

Fulda 11 07 2025

Strukturevaluation der Nationalen Forschungs- dateninfrastruktur (NFDI)

IMPRESSUM

Strukturevaluation der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)

Herausgeber

Wissenschaftsrat
Scheidtweilerstraße 4
50933 Köln
www.wissenschaftsrat.de
post@wissenschaftsrat.de

Drucksachennummer: 2627-25

DOI: <https://doi.org/10.57674/wcdc-6d36>

Lizenzhinweis: Diese Publikation wird unter der Lizenz Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International (CC BY-SA 4.0) veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.de>.



Veröffentlicht

Köln, Juli 2025

Vorbemerkung	5
Kurzfassung	7
A. Ausgangslage	11
A.I Anlass und Terminologie	11
A.II Rückblick: Die Entstehung der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)	12
A.III Finanzierung	14
A.IV Struktur und Governance der NFDI	15
IV.1 Der NFDI-Verein und seine Organe	16
IV.2 Auswahl und Förderung von Konsortien	18
A.V Die Fachkonsortien der NFDI gemäß BLV	22
V.1 Konsortien nach Auswahlrunde	22
V.2 Gesamtportfolio mit Zuordnung nach Bereichen bzw. Fachgebieten	25
A.VI Base4NFDI	28
A.VII Querschnittsaktivitäten	31
A.VIII Drittmittelprojekte der NFDI	34
A.IX European Open Science Cloud (EOSC)	35
B. Bewertung	37
B.I Zur Governance	39
B.II Zur Abdeckung und Mitgliedschaft der Konsortien	46
B.III Zur Rolle der NFDI im deutschen und europäischen Wissenschaftssystem	50
B.IV Zum Dienste-Angebot	53
IV.1 Langzeitarchivierung	54
IV.2 Zu Speicher- und Recheninfrastruktur	55
B.V Zum Impact	56
B.VI Zusammenfassung und Fazit	58
C. Empfehlungen	61
C.I Orientierung an langfristigen strategischen Zielen	61
C.II Entwicklung und Betrieb eines NFDI-Dienste-Portfolios	66
II.1 Fachbereiche als fachliche Vereinsabteilungen im NFDI e. V.	67
II.2 Methodenorientiertes Betriebsnetzwerk	69
II.3 Forschung und Innovation / NFDI-Innovationsprogramme	72

II.4	Verhältnis zu EOSC sowie andere internationale Zusammenschlüsse	75
C.III	Neue Governance und NFDI e. V. als Gesamtstruktur	76
III.1	Präsidium	77
III.2	Wissenschaftlicher Senat	78
III.3	Kuratorium	79
III.4	Geschäftsstelle des NFDI e. V.	80
III.5	Mitgliederversammlung	82
III.6	Künftige Finanzierung und Finanzströme	82
C.IV	Abschluss einer neuen Bund-Länder-Vereinbarung und Gestaltung der Transitionsphase	83
C.V	Ausblick: Vom Forschungsdatenmanagement zur Forschungsdatennutzung	88
	Anhang	94
	Abkürzungsverzeichnis	95
	Glossar	96
	Literaturverzeichnis	97
	Abbildungsverzeichnis	100
	Mitwirkende	101

Vorbemerkung

Bereits in der „Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)“ | ¹ vom 26. November 2018 wurde eine Strukturrevaluation der NFDI durch den Wissenschaftsrat (WR) vorgesehen. Mit Schreiben vom 7. November 2022 hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern (GWK) den Wissenschaftsrat gebeten, diese Strukturrevaluation gemäß § 13 Abs. 1 der Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) durchzuführen und ihr die Ergebnisse bis zum 31. Dezember 2025 vorzulegen.

Der Auftrag der GWK hatte die Frage zum Gegenstand, inwieweit die in § 1 der BLV definierten Ziele erreicht sind bzw. erreicht werden können. Weiter heißt es dort in § 13, Abs. 2, der Wissenschaftsrat werde gebeten, im Rahmen der Evaluation „Zielerreichung, Wirksamkeit und die Steigerung der Effizienz zu untersuchen“. | ²

Zugrunde liegt der Strukturrevaluation der Bericht des Direktors, der zum 31. August 2024 bei der GWK eingegangen ist. Die BLV sah vor, dass der Direktor darin seine „Erfahrungen mit der strukturellen Gestaltung der NFDI einschließlich Gremien und der Governance und deren Auswirkung auf die inhaltliche Arbeit hinsichtlich der Ziele der NFDI nach § 1“ | ³ darlegt.

Der Wissenschaftsrat hat zur Durchführung dieser Strukturrevaluation der NFDI eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die im Mai 2023 erste Beratungen aufgenommen hat. In dieser Arbeitsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrats sind. Der Wissenschaftsrat ist ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Dank des Wissenschaftsrats gilt außerdem den Vertreterinnen und Vertretern der verschiedenen NFDI-Gremien, die im September bzw. November 2024 der Einladung der Arbeitsgruppe gefolgt sind und an Gesprächen teilgenommen haben, sowie weiteren externen Sachverständigen und Gesprächspartnerinnen und -partnern, die die AG durch den Austausch unterstützt haben.

| ¹ Vgl. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2018.

Alle Weblinks in dieser Veröffentlichung wurden zuletzt am 11.07.2025 abgerufen.

| ² Ebd. S. 5.

| ³ Ebd. S. 4.

6 Bis Juni 2025 hat die Arbeitsgruppe insgesamt acht formale Sitzungen und zahlreiche kürzere Beratungen per Videokonferenz durchgeführt.

Der Wissenschaftsrat hat die vorliegenden Empfehlungen in seinen Sitzungen vom 9. bis 11. Juli 2025 in Fulda beraten und verabschiedet.

Kurzfassung

Die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) wurde gegründet, um Forschungsdaten in Deutschland systematisch zu erschließen, zu vernetzen und nachhaltig verfügbar zu machen. So werden gemäß der Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur mit der Förderung der NFDI „die Ziele der Etablierung und Fortentwicklung eines übergreifenden Forschungsdatenmanagements und die Steigerung der Effizienz des gesamten Wissenschaftssystems verfolgt“. |⁴

Da die Anforderungen an das Forschungsdatenmanagement (FDM) in den wissenschaftlichen Disziplinen stark variieren und passgenaue, von den jeweiligen Communitys getragene Lösungen benötigt werden, wurde die NFDI im Sinne einer soziotechnischen Infrastruktur durch die Einrichtung einer Geschäftsstelle des NFDI e. V. sowie die Auswahl der fachlich spezifischen Konsortien und eines Basisdienstkonsortiums aufgebaut. Gemäß einem Bottom-up-Ansatz konnten sich fachliche Zusammenschlüsse von Nutzenden und Anbietern von Forschungsdaten eigeninitiativ bewerben. Die daraus entstandenen und zur Förderung ausgewählten Konsortien werden getragen von einzelnen Mitgliedern aus Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Ressortforschungseinrichtungen, Akademien und anderen Informationsinfrastruktureinrichtungen. Die Auswahl der NFDI-Konsortien erfolgte in einem wissenschaftsgeleiteten Verfahren, das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) verantwortet wurde.

Der NFDI e. V. wird von einem Direktor geleitet und besteht aus einer Geschäftsstelle (Direktorat) sowie den Gremien Kuratorium, Wissenschaftlicher Senat, Konsortialversammlung und Mitgliederversammlung. Die gemäß der BLV geförderten und durch die DFG verwalteten Konsortien wurden durch die Parallelkonstruktion „Konsortien gemäß Satzung“ (KgS) in den Verein gespiegelt. Trotz der Herausforderungen, die sich aus der projektförmigen und insbesondere befristeten Finanzierung über zunächst fünf Jahre ergaben, haben die Konsortien zahlreiche Dienste weiter- bzw. neu entwickelt, Sichtbarkeit und Bewusstsein für die Bedeutung des FDMs geschaffen und neue Impulse für eine nachhaltige

| ⁴ Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2018, S. 1.

Nutzung und Nutzbarkeit von Forschungsdaten gesetzt. Ihr Einsatz verdient hohe Anerkennung und bildet die Grundlage für eine zukunftsfähige Forschungsdateninfrastruktur im deutschen Wissenschaftssystem. Dies gilt umso mehr, als die Rahmenbedingungen mehrere Probleme aufweisen, die die Erfüllung der angestrebten Ziele erschweren haben:

- _ Die projektförmige Finanzierung erscheint ungeeignet, eine **nachhaltige, verlässliche Infrastruktur** zu betreiben. Zudem erschwert sie es erheblich, Perspektiven für das hochqualifizierte Fachpersonal zu schaffen und dieses zu halten, was für die Zukunft der NFDI erfolgskritisch ist.
- _ Die Bereitstellung von **Rechen- und Speicherleistung** der NFDI hängen von der freiwilligen Mitwirkung und der Unterstützungsbereitschaft strategisch selbstständiger Akteure ab (In-Kind-Beiträge). Dies begrenzt die Steuerungsmöglichkeiten der NFDI und wirft Probleme auf, sobald die Nachfrage nach Diensten stark steigt.
- _ Schließlich war der Bottom-up-Ansatz zunächst zielführend, um die unterschiedlichen Bedarfe der Fach-Communitys zu adressieren. Während diese offene Struktur eine breite Partizipation ermöglicht hat, erschwert sie jedoch auf lange Sicht die Entwicklung einer kohärenten Infrastruktur mit einer stringenten Gesamtarchitektur. So ist die Gremienstruktur der NFDI und ihrer Vereinsorgane hochgradig komplex und erschwert die Kommunikationsströme und Entscheidungsstrukturen sowie eine effiziente Koordinierung durch das Direktorat / die Geschäftsstelle des Vereins.

Nach der Aufbauphase sieht der Wissenschaftsrat nun eine Konsolidierung als notwendig an, um die **Nachhaltigkeit** der Infrastruktur zu sichern und **Synergien** zu heben. Um den Verein zu befähigen, Dienste nachhaltig bereitzustellen und den Übergang in die dynamische Betriebsphase zu meistern, ist eine intensive Koordination und Steuerung durch den NFDI e. V. und eine dementsprechende Veränderung der Finanzströme notwendig. Mit dem Ziel, eine Zusammenführung und Integration der verschiedenen Aktivitäten zu ermöglichen und die Arbeit der Konsortien in einen verlässlichen Rahmen zu überführen, macht der Wissenschaftsrat Vorschläge für eine **künftige Governance-Struktur** (Kapitel C), in deren Zentrum der NFDI e. V. als Mittelempfänger steht (vgl. Abbildung 5: Organigramm einer künftigen Struktur der NFDI):

Innerhalb des Vereins, der durch ein dreiköpfiges Präsidium geleitet wird, werden die Aktivitäten der NFDI künftig in wissenschaftlichen **Fachbereichen** organisiert, denen ein methodenorientiertes **Betriebsnetzwerk** zur Seite gestellt wird. Verstetigte Stellen für hochqualifiziertes Personal würden in diesen Einheiten angesiedelt, welche durch ein effizientes Management ergänzt werden würden. Die Verbindung zu den Fach-Communitys und ihren Anliegen und Bedarfen wird weiterhin über partizipative Mechanismen sichergestellt. So werden

so genannte **NFDI-Gruppen** bzw. deren Vertretungen (Community-Botschafter) in die strategischen Prozesse des Vereins eingebunden.

Die vorgeschlagene künftige Governance-Struktur bleibt offen für **Innovation**: Um Forschung zu neuen Ansätzen und Diensten in die NFDI einzuspeisen, werden befristete Forschungsaktivitäten in einem ergänzenden Innovationsprogramm gefördert. Diese Projekte dienen als Inkubatoren für neue Dienste und ermöglichen es auch Personen und Akteuren, die bisher noch nicht an der NFDI beteiligt waren, sich einzubringen. Aus Sicht des Wissenschaftsrats wäre es zu begrüßen, wenn die DFG die Verantwortung für die Administration der projektformigen Förderung auch künftig übernehmen würde.

Bei der **künftigen Finanzierung** unterscheiden die Empfehlungen zwischen einer Transitionsphase und der Zeit nach Implementierung der neuen Strukturen (vgl. hierzu C.IV). Nach Auslaufen der aktuellen BLV zum 31. Dezember 2028 empfiehlt der Wissenschaftsrat Bund und Ländern, dem NFDI-Verein ergänzend zur bisherigen jährlichen Mittelausstattung zusätzliche Mittel zur Verfügung zu stellen, um insbesondere den dauerhaften Betrieb von Diensten und den Aufbau der neuen Vereinsstrukturen zu ermöglichen. Dies schließt auch Mittel für die Bereitstellung oder Beauftragung von Rechen-, Speicher- und Langzeitarchivierungs-Dienstleistungen ein.

Die Weiterentwicklung der NFDI erfolgt vor dem Hintergrund von Veränderungen, die neue Anforderungen und Komplexitäten hervorgebracht und bereits erkannten Handlungsbedarf erhöht haben. Diese **Herausforderungen** umfassen veränderte Erwartungen an Datennutzung und Datenprodukte insbesondere durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI); die notwendige Skalierbarkeit der Infrastruktur sowie den Langzeitdatenerhalt angesichts der exponentiell wachsenden Menge digital erzeugter Daten; eine Balance zwischen offenem Zugang zu Daten ohne unerwünschten Datenabfluss und unerwünschten Nutzungen; die Koordination von Redundanz / Verfügbarkeit auch im europäischen Kontext. Nicht zuletzt, um die Souveränität im Allgemeinen aber auch gegenüber kommerziellen Anbietern abzusichern und Pluralität und Offenheit zu stärken, erachtet der Wissenschaftsrat die federführende Mitwirkung der NFDI im Rahmen der European Open Science Cloud (EOSC) als strategisch essenziell. Die NFDI hat das Potenzial, sich zu einem Nukleus in einem souveränen, datengetriebenen Forschungsökosystem zu entwickeln.

Mit den vorgeschlagenen Veränderungen sieht der Wissenschaftsrat die NFDI gut aufgestellt, um diesen Herausforderungen zu begegnen und künftig ambitionierte **strategische Ziele** zu verfolgen, die auch in einer weiterentwickelten BLV ihren Niederschlag finden sollten:

- 1 – Förderung der **Datennutzung** innerhalb und außerhalb der Wissenschaft,
- 2 – **Zugängliche und nachhaltige** Gestaltung des Forschungsdaten-Ökosystems über alle Disziplinen hinweg,

3 – **Verankerung** der NFDI und des Forschungsdatenmanagements in der Breite und Tiefe der Wissenschaftscommunity und -verwaltung und

4 – Steigerung der **Wettbewerbsfähigkeit und Souveränität** im globalen Kontext.

Angesichts der Bedeutung dieser strategischen Ziele für das deutsche Wissenschaftssystem empfiehlt der Wissenschaftsrat den Zuwendungsgebern, der NFDI eine institutionelle Perspektive zu geben.

A. Ausgangslage

A.1 ANLASS UND TERMINOLOGIE

Die Gründung der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) geht auf den Bedarf zurück, das Forschungsdatenmanagement (FDM) in Deutschland zu systematisieren. Hintergrund war, dass Forschungsdaten oft dezentral, projektbezogen und damit häufig nur temporär gespeichert wurden und werden, wodurch ihre systematische Erschließung und Nachnutzung behindert wird oder ihr Potenzial nicht gehoben werden kann. Mit Hilfe der vernetzten Infrastruktur NFDI sollte die Effizienz des Wissenschaftssystems gesteigert, internationale Anschlussfähigkeit gesichert und neue, insbesondere auch interdisziplinäre Forschung ermöglicht werden.

Der Begriff „Forschungsdateninfrastruktur“ wurde in den letzten beiden Jahrzehnten im Rahmen des Diskurses über Forschungsinfrastrukturen geprägt. Die breit gefasste Forschungsinfrastruktur-Definition des European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) aus dem Jahr 2006 |⁵ erweiterte der Wissenschaftsrat 2011 in seinem Papier „Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen“ |⁶ und unterschied bei der Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastrukturvorhaben für die Nationale Roadmap 2017 idealtypisch zwischen (1) Instrumenten und Großgeräten, (2) Ressourcen (im Sinne von Informationsinfrastrukturen), (3) informationstechnischen Infrastrukturen und (4) sozialen Forschungsinfrastrukturen. |⁷

|⁵ ESFRI definierte Forschungsinfrastrukturen als „facilities, resources or services of a unique nature“. ESFRI, 2006, S. 16.

|⁶ „Als Forschungsinfrastrukturen werden diejenigen teilweise einzigartigen „Einrichtungen, Ressourcen und Dienstleistungen“ in öffentlicher oder privater Trägerschaft verstanden, die speziell für wissenschaftliche Zwecke errichtet, mittelfristig bis tendenziell permanent bereitgestellt werden und für deren sachgerechte Errichtung, Betrieb und Nutzung in der Regel spezifische fachwissenschaftliche oder interdisziplinäre (Methoden-) Kompetenzen erforderlich sind. Ihre Funktion ist es, Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung zu ermöglichen oder zu erleichtern. Sie sind örtlich fixiert, auf mehrere Standorte verteilt oder werden ohne definierte physische Anlaufstelle ausschließlich virtuell bereitgestellt. Sie werden nicht ausschließlich von einzelnen Personen oder Gruppen genutzt, sondern stehen prinzipiell einer internationalen Fachgemeinschaft oder mehreren Fachgemeinschaften offen.“ Wissenschaftsrat, 2011, S. 17.

|⁷ Vgl. Wissenschaftsrat, 2017, S. 8 f. 2009 hatte außerdem die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) die Leibniz-Gemeinschaft (WGL) beauftragt, unter ihrer Federführung ein Gesamtkonzept für die wissenschaftliche Informationsinfrastruktur in Deutschland zu entwickeln, um auf die Herausforderungen des digitalen Wandels und neue Anforderungen in Wissenschaft und Forschung zu reagieren; das Konzept wurde 2011 vorgelegt, vgl. WGL, 2011.

Im Jahr 2016 empfahl der Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) in seinem Positionspapier „Leistung aus Vielfalt“, „die Kapazitäten für das Forschungsdatenmanagement auszubauen und langfristig zu einem integrierten System von Forschungsdateninfrastrukturen zu kommen“. |⁸ Zu diesem Zweck schlug er die Gründung eines dauerhaften bundesweiten, verteilten und schrittweise auszubauenden Netzwerks vor, das er „Nationale Forschungsdateninfrastruktur“ nannte. Im selben Papier definierte der RfII Informationsinfrastrukturen als „technisch und organisatorisch vernetzte Dienste und Angebote für den Zugang zu und die Erhaltung von Daten-, Informations- und Wissensbeständen“. |⁹ Eine Forschungsdateninfrastruktur ist in diesem Sinne eine Informationsinfrastruktur, die den Umgang mit, den Zugang zu und die Erhaltung von Forschungsdaten ermöglicht.

Das Ziel der NFDI ist es in ihrem Selbstverständnis, ein Angebot an Diensten zu schaffen und zu betreiben, die von Forschenden genutzt werden können, wobei bereits existierende Dienste integriert und Verfahren zum Datenmanagement gemäß den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable) etabliert werden sollen. |¹⁰ Den Dienstbegriff definierte die NFDI-Konsortialversammlung 2023 in einem Whitepaper als eine technisch-organisatorische Lösung: „A service in NFDI is understood as a technical-organisational solution, which typically includes storage and computing services, software, processes, and workflows, as well as the necessary personnel support for different service desks.“ |¹¹

A.II RÜCKBLICK: DIE ENTSTEHUNG DER NATIONALEN FORSCHUNGSDATENINFRASTRUKTUR (NFDI)

Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) hat am 26. November 2018 auf Basis von Art. 91 b des Grundgesetzes (GG) den Aufbau und die Förderung einer NFDI beschlossen. Dieser Beschluss geht auf die o. g. Empfehlung des RfII zurück. |¹² In der Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) zu Aufbau und Förderung

|⁸ Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII), 2016, S. 40.

|⁹ Ebd., S. A-15.

|¹⁰ Vgl. Präambel der Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) (Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2018, S. 1); zu den FAIR Data Principles vgl. <https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>.

|¹¹ Amelung, L.; Anthofer, V.; Danabalan, R. et al., 2023, S. 15.

|¹² Vgl. RfII, 2016, S. 48 f. „Als künftiges neues Rückgrat für das Forschungsdatenmanagement in Deutschland empfiehlt der RfII die Etablierung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Diese soll als bundesweites, verteiltes und wachsendes Netzwerk arbeitsteilig angelegt sein. Ein solches nationales Gefüge schrittweise aufzubauen, bietet die Chance, produktive Vielfalt durch Koordination und dringend notwendige Verknüpfungen in ein durchlässiges und weiterhin flexibles Gesamtsystem zu überführen. Die NFDI garantiert künftig Koordination, Kooperation und gemeinsame Standards. Als netzwerkförmige, dynamische Struktur verfügt die NFDI über Knoten unterschiedlicher Größe, die teils breit aufgestellte Servicezentren, teils spezialisierte Kompetenzzentren sein können. Dabei kann die institutionelle Anbindung variieren. Auch intelligente Lösungen für den schwierigen Bereich der Langzeitarchivierung/Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten gehören zu den Aufgaben der NFDI.“ Ebd., S. 2.

einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vom 26. November 2018, in der die Anregungen des RfII zur Governance einer NFDI aufgegriffen werden, wird festgelegt: „Die NFDI wird von Nutzern von Forschungsdaten und von Infrastruktureinrichtungen ausgestaltet, die dazu in und zwischen Konsortien zusammenarbeiten.“ |¹³

Anders als vom RfII in „Leistung aus Vielfalt“ empfohlen, |¹⁴ wurde jedoch bei der Gründung der NFDI die Bereitstellung von Rechen- und Speicherkapazitäten außerhalb der NFDI angesiedelt und weitestgehend durch Eigenleistungen der beteiligten Infrastruktureinrichtungen abgedeckt. Gemäß Satzung und BLV tragen die Konsortien „Sorge dafür, dass technische Dienste für die Datenbereitstellung, -archivierung und -erschließung aufgebaut, gepflegt und die dafür notwendigen Datenspeicher- und Hardware-Kapazitäten zur Wahrnehmung der nationalen Aufgaben angepasst werden.“ |¹⁵

Die BLV legt die **gemeinsame Förderung durch Bund und Länder** im Zeitraum von 2019 bis 2028 fest, die sowohl die Förderung von Konsortien als auch eines NFDI-Direktorats umfasst. Das Direktorat erhält seine Zuwendung direkt durch das Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR), vormals Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). |¹⁶ Die Mittel für die Förderung der Konsortien sowie die erforderlichen Verfahrenskosten (wie die Verwaltungskosten bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und die Kosten der Evaluation) werden von Bund und Ländern als Projektförderung über die DFG zur Verfügung gestellt.

Der Förderzeitraum der NFDI begann am 1. Januar 2019. Erste Hauptaufgaben waren die Etablierung einer geeigneten **Organisationsstruktur** sowie die **Auswahl der Konsortien** als zentrale Elemente der NFDI. In § 9 der BLV sind Konsortien als „auf langfristige Zusammenarbeit angelegte Zusammenschlüsse von Nutzern und Anbietern von Forschungsdaten“ |¹⁷ definiert.

Der Gründungsdirektor des NFDI-Vereins wurde im März 2020 von der GWK eingesetzt. Die Trägerschaft des NFDI-Direktorats übernahmen übergangsweise das FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur und das KIT – Karlsruher Institut für Technologie. Im Oktober 2020 gründeten Bund und Länder als Gründungsmitglieder den NFDI e. V., einen eingetragenen **Verein**, dessen Satzung im November 2020 verabschiedet wurde. Sitz des Vereins blieb

| ¹³ GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁴ Vgl. RfII, 2016, S. 40: „Der RfII schlägt daher die Gründung eines Verbundes vor, der die vorhandenen Kompetenzen bündelt und für eine Grundversorgung mit Speicherinfrastrukturen und Services sowie einen schnellen Kompetenztransfer im Wissenschaftssystem sorgt“.

| ¹⁵ GWK, 2018, S. 4.

| ¹⁶ Mit Bildung der neuen Bundesregierung in der 21. Legislaturperiode erhielt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Bezeichnung Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR). Im Folgenden wird im Fall von Publikationen und Förderzeitpunkten in der Vergangenheit noch die alte Bezeichnung Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) verwendet.

| ¹⁷ GWK, 2018, S. 3.

Karlsruhe, auch wenn sich die Trägereinrichtungen mit der Vereinsgründung zurückzogen.

Den Auswahlprozess für die Konsortien (wie auch im weiteren Verlauf deren Verwaltung und Evaluation) hat die GWK der DFG übertragen. Dazu wurde ein eigenes Expertengremium eingerichtet (vgl. A.IV.2.a). Auf der Basis von dessen Förderempfehlungen hat die GWK

- _ am 26. Juni 2020 **neun Konsortien** aus der ersten Ausschreibungsrunde in die BLV aufgenommen (Förderbeginn: 1. Oktober 2020),
- _ am 2. Juli 2021 **weitere zehn Konsortien** aus der zweiten Ausschreibungsrunde in die gemeinsame Förderung aufgenommen (Förderbeginn: 1. Oktober 2021), und
- _ am 4. November 2022 **acht weitere Konsortien** in die BLV aufgenommen, darunter auch ein Konsortium für NFDI-weite Basisdienste, Base4NFDI (Förderbeginn: 1. März 2023).

Seit März 2023 ist die NFDI in ihrer Grundstruktur damit vollständig, eine Erweiterung ist in der derzeit gültigen BLV nicht vorgesehen.

A.III FINANZIERUNG

Für Aufbau und Förderung der NFDI wollen Bund und Länder laut BLV bis 2028 jährlich bis zu **90 Mio. Euro** im Endausbau bereitstellen. Davon sind bis zu 85 Mio. Euro für die Konsortien vorgesehen, 2,5 Mio. Euro für die Verwaltungskosten der DFG und 2,5 Mio. Euro für das Direktorat und die Geschäftsstelle der NFDI. 90 % der Kosten bringt der Bund auf, 10 % tragen die Länder anteilig entsprechend dem Königsteiner Schlüssel |¹⁸.

Die Zuwendung an die Konsortien erfolgt durch die DFG als Projektmittel, die an die antragstellenden Einrichtungen ausgeschüttet werden (vgl. A.IV.1). In der Fördersumme für die Konsortien ist die Programmpauschale – aktuell in Höhe von 22 % – bereits enthalten. Damit stehen für die Finanzierung direkter Projektkosten etwa 66 Mio. Euro pro Jahr zur Verfügung. Für einzelne **Konsortien** sind pro Jahr in der Regel 2-5 Mio. Euro inklusive Programmpauschale vorgesehen.

De facto blieben die jährlichen Ausgaben zunächst hinter den in der BLV genannten Summen zurück. In 2021 wurden rund 39,3 Mio. Euro verausgabt, in

| ¹⁸ „Der Königsteiner Schlüssel regelt die Aufteilung des Länderanteils bei gemeinsamen Finanzierungen. [...] Er setzt sich zu zwei Dritteln aus dem Steueraufkommen und zu einem Drittel aus der Bevölkerungszahl der Länder zusammen.“ GWK, <https://www.gwk-bonn.de/themen/finanzierung-von-wissenschaft-und-forschung/koenigsteiner-schluesel>.

2022 und 2023 jeweils rund 60,1 Mio. Euro und 62,2 Mio. Euro. Im Jahr 2024 betrug die Summe rund 88,9 Mio. Euro. |¹⁹

Aufgrund einer hohen Anzahl von erfolgreichen Anträgen auf Einrichtung fachlicher Konsortien kam es zu einer Überbuchung des Programms. Um gleiche Förderchancen in allen drei Förderrunden gewährleisten zu können, wurden 2020 über alle Konsortien hinweg Kürzungen im gleichen Umfang (etwa 25 % des Antragsvolumens der Konsortien gemäß Bund-Länder-Vereinbarung (KgBLV)) vorgenommen; die Förderbeträge wurden im Folgenden in allen drei Antragsrunden mit diesem einheitlichen Kürzungsmechanismus angepasst. |²⁰ Die bewilligte **Förderdauer** für die Konsortien betrug zunächst jeweils fünf Jahre. Um eine Anschlussfinanzierung zu erhalten, müssen die Konsortien einen Fortsetzungsantrag stellen. Mit dem 31. Dezember 2028 endet die BLV jedoch bereits vor dem Ende einer zweiten Förderphase aller Kohorten. Mittelkalkulationen der Fortsetzungsanträge sollen lt. DFG dennoch auf Basis der bisher zur Verfügung stehenden Mittel der Jahre 2019 bis 2028 angegeben werden. |²¹

A.IV STRUKTUR UND GOVERNANCE DER NFDI

Die Rahmenbedingungen sowie alle grundsätzlichen finanzwirksamen Entscheidungen zur NFDI werden in der GWK vereinbart. Insbesondere entscheidet die GWK auf Grundlage der Begutachtungsergebnisse über die Aufnahme von Konsortien in die NFDI-Förderung und über die jeweilige Förderhöhe.

Die DFG wurde von der GWK in der BLV-NFDI mit der Begutachtung der Konsortien und der Verwaltung der Mittel beauftragt und ist zudem zuständig für die Zwischenevaluation und Begutachtung der Verlängerungsanträge (die inzwischen für die erste Konsortienkohorte abgeschlossen ist). Sie hat für diese Aufgaben ein eigenes Expertengremium eingesetzt.

Die Umsetzung der konsortienübergreifenden NFDI-Aktivitäten erfolgt insbesondere im Rahmen des NFDI e. V. Er wird vom Direktorat gesteuert und nach außen vertreten.

Der **Wissenschaftsrat** wurde in der BLV-NFDI 2018 von der GWK beauftragt, eine Strukturevaluation der NFDI durchzuführen. Diese dient anders als eine inhaltliche Evaluation der Analyse und Bewertung der Rahmenbedingungen und prüft, ob die vorhandenen Strukturen geeignet sind, die angestrebten Ziele zu erreichen.

| ¹⁹ Zahlen gemäß dem Haushalt des BMFTR (Abfrage durch die Geschäftsstelle des Wissenschaftsrates; Länderanteil gemäß Finanzierungsschlüssel 90:10 errechnet).

| ²⁰ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 29 sowie Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), 2020, S. 2.

| ²¹ Vgl. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2024/ifw-24-24>.

Satzungszweck des NFDI-Vereins ist „die Förderung von Wissenschaft und Forschung durch eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur, die ein übergreifendes Forschungsdatenmanagement in Deutschland etabliert und fortentwickelt und die Effizienz des gesamten deutschen Wissenschaftssystems steigert.“ |²² Der Vorstand des Vereins besteht aus einem wissenschaftlichen Mitglied (Direktorin / Direktor) und einem administrativen Mitglied (kaufmännische Leiterin / kaufmännischer Leiter). Beide bilden das Direktorat.

Mitglieder des Vereins sind zahlreiche Einrichtungen der deutschen Wissenschaftslandschaft, wie Hochschulen, Bibliotheken, Akademien, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Museen, aber auch der Bund und die 16 Länder als Gründungsmitglieder. Aktuell (Stand Juni 2025) hat der Verein mehr als 300 Mitglieder. |²³ Eine Vereinsmitgliedschaft ist insbesondere für Organisationen vorgesehen, die als Teil eines NFDI-Konsortiums im Rahmen der Bund-Länder-Förderung finanziert werden oder eine solche Förderung anstreben. Die Vereinsmitgliedschaft ist kostenlos.

Bei den Konsortien, die Förderung gemäß der BLV durch die DFG erhalten (KgBLV), handelt es sich um rechtlich unselbstständige Zusammenschlüsse außerhalb des Vereins. Die Satzung sieht vor, dass diese **im Verein als Abteilungen** widerspiegelt werden. Um die Vereinskonsortien auch begrifflich von den KgBLV abzugrenzen, wurde in der Satzung der Begriff „**Konsortium gemäß Satzung (KgS)**“ eingeführt. Sie tragen den gleichen Namen wie ihre zugehörigen KgBLV, aber sie unterscheiden sich in ihrer Zusammensetzung. |²⁴ Das Konsortium „Base4NFDI“ wurde bisher nicht als Abteilung im NFDI-Verein eingerichtet (vgl. auch A.VI).

Die **Governance** des NFDI e. V. besteht aus fünf Organen: dem Kuratorium, dem wissenschaftlichen Senat, der Mitgliederversammlung, dem Direktorat, und der Konsortialversammlung.

IV.1.a Kuratorium: das administrativ-strategische Kontrollgremium des Vereins

Aufgaben: Das Kuratorium entscheidet über Aufnahme oder Ausschluss von Mitgliedern. Es bestellt das Direktorat und überwacht seine Arbeit. Zu wesentlichen finanziellen und organisatorischen Entscheidungen, die den Verein als solches betreffen, bedarf es der Zustimmung des Kuratoriums.

|²² Es werden hier und im Folgenden keine Einzelbelege aus der Satzung angeführt (die Satzung ist abrufbar unter <https://www.nfdi.de/verein/mitgliedschaft/>).

|²³ Vgl. <https://www.nfdi.de/verein/> für die vollständige Auflistung.

|²⁴ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S 2 ff. Im Bericht des Direktors wird zudem erläutert, dass den Konsortien gemäß Satzung (KgS) i. d. R. Vereinsmitglieder zugeordnet werden, die auch im jeweiligen Konsortien gemäß Bund-Länder-Vereinbarung (KgBLV) aktiv sind. Es ist aber auch möglich, dem KgS unbeteiligte Vereinsmitglieder zuzuordnen. Die KgS sind daher von sehr unterschiedlicher Größe. Vgl. ebd., S. 16.

Zusammensetzung: Das Kuratorium setzt sich aus neun Mitgliedern zusammen, von denen jeweils drei durch den Bund und die Länder entsandt sowie drei von der Mitgliederversammlung gewählt werden; beide Mitglieder des Direktorats sind Gäste, soweit nicht im Einzelfall anders geregelt.

IV.1.b Wissenschaftlicher Senat: das inhaltlich-strategische Gremium

Aufgaben: Der Wissenschaftliche Senat berät über die Projektfortschritte der Konsortien, trifft **Entscheidungen** über konsortienübergreifende Standards und Metadatenstandards sowie über die Aufnahme und Integration übergreifender Dienste. Er entscheidet außerdem über die Einrichtung und Abgrenzung der Sektionen (vgl. A.VII).

Zusammensetzung: Der Senat setzt sich aus dem Direktor der NFDI (Vorsitz) sowie zwölf weiteren Expertinnen und Experten zusammen, die von der GWK, der Allianz der Wissenschaftsorganisationen und der Konsortialversammlung nominiert werden.

IV.1.c Mitgliederversammlung: Erfüllung vereinsrechtlicher Aufgaben

Aufgaben: Die Mitgliederversammlung hat die klassischen Aufgaben gemäß dem deutschen Vereinsrecht, wie die Entgegennahme der Jahresrechnung und des Tätigkeitsberichts, Entlastung des Direktorats, Änderung der Satzung entsprechend einem Vorschlag des Kuratoriums, Auflösung des Vereins etc.

Zusammensetzung: Alle Mitglieder sind zur Teilnahme an der Mitgliederversammlung berechtigt und tragen jeweils eine Stimme.

IV.1.d Direktorat: Gesamtkoordination und Außenvertretung

Aufgaben: Das Direktorat koordiniert die Organe des Vereins, unterstützt bei der inhaltlich-strategischen, konsortialübergreifenden Zusammenarbeit und repräsentiert den Verein nach außen. Es fungiert als Vorstand des Vereins und wird von einer derzeit rund 18-köpfigen Geschäftsstelle unterstützt. Im Strukturbericht beschreibt sich das Direktorat als „verbindendes Element“ innerhalb der Organisationsstrukturen der NFDI und zwischen den Gremien des Vereins, das „oftmals in einer koordinierenden und moderierenden Rolle“ auftritt. |²⁵ In jeweils eigenen Austauschformaten (Jour Fixes bzw. Kreise) tauscht sich das Direktorat mit den Sprecherinnen und Sprechern der KgS, der Sektionen (vgl. A.VII) und den Koordinatorinnen und Koordinatoren der KgBLV aus. Darüber hinaus nimmt eine Vertretung des Direktorats oder die Geschäftsstelle an den Treffen der verschiedenen Task Forces (vgl. A.VII) teil. Mit der Geschäftsstelle

| ²⁵ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 13.

stellt es den satzungskonformen Ablauf der Vereinsprozesse und Sitzungen der Organe sicher. |²⁶

Zusammensetzung: ein wissenschaftliches Mitglied (Direktorin / Direktor) und ein administratives Mitglied (kaufmännische Leiterin / kaufmännischer Leiter), Unterstützung durch eine Geschäftsstelle.

IV.1.e Konsortialversammlung: Koordination der Konsortien

Aufgaben: Die Konsortialversammlung bestimmt die inhaltlich-technischen Grundsätze für die Arbeit der Konsortien, unterbreitet darüber hinaus dem Wissenschaftlichen Senat Entscheidungsvorlagen zu übergreifenden Standards und definiert Rahmenbedingungen für deren Umsetzung.

Zusammensetzung: Sprecherinnen und Sprecher der KgS; Direktorin / Direktor als nicht stimmberechtigter Gast. Sprecherinnen und Sprecher der Sektionen (vgl. A.VII) ebenfalls als nicht stimmberechtigte Gäste. Ein Vorsitz-Team wird in zweijährigem Turnus gewählt.

IV.2 Auswahl und Förderung von Konsortien

In der BLV wurde festgelegt, dass die DFG gemäß den Prinzipien eines **wissenschaftsgeleiteten Verfahrens** eine Begutachtung beantragter Konsortien durchführt und die GWK auf Grundlage der Förderempfehlung der DFG eine Entscheidung trifft.

Bereits der RfII hatte den Begriff „Konsortium“ in drei weiteren Diskussionspapieren eingeführt, in denen er grundsätzliche Überlegungen zur NFDI-Governance konkretisierte und dabei die Verbünde aus den „wissenschaftliche[n] Communities bzw. Fachgemeinschaften, also die forschenden Nutzer“ beschrieb. |²⁷ Sie decken verschiedenste Wissenschaftsdisziplinen ab und haben sich nach fachlichen Gesichtspunkten oder Methoden zusammengeschlossen. In rechtlicher Hinsicht handelt es sich bei den KgBLV um unselbstständige Zusammenschlüsse. |²⁸ Gemäß BLV (§ 4) waren in den drei Auswahlrunden Verbünde von Einrichtungen antragsberechtigt, zu denen neben Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch Ressortforschungseinrichtungen, Akademien und öffentlich geförderte Informationsinfrastruktureinrichtungen gehören konnten.

Jeweils eine Einrichtung fungiert als **antragsstellende Einrichtung** und übernimmt die Leitung des Konsortiums. Sie empfängt und verwaltet die DFG-Mittel

| ²⁶ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 21.

| ²⁷ „Die Konsortien sind die Hauptakteure der Ausgestaltung des Forschungsdatenmanagements – und auch des schrittweisen Aufbaus der NFDI. Wenn man so will, ‚betreiben‘ sie die NFDI. Ein gesondertes, übergreifendes Management soll sie begleiten.“ RfII, 2017, S. 2.

| ²⁸ Die Konsortien wurden als Abteilungen im NFDI e. V. eingerichtet und dazu als KgS gespiegelt, vgl. dazu A.IV.1.

für das jeweilige Konsortium und leitet entsprechend beantragte Mittel an die anderen am Konsortium beteiligten Organisationen weiter (gem. Mittelweiterleitungs- und Kooperationsverträgen). Eine Person der antragstellenden Einrichtung wird als Sprecherin bzw. Sprecher des Konsortiums benannt. Da Konsortien rechtlich unselbständig sind, ist die antragstellende Einrichtung auch die rechtliche Vertretung des Konsortiums.

Daneben existiert die Rolle der mitantragstellenden Einrichtung sowie der Beteiligten, die sich in Verantwortung, Finanzierung und struktureller Einbindung voneinander unterscheiden: Die **mitantragstellende Einrichtung** verantwortet mindestens einen Arbeitsbereich im Konsortium und stellt die Ko-Sprecherin / den Ko-Sprecher. Sie beantragt eigene Mittel und erhält diese über die antragstellende Einrichtung. Da sich die Anzahl an mitantragstellenden Einrichtungen in den Konsortien unterscheidet, variiert auch die Anzahl an Ko-Sprecherinnen bzw. Ko-Sprechern. **Beteiligte** können sowohl Einrichtungen als auch Einzelpersonen sein. Sie übernehmen unterstützende Funktionen in deutlich geringerem Umfang und erhalten keine direkten Mittelzuweisungen, sondern wirken durch Expertise oder Infrastruktur mit. Jedoch ist eine nur punktuelle Unterstützung nicht ausreichend, um die Rolle „Beteiligte“ zu erfüllen. |²⁹

Einrichtungen können an mehr als einem Konsortium beteiligt sein. Im Juli 2024 gehören lt. Bericht des Direktors 26 juristische Personen als antragstellende Einrichtungen, 281 als mitantragstellende Einrichtungen und 560 als beteiligte Einrichtungen den Konsortien an. |³⁰

Die Konsortien werden zunächst für einen Zeitraum von fünf Jahren gefördert.

Die Satzung sieht vor, dass alle Konsortien, die durch die DFG NFDI-Mittel erhalten (KgBLV), **im NFDI-Verein als Abteilungen** widergespiegelt werden (Konsortien gemäß Satzung, KgS; vgl. hierzu A.IV.1).

IV.2.a NFDI-Expertengremium der DFG

Das Expertengremium wurde am 6. Dezember 2018 unter dem Vorsitz einer Vizepräsidentin der DFG eingesetzt. Ständige Gäste im Expertengremium sind neben der Direktorin bzw. dem Direktor der NFDI je eine Vertretung von Bund und Ländern, des RfII und des Wissenschaftsrats. |³¹ Seine Aufgabe ist es, die Anträge vergleichend unter fachwissenschaftlichen und infrastrukturbezogenen Gesichtspunkten zu bewerten. Mit Blick auf seine Mitglieder wurde in der BLV festgelegt, dass diese aus verschiedenen Wissenschaftsgebieten kommen und „über

|²⁹ Vgl. FAQ der DFG zu „Rollen“ unter <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/nfdi/faq#327404>.

|³⁰ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 9.

|³¹ Eine Mitgliederliste des NFDI-Expertengremiums mit ihrer jeweiligen Affiliation findet sich auf der DFG-Webseite unter <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/nfdi/mitglieder>.

langjährige Erfahrung im Ausland, im Wissenschaftsmanagement, in wissenschaftlichen Infrastrukturen oder in der Wirtschaft verfügen“ |³² sollen.

Das Expertengremium hat in den drei Auswahlrunden die Förderanträge potenzieller Konsortien bewertet. Zu diesem Zweck wurden international besetzte, fachlich abgegrenzte Begutachtungspanels eingerichtet, die dem Expertengremium Förderempfehlungen unterbreiteten. Weiterhin hat das Expertengremium die Aufgabe, analog die Zwischenberichte und Fortsetzungsanträge bereits bestehender Konsortien zu bewerten.

Die Förderbeschlüsse der GWK zur Weiterförderung der Konsortien der ersten Runde wurden am 4. Juli 2025 mitgeteilt, für die ausstehenden Konsortien der zweiten und dritten Runde werden die Ergebnisse im Frühjahr 2026 bzw. im Herbst 2027 an die GWK übermittelt. Für Konsortien, die aus der Förderung ausscheiden, wurde eine Regelung zur Auslauffinanzierung von der GWK beschlossen. |³³

Das NFDI-Expertengremium hat zudem seit 2019 fünf Stellungnahmen veröffentlicht, in denen verschiedene Aspekte der NFDI kommentiert werden. |³⁴ So wurden 2023 „Eckpunkte für die zweite Förderphase der NFDI-Konsortien“ veröffentlicht. |³⁵ 2024 betonte das Expertengremium in seiner Stellungnahme zur „Zukunft der NFDI nach Auslaufen der BLV im Jahr 2028“ die Bedeutung der NFDI für die Stärkung der Souveränität und Innovationsfähigkeit des deutschen Wissenschaftssystems auch nach Auslaufen der BLV; wesentliche Anforderungen seien eine bedarfsorientierte Weiterentwicklung, die Stärkung der Integration der Konsortien in das Gesamtsystem, der Ausbau als nationaler und internationaler Vernetzungspunkt sowie der Aufbau langfristig stabiler Dienste. |³⁶

IV.2.b DFG-Förderbedingungen

Aus den Förderkriterien und den Zielen der Förderung geht hervor, dass bei der Bildung von Konsortien relevante Nutzer-Communities sowie bestehende Angebote zu berücksichtigen sind, insbesondere auch mit Blick auf mögliche Eigenleistungen.

|³² GWK, 2018, S. 2 § 6 (3).

|³³ Für die Konsortien der ersten Förderrunde, deren Förderung am 30. September 2025 ausläuft, wäre eine Auslauffinanzierung von bis zu 70 % vom 1. Oktober 2025 bis zum 30. September 2026 vorgesehen; bis zum 30. September 2027 würden sie bis zu 40 % der ihnen für das Haushaltsjahr 2024 bewilligten Mittel erhalten, vgl. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2025/ifw-25-23>.

|³⁴ Diese sind unter „Stellungnahmen des Expertengremiums“ auf der DFG-Webseite abrufbar, vgl. <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/nfdi>.

|³⁵ In der Stellungnahme betont das Expertengremium, dass die Konsolidierung der bestehenden NFDI-Konsortien im Mittelpunkt der zweiten Förderphase stehen sollte, um den langfristigen Betrieb und die bedarfsorientierte Weiterentwicklung der angebotenen Dienste und Strukturen zu sichern, vgl. DFG, 2023, S. 1.

|³⁶ Vgl. DFG, 2024, S. 4 ff.

- 1 – Fachliche Relevanz und Qualität der geplanten Maßnahmen;
- 2 – Erwartbarer Mehrwert für die Entwicklung disziplinübergreifender Metadatenstandards und die Schaffung eines verlässlichen und nachhaltigen Dienste-Angebots im Konsortium;
- 3 – Die Verankerung des Konsortiums in der jeweiligen Fachgemeinschaft und Einbindung der relevanten Partner;
- 4 – Strukturelle Bedeutung für die NFDI und das Wissenschaftssystem;
- 5 – Effizienz und Nachhaltigkeit;
- 6 – Internationale Anschlussfähigkeit;
- 7 – Ein stimmiges Konzept zu Datennutzung und -zugang sowie Auffindbarkeit und Nachnutzbarkeit der Daten, welches entlang der FAIR-Prinzipien ausgerichtet ist;
- 8 – Ein den Bedürfnissen von Nutzern und Anbietern angemessenes Betriebsmodell (ggf. einschließlich moderater Nutzungsgebühren).

Die **Ziele der Förderung** von Konsortien werden von der DFG angegeben als: |³⁸

- _ Etablierung von Regeln zum standardisierten Umgang mit Daten in enger Rückkoppelung mit der jeweiligen Fachgemeinschaft;
- _ Erarbeitung disziplinübergreifender Metadatenstandards;
- _ Entwicklung verlässlicher und interoperabler Maßnahmen für das Datenmanagement und ein auf die Anforderungen der Fachgemeinschaft zugeschnittenes Dienste-Angebot;
- _ Steigerung der Nachnutzbarkeit bereits vorhandener Daten, auch über die Fachergrenzen hinaus;
- _ Anbindung und Vernetzung mit Partnern in ausländischen Wissenschaftssystemen, die Kompetenz im Bereich FDM aufweisen;
- _ Mitarbeit bei der Entwicklung und Etablierung generischer, konsortienübergreifender Dienste und Standards zum FDM.

Anfang 2024 führte die DFG ein **Datenblatt** ein, das der Weiterentwicklung und Ergänzung der Berichte der Konsortien um quantitative Angaben dient. Die Inhalte des Datenblatts wurden mit den Konsortien in einer Task Force des NFDI e. V. abgesprochen. Es erfasst beispielsweise Nutzungszahlen, um die tatsächliche Nutzung und damit Akzeptanz von Diensten in den jeweiligen Communitys

| ³⁷ Vgl. GWK, 2018, S. 2.

| ³⁸ Vgl. „Kompaktdarstellung“ unter <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/nfdi>.

zu verdeutlichen. Diese jeweils im Zwischenbericht und Fortsetzungsantrag zu berichtenden Daten sollen es ermöglichen, den erreichten Stand, Verlauf und Fortschritt eines Konsortiums einzuschätzen. Dabei steht laut DFG die **Entwicklung der einzelnen Konsortien** im Laufe der Zeit im Fokus, nicht jedoch ein Vergleich verschiedener Konsortien untereinander.

Eigenleistungen (In-Kind-Contributions) sind in § 8 Abs. 2 der BLV als komplementärer Beitrag zur Projektförderung verankert. Sie dienen der DFG als Nachweis institutionellen Engagements, indem Einrichtungen bestehende Infrastrukturen, Personal oder Services einbringen, ohne direkte Mittelzuweisungen zu erhalten. Durch die Nutzung bereits etablierter Systeme (z. B. Rechnerkapazitäten, Datenbanken, Dienste) soll außerdem der Finanzbedarf für Neuentwicklungen reduziert werden.

Die Eigenleistungen wurden vom Expertengremium im Zuge der Antragsbegutachtung bewertet, um die Angemessenheit der geplanten Beiträge gegenüber den beantragten Fördermitteln sicherzustellen. Sie wurden als komplementärer Beitrag zur Projektförderung eingesetzt. Im Gegensatz zu den DFG-geförderten Mitteln unterliegen sie keiner dokumentarischen Nachweispflicht. |³⁹

Dem Bericht des Direktors zufolge stellen die an Konsortien beteiligten Einrichtungen „neben Speicher- und Rechenkapazitäten auch Personalressourcen in Form von technischem und administrativem Personal sowie der Leitungsebene mit Ko-Sprecherinnen und Ko-Sprechern sowie Co-Principal Investigators (PIs) zur Verfügung“. |⁴⁰

A.V DIE FACHKONSORTIEN DER NFDI GEMÄß BLV

V.1 Konsortien nach Auswahlrunde

Die Ausschreibung der Konsortien durch die DFG erfolgte 2020–2022 in drei Auswahlrunden (vgl. A.II), in denen insgesamt 54 Anträge gestellt wurden. In der ersten Runde (2020) wurden neun von 22 Anträgen bewilligt, in der zweiten Runde (2021) zehn von 17 und in der dritten Runde (2022) acht von 15, darunter ein Konsortium für NFDI-weite Basisdienste „Base4NFDI“. Verschiedene Konsortien, deren Anträge zunächst abgelehnt worden waren, waren in späteren Runden erfolgreich.

Die eingerichteten Konsortien unterscheiden sich nicht nur hinsichtlich des Beginns ihrer Förderung durch die DFG, sondern nahmen ihre Arbeit auch mit Blick auf die Kooperation von sehr unterschiedlichen Startpunkten aus auf:

|³⁹ Vgl. <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerderinitiativen/nfdi/faq>.

|⁴⁰ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 32.

Während einige ihre Zusammenarbeit erst anlässlich der Gelegenheit zur Förderung im Rahmen der NFDI aufnahmen und gänzlich neue Kooperationen darstellten, sind andere aus einer bereits existierenden Zusammenarbeit, als Fusion oder Ausweitung bestehender Initiativen entstanden (z. B. KonsortSWD, FAIRmat, NFDI4BIOIMAGE, NFDI4Biodiv). In der Konsequenz waren bzw. sind die Konsortien in ihrer Entwicklung und Arbeit unterschiedlich weit fortgeschritten. Außerdem unterscheiden sich die 26 geförderten Fachkonsortien in ihren disziplinären Kulturen und fachlichen bzw. methodischen Herangehensweisen sowie bei der Einbindung der Nutzenden zum Teil stark. |⁴¹

Im Einzelnen handelt es sich um die nachfolgenden Konsortien.

V.1.a Geistes- und Sozialwissenschaften

- _ KonsortSWD |⁴²: Konsortium für die Sozial-, Bildungs-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften (Förderung ab 2020)
- _ NFDI4Culture |⁴³: Konsortium für Forschungsdaten zu materiellen und immateriellen Kulturgütern (Förderung ab 2020)
- _ BERD@NFDI |⁴⁴: NFDI für Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre und verwandte Daten (Förderung ab 2021)
- _ Text+ |⁴⁵: Sprach- und textbasierte Forschungsdateninfrastruktur (Förderung ab 2021)
- _ NFDI4Memory |⁴⁶: Konsortium für historisch arbeitende Geisteswissenschaften (Förderung ab 2023)
- _ NFDI4Objects |⁴⁷: Forschungsdateninfrastruktur für die materiellen Hinterlassenschaften der Menschheitsgeschichte (Förderung ab 2023)

V.1.b Ingenieurwissenschaften

- _ NFDI4Ing |⁴⁸: NFDI für die Ingenieurwissenschaften (Förderung ab 2020)
- _ NFDI-MatWerk |⁴⁹: NFDI für Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (Förderung ab 2020)

|⁴¹ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 67.

|⁴² <https://www.nfdi.de/konsortswd-2/>.

|⁴³ <https://www.nfdi.de/nfdi4culture/>.

|⁴⁴ <https://www.nfdi.de/berdnfdi/>.

|⁴⁵ <https://www.nfdi.de/textplus/>.

|⁴⁶ <https://4memory.de/>.

|⁴⁷ <https://www.nfdi4objects.net/>.

|⁴⁸ <https://www.nfdi.de/nfdi4ing-2/>.

|⁴⁹ <https://www.nfdi.de/nfdi-matwerk/>.

- _ NFDI4DataScience | ⁵⁰: NFDI für Datenwissenschaften und Künstliche Intelligenz (KI) (Förderung ab 2021)
- _ NFDI4Energy | ⁵¹: Nationale Forschungsdateninfrastruktur für die interdisziplinäre Energiesystemforschung (Förderung ab 2023)
- _ NFDIxCs | ⁵²: Nationale Forschungsdateninfrastruktur für und mit Computer Science (Förderung ab 2023)

V.1.c Lebenswissenschaften

- _ DataPLANT | ⁵³: Daten in Pflanzen-Grundlagenforschung (Förderung ab 2020)
- _ NFDI4Biodiversity | ⁵⁴: Biodiversität, Ökologie und Umweltdaten (Förderung ab 2020)
- _ NFDI4Health | ⁵⁵: NFDI für personenbezogene Gesundheitsdaten (Förderung ab 2020)
- _ NFDI4Microbiota | ⁵⁶: NFDI für Mikrobiota-Forschung (Förderung ab 2021)
- _ FAIRagro | ⁵⁷: FAIRe Dateninfrastruktur für die Agrosystemforschung (Förderung ab 2023)
- _ NFDI4Immuno | ⁵⁸: NFDI für Immunologie (Förderung ab 2023)
- _ GHGA | ⁵⁹: Deutsches Humangenom-Phenomarchiv (Förderung ab 2023)
- _ NFDI4BIOIMAGE | ⁶⁰: NFDI für Mikroskopie und Bildanalyse (Förderung ab 2023)

V.1.d Naturwissenschaften

- _ NFDI4Cat | ⁶¹: NFDI für Wissenschaften mit Bezug zur Katalyse (Förderung ab 2020)
- _ NFDI4Chem | ⁶²: Fachkonsortium Chemie in der NFDI (Förderung ab 2020)

| ⁵⁰ <https://www.nfdi.de/konsortien-nfdi4datascience/>.

| ⁵¹ <https://nfdi4energy.uol.de/>.

| ⁵² <https://nfdixcs.org/>.

| ⁵³ <https://www.nfdi.de/dataplant-2/>.

| ⁵⁴ <https://www.nfdi.de/nfdi4biodiversity-2/>.

| ⁵⁵ <https://www.nfdi.de/nfdi4health-2/>.

| ⁵⁶ <https://www.nfdi.de/nfdi4microbiota/>.

| ⁵⁷ <https://fairagro.net/>.

| ⁵⁸ <https://www.nfdi4immuno.de/>.

| ⁵⁹ <https://www.nfdi.de/ghga/>.

| ⁶⁰ <https://nfdi4bioimage.de/home/>.

| ⁶¹ <https://www.nfdi.de/nfdi4cat-2/>.

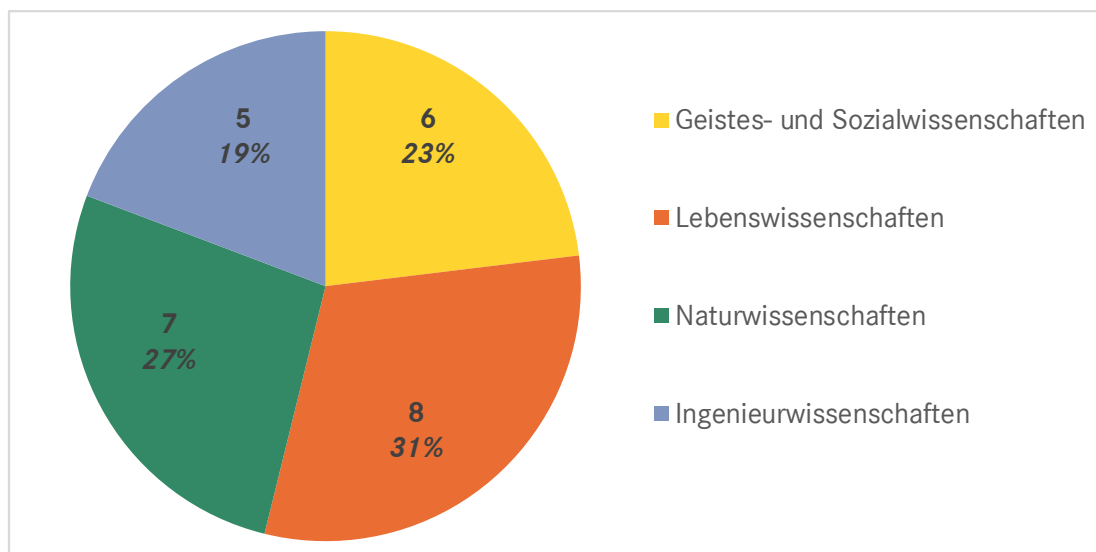
| ⁶² <https://www.nfdi.de/nfdi4chem-2/>.

- _ DAPHNE4NFDI | ⁶³: Daten aus PHotonen- und Neutronen Experimenten (Förderung ab 2021)
- _ FAIRmat | ⁶⁴: FAIRe Dateninfrastruktur für die Physik der kondensierten Materie und die chemische Physik fester Stoffe (Förderung ab 2021)
- _ MaRDI | ⁶⁵: Mathematische Forschungsdateninitiative (Förderung ab 2021)
- _ NFDI4Earth | ⁶⁶: NFDI-Konsortium für Erdsystemforschung (Förderung ab 2021)
- PUNCH4NFDI | ⁶⁷: Teilchen, Universum, Kerne und Hadronen für die NFDI (Förderung ab 2021)

V.2 Gesamtportfolio mit Zuordnung nach Bereichen bzw. Fachgebieten

Mit den Geistes- und Sozialwissenschaften (sechs Konsortien), Ingenieurwissenschaften (fünf Konsortien), Lebenswissenschaften (acht Konsortien) und Naturwissenschaften (sieben Konsortien) werden in allen vier Wissenschaftsbereichen der DFG-Fachsystematik Konsortien gefördert. | ⁶⁸

Abbildung 1: Anzahl der bewilligten Anträge für NFDI-Konsortien nach primärem Wissenschaftsbereich



Quellen: DFG, 2022; eigene Darstellung.

DFG-Statistik der Fach- und Methodenkonsortien, hier ohne Base4NFDI. Vgl. Originalquelle für entsprechende Zahlen.

| ⁶³ <https://www.nfdi.de/konsortien-daphne4nfdi/>.

| ⁶⁴ <https://www.nfdi.de/u-konsortien-fairmat/>.

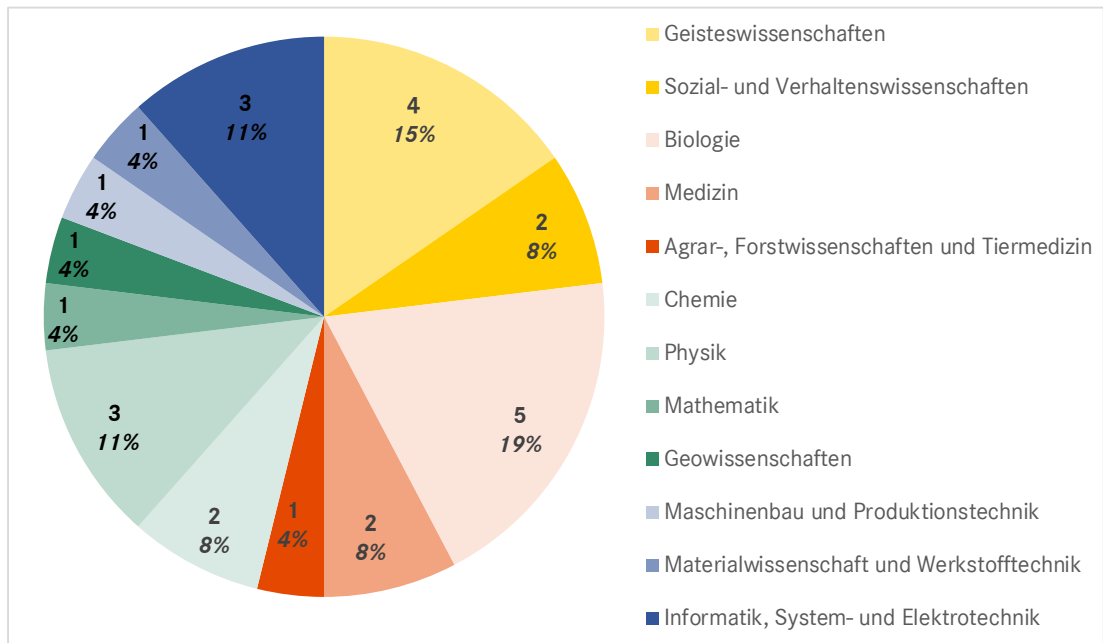
| ⁶⁵ <https://www.nfdi.de/mardi/>.

| ⁶⁶ <https://www.nfdi.de/nfdi4earth/>.

| ⁶⁷ <https://www.nfdi.de/punch4nfdi/>.

| ⁶⁸ Zur Fächerstruktur der DFG vgl. <https://www.dfg.de/de/foerderung/antrag-foerderprozess/interdisziplinaritaet/faecherstruktur>.

Abbildung 2: Anzahl der bewilligten Anträge für NFDI-Konsortien nach primärem Fachgebiet

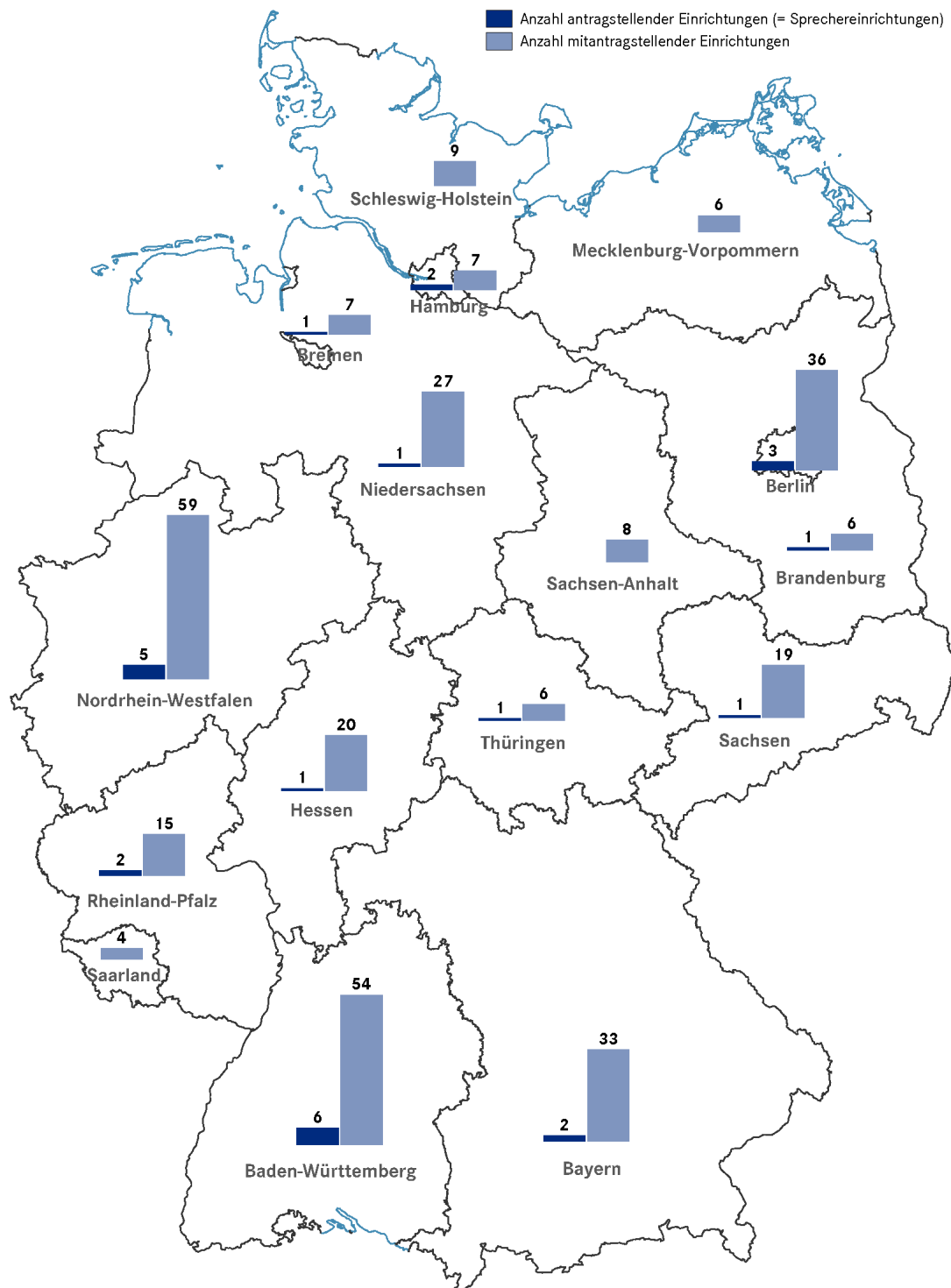


Quellen: DFG, 2022; eigene Darstellung.

Statistik hier ohne Base4NFDI. Vgl. Originalquelle für entsprechende Zahlen.

Den beiden Fachgebieten Wärmetechnik / Verfahrenstechnik sowie Bauwesen und Architektur sind primär keine Anträge zugeordnet.

Abbildung 3: Anzahl antragstellender Einrichtungen (= Sprechereinrichtungen) und Anzahl mitantragstellender Einrichtungen für NFDI-Konsortien nach Bundesland



Kartengrundlage: © by infas LT

Quellen: DFG, 2022; eigene Darstellung.

Statistik hier ohne Base4NFDI. Vgl. Originalquelle für entsprechende Zahlen. Mitantragstellende Einrichtungen werden pro Beteiligung pro Konsortium, d. h. ggf. mehrfach, gezählt. Die Charité wird in der Zählung mit ihren Trägerhochschulen (FU Berlin und HU Berlin) berücksichtigt.

Administrativ gesehen ist Base4NFDI ebenfalls ein Konsortium im Sinne der BLV, das allerdings von allen anderen Konsortien gemeinsam getragen wird: Sprecherinnen und Sprecher aller geförderten Konsortien der ersten und zweiten Auswahlrunde haben den gemeinsamen Antrag für das Basisdienstkonsortium erarbeitet; die noch in der Antragsphase befindlichen Konsortien der dritten Runde wurden ebenfalls in den Antrag einbezogen. Die TU Dresden fungiert als antragstellende Einrichtung der Basisdienst-Initiative, während die antragstellenden Einrichtungen der Konsortien jeweils mitantragstellende Einrichtungen sind. Die Förderung begann am 1. März 2023. |⁶⁹

Anders als die übrigen Konsortien in der NFDI erarbeitet Base4NFDI Dienste, die unter Beteiligung aller NFDI-Konsortien im Verbund realisiert werden und potenziell für alle Konsortien nützlich sein sollen. Es definiert den Prozess zur Identifikation von Basisdiensten sowie die Ausgestaltung und Umsetzung ausgewählter Dienste. Übergreifendes Ziel ist, ein größeres Maß an Interoperabilität und Nutzungseffizienz für das FDM zu ermöglichen. Die Dienste umfassen Speicher- und Rechendienste sowie Software, Prozesse und Komponenten sowohl auf technischer als auch personeller Ebene (Service Desks). Laut Base4NFDI zeichnet einen Basisdienst aus, dass er einen generellen Mehrwert für die Konsortien und ihre Nutzerinnen und Nutzer schafft, meist bestehende Dienste bündelt, Skalierbarkeit realisiert und ein nachhaltiges Betriebsmodell aufweist. Außerdem müsse sich ein Basisdienst im Laufe der Zeit und gemessen an der Nutzung (über Key Performance Indicators (KPIs) nachvollziehbar) als leistungsfähig erweisen. |⁷⁰

Um geeignete Basisdienste zu identifizieren, auszuwählen und ihre Entwicklung zu fördern, wurden in Base4NFDI eine eigene Governance und ein eigener Auswahlprozess geschaffen. Eine wichtige Rolle dabei spielen die Sektionen (unselbstständige Abteilungen des NFDI-Vereins, in denen Querschnittsthemen über die Grenzen der Konsortien hinweg bearbeitet werden, vgl. A.VII), insbesondere die bereits 2021 eingerichtete Sektion „Common Infrastructures“. Die Entwicklung von Basisdiensten erfolgt in drei Phasen: 1. Initialisierung potenzieller Basisdienste, 2. Integration von Basisdienstkandidaten und 3. Hochfahren des operationellen Betriebs einhergehend mit der Aufnahme als gefördertem Basisdienst der NFDI. Nach erfolgreicher Einreichung unterstützt Base4NFDI diese Projekte, bietet ergänzende Services, verwaltet die Finanzierung und überwacht

|⁶⁹ Vgl. <https://www.nfdi.de/base4nfdi/?lang=en> sowie Sure-Vetter, Y., 2025, S. 58.

|⁷⁰ Vgl. <https://base4nfdi.de/process/basic-services>. Das Konsortium hat außerdem ein Erklärvideo veröffentlicht, in dem dargelegt wird, wie Base4NFDI eine einheitliche Infrastruktur aufbaut, um die Verwaltung von Forschungsdaten über alle Disziplinen hinweg zu vereinfachen, abrufbar unter https://www.youtube.com/watch?v=wZbHh78F_e4.

den Prozess. Es wird davon ausgegangen, dass erste Basisdienste nicht vor dem dritten Förderjahr – und damit 2026 – allgemein verfügbar sein werden.

Summarisch unterstützt Base4NFDI derzeit (Stand Juni 2025) die Entwicklung von acht Basisdiensten, die unterschiedliche Bedarfe der Konsortien aufgreifen: |⁷¹

- **Identity and Access Management Service (IAM4NFDI):** IAM4NFDI befasst sich mit den Prozessen, Policies und Technologien zur Verwaltung digitaler Identitäten und deren Zugriffsrechten. Durch den Dienst „sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, dass Nutzende aus unterschiedlichen Disziplinen, Konsortien und Forschungseinrichtungen die Möglichkeit haben, sich bei Diensten anzumelden und diese zu nutzen. IAM4NFDI will dafür bestehende Lösungen miteinander verbinden.“ |⁷² *Integrationsphase bis Januar 2026. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis 2027 abgeschlossen.* |⁷³
- **Persistent Identifier Service (PID4NFDI):** Persistent Identifier (PID) |⁷⁴ gelten als zentrale Komponente im FDM und Grundlage für weitere Dienste. Jedes NFDI-Konsortium nutzt aktuell ein oder mehrere PID-Systeme, um so durch einen dauerhaften und eindeutigen Verweis auf eine digitale Ressource diese auffindbar und zitierfähig zu machen. Auch bei diesem Dienst wird es um die Schaffung eines NFDI-weiten Angebots gehen, das community-spezifischen Bedürfnissen Rechnung trägt, aber doch die bisherige Heterogenität überwindet und Interoperabilität als ein wesentliches Ziel hat. *Integrationsphase bis Dezember 2026. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis 2028 abgeschlossen.*
- **Terminology Services (TS4NFDI):** Übergeordnetes Ziel dieses Dienstes wird es sein, existierende Terminologien über die NFDI-Konsortien hinweg zu standardisieren und zu harmonisieren, um Silolösungen entgegenzuwirken und ein gemeinsames Verständnis über Disziplinen hinweg sowie Interoperabilität der Dienste zu ermöglichen. |⁷⁵ *Integrationsphase bis Dezember 2026. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis Ende 2028 abgeschlossen.*

| ⁷¹ In einem Base4NFDI Whitepaper werden die Dienste im Kontext einer möglichen European Open Science Cloud (EOSC) Integration beschrieben, vgl. Bernard, L.; Diepenbroek, M.; Jander, M. L. et al., 2025, S. 3 ff.

| ⁷² Rathgeb, N. (5. April 2025): IAM4NFDI: Identity- und Access-Management startet Weg zu NFDI-weitem Basisdienst, <https://www.nfdi.de/identity-und-access-management-startet-weg-zu-nfdi-weitem-basisdienst/>.

| ⁷³ Diese und die folgenden zeitlichen Prognosen gehen auf Angaben des oben zitierten Base4NFDI Whitepaper zurück, vgl. Bernard, L.; Diepenbroek, M.; Jander, M. L. et al., 2025.

| ⁷⁴ Ein Persistent Identifier (PID) ist ein eindeutiger und dauerhaft gültiger Code zur Identifikation und langfristigen Auffindbarkeit digitaler Objekte, unabhängig von deren Speicherort, vgl. z. B. <https://projects.tib.eu/pid-service/persistent-identifiers/persistent-identifiers-pids/>. Beispiele sind Digital Object Identifiers (DOI) und Open Researcher and Contributor ID (ORCID).

| ⁷⁵ Vgl. <https://www.nfdi.de/foerderung-neuer-nfdi-basisdienste-fuer-persistente-identifikatoren-und-terminologien/>.

- **Jupyter4NFDI:** Jupyter4NFDI zielt darauf ab, dem unkoordinierten Einsatz von Jupyter Notebooks |⁷⁶ in den NFDI-Konsortien durch das Angebot eines zentralen Dienstes entgegenzuwirken. Die Anwendung Jupyter-Notebooks wird z. B. für die Datenanalyse und -visualisierung, statistische Modellierung, Machine Learning und Deep Learning verwendet. Unterstützt werden verschiedene Programmiersprachen. Ziel ist ein zentralisierter Dienst mit vereinfachtem Zugang, besserer Benutzerfreundlichkeit, der Integration von IAM4NFDI für den Zugriff sowie der Unterstützung des Imports von Projekten. |⁷⁷ *Initialisierungsphase bis September 2025. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis Ende 2029 abgeschlossen.*

- **Data and Software Management Plans (DMP4NFDI):** Der Basisdienst für NFDI-weite Datenmanagementpläne (DMP) und Softwaremanagementpläne (SMP) unterstützt Forschende insbesondere durch das Hosting und die Weiterentwicklung des Open-Source-Tools „Research Data Management Organiser“ (RDMO) sowie durch die Bereitstellung standardisierter Vorlagen, Beratung und Schulungen. Ziel ist es, die Interoperabilität und Effizienz im FDM zu steigern und auf unterschiedliche Disziplinen anpassbare DMP-Lösungen für alle NFDI-Konsortien in standardisierten, maschinenlesbaren und interoperablen Formaten bereitzustellen. *Initialisierungsphase bis Juni 2025. |⁷⁸ Alle drei Phasen werden möglicherweise bis Ende 2029 abgeschlossen.*

- **Central Knowledge Graph Registry (KGI4NFDI):** Ziel ist der Aufbau einer zentralen Wissensbasis mithilfe der Technik von Wissensgraphen |⁷⁹ (Knowledge Graph Infrastructure (KGI)). Ein KG-Registry aggregiert Informationen zu allen von NFDI-Konsortien und ihren Forschungsgemeinschaften beigetragenen Wissensgraphen. Forschungsgemeinschaften sollen ermächtigt werden domänenspezifische KGs zu erstellen, durch Bereitstellen der nötigen Technologien und Fachkenntnissen für dezentrale KG-Instanzen auf Basis von Standards und erprobten Ansätzen. *Initialisierungsphase bis Dezember 2025. |⁸⁰ Alle drei Phasen werden möglicherweise bis 2029 abgeschlossen.*

|⁷⁶ Jupyter Notebooks ist eine interaktive, webbasierte Open-Source-Anwendung, mit der sich Dokumente erstellen und teilen lassen, die Live-Code, Gleichungen, Visualisierungen und erklärenden Text kombinieren, vgl. https://docs.jupyter.org/en/latest/what_is_jupyter.html.

|⁷⁷ Vgl. <https://www.nfdi.de/foerderung-fuer-neue-basisdienste-zu-jupyter-notebooks-datenmanagement-plaenen-und-wissensgraphen/>.

|⁷⁸ Vgl. <https://base4nfdi.de/projects/dmp4nfdi>.

|⁷⁹ Ein Wissensgraph ist eine Technik zur strukturierten Darstellung von Wissen, bei der Entitäten (wie Objekte, Personen oder Konzepte) und ihre Beziehungen zueinander in einem Netzwerk abgebildet werden, um semantische Zusammenhänge insbesondere für Maschinen verständlich und verarbeitbar zu machen, vgl. Niemeyer, S. (17. Juni 2019): Wie Wissensgraphen die Kommunikation in der Wissenschaft verändern können, <https://blog.tib.eu/2019/06/17/wie-wissensgraphen-die-kommunikation-in-der-wissenschaft-veraendern-koennen/>.

|⁸⁰ Initialisierungsphase vom 01.06.2024–31.05.2025, kostenneutrale Verlängerung vom 01.06.2025–31.12.2025, vgl. <https://base4nfdi.de/projects/kgi4nfdi>.

- _ **NFDI.software:** Ziel ist die Integration bestehender Software-Repositories sowie der Aufbau eines zentralen Marktplatzes für NFDI-Forschungssoftware. Die Schnittstelle wird verschiedene wissenschaftliche Communitys auf der Grundlage standardisierter Software-Metadaten miteinander verknüpfen, um die Zugänglichkeit, Kompatibilität und koordinierte Softwareentwicklung zu verbessern. *Initialisierungsphase bis November 2025. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis 2029 abgeschlossen.*
- _ **RDMTraining4NFDI:** Entwickelt eine modulare Sammlung von RDM-Lehrmaterialien sowie dokumentierte, bewährte Schulungsformate und -methoden. Die Materialien umfassen Daten, Software und Machine-Learning-Modelle und ermöglichen es den Konsortien, ihre eigenen community-spezifischen Versionen von Trainingsmaterialien zu erstellen. *Initialisierungsphase bis Februar 2026. Alle drei Phasen werden möglicherweise bis 2030 abgeschlossen.*

Mit Blick auf eine Integration in die European Open Science Cloud (EOSC, vgl. A.IX) sollen im Jahr 2025 zwei Dienste, IAM4NFDI (Identity & Access Management) und TS4NFDI (Terminology Services) den Status „Ready for larger scale integration“ erreichen. Dieser Status besagt, dass ein Dienst bis zu dem angegebenen Zeitpunkt voraussichtlich zu einer stabilen und funktionierenden Komponente für die NFDI-Community entwickelt wird, so dass erste Schritte für eine technische Integration in die EOSC in Erwägung gezogen werden können. Drei weitere Dienste, PID4NFDI (Persistent Identifier Service), Jupyter4NFDI (Central JupyterHub) und DMP4NFDI (Data and Software Management Plans) sollen diesen Status 2026 erreichen, der Dienst KGI4NFDI (Central Knowledge Graph Registry) im Jahr 2027. |⁸¹

Base4NFDI wurde bisher nicht als Abteilung im NFDI-Verein eingerichtet. Eine Spiegelung in den Verein wie im Fall der anderen KgBLV hat sich dem Bericht des Direktors zufolge nach einer Prüfung als nicht umsetzbar dargestellt. Ebenso wenig sei eine Ansiedlung als Sektion im Verein möglich, so dass andere Wege der Integration in die Vereinsaktivitäten gefunden werden müssen. |⁸²

A.VII QUERSCHNITTSAKTIVITÄTEN

Für Themen und Aufgaben, die unabhängig von einzelnen Fachgebieten bzw. für mehrere Konsortien relevant sind, gibt es das Format der **Sektionen**. Die NFDI-Satzung sieht Sektionen als „rechtlich unselbständige Abteilungen des Vereins“ |⁸³ vor, die der inhaltlichen disziplinübergreifenden Zusammenarbeit der Konsortien zu Querschnittsthemen dienen.

| ⁸¹ Vgl. Bernard, L.; Diepenbroek, M.; Jander, M. L. et al., 2025, Tabelle 1 & S. 2 ff.

| ⁸² Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 20.

| ⁸³ NFDI e. V., 2020, S. 17.

Sektionen werden durch den Wissenschaftlichen Senat beraten und eingerichtet, wenn ein ausgearbeitetes Konzept aus der NFDI-Community eingebracht wird. Ihre Einrichtung und Aufgaben werden in der Vereinssatzung geregelt; darüber hinaus wurde 2022 neben einem Konsortial- auch ein Sektionsleitfaden verabschiedet, der die Rahmenbedingungen für die Arbeit in den Sektionen (respektive in den KgS) definiert. |⁸⁴ Ein wichtiges Kriterium für die Empfehlung zur Einrichtung einer Sektion ist die Anzahl der Konsortien, für die das jeweilige Querschnittsthema relevant ist, sowie die Bedeutung für die betreffenden Konsortien und für die Erfüllung des Vereinszwecks.

In der ursprünglichen Konzeption der NFDI waren die Sektionen noch nicht vorgesehen. Konsortienübergreifende Zusammenarbeit, Vernetzungsaktivitäten und die Bearbeitung disziplinübergreifender Themen waren jedoch nicht in ausreichendem Maße von den Konsortien in ihren Budgets berücksichtigt bzw. als Konsequenz der Mittelkürzungen der DFG (vgl. A.III) von den Konsortien signifikant reduziert worden.

2021 richtete der Wissenschaftliche Senat des NFDI-Vereins die vier Sektionen Common Infrastructures (section-infra), Ethical, Legal and Social Aspects (section-ELSA), (Meta)daten, Terminologien, Provenienz (section-metadata) und Training & Education (section-edutrain) ein. 2023 folgte die Sektion Industry Engagement (section-industry). Die Sektionen verfügen jedoch aus den oben genannten Gründen über keine Personal- oder Sachmittel.

In den Sektionen können unabhängig von der Mitgliedschaft in einem Konsortium (KgS) alle Interessierten mitwirken. Personen, die keiner Mitgliedsorganisation angehören, können als Gast zugelassen werden. Neben Vertreterinnen und Vertretern aus Konsortien sind daher auch zahlreiche andere Personen engagiert. |⁸⁵

Die Sektionen wählen eine Sprecherin bzw. einen Sprecher, die / der das Amt für zwei Jahre innehat und die Sektion als nicht-stimmberechtigter Gast in der Konsortialversammlung vertritt. Innerhalb der Sektionen organisieren sich die Beteiligten in Arbeitsgruppen, deren Anzahl zwischen den Sektionen variiert. In der Konsortialversammlung werden Entscheidungsvorlagen aus den Sektionen beraten, die anschließend ggf. dem Wissenschaftlichen Senat zur Entscheidung vorgelegt werden.

Die Sektionen spielen für die technische Entwicklung von Diensten und Standards eine wichtige Rolle. Dies trifft insbesondere für die Sektion Common Infrastructures zu, welche als Schnittstelle zwischen den Basisdiensten und den Fach-Communitys fungiert und so Bedarfe für Basisdienste identifiziert. In Ar-

| ⁸⁴ Vgl. NFDI e. V., 2022a (Sektionsleitfaden), sowie NFDI e. V., 2022b (Konsortialleitfaden).

| ⁸⁵ Vgl. Sektionsleitfaden: NFDI e. V., 2022a, S. 5, sowie Sure-Vetter, Y., 2025, S. 18 & 69.

beitsgruppen werden technische Konzepte bzw. Anträge für Basisdienste erarbeitet, um diese interoperabel und nachhaltig in die heterogenen Infrastrukturen der NFDI-Konsortien zu integrieren. Die Arbeitsgruppen werden außerdem als Brücke zwischen den sich in der Umsetzung befindlichen Basisdiensten und den Konsortien gesehen.

Bisher waren fünf Anträge aus der Sektion Common Infrastructures, zwei aus der Sektion (Meta)daten, Terminologien, Provenienz und ein Antrag aus der Sektion EduTrain erfolgreich. Für das Infrastrukturprojekt DALIA der Sektion wurde im Januar 2025 ebenfalls ein Antrag für die Initialisierungsphase von Base4NFDI eingereicht.

Weitere Austauschformate, die nicht in der Satzung bzw. der BLV festgelegt sind, sind als **Jour Fixes** und **Kreise** bezeichnete regelmäßige Treffen sowie zeitlich und thematisch begrenzte Task Forces. Bei ersterem handelt es sich um ein rollenspezifisches Format, um den Austausch zwischen Personen zu erleichtern, die in unterschiedlichen Konsortien jeweils die gleiche Position innehaben, z. B. Jour Fixe der Sprecherinnen und Sprecher der KgS oder der einzelnen Sektionen, Finanzkreis u. ä.

Task Forces werden als themenspezifische Austauschformate genutzt. Sie werden vom Jour Fixe der Sprecherinnen und Sprecher der KgS eingesetzt. Für Task Forces ist keine Vorlage eines ausgearbeiteten Konzepts notwendig. Es handelt sich um ein Forum für einen zeitlich begrenzten Abstimmungsbedarf, das von Konsortienvertretungen ausgerichtet wird. |⁸⁶

Im Rahmen einer **Kollaboration** bringen die Gruppen „**Physical Sciences in NFDI**“ und „**Humanities in NFDI**“ jeweils die thematisch zugehörigen Konsortien für übergreifende Aktivitäten zusammen. |⁸⁷

Um den Aufbau einer gemeinsamen, vernetzten Forschungsdateninfrastruktur zu betonen, wird der Slogan „**One NFDI**“ in der Kommunikation durch Akteure der NFDI verwendet. Dieser Slogan beschreibt die angestrebte Wahrnehmung der NFDI als eine Gesamtstruktur und das Ziel einer „tragfähigen und effizienten Infrastruktur“, die durch die konsortienübergreifende Zusammenarbeit in den Sektionen entsteht. |⁸⁸

| ⁸⁶ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 22.

| ⁸⁷ „Physical Sciences in NFDI“ ist eine Kollaboration zwischen den NFDI-Konsortien DAPHNE4NFDI, FAIRmat, MaRDI, NFDI-MatWerk, NFDI4Cat, NFDI4Chem und PUNCH4NFDI zu Themen der Physik, Chemie, Mathematik und Informatik (vgl. <https://www.nfdi.de/physical-sciences-in-nfdi>). In der Gruppe „Humanities in NFDI“ kollaborieren die NFDI-Konsortien NFDI4Culture (<https://nfdi4culture.de/>), NFDI4Memory (<https://4memory.de/>), NFDI4Objects (<https://www.nfdi4objects.net/>) und Text+ (<https://text-plus.org/>), die sich bereits seit dem Jahr 2019 vernetzen und unterstützen (vgl. <https://www.nfdi.de/humanitiesnfdi>).

| ⁸⁸ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 115. Vgl. darüber hinaus ebd., S. 118.

Bislang hat das Direktorat zwei zusätzliche Drittmittelprojekte eingeworben:

Das Projekt **FAIR Data Spaces**, gefördert vom BMBF |⁸⁹ und aktiv von Mai 2021 bis Dezember 2024, hatte das Ziel, eine Brücke zwischen der Forschung und der Industrie im Bereich des Datenaustauschs zu schlagen. Unter einem Datenraum wird ein verteiltes Datensystem verstanden, das auf gemeinsamen Regeln basiert und Nutzenden einen sicheren, transparenten, vertrauenswürdigen, einfachen und standardisierten Zugriff auf Daten ermöglicht, während die Eigentümer der Daten die Kontrolle über Zugang, Zweck und Bedingungen der Nutzung haben. |⁹⁰ FAIR Data Spaces umfasste Rechts- und Technikexpertise aus Wissenschaft und Industrie; Akteure waren unter anderem der NFDI-Verein mit beteiligten Universitäten, die Fraunhofer-Gesellschaft und der französische IT-Dienstleister Atos SE als Repräsentanten von Gaia-X |⁹¹, ein föderiertes System, das Cloud-Dienste-Anbieter und -Nutzer in einer transparenten Umgebung miteinander verbindet. Im Rahmen des Projekts FAIR Data Spaces wurden organisatorische, rechtliche und technische Bausteine für einen gemeinsamen, cloud-basierten Datenraum geschaffen, der die FAIR-Prinzipien berücksichtigt. Das Projekt erstellte eine Roadmap für die Zusammenarbeit zwischen Gaia-X und NFDI und demonstrierte den Einsatz von Gaia-X-Technologie für die Bereitstellung von Forschungsdaten. FAIR Data Spaces wurde als „Gaia-X Qualified Project“ anerkannt. |⁹² Im Ergebnis wurden z. B. praxisnahe, prototypische Anwendungen (Demonstratoren) für konkrete Datenaustausch-Szenarien zwischen Wissenschaft und Wirtschaft entwickelt, darunter ein Datenraum zum Thema Biodiversität oder Lösungen zur Qualitätssicherung von Forschungsdaten. Die Ergebnisse und Strukturen des Projekts sollen fortan genutzt (z. B. durch Erweiterung auf weitere Use-Cases) und weiterentwickelt werden. |⁹³

Das Projekt **„Datenkompetenz in NFDI“** wurde von 2022–2023 vom BMBF gefördert und hatte das Ziel, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in die Lage zu versetzen, Daten kritisch zu sammeln, zu verwalten, zu bewerten und nachzunutzen. Beteiligt waren verschiedene Akteure aus dem Netzwerk der NFDI. In Zusammenarbeit mit der Sektion Training & Education sollten vorhandene Ressourcen (z. B. Trainingsangebote) erfasst und ein ganzheitlicher und

| ⁸⁹ Heutige Bezeichnung: BMFTR.

| ⁹⁰ FAIR Data Spaces Wiki, vgl. <https://fair-ds4nfdi.github.io/wiki/>. Da die Daten bis zum Abruf durch eine berechnigte Partei im Besitz des Unternehmens oder der Forschungseinrichtung bleiben, wird FAIR Data Spaces auch als Unterstützung digitaler Souveränität beschrieben.

| ⁹¹ Gaia-X ist eine vernetzte Dateninfrastruktur für ein europäisches digitales Ökosystem. Sie war 2019 als gemeinsame Initiative von Deutschland und Frankreich mit dem Ziel ins Leben gerufen worden, eine sichere, vernetzte und vertrauenswürdige Dateninfrastruktur auf Basis europäischer Werte zu schaffen (vgl. <https://gaia-x.eu/>).

| ⁹² Die Ergebnisse des Projekts wurden auf einem Abschlussevent präsentiert, vgl. <https://zenodo.org/records/14287568>.

| ⁹³ Vgl. z. B. <https://www.indiscale.com/de/projekte/fair-data-space-demonstrator-2/>.

nachhaltiger Aufbau von Datenkompetenz unterstützt werden. Das Projekt hat eine Übersicht über verschiedene Datenkompetenzangebote erstellt und in einer Zotero-Bibliothek |⁹⁴ öffentlich zugänglich gemacht. Zudem wurden Handlungsfelder identifiziert und Handlungsempfehlungen ausgearbeitet, die dazu beitragen können, Forschende besser mit den benötigten Datenkompetenzen auszustatten. Die Projektergebnisse zählen auf die laufenden NFDI-Aktivitäten zur Verbesserung von Datenkompetenzen bei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ein und werden im Rahmen des Projekts Data Literacy Alliance – DALIA sowie der NFDI-Sektion Training & Education fortgeführt. |⁹⁵

A.IX EUROPEAN OPEN SCIENCE CLOUD (EOSC)

Die EOSC ist eine Initiative der Europäischen Kommission, die 2015 mit dem Ziel ins Leben gerufen wurde, einen offenen, vertrauenswürdigen und förderierten digitalen Raum für den Austausch und die Nutzung von Forschungsdaten in Europa zu schaffen. |⁹⁶ Ähnlich wie die NFDI versteht sich auch die EOSC als soziotechnische Infrastruktur. Während im sozialen Teil bereits viele Aktivitäten etabliert sind, befinden sich die technologische Infrastruktur und damit die EOSC als Ganze noch im Aufbau. Die EOSC baut auf bestehenden Infrastrukturen und Diensten auf. Ziel ist es, diese in einem förderierten „System der Systeme“ zusammenzuführen und eine gemeinsame Nutzung von Diensten zu ermöglichen. Zu diesem Zweck soll eine EOSC-Föderation der Knotenpunkte (EOSC Federation of nodes) gegründet werden. |⁹⁷

Ziel der EOSC-Föderation ist es, ein interoperables und förderiertes Ökosystem zu schaffen, in dem Forschende europaweit auf Daten, Dienste und Tools zugreifen und diese kombinieren können. Sie ist als **organisatorisches und technisches Gefüge** zu verstehen, das verschiedene EOSC Knotenpunkte, sogenannte „Nodes“, miteinander verbindet. Jeder Node bringt eigene Ressourcen, Dienste und Nutzer-Communitys ein und agiert in einem gemeinsamen Rahmenwerk aus Standards, das Interoperabilität sicherstellt.

Der von der Europäischen Kommission finanzierte EOSC EU Node fungiert dabei als Nukleus, der eine Basisinfrastruktur bietet. Bisher enthält er die sechs Infrastruktur-Dienste „File Sync and Share Core“, „Interactive Notebooks“, „Large File Transfer“, „Virtual Machines“, „Cloud Container Platform“ und „Bulk Data

| ⁹⁴ Innerhalb des quelloffenen Literaturverwaltungsprogramms Zotero (vgl. <https://www.zotero.org>) ist die Bibliothek der zentrale Speicherort für die gesammelten Informationen.

| ⁹⁵ Vgl. <https://www.nfdi.de/datenkompetenz/>.

| ⁹⁶ Ausgangspunkt war die „Council conclusion on open, data-intensive and networked research as a driver for faster and wider innovation“ 2015, vgl. Council of the European Union, 2015. 2018 wurde die „Vienna Declaration on the European Open Science Cloud“ angenommen, vgl. European Commission, 2018.

| ⁹⁷ Vgl. Europäische Kommission, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/open-science-cloud>, sowie die EOSC Coffee Lectures des ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, <https://www.zbw.eu/de/eosc-coffee-lectures>.

Transfer“. Es handelt sich dabei um Dienste, die von anderen Einrichtungen betrieben und für den EOSC Node bereitgestellt werden. Die Entwicklungsleistung besteht darin, die Umgebung zu schaffen, in der diese Angebote integriert bereitgestellt werden. Weitere Dienste sollen in Zukunft hinzukommen. |⁹⁸

Ein zentrales Prinzip ist der **faire und gerechte Zugang** zu diesen Diensten für alle Forschenden und beteiligten Communitys. Dafür wurde eine virtuelle Währung, sogenannte „Virtual Credits“, eingeführt. Mit Hilfe dieses Mechanismus soll eine faire Verteilung in Hinblick auf die Nutzungsintensität gewährleistet werden. |⁹⁹

Neben dem EOSC EU Node soll es weitere nationale, thematische oder institutionelle Nodes in der EOSC-Föderation geben. EOSC Candidate Nodes sind Organisationen, die sich als zukünftige Knotenpunkte qualifizieren und in einem mehrstufigen Auswahl- und Aufbauprozess in die EOSC-Föderation integriert werden sollen. Dafür müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden wie beispielsweise der formale Status einer Rechtsperson (legal entity) oder die Benennung einer gesetzlichen Vertreterin bzw. eines gesetzlichen Vertreters, die bzw. der den Knoten in der Aufbauphase repräsentiert, sowie konkrete Erfordernisse wie der Reifegrad der Dienste. Im März 2025 hat die Aufbauphase der EOSC-Föderation mit 13 Organisationen, die als mögliche Kandidatenknoten an der Aufbauphase teilnehmen, offiziell begonnen, darunter auch die NFDI. Auf die 13 Kandidaten einer ersten Welle sollen weitere in einer zweiten oder dritten Welle folgen (Stand Juni 2025).

Die EOSC wird durch eine **dreigliedrige Governance** (Tripartite Governance) gelenkt, die die Föderation strategisch aufbaut, koordiniert und die Weiterentwicklung sowie Aufnahme neuer Nodes steuert. In ihr wirken die EU, vertreten durch die Europäische Kommission, die teilnehmenden Länder, die im EOSC-Steering Board vertreten sind, und die Forschungscommunity, vertreten durch die EOSC Association, zusammen. Die **EOSC Association** wurde 2020 als Stiftung öffentlichen Rechts gegründet. Die Präsidentin bzw. der Präsident sowie das Board of Directors sind ehrenamtlich, die Mitarbeitenden der Geschäftsstelle hauptamtlich tätig. Die EOSC Association setzt sich aus Mitgliedern und Beobachtern zusammen, die juristische Personen sein müssen. Sie sind in der Generalversammlung mit je einer Vertretung (Mitglied mit Stimmrecht; Beobachter ohne Stimmrecht) vertreten.

| ⁹⁸ Vgl. <https://open-science-cloud.ec.europa.eu/services>.

| ⁹⁹ Eine Richtlinie für den Benutzerzugang (User Access Policy, UAP) definiert Zugangsgruppen, die entsprechenden Zugangsrechte, Richtlinien für die Zuweisung virtueller Guthaben etc. Berechtigten Nutzenden werden bei der Registrierung Initial Credits zugeteilt; sie erhalten automatisch alle drei Monate eine erneute Zuteilung. Die Berechtigungen und ihre Höhe hängen von der Zugangsgruppe ab, die sich nach Authentifizierungsstatus, Herkunft und institutioneller Zugehörigkeit richten, vgl. <https://open-science-cloud.ec.europa.eu/support/frequently-asked-questions/user-credits>.

B. Bewertung

Die Gründung der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) ist das Ergebnis eines längeren Prozesses, an dem zahlreiche Akteure aus der Breite der Wissenschaft beteiligt waren. Bereits 2012 hatte der Wissenschaftsrat zum koordinierten Aufbau einer Informationsinfrastruktur geraten und die Bedeutung eines offenen und flexiblen Systems betont, in dem Informationsinfrastrukturen ihre Serviceleistungen entsprechend den wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen ausrichten und unnötige Doppelarbeit sowie Inkompatibilitäten unterschiedlicher Angebote vermieden werden. |¹⁰⁰ Nach der Empfehlung des Rats für Informationsinfrastrukturen (RfII) 2016 zur Gründung einer NFDI als eine **wissenschaftsgetriebene Initiative**, die den Bedürfnissen und Ansprüchen unterschiedlicher Disziplinen gerecht werden kann, schlossen Bund und Länder im November 2018 die Vereinbarung zu ihrem Aufbau.

Seit diesem Zeitpunkt haben viele, in ihrer Ausprägung und Geschwindigkeit kaum vorhersehbare Entwicklungen im (Forschungs)Datenbereich stattgefunden. Veränderungen fanden sowohl in methodischer als auch institutioneller Hinsicht statt:

- _ Wachsende Rechenleistungen in Verbindung mit der Verfügbarkeit großer, heterogener Datenmengen haben methodische Ansätze wie **maschinelles Lernen, auf Künstliche Intelligenz (KI) gestützte Analysen** und **automatisierte Datenauswertung** in neuen Größenordnungen ermöglicht. Sie werden heute in nahezu allen wissenschaftlichen Disziplinen eingesetzt. Automatisierte und digitale Datensammlung ermöglicht eine kontinuierliche, hochauflösende und oft auch hochdimensionale Datenerhebung in Echtzeit und hat neue Forschungsdesigns und -möglichkeiten hervorgebracht, etwa für Studien mit zeitlichem und räumlichem Verlauf. Wesentlich ist zudem, dass hierbei verstärkt Datenbestände aus unterschiedlichen Disziplinen kombiniert und verknüpft ausgewertet werden.
- _ **Open Science** und **Open Data** haben in der letzten Dekade einen erheblichen Auftrieb erfahren und einen idealen Zielhorizont für die Wiedernutzbarkeit

| ¹⁰⁰ Vgl. Wissenschaftsrat, 2012, S. 78.

und Verknüpfbarkeit von Daten eröffnet. | ¹⁰¹ Gleichzeitig haben **Sicherheitsbedenken**, Fragen der nationalen Souveränität und geopolitische Spannungen neue Leitlinien nötig gemacht. Besonders in sicherheitsrelevanten oder wirtschaftlich sensiblen Forschungsbereichen wird diskutiert, welche Daten tatsächlich offen zugänglich gemacht werden können bzw. wie der Zugang zu bestimmten Daten abgestuft ermöglicht werden kann. | ¹⁰²

– Integrale Bestandteile der institutionellen Veränderungen im Datenbereich der Wissenschaft der letzten zehn Jahre waren neben dem parallel zur NFDI stattfindenden Aufbau der **European Open Science Cloud (EOSC)**, außerdem das europäische Gemeinschaftsprojekt **Gaia-X**, das bei seiner Gründung 2019 bereits eine Reaktion auf die starke Dominanz außereuropäischer Cloud-Anbieter war. Die Initiative hat Datenschutz, Transparenz, Offenheit und Interoperabilität auf ihre Agenda gesetzt und nimmt sich damit – auch gemeinsam mit der NFDI – z. T. noch dringlicher werdender Aufgaben und Herausforderungen an, insbesondere im Bereich Medizin und Gesundheitsdaten (vgl. B.III).

– Darüber hinaus hat die gestiegene Bedeutung von Daten in der Forschung neue Reputationsdimensionen und **Kompetenzprofile** für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler im Bereich Datenmanagement („Data Engineer“) und Datenanalyse („Data Scientist“) geschaffen. Mit der weiter zunehmenden Bedeutung datengetriebener Prozesse wächst auch der Bedarf an Datenkompetenz in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung immer weiter.

Angesichts dieser vielschichtigen und weiterhin rasant fortschreitenden Entwicklungen bleibt der Umgang mit Daten in der Wissenschaft ein hochdynamisches Feld. Strategien müssen daher kontinuierlich überprüft und flexibel angepasst werden.

In der Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) wurden die Ziele der Förderung und die Rahmenbedingungen ihrer Umsetzung, wie z. B. die Einrichtung und Förderung von Konsortien, für die Jahre 2019 bis 2028 festgeschrieben. Übergeordnete Ziele sind die „Etablierung und Fortentwicklung eines übergreifenden Forschungsdatenmanagements und die Steigerung der Effizienz des gesamten Wissenschafts-systems“, | ¹⁰³ unter denen sieben einzelne Ziele formuliert wurden. Der Wissenschaftsrat wird in der BLV mit einer Strukturevaluation beauftragt (§ 13), „um

| ¹⁰¹ So werden Forschende z. B. von Förderern wie Horizon Europe, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und dem Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFT) in den Förderbedingungen zu Open Access und Open Data und der Bereitstellung von Daten nach den FAIR (Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable)-Prinzipien angehalten oder verpflichtet, sofern keine triftigen Gründe dagegensprechen. Für einen Überblick vgl. <https://openeconomics.zbw.eu/knowledgebase/haltung-von-forschungsfoerderinstitutionen-zu-open-science/>.

| ¹⁰² Vgl. Wissenschaftsrat, 2025a, S. 16 ff. zu „Sicherheit“.

| ¹⁰³ Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2018, S. 1.

die Wirksamkeit der NFDI zu überprüfen“ |¹⁰⁴. Dabei solle geprüft werden, „inwieweit die in § 1 definierten Ziele erreicht sind bzw. erreicht werden können“. |¹⁰⁵

Mit der BLV haben Bund und Länder einen wichtigen Schritt unternommen, um die Vision einer NFDI zu konkretisieren und die Bedarfe der Wissenschaft zu decken. Allerdings wurden die Ziele in der BLV nicht hinreichend operationalisiert, um die Zielerreichung eindeutig beurteilen oder gar den jeweiligen Erfüllungsgrad quantitativ bestimmen zu können. Hinzu kommt, dass die Strukturevaluation zu einem relativ frühen Zeitpunkt im Aufbauprozess stattfindet. So lagen lediglich eineinhalb Jahre zwischen den letzten Förderentscheidungen mit Förderbeginn im März 2023 und der Abgabefrist des Berichts des Direktors Ende August 2024. Vor diesem Hintergrund betrachtet der Wissenschaftsrat es ganz generell als ein Desiderat für die weitere Förderung der NFDI, in einer weiterentwickelten BLV auf konkrete Zeitabschnitte bezogen angemessene, angepasste und überprüfbare Ziele zu formulieren.

Mit Blick auf die vergangenen Jahre hat die NFDI bzw. haben die einzelnen Konsortien aus Sicht des Wissenschaftsrats die bedeutende Leistung vollbracht, die Communitys zusammenzubringen bzw. noch stärker zu vernetzen und Sichtbarkeit und Bewusstsein für die Bedeutung von Forschungsdatenmanagement (FDM) zu schaffen. Sie haben dies unter schwierigen Bedingungen wie dem beschränkten Finanzierungshorizont einer Projektförderung sowie signifikanten Mittelkürzungen erreicht. Gegenstand der Untersuchung des Wissenschaftsrats soll laut BLV jedoch die „Zielerreichung, Wirksamkeit und die Steigerung der Effizienz“ |¹⁰⁶ sein. Im Folgenden wird dem Auftrag Rechnung getragen, indem eine Bewertung des bisher Erreichten unter Berücksichtigung dieser drei Parameter vorgenommen wird. Dabei werden die Bereiche **Governance**, **Abdeckung des Wissenschaftssystems** sowohl in fachlicher Hinsicht als auch mit Blick auf die Mitgliedschaft und Beteiligung an Konsortien, die **Rolle der NFDI im deutschen und internationalen Wissenschaftssystem** sowie ihr **Impact** und das Thema **Speicher- und Rechnerinfrastruktur** betrachtet.

B.1 ZUR GOVERNANCE

Die Governance-Struktur einer Organisation ist für ihre Handlungsfähigkeit und für die ihr zugestandene Legitimität zentral. Governance umfasst aus Sicht des Wissenschaftsrats „alle diese Formen und Mechanismen der Koordinierung zwi-

| ¹⁰⁴ Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK), 2018, S. 4.

| ¹⁰⁵ Ebd.

| ¹⁰⁶ Ebd., S. 5.

schen mehr oder weniger autonomen Akteuren, deren Handlungen interdependent sind, sich also wechselseitig beeinträchtigen oder unterstützen können“. | ¹⁰⁷

Mehrere Ziele der BLV berühren den Bereich der Governance. So lautet das erste Ziel a) „**Aufbau einer koordinierten, vernetzten Informationsinfrastruktur zur Entwicklung eines nachhaltigen interoperablen Forschungsdatenmanagements**“ | ¹⁰⁸. Die Aufgaben der Koordination und Vernetzung betreffen vornehmlich das Direktorat und die Konsortien sowie die (in der BLV nicht aufgeführten) Sektionen der NFDI, deren Zweck in der Bearbeitung von Querschnittsthemen besteht.

Aus Sicht des Wissenschaftsrats sind Ansätze für den Aufbau einer vernetzten Infrastruktur bereits zu erkennen (z. B. durch Base4NFDI). Der **soziotechnische Charakter** der Infrastruktur kommt zum einen in vielfältigen Formaten der Vernetzung zur Geltung, zum anderen in Diensten wie Trainingsangeboten und Helpdesks. Ein weiteres Beispiel ist die Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI), die erstmals 2023 als dreitägige Konferenz in Karlsruhe stattfand und rund 700 Teilnehmende anzog. | ¹⁰⁹ Die erreichte Vernetzung wird besonders vor dem Hintergrund sehr unterschiedlicher Ausgangslagen einzelner Wissenschaftsdisziplinen als bemerkenswert erachtet, die sich auch in ihren Methoden und Arbeitsweisen stark voneinander unterscheiden.

Der Wissenschaftsrat stellt jedoch fest, dass die NFDI bislang vor allem in Form 26 projektformiger und disziplinar aufgestellter Projekte gelebt wird. Die Struktur der Förderung, bei der das Konsortium bzw. stellvertretend die antragsstellende Einrichtung die Mittel erhält (und diese dann an die übrigen Konsortialpartner weiterleitet), hat den gewünschten Bottom-up-Prozess ermöglicht, der erfolgreich umgesetzt wurde und dessen nutzerorientierter Ansatz in den fachlichen Communitys Akzeptanz erfährt. Dieser Prozess hat offenkundig ein sehr hohes Maß an **Engagement** angeregt, das sich in hoher Motivation der Beteiligten und ihrer Identifikation in dem jeweiligen Konsortialprojekt äußert. Es gibt Bestrebungen, die Aktivitäten der verschiedenen Konsortien in einer gemeinsamen Architektur zu denken und zusammenzuführen. Zum jetzigen Zeitpunkt sind die Ergebnisse dieser Bemühungen jedoch erst in Ansätzen erkennbar.

Jedes Konsortium hat eine (unterschiedliche) Vielzahl an mitantragstellenden Einrichtungen und Beteiligten und benötigt demgemäß eine eigene innere Governance-Struktur, an deren Spitzen jeweils eine Sprecherin bzw. ein Spre-

| ¹⁰⁷ Benz, A.; Lütz, S., Schimank, U. et al., 2007, S. 9. Vgl. auch Wissenschaftsrat, 2018.

| ¹⁰⁸ GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁰⁹ Auf der Konferenz wurden Themen rund um das (fächerübergreifende) Forschungsdatenmanagement (FDM) und den Aufbau einer effektiven Forschungsdateninfrastruktur beleuchtet; sie wird im August 2025 erneut stattfinden, vgl. <https://www.nfdi.de/cordi-2023/> bzw. <https://www.nfdi.de/cordi-2025>.

cher sowie eine Ko-Sprecherin bzw. ein Ko-Sprecher stehen. In der Kommunikation durch Akteure der NFDI wird zwar der Ausdruck „One NFDI“ verwendet, der darauf abzielt, die Umsetzung einer gemeinsamen, vernetzten Forschungsdateninfrastruktur zu veranschaulichen und dem Eindruck eines Konglomerats einzelner Konsortien entgegenzuwirken. Das Selbstverständnis scheint aber eher an das jeweilige Konsortium gekoppelt, in dem die in den Zielen definierte Idee einer NFDI in die Realität umgesetzt wird. Dieser Eindruck entwickelte und erhärtete sich in verschiedenen, im Rahmen der Strukturrevaluation geführten Gesprächen mit Akteuren der NFDI.

Dieses Selbstverständnis beeinflusst auch die Außenkommunikation und damit (vermutlich) auch die Wahrnehmung und Bekanntheit der NFDI innerhalb des Wissenschaftssystems. Exemplarisch wird dies an der Internetseite der NFDI deutlich, auf der sich einheitlich aufbereitete überblickshafte Informationen zu allen 26 Fachkonsortien und dem Basisdienstkonsortium finden, jedoch keine Übersicht zu den bisherigen Ergebnissen, Diensten und Standards. Für diese Informationen muss der individuell gestaltete Internetauftritt des jeweiligen Konsortiums konsultiert werden. Im Rahmen der Erstellung des Berichts zur Strukturrevaluation wurde vom Direktorat über eine Umfrage, auf die 23 Konsortien gemäß Bund-Länder-Vereinbarung (KgBLV) geantwortet haben, ermittelt, dass es 651 aktive Dienste gebe, |¹¹⁰ jedoch gibt es bisher kein Gesamtportfolio der NFDI, in dem die aktiven Dienste anhand von Kriterien gelistet sind.

Die Einfluss- und Gestaltungsmöglichkeiten seitens des Vereins sind bedingt durch die konsortienzentrierte Organisation der NFDI begrenzt. Durch die Aufteilung des Budgets der NFDI in zwei Ströme hat der Direktor mit dem für den Verein vorgesehenen Budget (2,5 Mio. Euro jährlich) nur begrenzte finanzielle Mittel zur Verfügung. Die Konsortien (KgBLV) wurden auf Empfehlung des Expertengremiums der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) ausgewählt und sind als Fördermittelnahmer gegenüber der DFG rechenschaftspflichtig, während gegenüber dem Verein keine Berichtspflicht besteht und die DFG derzeit keine kohortenspezifisch übergreifende Analyse zur Erreichung der Förderziele anstellt. Erschwerend kommt die komplizierte Doppelstruktur aus KgBLV und Konsortien gemäß Satzung (KgS) hinzu (vgl. A.IV.1). Die DFG-geförderten KgBLV sind rechtlich unselbstständige Zusammenschlüsse außerhalb des Vereins und sind als KgS im Verein lediglich nachgebildet. Wie in Kapitel A.IV.1.d dargelegt, nimmt sich das Direktorat der Aufgabe an, die KgS als „verbindendes Element“ zu einem Gesamtkonstrukt zusammenzuführen und moderierend zu begleiten. Die Aufbauphase der NFDI war dem Bericht des Direktors zufolge stark durch die Harmonisierung der beiden parallelen, jeweils durch die BLV und die Vereinssatzung vorgegebenen Strukturen geprägt. Für die Bewältigung weiterer

| ¹¹⁰ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 73.

Aufgaben wie die Verknüpfung des Basisdienstkonsortiums mit Vereinsaktivitäten, die Administration und Begleitung der Sektionen sowie die Koordination des Candidate EOSC National Nodes sieht das Direktorat zusätzliche Kapazitäten als notwendig an. |¹¹¹ Die Sektionen spielen in diesen Ressourcenfragen eine besondere Rolle: In der BLV wird die Arbeit der Konsortien lediglich „in einer vernetzten Struktur“ |¹¹² beschrieben, ein eigenes Format für Querschnittsthemen im Verein war ursprünglich nicht vorgesehen. Die Einrichtung von Sektionen wird zumindest zum Teil als Ergebnis der finanziellen Kürzungen gesehen, die alle Konsortien-Kohorten erfuhren und die vielfältig mit der Kürzung von Vernetzungsaktivitäten einhergingen (vgl. A.VII). Die Geschäftsstelle war nicht für diese Aufgaben ausgestattet bzw. hat für die Ausstattung auch keine Legitimation.

Nach der BLV ist die Position der Direktorin bzw. des Direktors innerhalb des Vereins durchaus stark angelegt. So kann sie / er gemäß § 12 „dem Wissenschaftlichen Senat und der Konsortialversammlung Themen zur Beratung und Entscheidung vorlegen. Des Weiteren koordiniert sie/er die NFDI-weite Zusammenarbeit, nimmt die Interessen der NFDI wahr, bereitet die Vereinbarungen mit den Konsortien vor und überwacht deren Einhaltung.“ |¹¹³ Die Tatsache, dass der relevante Teil der Förderung der NFDI über die DFG an die Konsortien geht und von ihnen verwaltet wird, macht die Position des Direktors jedoch faktisch zu einem Amt mit nomineller Macht ohne die nötigen institutionellen, personellen und monetären Ressourcen zur effektiven Umsetzung. Diese Konstellation begrenzt die Steuerungs- und Handlungsmöglichkeiten seitens des Vereins. Aus Sicht des Wissenschaftsrats gibt es ein Steuerungs- und Koordinations-Vakuum, insbesondere bzgl. Fragen zur Gesamtarchitektur und der Ausgestaltung eines dauerhaften Betriebs von Diensten.

Die Stärkung der internen Vernetzung der NFDI und ihrer Angebote sowie die Gestaltung einer Gesamtarchitektur mit einem Portfolio an langfristig betriebenen Diensten sind Themen, die zum Zeitpunkt der Strukturevaluation auf der Agenda des Direktorats stehen. |¹¹⁴ Dabei soll ein übergreifendes Dienste-Portfolio mit Zielen und definierten Kriterien entstehen, anhand derer der wissenschaftliche Senat über die Aufnahme und Entfernung der Dienste entscheidet. Diese Vorhaben erachtet der Wissenschaftsrat als sinnvoll und wünschenswert. Mit Blick auf die BLV und insbesondere das in Ziel c) geforderte übergreifende Dienste-Angebot (**„Schaffung eines verlässlichen und nachhaltigen Dienste-**

| ¹¹¹ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S.23 f. & 127.

| ¹¹² GWK, 2018, S. 2.

| ¹¹³ Ebd., S. 4.

| ¹¹⁴ Die neu entwickelte Vereinsstrategie nimmt das Dienste-Portfolio für die Jahre 2024 und 2025 in den Fokus, vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 62.

Angebots, welches übergreifende und fachspezifische Bedarfe des Forschungsdatenmanagements in Deutschland abdeckt“ | ¹¹⁵) ist das lange Ausbleiben dieses für die Steuerung einer Organisation zentralen Instruments jedoch kritisch zu sehen und kann aus Sicht des Wissenschaftsrats als Symptom für die tiefergehenden Probleme in der Governance der NFDI betrachtet werden.

Auch im Gesamtbild betrachtet ist die Gremienstruktur der NFDI und ihrer Vereinsorgane hochgradig komplex und erschwert die Kommunikationsströme und Entscheidungsstrukturen sowie eine effiziente Koordinierung durch das Direktorat / die Geschäftsstelle des Vereins.

Die Vernetzung erfolgt in erster Linie durch den koordinierten Aufbau der **Basisdienste** und die Zusammenarbeit der **KgS in Sektionen**, die in einem durch die Geschäftsstelle initiierten Prozess als Format des Austauschs geschaffen wurden. Die Sektionen sind nochmals in Arbeitsgruppen zu den identifizierten konkreten Themen untergliedert. Innerhalb der Sektion **Common Infrastructures** erarbeitet z. B. eine Arbeitsgruppe „Overall Architecture“ Voraussetzungen für eine Gesamtarchitektur, die einen „geteilten verbindlichen Rahmen für die Entwicklung der förderierten Dienste der NFDI schaffen“ | ¹¹⁶ soll. Dabei werde eine „übergreifende Strategie, wie KgBLV zu dieser Infrastruktur beitragen können“ | ¹¹⁷ erarbeitet.

Grundsätzlich adressiert das Format der Sektionen das Attribut „vernetzt“ in Ziel a) der BLV | ¹¹⁸. Aus Sicht des Wissenschaftsrats hat sich allerdings gezeigt, dass die Sektionen mangels eigener Ressourcen und auf Grund der bereits aufgezeigten Governance-Probleme nicht so effektiv und gut koordiniert sind, wie es wünschenswert wäre. Während z. B. der Wissenschaftliche Senat die Instanz ist, die Sektionen einrichtet, hat er darüber hinaus keine Einflussmöglichkeiten, beispielsweise um eine Sektion zu schließen. Auch berichten die Sektionen nicht an den Senat. Neben fehlender Struktur und Dokumentation scheint zudem eine fehlende Verbindlichkeit die Effektivität einzuschränken. Des Weiteren gibt es keine klaren Vorgaben, wann eine Arbeitsgruppe eingerichtet bzw. eingestellt werden kann. Sie entstehen größtenteils bottom-up nach Interessenlage. Diese Fehlstellen sind innerhalb der NFDI bereits erkannt worden. So wird in der Strategie für 2025/26 angekündigt, die „Arbeit in den Sektionen wirksamer und die Sektionsstruktur tragfähiger“ zu gestalten und sie „besser mit dem wissenschaftlichen Senat [zu verzahnen]“. | ¹¹⁹

Die Sektionen spielen beim Prozess zur Aufnahme von **Basisdiensten** ebenfalls eine wichtige Rolle (vgl. A.VII). Die Auswahl der Projekte, die über Base4NFDI

| ¹¹⁵ GWK, 2018, S. 1.

| ¹¹⁶ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 82.

| ¹¹⁷ Ebd.

| ¹¹⁸ Vgl. GWK, 2018, S. 1.

| ¹¹⁹ <https://www.nfdi.de/verein/>.

finanziert werden, ist zudem sehr basisdemokratisch über eine Abstimmung der Konsortien geregelt. Aus Sicht des Wissenschaftsrats wäre ein strategischer Entscheidungsprozess, der den bisherigen basisdemokratischen Prozess zumindest ergänzt, vorteilhafter.

Mit Blick auf Ziel a) der BLV | ¹²⁰ ist weiter zu konstatieren, dass es für eine **nachhaltige** Entwicklung beim FDM **Betriebs- und Geschäftsmodelle** braucht, die einen langfristigen Betrieb sicherstellen können. **Hierzu gibt es bisher kein übergreifendes Konzept.** Der Großteil der Dienste wird derzeit in den Konsortien entwickelt und dort mit Hilfe der beteiligten Einrichtungen in Eigenregie und mit mehr oder weniger beträchtlichen Eigenmitteln betrieben.

Das Direktorat nennt die fehlende Planungssicherheit mit Blick auf finanzielle Ressourcen nach Ende der aktuellen Förderung Ende 2028 sowie notwendige Kooperationen, um eine Grundversorgung mit Speicher- und Rechendiensten sicherstellen zu können, als Faktoren, die die Aufbauphase der NFDI geprägt haben. Geeignete Betriebsmodelle müssten zudem berücksichtigen, dass einige Dienste perspektivisch im Rahmen der EOSC international, andere ausschließlich national angeboten werden. | ¹²¹

Aus Sicht des Wissenschaftsrats müsste dieses zentrale Ziel zumindest in Ansätzen bis Ende 2028 erreicht werden. So sollten die organisatorischen und technischen Voraussetzungen geschaffen werden, um bis dahin entwickelte Dienste dauerhaft betreiben zu können. Dies beinhaltet auch die Entwicklung geeigneter Priorisierungsverfahren innerhalb der Fachkonsortien bzw. der NFDI als Ganzes.

Voraussetzung wäre neben einer stärkeren Koordination und Steuerung durch das Direktorat, dass die Konsortien stärker als bisher konsortienübergreifende Aspekte des Aufbaus einer NFDI in den Blick nehmen. Dabei sieht der Wissenschaftsrat die Balance zwischen der technischen und der sozialen Seite der Infrastruktur auch in Zukunft als wichtig an, da beide eine langfristige Planbarkeit brauchen. Die Entscheidung, dass die Bereitstellung technischer Infrastrukturen nicht Gegenstand der Förderung ist, sorgt jedoch für Inkonsistenzen. Der technische Infrastrukturaspekt der NFDI bleibt inhärent unsicher, wenn die für den nachhaltigen Betrieb von Diensten notwendige Beteiligung von infrastrukturbetreibenden Einrichtungen nicht durch langfristige Vereinbarungen unterlegt ist. Eine wirksame Koordination der NFDI mit Blick auf die potenziellen Betreiber technischer Infrastrukturen (über diejenigen innerhalb der NFDI hinaus) im Sinne einer übergreifenden Governance ist bisher nicht vorhanden.

| ¹²⁰ Vgl. GWK, 2018, S. 1.

| ¹²¹ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 90.

Auch Ziel d) der BLV, **„Entwicklung disziplinübergreifender Metadatenstandards zur flächendeckenden (Nach-) Nutzbarkeit von Forschungsdaten“** | ¹²², betrifft mit dem Verweis auf ein disziplinübergreifendes Ergebnis die Arbeit in den Sektionen und hat damit einen Governance-Aspekt. Des Themas Metadaten nimmt sich explizit die Sektion (Meta)daten, Terminologien, Provenienz an; außerdem gibt es eine Task Force Metadata.

Standardisierung ist als Voraussetzung für die Vernetzung von Infrastrukturen anzusehen, bisher (Stand Bericht des Direktors August 2024) sind jedoch noch keine **konsolidierten Standards** konsortienübergreifend publiziert worden, die von der Konsortialversammlung vorgeschlagen und vom Wissenschaftlichen Senat verabschiedet wurden. | ¹²³ Da es sich bei der Entwicklung von Standards um einen zeitaufwendigen iterativen Prozess handelt, der kontinuierliche Anpassungen und internationale Abstimmungen erfordert, wird es seitens des Wissenschaftsrats als nicht realistisch erachtet, dieses Ziel (d) bis Ende 2028 abschließend zu erreichen, sondern als ein längerfristiges und fortwährendes Ziel eingeschätzt. Die Aufgabe, disziplinübergreifende Metadatenstandards zu entwickeln, lässt sich mit realistischen Zielzeitpunkten und Zwischenzielen definieren und monitoren.

Auch das Ziel g) **„Schaffung einer gemeinsamen Basis für Datenschutz sowie der Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten“** | ¹²⁴ hat eine Governance-Dimension. Es handelt sich bei diesem Ziel jedoch um eine Daueraufgabe, die immer einer zusätzlichen Anstrengung und Nachjustierung bedarf.

Die Erreichung dieses Ziels wird sich am Vorliegen oder am Erarbeitungsstand einer Begriffsklärung und -definition der Begriffe (Datenschutz, Souveränität, Integrität, Datensicherheit und -qualität) innerhalb der NFDI überprüfen lassen. Darüber hinaus können Regelungen und Vereinbarungen innerhalb der NFDI, die auch auf die gesamte Wissenschaftscommunity ausstrahlen, als Indikator angesehen werden. Wenngleich das Thema von NFDI-Sektionen und einzelnen Konsortien adressiert wird, scheint bisher noch kein gemeinsames Begriffsverständnis der NFDI veröffentlicht zu sein. Angesichts der bisherigen Aktivitäten kommt der Wissenschaftsrat zu dem Schluss, dass diesen Themen eine hohe Relevanz beigemessen wird und sich die NFDI auf einem guten Weg befindet. Der Bericht des Direktors betont, dass die NFDI „einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Datensouveränität in der Wissenschaft“ | ¹²⁵ leiste, Konsortien setzten Konzepte im Bereich Datenschutz, Datenintegrität und Datenqualität um. Einwilligungserklärungen, Lizenzmodelle, Datennutzungsverträge und die sichere Speicherung sensibler Daten werden als konkrete Formen genannt. Dienste, die

| ¹²² GWK, 2018, S. 1.

| ¹²³ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 80 f.

| ¹²⁴ GWK, 2018, S. 1.

| ¹²⁵ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 117.

bei Problemstellungen in diesen Bereichen unterstützen, beinhalten beispielsweise Informationsangebote wie Helpdesks und Aufklärung zu datenrechtlichen und ethischen Fragen sowie eine Videoserie über ethische Aspekte in der KI-Forschung, Dienste für Identitätsmanagement und Autorisierung sowie für fortgeschrittene statistische Datenanalysen, die dem Schutz sensibler Daten dienen. | ¹²⁶ Die Infrastruktur wird so gestaltet, dass Daten vor unbefugtem Zugriff, Verlust oder Missbrauch geschützt sind.

Übergreifend ist dem Thema die Sektion Ethical, Legal and Social Aspects (ELSA) gewidmet, die Stellungnahmen sowie Empfehlungen und Handreichungen veröffentlicht, Gesetzesvorhaben kommentiert und Workshops durchführt. | ¹²⁷ In der Task Force Datenschutz werden seit 2023 zudem Fact Sheets zu unterschiedlichen Facetten des Themas erarbeitet. | ¹²⁸ Auch andere Sektionen nehmen sich Aspekten in diesem Themenspektrum an. Darüber hinaus wird zudem durch das Drittmittelprojekt FAIR Data Spaces (FAIR: Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable, vgl. A.VIII), ein Beitrag zur Souveränität geleistet.

Vor dem Hintergrund der geopolitischen Lage und von Wettbewerbsaspekten ist es aus Sicht des Wissenschaftsrats besonders wichtig, ein Bewusstsein für die Themen Souveränität und Sicherheit zu schaffen. Das Thema Sicherheit von Daten sollte auch im Zusammenhang mit den Diskursen um Forschungssicherheit gesehen werden, in denen die NFDI das Potenzial hat, als zentrales Forum zu fungieren (vgl. C.V).

B.II ZUR ABDECKUNG UND MITGLIEDSCHAFT DER KONSORTIEN

In den Zielen der BLV ist in Ziel b) die **Abdeckung der Disziplinen** in den Konsortien enthalten, die eine Voraussetzung für die Akzeptanz der entwickelten Prozesse und Verfahren darstellt: „**Etablierung von in den wissenschaftlichen Disziplinen akzeptierten Prozessen und Verfahren zum standardisierten Umgang mit Forschungsdaten**“. | ¹²⁹ Mit Ziel c), die „**Schaffung eines verlässlichen und nachhaltigen Dienste-Angebots, welches übergreifende und fachspezifische Bedarfe des Forschungsdatenmanagements in Deutschland abdeckt**“, | ¹³⁰ wird ebenfalls das Thema der Abdeckung adressiert.

Dem Aufbau der NFDI als von den Communitys selbst getragenen Prozess folgend, wurde die Abdeckung der Breite des Wissenschaftssystems innerhalb des Auswahlverfahrens der DFG nicht aktiv gesteuert. Das NFDI-Expertengremium (EG) hat die fachliche und methodische Ausgewogenheit der Konsortien jedoch

| ¹²⁶ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 77 & 117.

| ¹²⁷ Vgl. <https://www.nfdi.de/section-elsa/>.

| ¹²⁸ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 82.

| ¹²⁹ GWK, 2018, S. 1.

| ¹³⁰ Ebd.

beobachtet und reflektiert. In seiner Stellungnahme vom 12. November 2020 erklärte das EG, „der Referenzpunkt, um die Frage nach einer angemessenen fachlichen Abdeckung beantworten zu können“ |¹³¹, sei die Gesamtheit der Konsortien-Initiativen. Fachliche Lücken entstünden, wenn ein Konsortium aufgrund mangelnder finanzieller Mittel oder mangelnder Antragsqualität nicht gefördert werden könne. |¹³² Der Wissenschaftsrat schließt sich dem Verständnis einer NFDI als System an, das sich kontinuierlich weiterentwickelt und in dem in Reaktion auf neue Entwicklungen und Bedarfe Anpassungen vorgenommen werden. Insofern kann Vollständigkeit immer nur als eine Momentaufnahme begriffen werden. Gleichwohl sollten z. B. die (kohortenweise und damit zeitversetzt stattfindenden) Evaluationen der geförderten Konsortien im Rahmen der Fortsetzungsbegutachtungen genutzt werden, um den Stand der Abdeckung in Bezug auf Fächer und Datentypen aus Sicht der Fach-Communitys zu ermitteln. Hierzu bedürfte es allerdings einer zumindest kohortenspezifischen Analyse durch die DFG.

Eine Durchdringung der beteiligten Communitys im Sinne einer internen Abdeckung wurde nach Einschätzung des Wissenschaftsrats in unterschiedlichen Ausprägungsstufen und nicht lückenlos erreicht, sie ist maßgeblich vom Grad der Vernetzung abhängig, der zum Gründungszeitpunkt des jeweiligen Konsortiums bereits vorhanden war. So wiesen die verschiedenen Communitys zu Beginn der Förderung einen unterschiedlichen Organisationsgrad auf; auch kamen / kommen fächerbezogen unterschiedliche Gepflogenheiten beim Umgang mit Daten zum Tragen. In manchen Fachdisziplinen ist erst durch die NFDI eine Vernetzung erreicht worden. Insbesondere im Fall der Kultur- und Geisteswissenschaften wurde dies vielfach berichtet, aber auch im Bereich der Mathematik und den Wirtschaftswissenschaften. |¹³³

Ein weiter Aspekt der Abdeckung ist die Einbindung unterschiedlicher **Einrichtungsarten** in der NFDI und in den Konsortien. Dies ist von Bedeutung, damit die NFDI das Wissenschaftssystem repräsentieren kann und langfristige Akzeptanz in der Breite des deutschen Wissenschaftssystems erfährt. Die Abdeckung der Wissenschaftslandschaft unter den an den Konsortien beteiligten Einrichtungen und Mitgliedern des NFDI-Vereins umfasst neben Universitäten, Fraunhofer-, Leibniz- und Max-Planck-Instituten sowie sämtlichen Helmholtz-Zentren auch Hochschulen der angewandten Wissenschaften (HAW), Ressortforschungseinrichtungen und datenproduzierende öffentliche Einrichtungen, Museen, Bibliotheken, Archive und Fachgesellschaften. Dies wird seitens des Direktorats als

| ¹³¹ DFG, 2020, S. 2.

| ¹³² Vgl. ebd., S. 3.

| ¹³³ So hat sich z. B. der Bereich der Wirtschaftswissenschaften, der stark auf unternehmenseigenen Daten basiert, in Bezug auf FDM und Möglichkeiten einer gemeinsamen Nutzung von Daten erst mit BERD4NFDI in Deutschland als Community aufgestellt.

Stärke der NFDI hervorgehoben. | ¹³⁴ Aus Sicht des Wissenschaftsrats wäre eine noch stärkere Einbindung von HAW | ¹³⁵ wünschenswert, um die Perspektive angewandter Forschung in der NFDI aber auch den starken Fokus auf die Lehre zu stärken und eine repräsentativere Abbildung des Wissenschaftssystems zu gewährleisten.

Für eine Bewertung sind die in Ziel b) enthaltenen Attribute „etabliert“ und „in den wissenschaftlichen Disziplinen akzeptiert“ | ¹³⁶ von Bedeutung. Aus Sicht des Wissenschaftsrats kann das Ziel dann als erreicht betrachtet werden, wenn nach einer formalen Veröffentlichung von spezifizierten „Prozessen und Verfahren zum standardisierten Umgang mit Forschungsdaten“ | ¹³⁷ ihre breite Rezeption und Anwendung in den Fachdisziplinen nachgewiesen werden kann, beispielsweise anhand von Publikationsanalysen oder Befragungen. Eine Grundsteinlegung kann in dem in der Satzung des Vereins verankerten Prozess zur Etablierung von konsortienübergreifenden (Metadaten)Standards gesehen werden. | ¹³⁸ Der Bericht des Direktors nennt beispielhaft Aktivitäten, mit denen in den Sektionen „auf die Formulierung von Standardempfehlungen hingearbeitet wird“. | ¹³⁹ Hier ist insbesondere die Sektion (Meta)Daten, Terminologien, Provenienz zu nennen, die an Lösungen arbeitet, disziplinäre Metadaten übergreifend interoperabel zu machen. Ein wichtiger erster Schritt zu einer fachkonsortien- und disziplinübergreifenden NFDI-Gesamtarchitektur kann zudem im Basisdienst IAM4NFDI gesehen werden, der einen übergreifenden einheitlichen Zugriff auf die Dienste der NFDI ermöglicht und der als erster NFDI-Basisdienst in die Integrationsphase übergegangen ist (vgl. A.VI). Auf Basis der bisherigen Aktivitäten der Sektionen und des Basisdienstkonsortiums könnte das BLV-Ziel b) auf der nächsten Ebene – dem standardisierten Umgang mit Forschungsdaten durch die Datennutzenden – näher ausgearbeitet werden, indem jeweils konkrete Prozesse mit einer Zielgröße und einem Zeitraum versehen werden.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist die Wahrnehmung des Wissenschaftsrats, dass durch die NFDI eine deutlich höhere **Sichtbarkeit** für die Wichtigkeit von **FDM**

| ¹³⁴ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 120.

| ¹³⁵ Den Angaben zu (mit)antragstellenden Einrichtungen der einzelnen Konsortien zufolge sind fünf HAW in dieser Funktion in Konsortien vertreten: die HTW Berlin (Punch4NFDI) sowie die Hochschulen Bochum (NFDI4Earth), Darmstadt (NFDI4Memory), Mainz (NFDI4Objects) und Mittweida (NFDI4Health). Vgl. <https://www.nfdi.de>.

| ¹³⁶ GWK, 2018, S. 1.

| ¹³⁷ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 81.

| ¹³⁸ In der Satzung ist jeweils unter den Aufgaben des Wissenschaftlichen Senats (§ 20), der Sektionen (§ 23) sowie der Konsortialversammlung (§ 25) die Rolle des Gremiums im Zusammenhang mit Vorschlägen bzw. Entscheidungen über „konsortienübergreifende Standards, Metadatenstandards, Formate und ähnliche Parameter“ festgehalten. Nationale Forschungsdateninfrastruktur e. V., 2020, S. 15. Der Prozess zur Etablierung von Standards ist im Bericht des Direktors in einer Abbildung dargestellt, die festgelegten Standards umzusetzen liege in der Verantwortung der Konsortien gemäß Satzung (KgS). Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 80, v. a. Abb. 5.3.

| ¹³⁹ Ebd., S. 81.

in den Wissenschaftsdisziplinen geschaffen wurde. So ist ein Einstellungswandel auf der sozialen Ebene bemerkbar, zu dem die Informations- und Trainingsangebote der NFDI beigetragen haben dürften. Hier wird insbesondere die beobachtbare Entwicklung in den Kultur- und Geisteswissenschaften als bemerkenswert erachtet, die sich auch anhand der Kooperation der vier einschlägigen Konsortien untereinander zeigt („Humanities in NFDI“, vgl. A.VII). Hier scheint die NFDI eine regelrechte Aufbruchsstimmung erzeugt zu haben, durch die z. B. eine Verbesserung der Auffindbarkeit und Wiederverwendbarkeit geisteswissenschaftlicher Forschungsdaten vorangebracht wird. Diese Veränderungen befördern auch einen Wahrnehmungswandel in der Wissenschaft und der Forschungsförderpolitik, Forschungsdaten und deren Management zunehmend als einen Bestandteil von Wissenschaft zu behandeln und damit zusammenhängende Kompetenzen und Leistungen wie Datenkuratierung zu würdigen. |¹⁴⁰ Hier kann die NFDI aus Sicht des Wissenschaftsrates auch zukünftig zur stärkeren Anerkennung solcher wissenschaftlichen Leistungen im Reputationssystem beitragen. |¹⁴¹

Demgegenüber wird es nach Einschätzung des Wissenschaftsrats noch weitere Anstrengungen brauchen, bis ein – wie in Ziel b) formuliert – „standardisierter Umgang mit Forschungsdaten“ |¹⁴² in alle wissenschaftlichen Prozesse eingebettet und in der Fläche der Wissenschaften, bis in einzelne Arbeitsgruppen an Hochschulen hinein, realisiert ist. Hier bedarf es insbesondere auch des Engagements der Hochschulleitungen, um eine Etablierung zu erreichen und diese nachhaltig zu gestalten. Aktuell handelt es sich bei den Protagonistinnen und Protagonisten der NFDI-Konsortien meist um die Projektleitungen / Principal Investigators (PI), während oftmals die Leitungen der Wissenschaftseinrichtungen die NFDI in der Breite noch nicht zur Priorität gemacht haben. Ihnen kommt jedoch bei der Verankerung der NFDI in Forschung und Lehre sowie im Wissenschaftssystem insgesamt eine zentrale Rolle zu.

Damit die NFDI sichtbarer und in der Breite bekannter wird, sind weitere umfangreiche und in der Breite angelegte Kraftanstrengungen notwendig. Zum Grad der allgemeinen Bekanntheit der NFDI-Aktivitäten lassen sich Rückschlüsse aus einer Befragung ziehen, die im Rahmen des Begleitforschungsprojektes in Base4NFDI am Deutschen Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) durchgeführt wurde. |¹⁴³ Aus ihr geht eine eher geringe

| ¹⁴⁰ Auch die DFG weist in ihrem Diskussionspapier „Digitale Forschungspraxis und kooperative Informationsinfrastrukturen“ auf die Bedeutung dieser Tätigkeiten in der wissenschaftliche Reputationsökonomie hin, vgl. DFG, 2025, S. 12.

| ¹⁴¹ Vgl. Wissenschaftsrat, 2025b.

| ¹⁴² GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁴³ Vgl. Hartstein, J.; Blümel, C., 2024. Die Trendumfrage „Forschungsdateninfrastrukturen 2024“ wurden zwischen dem 2.5.2024 und dem 29.5.2024 unter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern durchgeführt, deren Adressen über die Webseiten von deutschen Hochschulen und Forschungseinrichtungen erhoben wurden.

Kenntnis der NFDI und der Fachkonsortien hervor, |¹⁴⁴ wobei sich insbesondere gruppenspezifische Unterschiede zeigen: In der Gruppe der Professorinnen und Professoren war die NFDI deutlich besser bekannt als unter wissenschaftlichen (Postdocs, Prädocs) und nichtwissenschaftlichen Mitarbeitenden. |¹⁴⁵ Der Wissenschaftsrat erachtet es daher als wichtig, dass neben den Hochschulleitungen auch andere Akteure wie z. B. Wissenschaftsorganisationen und Fachgesellschaften proaktiv mit der NFDI zusammenwirken, um die verschiedenen Gruppen zu erreichen.

B.III ZUR ROLLE DER NFDI IM DEUTSCHEN UND EUROPÄISCHEN WISSENSCHAFTSSYSTEM

Das Ziel e) der BLV sieht die „Anbindung der deutschen Forschungsdateninfrastrukturen an europäische und internationale Plattformen“ |¹⁴⁶ vor. Durch eine Anbindung bzw. Integration können bestehende Dienste und Infrastrukturen gebündelt, weiterentwickelt und neue Lösungen geschaffen werden, die der Forschung in Deutschland und international zugutekommen, indem Forschungsdaten, Dienste und Standards über Ländergrenzen hinweg interoperabel, zugänglich und nachnutzbar gestaltet werden. Zudem kann die europäische Kooperation positive Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit des Mitteleinsatzes haben. Eine gezielte Vernetzung und Integration nationaler Systeme mit entsprechenden Infrastrukturen und Initiativen auf europäischer und globaler Ebene ist auch vor dem Hintergrund des parallel zur NFDI stattfindenden Aufbaus der EOSC von zentraler Bedeutung.

Im nationalen Kontext agiert die NFDI in einem Ökosystem von Daten- und Recheninfrastrukturen, in dem andere Akteure unterschiedliche Schwerpunkte haben: Die Strukturen des **Hoch- und Höchstleistungsrechnens** (Tier-1: Gauss Centre for Supercomputing (GCS), Tier-2: Verbund für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR), Tier-3: lokale Cluster) wie sie (primär für Tier-1 und Tier-2) vom NHR-Verein und den Gauß-Zentren angeboten werden, stellen primär Rechenleistung für Simulationen und numerische Berechnungen bereit. Der NHR-Verein koordiniert die nationalen High Performance Computing (HPC)-Ressourcen für Hochschulen. Synergien entstehen, da NFDI-gemanagte Daten oft auf HPC-Systemen gespeichert und analysiert werden. Der **Deutsches Forschungsnetz (DFN)-Verein** stellt das deutsche Wissenschaftsnetz, also die grundlegende Netzwerkinfrastruktur, bereit, über die Daten übermittelt und Dienste der NFDI und

| ¹⁴⁴ Über die Hälfte der Befragten antwortete, die NFDI sei ihnen unbekannt (ca. 58 %) bzw. sie kannten keine Konsortien im eigenen Fachbereich (ca. 68 %), vgl. ebd., S. 26 & 30.

| ¹⁴⁵ So hatten über die Hälfte der befragten Professorinnen und Professoren mindestens „bereits von der NFDI gehört“, während dies unter den befragten Promovierenden (Prädocs) nur bei gut einem Viertel der Fall war. Ebd., S. 28.

| ¹⁴⁶ GWK, 2018, S. 1.

anderer Akteure erreicht werden. Er ist somit eine Basisinfrastruktur, auf der die NFDI aufbaut. Verschiedene **Forschungsdatenzentren** speichern Forschungsdaten, machen sie für wissenschaftliche Zwecke zugänglich und bringen ihre etablierten Strukturen, Dienste und Kompetenzen in die NFDI ein. Auf Ebene der Bundesländer koordinieren elf **FDM-Landesinitiativen** ebenfalls FDM-Aktivitäten und vermitteln entsprechende Kompetenzen. Zwischen ihnen sowie weiteren Initiativen auf nationaler Ebene und der NFDI findet ein regelmäßiger Austausch statt. Gleiches gilt für **Fachinformationsdienste (FID)**. Die NFDI baut auf diesen Strukturen auf, die durch Konsortienbeteiligungen z. T. bereits integriert sind. Lokale und disziplinäre **Repositorien** schließen Lücken in der Infrastruktur, indem sie kleinere, heterogene Datensätze aufnehmen, die oft dezentral, in individuellen Forschungsprojekten oder kleineren Arbeitsgruppen entstehen und sonst verloren gingen oder nicht nachnutzbar wären (sogenannte Long-Tail-Daten).

Im internationalen Kontext steht das europäische Gemeinschaftsprojekt **GAIA-X** als eine vernetzte Dateninfrastruktur insbesondere für den sicheren, souveränen und Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO)-konformen Austausch von Forschungs- und Entwicklungsdaten (F&E-Daten) (vgl. A.VIII, Fußnote 91). Die Europäische Kommission hat im Rahmen der europäischen Datenstrategie eine Reihe sektoraler und thematischer Datenräume identifiziert wie den European Health Data Space (EHDS), der aktuell in der Vorbereitungs- und Aufbauphase ist. Die EOSC selbst ist als europäischer Forschungsdatenraum Teil der übergeordneten Architektur der European Data Spaces und steht in Wechselwirkung mit den anderen thematischen Datenräumen.

Der Stellenwert des internationalen Engagements wird u. a. an der NFDI-Ver einsstrategie deutlich: Sie enthält die Koordinierung der „Entwicklung eines nationalen Knotens bei der European Open Science Cloud (EOSC), der eine Zusammenarbeit und konkreten Datenaustausch im Europäischen Forschungsraum gewährleistet“ | ¹⁴⁷ sowie auch die Entwicklung eines „NFDI-EOSC Zielbild 2028“ als wichtige Aufgabe. | ¹⁴⁸ Seit Anfang 2024 ist die NFDI zudem Mitglied der internationalen Research Data Alliance (RDA), was ihre internationale Ausrichtung unterstreicht und die Einbindung deutscher FDM-Akteure in internationale Diskurse und Projekte weiter erleichtern kann. Eine Einordnung der NFDI-Beteiligung an weiteren internationalen Plattformen bedürfte auch einer inhaltlichen Bewertung, die an dieser Stelle nicht vorgenommen werden kann.

Die Beteiligung an der EOSC bringt durch den Zugang zu Diensten auch Nutzen für das deutsche Wissenschaftssystem. Davon weitgehend unabhängig steht die Beteiligung einzelner NFDI-Einrichtungen an EOSC-Förderausschreibungen

| ¹⁴⁷ <https://www.nfdi.de/verein/>, Punkt 4 der Strategie.

| ¹⁴⁸ Ebd.

(oder anderen Ausschreibungen mit FDM-Bezug) im Rahmen des EU-Forschungsrahmenprogramms. Trotz der zusätzlichen Finanzmittel, die der Einrichtung für einige Jahre zukommen, ist der Impact dieser zwei- bis dreijährigen Projekte auf die gesamte Wissenschaftscommunity in der Regel jedoch begrenzt.

Mit einem Kuratoriumsbeschluss vom Juni 2024 wurde der NFDI-Direktor gebeten, sich in Zusammenarbeit mit interessierten Konsortien in den **Aufbau** der **EOSC-Föderation** einzubringen. Dies ist Ende 2024 geschehen und mündete in eine Bewerbung für einen „EOSC candidate node“. In diesem Prozess wurden die zuvor geschilderten Probleme der aktuellen Governance-Struktur der NFDI deutlich, da die Eigenständigkeit der Konsortien es für die Partner auf Seiten der EOSC erschwerte, eine Ansprechperson zu erreichen, die für die NFDI als Ganzes sprechen kann.

Aus Sicht des Wissenschaftsrats wird die Beteiligung an der EOSC ein wichtiges Thema für die NFDI bleiben, für die langfristig Ressourcen eingeplant werden müssen. Der Bericht des Direktors verweist zum jetzigen Zeitpunkt auf mangelnde finanzielle Ausstattung der Geschäftsstelle, um sich als EOSC Node einbringen zu können. Gleichzeitig haben einige NFDI-Konsortien vorausschauend Finanzmittel für die internationale/europäische Vernetzung eingeplant. Der Bericht des Direktors weist darauf hin, dass von vielen Konsortien Aktivitäten geplant, aber nur teilweise begonnen worden seien; so waren einer Umfrage zufolge zum Berichtszeitpunkt nur einige Konsortien mit EOSC-Aktivitäten aktiv. | ¹⁴⁹ Die Beschränkung der Aktivitäten kann jedoch auch in den Sparmaßnahmen begründet sein, die nach den pauschal angesetzten Mittelkürzungen um 25 % vorgenommen wurden (vgl. A.III).

Das Ziel e) der BLV | ¹⁵⁰ kann nach Ansicht des Wissenschaftsrats zum jetzigen Zeitpunkt als eingeschränkt erreicht angesehen werden. Mit der Bewerbung als „EOSC candidate node“ und den damit verbundenen Anstrengungen, in der ersten Runde der EOSC-Föderation dabei zu sein, hat sich der NFDI-Verein mit einer Gruppe einzelner Konsortien zum Aufbau der Föderation bekannt und verpflichtet. Wichtig ist aus Sicht des Wissenschaftsrates, eine Zerfaserung des Engagements für die EOSC auch mit Blick auf die Außenwirkung zu verhindern und der Wahrnehmung als eine eher ungesteuerte „Koalition der Willigen“ entgegenzuwirken.

Deutschland wird jedoch als wichtiger Impulsgeber auf europäischer Ebene gesehen, dank des Engagements der o. g. Akteure kann diese Rolle derzeit zumindest eingeschränkt ausgefüllt werden. Jedoch bedarf es, wie dargelegt, kohärenter und übergreifender Strukturen.

| ¹⁴⁹ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 119 & 122.

| ¹⁵⁰ Vgl. GWK, 2018, S. 1.

Mit Blick auf die Fortschreibung der BLV sieht der Wissenschaftsrat nicht nur die „Anbindung“ | ¹⁵¹, die sich als Interaktion, Informations- und Wissensaustausch mit anderen Forschungsinfrastrukturen verstehen lässt, als wichtiges Ziel an. Vielmehr betrachtet er einen Beitrag deutscher Forschungsdateninfrastrukturen zu europäischen und internationalen Plattformen als ein wesentliches Anliegen, z. B. in Form von Beteiligung an internationalen Gremien und Arbeitsgruppen sowie die Bereitstellung von Infrastrukturen. Diese müssen so koordiniert werden, dass Redundanzen vermieden und Synergien genutzt werden.

In Hinblick auf das Ziel d), Standards zu entwickeln | ¹⁵², ist es einerseits Aufgabe der NFDI, diese zu definieren, wo sie noch fehlen, und die Möglichkeiten im Rahmen des EOSC-Aufbaus zu nutzen, sie mittelfristig auch international zu etablieren. Andererseits ist eine Anlehnung an internationale Standards sinnvoll, die in anderen Ländern gesetzt wurden und in Deutschland umgesetzt werden können. Neben der Arbeit an der Entwicklung sollte aber auch die Umsetzung verabschiedeter Standards in der Breite der Wissenschaft berücksichtigt werden (z. B. durch Schulungen und die Einbindung in die reguläre Lehre).

B.IV ZUM DIENSTE-ANGEBOT

Ziel c) der BLV sieht die **„Schaffung eines verlässlichen und nachhaltigen Dienste-Angebots, welches übergreifende und fachspezifische Bedarfe des Forschungsdatenmanagements in Deutschland abdeckt“** | ¹⁵³ vor.

Das Dienste-Angebot der NFDI ist derzeit noch nicht zentral und strukturiert abrufbar. Der Wissenschaftliche Senat hat im Rahmen seines Strategieprozesses einen Prozess zur Erarbeitung eines Dienste-Portfolios angestoßen. Neben einer Übersicht sämtlicher Dienste und ihres Reifegrads werden Kriterien für die Aufnahme und ein Konzept zur Überprüfung und Aktualisierung definiert. | ¹⁵⁴ Dies ist aus Sicht des Wissenschaftsrats notwendig und entsprechend zu begrüßen, der Prozess ist aber noch nicht abgeschlossen.

Mit Blick auf die einzelnen Konsortien gab es zum Berichtszeitpunkt August 2024 (Bericht des Direktors) 651 „aktive Dienste“ und 182 Dienste, die sich in

| ¹⁵¹ GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁵² Vgl. ebd.

| ¹⁵³ Ebd.

| ¹⁵⁴ In der Strategie heißt es unter Punkt 2: „Wir erstellen ein übergreifendes Dienstportfolio mit den Zielen, die Weiterentwicklung von Konsortial- und Basisdiensten strategisch zu steuern und die Nutzung der Dienste in der Wissenschaft zu steigern. Konsortien können Dienste vorschlagen. Wir definieren Kriterien, mit denen der wissenschaftliche Senat für das übergreifende Dienstportfolio über die Aufnahme und Entfernung der Dienste entscheidet.“ NFDI e. V., <https://www.nfdi.de/verein/>.

einer Testphase oder in Planung befinden. | ¹⁵⁵ Ihre Zugehörigkeit zu einem Wissenschaftsgebiet und ihre Relevanz dafür, der Reifegrad, die Skalierbarkeit sowie die Nachhaltigkeit konnten aufgrund fehlender zentraler Informationen nicht bewertet werden. Das Dienste-Portfolio sowie die Kriterien für NFDI-Dienste werden für die weiteren Diskussionen und die Weiterentwicklung der NFDI wertvoll und notwendig sein. Ebenso werden Kriterien bzw. Mechanismen begrüßt, durch die zertifizierte Dienste nach einer negativen Evaluation aus dem Portfolio entfernt werden können, wie es in der Strategie angelegt wurde.

Das Dienste-Portfolio wird im Sinne einer strukturierten Übersicht zu den existierenden Diensten, ihrer Nutzung sowie Angaben zu Zielgruppen, Qualität und Reifegrad der Dienste, ihrer Nachfrage und ihren Betriebskosten eine belastbare Bewertung des Dienste-Angebots ermöglichen und eine Überprüfung der außerdem in Ziel c) genannten Attribute | ¹⁵⁶ gewährleisten. Die Abdeckung der Bedarfe muss aus Sicht des Wissenschaftsrats perspektivisch nicht nur an der Nutzung von Diensten, sondern an der Wiedernutzung und Verknüpfung von Forschungsdaten festgemacht werden, die durch NFDI-Dienste bereitgestellt werden.

Eine wünschenswerte Operationalisierung dieses Ziels sowie auch des Ziels a) wäre z. B. über die Anzahl und Nutzungsintensität der NFDI-Dienste und Angebote möglich. Um die Nutzung nicht ausschließlich unter quantitativen Gesichtspunkten zu betrachten, sollte eine systematische Erfassung und Auswertung der Nutzungszahlen der Dienste außerdem mit einer Befragung der Communitys einhergehen. Hierbei sollten möglichst communityspezifische Besonderheiten und die Größe der jeweiligen Community berücksichtigt werden. Entsprechende Daten würden eine Basis für die Ausarbeitung von Betriebs- und Geschäftsmodellen schaffen. Das Attribut „nachhaltig“ sollte dabei neben der Entwicklung auch für den Betrieb und die Prozesse gelten und den Zielen eine Definition von Nachhaltigkeit im Sinne von auf Dauer angelegt, verlässlich erbracht und basierend auf der Akzeptanz der Nutzenden hinzugefügt werden.

IV.1 Langzeitarchivierung

Um die nachhaltige Nutzbarkeit von Forschungsdaten gewährleisten zu können, ist eine zu der jeweiligen Fachdisziplin passende **Langzeitarchivierungsstrategie** essenziell, in die interoperable Systeme und Formate eingebettet sind. Eine Umfrage zum Thema Langzeitarchivierung (LZA) in den NFDI-Konsortien durch die AG „Long Term Archiving“ der Sektion Common Infrastructures ergab 2024, dass sich nur wenige Konsortien intensiver mit dem Thema beschäftigt oder entsprechende Lösungen entwickelt haben. Es wird als wichtiges Desiderat auf dem Weg zur Erfüllung des Ziels gesehen, Daten nach FAIR-Prinzipien verfügbar zu

| ¹⁵⁵ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. IX.

| ¹⁵⁶ Vgl. GWK, 2018, S. 1.

machen. Die Umfrageergebnisse verdeutlichen jedoch gleichzeitig einen Bedarf der meisten Konsortien an konkreten Angeboten zur Langzeitarchivierung. |¹⁵⁷ Gemäß dem Konzept der NFDI, Initiativen, Institutionen und Infrastrukturen zusammenzubringen, um Synergien zu nutzen, sollten auch hier (weiter) daran gearbeitet werden, gemeinsame, möglichst generische Strukturen für die LZA aufzubauen bzw. bestehende Strukturen auszubauen.

IV.2 Zu Speicher- und Recheninfrastruktur

Im Zusammenhang mit **Ziel c)** der BLV ist auch das Thema Speicher- und Recheninfrastruktur relevant, das jedoch nicht Gegenstand der zugrundeliegenden BLV ist. So wurde die technische Infrastruktur von Beginn an von der Förderung ausgenommen (§ 8 „Investitionsausgaben sind nur in Ausnahmefällen zuwendungsfähig“ |¹⁵⁸), um bereits den Anschein einer Doppelförderung auszuschließen. Die Gespräche, die die Arbeitsgruppe im Rahmen der Strukturevaluation geführt hat, haben jedoch zu dem Schluss geführt, dass das Ausklammern von Investitionen in die technische Infrastruktur durchaus Folgen für die Erfüllung des Ziels eines „nachhaltigen interoperablen Forschungsdatenmanagements“ (Ziel a) bzw. eines „nachhaltigen Dienste-Angebots“ |¹⁵⁹ (Ziel c) hat, aber auch für die Außendarstellung als „One NFDI“.

Hier sieht der Wissenschaftsrat einen Zusammenhang zu der aktuellen Struktur der Dienste, deren Aufbau unter unsicherer Ressourcenlage und unter der Prämisse stattfinden musste, dass die Bereitstellung von Rechen- und Speicherleistung von der freiwilligen Mitwirkung und der Unterstützungsbereitschaft strategisch selbstständiger Akteure abhängen. Dies hat eine indirekte Steuerwirkung auf den Aufbau der Infrastruktur und schafft Anreize, mit Mitteln der NFDI eher bestehende Dienste auszubauen.

Darüber hinaus besteht aus Sicht des Wissenschaftsrats in der gewählten Struktur das Risiko, dass die in Eigenleistung eingebrachten Angebote bei einer **Skalierung** der verschiedenen Dienste nicht ausreichend mitwachsen. Er erachtet es daher als notwendig, **Mittel** für IT-, Speicher- oder Langzeitarchivierungsdienstleistungen z. B. für Beauftragungen bereitzustellen, um das Ziel einer nachhaltigen Infrastruktur NFDI erreichen zu können. Für die NFDI-Leitung sieht er es als eine zentrale Aufgabe an, Gespräche aufzunehmen und Kooperationen mit den im NFDI-Verein bzw. in den NFDI-Konsortien vertretenen Infrastruktureinrichtungen bzw. Einrichtungen mit umfangreichen Speicher- und Rechenkapazitäten wie das FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur, die TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften und Universitätsbibliothek und größere Universitäten aufzunehmen.

| ¹⁵⁷ Vgl. Markus, K.; Naumann, K.; Schmalzl, M. et al., 2024, S. 13.

| ¹⁵⁸ GWK, 2018, S. 3.

| ¹⁵⁹ Ebd, S. 1.

Als bereits gelebtes Beispiel aus der Praxis kann das RADAR (Research Data Repository) gesehen werden, das vom FIZ Karlsruhe für die Archivierung (mind. 25 Jahre) und Publikation von Forschungsdaten geschaffen wurde und von mehreren Konsortien genutzt wird. | ¹⁶⁰

B.V ZUM IMPACT

Das Ziel f) „Optimierung der Nachnutzbarkeit bereits erhobener Forschungsdaten wie auch der Infrastrukturen, in die sie eingebettet sind; dadurch Generierung zusätzlichen Wissens ohne den hohen Aufwand einer Datenneuerhebung“ | ¹⁶¹ unterscheidet sich von den anderen Zielen der BLV hinsichtlich seines Detailgrads und seiner Perspektive, da eine „Generierung zusätzlichen Wissens ohne [...] Datenneuerhebung“ bereits als ein Impact der NFDI zu verstehen ist. Die Grundlage für dieses Ziel ist gewissermaßen in Ziel d) „Entwicklung disziplinenübergreifender Metadatenstandards zur flächendeckenden (Nach-) Nutzbarkeit von Forschungsdaten“ | ¹⁶² enthalten.

Adressiert wird das Ziel der Nachnutzbarkeit von sämtlichen NFDI-Konsortien, wie auch der Bericht des Direktors betont: Die Aktivitäten der Konsortien beziehen sich auf die Anwendung der FAIR-Prinzipien, die eine Nachnutzbarkeit bereits erhobener Forschungsdaten beinhalten. Die von Base4NFDI entwickelten Basisdienste verbessern die Nachnutzbarkeit von Diensten, indem z. B. interoperable Architekturen für Dienste geschaffen werden. | ¹⁶³ Die Grundlage ist in den Arbeitsprogrammen und bereits geplanten Schritten nach der Fertigstellung des Dienste-Portfolios gelegt; für die Bewertung des tatsächlichen Impacts ist es jedoch noch zu früh. Auch an dieser Stelle kommt die Problematik zum Tragen, dass mangels einer Gesamtübersicht aller Dienste unklar ist, welche der Dienste tatsächlich neu entwickelt und welche lediglich „übernommen“ wurden; weiterhin ist unklar, ob es sich um zusätzliche In-Kind-Beiträge handelt oder ob die Dienste unabhängig von der NFDI ohnehin finanziert wurden.

Wie bereits zuvor deutlich gemacht wurde, müssten Aussagen zur Nutzung der Dienste und der mittels der Dienste bereitgestellten Daten einheitlich und systematisch über alle Konsortien erfasst und zentral ausgewertet werden, um eine belastbare Bewertung vorzunehmen. Für diesen Zweck könnte das von der DFG als Teil des Berichtswesens der Konsortien eingeführte Datenblatt (vgl. A.IV.2.b) weiterentwickelt werden, da es verschiedene quantitative Angaben zur Nutzung der Dienste enthält und ohnehin als Teil der Zwischenberichte und Fortsetzungsanträge von den Konsortien eingereicht wird.

| ¹⁶⁰ Vgl. <https://www.fiz-karlsruhe.de/de/produkte-und-dienstleistungen/radar>.

| ¹⁶¹ GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁶² Ebd.

| ¹⁶³ Sure-Vetter, Y., 2025, S. 117.

Mit dem Ziel, „disziplinübergreifender Metadatenstandards“ | ¹⁶⁴ zu entwickeln, lässt sich Ziel c) auch auf die Arbeit der Sektion (Meta)daten, Terminologien, Provenienz sowie die Task Force Metadata beziehen. Bezogen auf den Impact der Sektion können zwei erfolgreiche Basisdiensteanträge als Erfolg gewertet werden (KGI4NFDI und TS4NFDI, vgl. A.VI). Darüber hinaus ist unklar, welche Ergebnisse die Sektion mit ihren Arbeitsgruppen bisher hervorgebracht hat und wie diese in die Wissenschaft hinein vermittelt worden sind und werden bzw. innerhalb der unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen zur Anwendung kommen.

Die NFDI-Basisdienste werden durch das Beratungsunternehmen Technopolis evaluiert, die Ergebnisse werden im August 2025 erwartet. Ziel der Evaluierung ist es, den bisherigen Fortschritt und die Ergebnisse zu bewerten sowie verbesserungswürdige Bereiche zu ermitteln. Es sollten drei Aspekte untersucht werden: die Effizienz der Projektstruktur und der internen Organisation, die Relevanz und Kohärenz des Prozesses zur Entwicklung eines Basisdienstes und die Relevanz des Projekts für die NFDI. Es ist zu prüfen, ob eine solche Evaluation – über die DFG-organisierte wissenschaftliche Qualitätssicherung der Konsortial(folge)anträge hinaus – für alle Konsortien sinnvoll sein könnte (z. B. im Kontext der Schaffung von Fachbereichen, vgl. C.II.1).

Für den Impact ist außerdem das Ziel g) **„Schaffung einer gemeinsamen Basis für Datenschutz sowie der Souveränität, Integrität, Sicherheit und Qualität von Daten“** | ¹⁶⁵ von Bedeutung, da es das Zukunftspotenzial der NFDI berührt. Die Leistungen von Konsortien, die auf dieses Ziel einzahlen, gehen insbesondere auf die Erarbeitung und Umsetzung von Konzepten im Bereich Datenschutz, Datenintegrität und Datenqualität, insbesondere bei Daten, die unter anderem der DSGVO unterliegen wie z. B. in der Medizin oder in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Außerdem adressiert die Sektion ELSA primär dieses Ziel mit zahlreichen Aktivitäten, die bereits im Abschnitt zur Governance gewürdigt wurden. Konsortien wie NFDI4Health und KonsortSWD bringen ihre Expertise zu Datenschutz und Datenzugang in die NFDI, z. B. über die Sektion ELSA, ein und tauschen sich mit anderen Konsortien aus, die personenbezogene Daten verarbeiten.

Im Vergleich zum Zeitpunkt seiner Formulierung hat das letzte Ziel der BLV jedoch entscheidend an Bedeutung gewonnen, insbesondere mit Blick auf die Aspekte Souveränität und Sicherheit.

| ¹⁶⁴ GWK, 2018, S. 1.

| ¹⁶⁵ Ebd.

Mit der NFDI verfügt die deutsche Wissenschaft über das vom RfII in „Leistung aus Vielfalt“ geforderte „Rückgrat für das Forschungsdatenmanagement“ |¹⁶⁶. Wegen der Berücksichtigung des gesamten Wissenschaftssystems wird die NFDI auch international als Vorreiter gesehen und leistet einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung einer global vernetzten und offenen Wissenschaftslandschaft.

Ihr Aufbau wurde mit dem Bottom-up-Ansatz in einer wissenschaftsgeleiteten, innovativen Art und Weise angegangen und vorangebracht. Dieser Ansatz hat nicht nur sichergestellt, dass die tatsächlichen Bedarfe beim Umgang mit Daten im weitesten Sinne und das spezifische Know-how der einzelnen Fach-Communitys aufgenommen werden, sondern hat die Vernetzung befördert, ganze Communities aktiviert und ein beeindruckendes Engagement freigesetzt. Die Tatsache, dass die Umfrage des Direktorats eine Anzahl von 651 Diensten ergab, ist ein Indiz dieses Engagements.

Bei der NFDI handelt es sich um eine sozio-technische Infrastruktur, was ein wichtiger Bestandteil ihres Selbstverständnisses ist. In der sozialen Infrastruktur lässt sich ihr Mehrwert aus Sicht des Wissenschaftsrats bereits heute erkennen. Er zeigt sich insbesondere in der erhöhten Sichtbarkeit und einem stärkeren Bewusstsein für das FDM in den Wissenschaftsdisziplinen.

Gleichwohl wurden im Rahmen der Strukturrevaluation Schwachstellen identifiziert. Bei der Beurteilung durch den Wissenschaftsrat wird keine fachliche Bewertung vorgenommen, vielmehr hat die Evaluation die Infrastruktur in Hinblick auf Strukturen, Ressourcen und Voraussetzungen zum Gegenstand, die für die Erreichung von Zielen notwendig sind. Die Schwächen werden, wie in Kapitel B.I dargelegt wurde, insbesondere in der Komplexität der Governance-Struktur sowie im Fehlen einer langfristig angelegten Gesamtarchitektur und eines nachhaltigen Betriebskonzeptes gesehen.

Im Bereich der technischen Infrastruktur sieht der Wissenschaftsrat das Paradox bestehen, dass die für das erklärte Ziel bzw. die Aufgabenstellung in der BLV, mit der NFDI ein nachhaltiges und verlässliches Angebot aufzubauen, benötigten Finanzmittel bislang nur befristet in Aussicht gestellt werden. Hier besteht aus Sicht des Wissenschaftsrats eine Inkonsistenz, die einem dauerhaften und verlässlichen Betrieb von Diensten entgegensteht.

Die vorangegangenen Abschnitte des Bewertungskapitels befassen sich gemäß dem Evaluationsauftrag mit dem Nutzen und der bisherigen Wirksamkeit der NFDI und fokussieren dem Evaluationsauftrag entsprechend den Ist-Zustand. Die zu Beginn dieses Kapitels (vgl. B, S. 37 Absatz 2). genannten Entwicklungen der letzten Dekade haben gleichzeitig neue Anforderungen und Komplexitäten

| ¹⁶⁶ Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII), 2016, S. 2.

hervorgebracht. Auch hat sich bereits erkannter Handlungsbedarf in manchen Feldern seither erhöht. Diesen globalen veränderten Rahmenbedingungen muss Rechnung getragen werden, wenn die Zukunft der NFDI in den Blick genommen wird, da sie das gesamte **Forschungsdaten-Ökosystem** betreffen. Dieses sieht der Wissenschaftsrat **zukünftig** mit den folgenden übergeordneten **Herausforderungen** konfrontiert:

- _ **Veränderte Erwartungen an Datennutzung und Datenprodukte:** Insbesondere durch den Einsatz von KI stehen deutlich höhere Anforderungen an die Datenverfügbarkeit und -verarbeitung im Vordergrund. Daten werden nicht mehr nur archiviert und analysiert, sondern auch als eigenständige, wiederverwendbare und für KI-Anwendungen optimierte Datenprodukte verstanden. Dies erfordert eine noch anspruchsvollere Aufbereitung der Daten sowie ein breiteres und in der Bereitstellung und Nutzung tieferes Dienste-Angebot.
- _ **Skalierbarkeit der Infrastruktur:** Die stetig steigende Menge an Daten erfordert es, bestehende Ressourcen (Speichern und Rechnen) kontinuierlich anzupassen und neue Technologien zu integrieren, um Leistungsengpässe zu vermeiden. Angesichts der derzeitigen Marktlage ist es unwahrscheinlich, dass der steigende Bedarf sich durch ständig wachsende technologische Entwicklungen kostenneutral wird decken lassen.
- _ **Langzeitdatenerhalt:** Die Menge digital erzeugter Daten wächst exponentiell; technologische, organisatorische und rechtliche Rahmenbedingungen sind kontinuierlich im Wandel und es bedarf gezielter Strategien, Standards und Investitionen, um Datenverlust zu verhindern.
- _ **Balance zwischen einem offenen Zugang zu Daten ohne unerwünschten Datenabfluss / unerwünschte Nutzungen:** Einerseits sind eine umfassende Akzeptanz von und ein Engagement aller Forschenden für **Datenmanagementprinzipien** wie den FAIR- und Open-Science-Prinzipien von zentraler Bedeutung. Gleichzeitig werden rechtliche, technische, organisatorische Strategien zur Herstellung eines Gleichgewichts sowie eine höhere Aufmerksamkeit für Sicherheitsfragen notwendig. Dabei ist auch die konsequente und transparente Anwendung von **Standards für Wissenssicherheit** eine Herausforderung: Welcher Umgang mit Forschungssicherheit für die einzelnen Dienste vereinbart und durchgesetzt wird, basiert auf Meinungsbildungsprozessen in den jeweiligen Einrichtungen. Der NFDI-Verein wird die höchsten der unter den Einrichtungen geltenden Sicherheitsniveaus umsetzen müssen, wenn jeweils unterschiedliche Anforderungen gelten.
- _ **Rechtssichere Datennutzung:** Insbesondere im Kontext des Trainings von KI-Modellen mit öffentlich verfügbaren Daten aus dem Internet ist eine eindeutig rechtssichere Nutzung schwierig, da rechtliche Vorgaben wie Datenschutz, Zweckbindung, Transparenz, Löschbarkeit und Ethikrichtlinien bei den benötigten großen, vielfältigen Datenmengen schwierig zu erfüllen sind.

- _ **Koordination von Redundanz / Verfügbarkeit auch im europäischen Kontext:** Durch die mehrfache Speicherung und Absicherung von Daten kann ein Ausfall einzelner Komponenten oder Systeme kompensiert werden, sodass Daten weiterhin abrufbar bleiben. Die Abstimmung technischer Standards, rechtlicher Rahmenbedingungen und institutioneller Zusammenarbeit auf europäischer Ebene umfasst sowohl technische, rechtliche als auch organisatorische Dimensionen.
- _ **Souveränität gegenüber kommerziellen Anbietern sichern:** Die Fähigkeit, im digitalen Raum selbstbestimmt und damit zu jedem Zeitpunkt unabhängig von einzelnen Technologieanbietern agieren zu können, wird gerade im Kontext von Software, Cloud- und Datendiensten angesichts globaler Monopole und proprietärer Lösungen eine zentrale Herausforderung.

Gegenüber diesen globalen Rahmenbedingungen steht im Folgenden die Struktur der NFDI mit der organisationalen und strukturellen Ebene im Fokus. Für ihre konkrete zukünftige Ausgestaltung und langfristig nachhaltige Positionierung im deutschen und europäischen Wissenschaftssystem gibt der Wissenschaftsrat im folgenden Kapitel Empfehlungen ab.

C. Empfehlungen

Daten, die im Rahmen von Forschungsprozessen erzeugt und verwendet werden, können durch Verknüpfung, Aggregation, Analyse und Nachnutzung auch über den unmittelbaren Erstnutzungskontext hinaus erheblichen Nutzen stiften. Darin liegt ein großes Potenzial zur Steigerung der Qualität und des Ertrags von Forschung. Um es zu heben, müssen in einem Forschungsdatenökosystem Speicher- und Analysefunktionen erfüllt werden, die einen langfristig verlässlichen Rahmen für den Austausch und die Nutzung der Daten sicherstellen. Mit der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) sind wesentliche Schritte dahin unternommen worden, diese Funktionen für das deutsche Wissenschaftssystem zu erfüllen und dabei die Anschlussfähigkeit für das Datenhandeln in anderen Ländern sowie außerhalb der Wissenschaft mitzudenken. Aus Sicht des Wissenschaftsrats können die zurückliegenden Jahre als eine Aufbauphase betrachtet werden, an die sich nun eine Phase der Konsolidierung und des verlässlichen, innovationsoffenen Betriebs anschließen muss. Als Schlussfolgerung aus der Strukturevaluation gibt der Wissenschaftsrat deshalb im Folgenden Empfehlungen dazu ab, wie die NFDI künftig ausgestaltet und langfristig nachhaltig im deutschen und europäischen Wissenschaftssystem positioniert werden kann; die einleitenden Überlegungen bieten dabei zunächst einen konzeptionellen Rahmen zur Beschreibung der Rolle und Funktion einer Forschungsdateninfrastruktur.

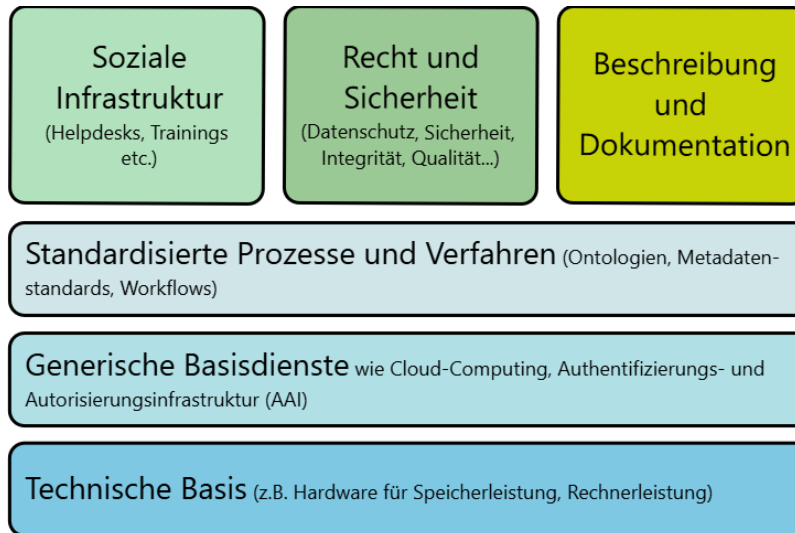
C.1 ORIENTIERUNG AN LANGFRISTIGEN STRATEGISCHEN ZIELEN

Als Nationale Forschungsdateninfrastruktur umfasst die NFDI Elemente einer Informationsinfrastruktur im Sinne des Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII)-Papiers „Leistung aus Vielfalt“, |¹⁶⁷ geht aber darüber hinaus. Ihre Leistungen werden auf verschiedenen Ebenen und von verschiedenen Akteuren erbracht. Um das gesamte Spektrum einer Forschungsdateninfrastruktur – und damit auch die Funktionen der NFDI im deutschen Wissenschaftssystem – zu

| ¹⁶⁷ Vgl. A.I und A.II; Informationsinfrastrukturen werden definiert als „technisch und organisatorisch vernetzte Dienste und Angebote für den Zugang zu und die Erhaltung von Daten-, Informations- und Wissensbeständen“ Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII), 2016, S. 15.

beschreiben, können ihre verschiedenen Ebenen nach dem Vorbild eines „Technology Stack“ als geschichtetes Modell veranschaulicht werden:

Abbildung 4: Schichtmodell Infrastruktur



Quelle: Eigene Darstellung

Die technische Basis einer Forschungsdateninfrastruktur besteht aus der Hardware zum Rechnen und Speichern. Sie wird nach der geltenden Bund-Länder-Vereinbarung (BLV) nicht mit Mitteln der NFDI selbst, sondern durch Eigenleistungen der beteiligten Infrastruktureinrichtungen bereitgestellt. Auf weiteren Ebenen folgen generische (disziplinunabhängige) Basis-Dienste wie Cloud-Services. Darüber gelagert sind spezifische Bestandteile des Forschungsdatenmanagements (FDM), die auch die Interoperabilität von Daten, Workflows und Infrastrukturen sicherstellen sollen und die derzeit den Kern der Arbeit der NFDI-Fachkonsortien darstellen. Dazu gehören standardisierte Prozesse und Verfahren, wie z. B. zu Metadatenstandards und Workflows. Übergeordnet sind die Beschreibung und Dokumentation von Diensten und Prozessen wie auch Regelungen zur Sicherheit, Integrität und Qualität von Daten einschließlich der Umsetzung rechtlicher Standards zu sehen. Zu den übergreifenden Aufgaben gehören zudem Elemente einer sozialen Infrastruktur, die einerseits mit Diensten wie Unterstützungs- und Vernetzungsangeboten sowie Trainings direkt die Nutzenden adressieren und die andererseits auch die Basis für die weitere Entwicklung des erreichten Dienste-Portfolios darstellen (aufgrund von Nutzungszahlen und strukturiert eingeholtem Community-Feedback). Die fachliche bzw. methodische Reichweite der Dienste bezogen auf die Schichten unterscheidet sich jeweils von Dienst zu Dienst. Da die Schichten jedoch nicht isoliert sind, sondern die oberen Schichten auf die darunterliegenden Bezug nehmen und das Gesamtsystem miteinander verbinden, könnte von einem **ökosystemischen Gefüge gesprochen werden**, welches Daten, Metadaten, Dienste und Communitys verbindet, um Forschung transparenter, reproduzierbarer und kollaborativer sowie effizienter und effektiver zu gestalten.

Nach Auffassung des Wissenschaftsrats muss die **Struktur** der NFDI an der zukünftigen Zielsetzung und den Aufgaben der NFDI im deutschen Wissenschaftssystem als Ganzes ausgerichtet werden. Der in der Satzung des NFDI e. V. beschriebene Zweck des Vereins („die Förderung von Wissenschaft und Forschung durch eine Nationale Forschungsdateninfrastruktur, die ein übergreifendes Forschungsdatenmanagement in Deutschland etabliert und fortentwickelt und die Effizienz des gesamten deutschen Wissenschaftssystems steigert“ | ¹⁶⁸) besitzt weiterhin seine Gültigkeit.

Jedoch hat sich das Umfeld, in dem die NFDI operiert, gegenüber der Zeit ihrer Gründung ebenso verändert wie die NFDI selbst. Für die Jahre nach dem Auslaufen der geltenden BLV sieht der Wissenschaftsrat die folgenden **strategischen Ziele** als maßgeblich für ihre erfolgreiche Weiterentwicklung an: 1) Förderung der Datennutzung innerhalb und außerhalb der Wissenschaft, 2) Zugängliche und nachhaltige Gestaltung des Forschungsdaten-Ökosystems über alle Disziplinen hinweg, 3) Verankerung der NFDI und des FDM in der Breite und Tiefe der Wissenschaftscommunity und -verwaltung und 4) Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Souveränität im globalen Kontext.

1 – Förderung der Datennutzung d. h. der Entwicklung und Anwendung neuer Methoden innerhalb und außerhalb der Wissenschaft durch Bereitstellung von Diensten sowie Verknüpfung, Nachnutzung und Sicherstellung der Reproduzierbarkeit.

- _ Die NFDI als soziotechnische Infrastruktur wird zukünftig noch stärker von der Datennutzung her gedacht und positioniert sich somit als zentrale Anlaufstelle für die Verwendung von Forschungsdaten.
- _ Gemeinsam mit anderen Akteuren im System ermöglicht die NFDI Forschung mit Künstlicher Intelligenz (KI), die als zentrales Handlungsfeld von signifikanter Bedeutung für den Wissenserwerb ist und alle Schichten der Infrastruktur durchdringt.
- _ (Qualitätsgesicherte) Daten sind die Basis für das Training von Modellen. Die NFDI unterstützt den systematischen Umgang mit Big Data und den effektiven Einsatz von KI in der Forschung und etabliert sich als Enabler für Transparenz, Reproduzierbarkeit und Fairness in der KI. Diese Funktion als KI-Enabler teilt sie u. a. mit den großen High Performance Computing (HPC)-Rechenzentren, deren Aufgabe es ist, Rechenkapazität für KI bereitzustellen.
- _ Die NFDI fungiert primär als methodischer und sozialer KI-Enabler. Sie wird KI-Dienste bzw. den Zugang zu KI-Diensten realisieren und die Nutzung, Vermittlung und Analyse von Forschungsdaten in Deutschland auf ein neues Niveau heben.

2 – Verantwortung für die zugängliche und nachhaltige Gestaltung des Forschungsdaten-Ökosystems über alle Disziplinen hinweg von Bereitstellung und Archivierung bis hin zu KI-Diensten für die Wissenschaft.

- _ Die NFDI positioniert sich im deutschen Wissenschaftssystem und im Verhältnis zu anderen Akteuren wie den außeruniversitären Forschungseinrichtungen, aber auch den Organisationen des Hoch- und Höchstleistungsrechnens als strategische Partnerin, die **vermittelnd** und **richtungsweisend** agiert.
- _ Als integrative Struktur verfügt die NFDI über das nötige Wissen und die Kompetenzen für diese Aushandlungen sowie für die Vermittlung zwischen technischen und sozialen Herausforderungen. Im Zusammenspiel mit allen nationalen Akteuren nimmt die NFDI eine **koordinierende Rolle** als sozialer Katalysator ein, indem sie Schnittstellen zwischen den Infrastruktur-Schichten organisiert, Forschende unterstützt, ihre Bedarfe aufnimmt, Hindernisse beseitigt und den Informationsaustausch erleichtert.
- _ Die NFDI bringt auf diese Weise die zentralen Akteure zusammen, etabliert unter Einbeziehung anderer Initiativen Abstimmungsprozesse unter ihnen und sorgt so für eine zielgerichtete Ressourcennutzung. Es gelingt ihr, auf diesem Wege auch fachlich übergreifende Angebote zu machen.

3 – Verankerung der NFDI und des FDM in der Breite und der Tiefe der Wissenschaftscommunity und -verwaltung.

- _ Für eine noch stärkere **Öffnung** in die Breite der Wissenschaft sowie mehr Bewusstsein für die Thematik über datenaffine Kreise hinaus sind die wichtigsten Bezugsgruppen der NFDI die an ihrer Entwicklung beteiligten Forschenden, die Nutzenden der Dienste und der Daten sowie ihre Mitgliedseinrichtungen (Vereinsmitglieder). Dafür werden auch andere bestehende Strukturen adressiert und eingebunden.
- _ Für die Einrichtungsleitungen ist der Nutzen und die Notwendigkeit einer NFDI für die Forschung und die eigenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler so offenkundig, dass die Mitgliedschaft in der NFDI und die (hochrangige) Beteiligung im NFDI-Verein eine strategische Priorität darstellt. Dazu gehört es, die Nutzung der NFDI in wissenschaftlichen Prozessen sowie auch in der Lehre standardmäßig zu verankern.
- _ Außerhalb der Wissenschaft werden Kooperationen mit Unternehmen (weiter) forciert. Darüber hinaus können auch andere Teile der Gesellschaft von der NFDI profitieren. Initiativen im Bereich **Citizen Science**, die darauf abzielen, Bürgerinnen und Bürger aktiv in die Forschung einzubinden, Kompetenzen aufzubauen und über Datennutzung aufzuklären, sollte aus Sicht des Wissenschaftsrats unterstützt werden.

- _ Die Forschungsdatencommunity erhält mit der NFDI ein Sprachrohr gegenüber der Politik. Die NFDI sollte sich hier auf Basis ihres starken Betriebs-, Prozess- und Praxiswissens in die politischen Prozesse mit einbringen und diese begleiten. So könnte sie sich z. B. im Fall des Forschungsdatengesetzes für den besseren Forschungszugang zu administrativ erhobenen Daten einsetzen und dazu beitragen, dass eine komplementäre Ausgestaltung mit den NFDI- und EOSC-Strukturen sichergestellt wird.

4 – Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Souveränität im globalen Kontext.

- _ Die NFDI trägt mit ihren Diensten wesentlich zum Erhalt der **Datensouveränität** der Wissenschaft bei. Sie leistet ihren Beitrag zu Deutschlands Wettbewerbsfähigkeit im Wissenschaftsbereich, indem sie die Infrastruktur für eine koordinierte, leistungsstarke Forschung bereitstellt und Deutschland als Wissenschafts- und Innovationsstandort im internationalen KI-Wettbewerb bestehen lässt. Die NFDI hat das Potenzial, sich zu einem Nukleus in einem souveränen, datengetriebenen Forschungsökosystem zu entwickeln.
- _ Bei der **Gestaltung des FDM** fungiert die NFDI gewissermaßen als „Anwältin“, indem sie anwendungsnah und insbesondere beratend tätig ist. Die NFDI bietet diese Dienste auf den unterschiedlichen Ebenen entlang der gesamten Wertschöpfungskette des FDM an.

Diese strategischen Ziele betrachtet der Wissenschaftsrat als essenziell für die zukunftsfähige Gestaltung der NFDI. Um sie zu erreichen, sind in den kommenden Jahren eine Reihe von **Aufgaben** zu bewältigen:

- _ **Übergang von der Aufbauphase in die dynamische Betriebsphase**, denn auch der Betrieb unterliegt der kontinuierlichen Weiterentwicklung der NFDI und muss flexibel und anpassungsfähig gestaltet werden.
- _ **Befähigung des Vereins, Dienste nachhaltig bereitzustellen**. Dazu gehört insbesondere, den Zugriff auf notwendige Rechen- und Speicher-Ressourcen sicherzustellen.
- _ **Überwindung des Dualismus** von Konsortien gemäß Bund-Länder-Vereinbarung (KgBLV) und Konsortien gemäß Satzung (KgS), indem die Funktionen von **Vereinsarbeit und von durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) geförderten Projekten** klar und komplementär definiert werden und das Ziel einer „One NFDI“ verwirklicht wird.
- _ **Stärkung des Vereins und sein Umbau bzw. die Transition in eine Governance-Struktur**, die zur strategischen Steuerung der gesamten NFDI und der Bewältigung der zukünftigen Herausforderungen geeignet ist.

Diese Aufgaben werden im folgenden Empfehlungsteil adressiert. Es wird dargelegt, was die NFDI aus Sicht des Wissenschaftsrats langfristig sein und leisten

soll (C.II), wie dies strukturell umgesetzt werden kann (C.III), wie die Transitionsphase gestaltet werden kann (C.IV) und in welche Richtung sich die NFDI zukünftig (weiter)entwickeln könnte, indem sie die Nutzung der im Rahmen der NFDI bereitgestellten Daten aktiv fördert (C.V).

C.II ENTWICKLUNG UND BETRIEB EINES NFDI-DIENSTE-PORTFOLIOS

Nach der Aufbauphase der NFDI sieht der Wissenschaftsrat die Integration in eine funktionsfähige Gesamtarchitektur als einen zentralen Schritt für die nächste Phase der NFDI an. Dabei richtet sich der Fokus auf die Qualität, Kohärenz und Reichweite der Dienste, deren (Weiter)**Entwicklung** und den Transfer in den **Betrieb** als die Hauptaufgaben der NFDI. Ziel muss es aus Sicht des Wissenschaftsrats außerdem sein, in der künftigen Struktur eine Balance zwischen bottom-up-getriebenen Prozessen und partizipativem Engagement einerseits und einer effektiven Koordinierung, die Verlässlichkeit, Integration und effizienten Ressourceneinsatz sichert, andererseits zu finden.

Die im Folgenden dargelegten Empfehlungen für eine künftige Struktur (vgl. auch Kapitel C.III) zielen im Kern auf den verlässlichen und effizienten Betrieb von Diensten für das FDM in der deutschen Wissenschaft. Dies setzt einige Veränderungen voraus. Die künftige Struktur sieht einen starken Verein mit dauerhaft angestellten Mitarbeitenden vor, der der NFDI einen langfristigen Rahmen und ein sicheres Fundament gibt, sowie einen kreativen Inkubator, der aus befristet geförderten Projekten besteht.

In der bottom-up-getriebenen Aufbauphase brachten sich Forschende und Infrastrukturbetreiber direkt ein, so dass die Zielgruppen mit den Entwicklern der Dienste weitgehend identisch waren. |¹⁶⁹ Für die anstehende nächste Phase empfiehlt der Wissenschaftsrat, die Aktivitäten der Konsortien am Ende eines Transitionsprozesses innerhalb des NFDI-Vereins in die Zuständigkeit mehrerer fachlicher Vereinsabteilungen, sogenannter Fachbereiche, zu überführen, die als Pfeiler des Gesamtsystems Impulse für neue spezifische Projekte mit klarer Zielstellung geben (in Bezug auf die Governance vgl. C.III.4).

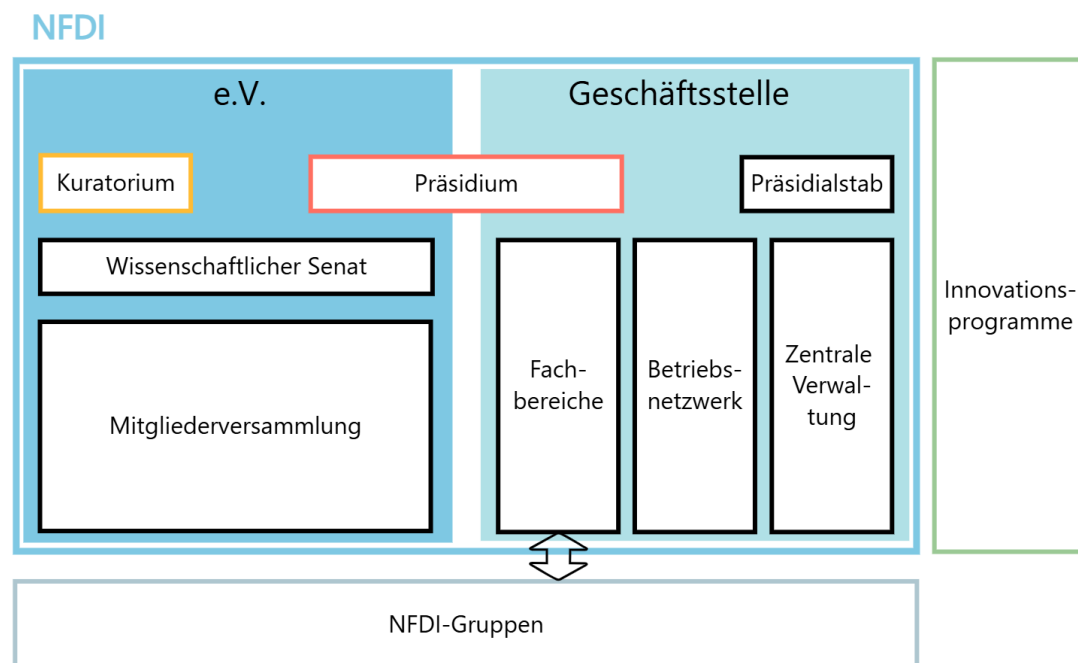
Der Betrieb von Diensten, die sich bereits als funktional erwiesen haben und regelmäßig nachgefragt werden, soll künftig im **institutionalisierten Teil der NFDI** verantwortet werden. Dies beinhaltet neben den von der NFDI selbst entwickelten und implementierten Diensten auch extern angebotene, von ihr zertifizierte Dienste. Während Fachbereiche inhaltlich nach wissenschaftlichen Disziplinen strukturiert sind, ist ein ortsverteiltes Betriebsnetzwerk entlang von Methoden(kompetenz) organisiert. Es kann synergetisch zwar fachlich divergierende, jedoch technisch-methodisch ähnliche Anforderungen abdecken und so

| ¹⁶⁹ Vgl. Sure-Vetter, Y., 2025, S. 91.

effizient die breite Vielfalt an Diensten betreiben. Die Spannbreite reicht dabei vom Management generischer Basisdienste (vgl. Abbildung 4 zum Schichtmodell) – und damit der Ein- und Anbindung von / an weitere Organisationen (z. B. Verbund für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR), Deutsches Forschungsnetz (DFN)) – bis hin zu Angeboten, die in unterschiedlichen Ausprägungen in einzelnen oder mehreren Fachdisziplinen genutzt werden können. Als Beispiel dient hier der Betrieb von Knowledge Graph-Diensten für unterschiedliche wissenschaftliche Disziplinen oder Bildanalysediensten und -prozessen, die sowohl für die Biomedizin als auch für die Geografie relevant sind.

Gegenüber der **fachlichen Seite** (Fachbereiche), die an der (disziplinbezogenen) Nutzung ausgerichtet ist, wird auf der Seite des Betriebsnetzwerks somit eine methodisch-technische Perspektive eingenommen, die Verlässlichkeit, Sicherheit und Synergieeffekte in den Vordergrund stellt. Diese Organisation verspricht, dass Synergien auf Seite des Betriebs systematisch identifiziert und gehoben werden. Um der technischen und methodischen Entwicklung im FDM gerecht zu werden, sieht die Struktur darüber hinaus einen Bereich für Forschung und Innovation sowie Entwicklung vor. Dieser **projektförmige Teil** soll die Weiterentwicklung der Infrastruktur mit frischen Ideen und Ansätzen sicherstellen.

Abbildung 5: Organigramm einer künftigen Struktur der NFDI



Quelle: Eigene Darstellung

II.1 Fachbereiche als fachliche Vereinsabteilungen im NFDI e. V.

Die Konsortien der NFDI sind aktuell fachliche Zusammenschlüsse, die sich über die vier Wissenschaftsbereiche der DFG-Fachsystematik verteilen und dabei

„vielfältige **Wissenschaftsdisziplinen**“ | ¹⁷⁰ abdecken. Die Dienste, die sie entwickeln, lassen sich in der Regel fachlich, thematisch und methodisch einem Teilbereich des Wissenschaftssystems zuordnen. Gleichzeitig haben sich disziplinäre Abgrenzungen abgeschwächt. Einzelne Konsortien haben daher auch Daten, Standards und Methoden aus unterschiedlichen disziplinären Ansätzen zusammengebracht bzw. nutzen (angepasste) Methoden und Dienste anderer Konsortien. Diese Entwicklungen gilt es, auch organisatorisch abzubilden.

In der **künftigen Struktur** ist die fachliche Seite innerhalb des Vereins in fachlichen Vereinsabteilungen angesiedelt, die hier **Fachbereiche** genannt werden. Sie fungieren als Sensorium des Vereins in die Communitys, die sie repräsentieren, und bündeln jeweils Interessen verwandter Communitys. Auf diese Weise sorgen sie dafür, dass das Datenhandeln und die spezifischen Fragestellungen der fachlich Forschenden Orientierungspunkte der Infrastrukturentwicklung sind. Diese Funktion ist insbesondere angesichts des schnellen Voranschreitens der digitalen Entwicklung und der wissenschaftlichen Methodenentwicklung wichtig: So ändern sich zum einen Servicebedarfe und es verstärkt sich zum anderen die Notwendigkeit, aus der Forschung heraus eigene Forderungen an Produktentwicklungen stellen zu können, die den jeweiligen spezifischen Bedarfen genügen. | ¹⁷¹

Um der Dynamik im Wissenschaftssystem gerecht werden zu können, sollte die Möglichkeit bestehen, den Zuschnitt der Fachbereiche zu erweitern, um fachlich angrenzende Bereiche zu integrieren, die bislang nicht in der NFDI vertreten sind. Nach einer Transitions- und Konsolidierungsphase kann perspektivisch eine Größenordnung von acht Fachbereichen im Verein vorgesehen werden. Diese sind thematisch definiert, aber breit aufgestellt, indem sie jeweils mehrere verwandte Communitys repräsentieren. Die Aufgabe der Fachbereiche ist es sicherzustellen, dass deren Interessen und Bedarfe in der NFDI berücksichtigt werden.

Die verschiedenen wissenschaftlichen Communitys, die sich aktuell in Konsortien widerspiegeln, organisieren sich in Gruppierungen, die hier **NFDI-Gruppen** genannt werden. Im Gegensatz zu den Fachbereichen sind sie in ihrer fachlichen Zusammensetzung flexibel und können angepasst werden. Sie gehen in der Regel aus den derzeitigen Konsortien bzw. den darin engagierten Forschenden hervor. Die NFDI-Gruppen sollen aus Sicht des Wissenschaftsrats von den Communitys bzw. den bisherigen Konsortien und der Leitung des NFDI-Vereins (bzw. einem mandatierten Transitionsteam für den Übergang in die künftige Struktur) konzipiert und gebildet werden. Vorschläge zur Ausgestaltung dieses partizipativen Prozesses werden in Kapitel C.III dargelegt; er wird ansonsten bewusst offengelassen. Er sollte innerhalb der nächsten Jahre stattfinden, so dass sich die

| ¹⁷⁰ <https://www.nfdi.de/konsortien/>.

| ¹⁷¹ Zur personellen Besetzung der Fachbereiche vgl. C.III.4.

Konsortien bis Ende 2028 in Form von NFDI-Gruppen zu thematisch breiteren Fachbereichen als bisher zusammengefunden haben. Mit Beginn einer neuen BLV sollten die übergreifenden Fachbereiche des Vereins gegründet werden, so dass der Übergang in die künftige Struktur nahtlos gelingen kann (vgl. C.IV).

Im Rahmen der NFDI-Gruppen machen die Forschenden verschiedener Fachdisziplinen ihre Anliegen und ihren Anspruch auf die Ressourcen der NFDI deutlich. Dabei sollen die bisherigen community-spezifischen und NFDI-übergreifenden Entscheidungsprozesse auch künftig zur Qualitätssicherung und zur Weiterentwicklung des Dienste-Portfolios aufrechterhalten werden. Die zentrale Aufgabe der acht Fachbereiche besteht im Nutzermanagement bzw. in der Betreuung der Nutzenden: Sie prüfen, wo es noch weitere Communitys gibt, die es abzudecken gilt. Dabei richten sie sich an den Nutzenden aus, um ihre Bedarfe zu identifizieren und um sicherzustellen, dass **spezifische Nachfragen** anwendungsgerecht entwickelt und betrieben werden können. Darüber hinaus arbeiten sie daran, die existierenden Dienste weiter **in die Fläche** zu tragen. Fachspezifische **Trainings-** und **Beratungsangebote** sind ebenso in den Fachbereichen angesiedelt wie auch Kooperationen mit lokalen / regionalen FDM-Aktivitäten der Länder, die intensiviert werden sollten.

Um die Implementierung des FDM zu unterstützen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, fachspezifische Anforderungen in den Zuwendungsbedingungen von Bund und Ländern sowie sonstiger Fördermittelgeber zu verankern und mit der NFDI zu verknüpfen, um die Anwendung von Standards zu fördern. Er regt überdies eine Bund-Länder-Informationskampagne für verantwortungsvolles FDM in der Wissenschaft an, beispielsweise über Universitäten, lokale Fachinformationssysteme sowie auch andere Partner wie die DFG.

Um die Anforderungen verstehen zu können, die Nutzende einer bestimmten Fach-Community an einen Dienst stellen, sind Kenntnisse der jeweiligen Methoden essenziell. Gleichzeitig gilt es, eine Balance zwischen **Stabilität** und **Innovationsfähigkeit** zu schaffen und dabei die unterschiedlichen Zeitskalen von Forschung und Betrieb zu berücksichtigen. Da wissenschaftliche Methoden und ihr Einsatz einem dynamischen Wandel unterliegen, muss ein ständiger Austausch mit den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der jeweiligen Fächer stattfinden. Jene Aspekte, die sehr viel Nutzungswissen bzw. Wissen um die Nutzen erfordern, sind daher in dem jeweiligen Fachbereich verankert. Technische Aspekte, die im Wesentlichen eine Betreiberkompetenz sind, liegen im Betriebsnetzwerk (vgl. nächster Abschnitt).

II.2 Methodenorientiertes Betriebsnetzwerk

Das Betriebsnetzwerk ist die technische Dienstorganisation der NFDI. Seine Kernaufgabe ist es, allen Interessierten den Zugang zu und die Nutzung von qualitätsgesicherten Forschungsdaten sowie verlässliche Dienste für das FDM anzubieten. Es steht somit für die kontinuierliche Professionalisierung der Dienste.

Gleichwohl sind nicht alle Dienste im Betriebsnetzwerk verortet: So werden beispielsweise Helpdesks oder Fortbildungsangebote zu bestimmten fachspezifischen Aspekten in dem jeweiligen Fachbereich betrieben. Als Serviceeinheit muss das Betriebsnetzwerk die Synergien zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen effizient herstellen, interdisziplinären Methodentransfer erleichtern und technische Dienstleistungen auf den Ebenen oberhalb der Basis des Schichtenmodells (Ebene 2 und höher, vgl. Abbildung 4) gewährleisten.

Der Aufbau des Betriebs orientiert sich an den Methoden, mit denen die Forschenden arbeiten und dabei auf unterschiedliche Arten mit Daten umgehen, beispielsweise ob sie einen Zugang zu Hochleistungsrechnern benötigen. Aufbau, Pflege und Weiterentwicklung von technischem Methoden-Know-how empfiehlt der Wissenschaftsrat, in entsprechenden Abteilungen des Betriebsnetzwerks in der Geschäftsstelle anzusiedeln. Hier liegt die Expertise zu Methoden und Daten(typen), die das Betriebsnetzwerk auszeichnet und die Professionalisierung der Dienste sicherstellt. Diese Positionierung ermöglicht es, den inhaltlich / fachlichen Weiterentwicklungsprozess innerhalb des Vereins voranzutreiben und dabei die notwendige Flexibilität zu wahren. Hier liegt auch eine Querschnittsverantwortung für die Harmonisierung von Metadatenschemata sowie den nachhaltigen Betrieb von Terminologie-Diensten.

Um auf bereits etablierten Strukturen der aktuellen Fachkonsortien bzw. den beteiligten Infrastruktureinrichtungen aufzubauen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, für den Betrieb in einer künftigen NFDI-Struktur ein **dezentrales Modell** in Betracht zu ziehen, bei dem verschiedene Teile des Dienste-Portfolios an unterschiedlichen **Standorten** angesiedelt sind. Dafür sprechen Faktoren wie die thematische Ausrichtung und Verbindung mit bestehenden Infrastruktureinrichtungen sowie mögliche Synergieeffekte zwischen den angebotenen Diensten. Ein solches Standort-Modell böte zudem die Chance, vorhandenes lokales Personal zu halten und langfristige Beschäftigungsperspektiven zu schaffen. **Rechtlich** wäre ein NFDI-Standort jedoch Teil des NFDI e. V., d. h. seine Beschäftigten sind beim Verein angestellt. Geographisch auf Deutschland verteilt wäre von einer kleinen einstelligen Anzahl auszugehen. Jeder Standort würde von einer Standortleitung geführt, die Verantwortung für die angebotenen Dienste übernimmt. Zudem hätte sie die Möglichkeit, zusätzliche Mittel für Projekte einzuwerben, um den Standort weiterzuentwickeln. Gemeinsam mit einer im Vereinsvorstand angesiedelten technischen Geschäftsführung (vgl. C.III.1) bilden die Standortleitungen dabei die Leitungsebene des Betriebsnetzwerks und sorgen für eine effiziente Koordination zwischen den Standorten des Netzwerks und der Geschäftsstelle. Mitarbeitende der Abteilungen des Betriebsnetzwerks in der Geschäftsstelle können bei Bedarf an einem Standort des Netzwerks ansässig sein, was für die Zusammenarbeit förderlich wäre.

Um dieses System nachhaltig aufzubauen, bedarf es eines mehrjährigen Transitions- bzw. Entwicklungsprozesses. Der Übergang vom derzeitigen Modell

könnte aus Sicht des Wissenschaftsrats eingeleitet werden, indem zunächst **Base4NFDI** als **Nukleus** für die Betriebseinheit dient (vgl. C.IV). Anschließend könnten Betriebsstandorte beispielsweise über ein Interessensbekundungsverfahren eingerichtet werden, in dem sich Hochschulen und Forschungs- bzw. Infrastruktureinrichtungen mit Interesse an einer Rolle als NFDI-Standort entsprechend bewerben könnten. Die Ansiedlung dieser spezifischen Expertise auf ihren Campus brächte für die Einrichtung (immaterielle) Vorteile in Form von Synergieeffekten mit sich wie beispielsweise Projektkooperationen mit Dritten.

Mit dem technischen **Dienste-Ownership** wird die Verantwortung für Dienste über deren Lebenszyklus hinweg dem Betriebsnetzwerk zugewiesen. Im Sinne einer Funktionshoheit, die unabhängig vom Eigentum an der technischen Infrastruktur besteht, liegt hier die Kontrolle über die Funktionen und den Betrieb der Dienste. Ziel ist es, die Qualität, Zuverlässigkeit und Effizienz der Dienste zu gewährleisten und gleichzeitig eine starke Orientierung an den Nutzenden zu fördern. Dies sieht auch (Prüf)Verfahren vor, durch die zertifizierte Dienste nach einer negativen Evaluation durch den Verein aus dem Portfolio entfernt werden können. Die Fachbereiche sind in der Verantwortung eines inhaltlichen **Dienste-Ownerships** zu sehen.

Bei der Gestaltung des Betriebsnetzwerks sollte die NFDI, ähnlich wie der DFN-Verein, es sich zum Leitprinzip machen, stets die Funktionsherrschaft über einen Dienst zu behalten. Das bedeutet, dass der Verein die **Fähigkeit und Verantwortung** hat, die Dienste mit ihren technischen und organisatorischen Anforderungen eigenständig und unabhängig zu steuern und weiterzuentwickeln. Der Betrieb kann dabei eigenständig über den NFDI-Verein (intern), über Verträge bzw. Service Level Agreements (SLA) im Rahmen einer öffentlich-öffentlichen Partnerschaft oder auch über eine wettbewerbliche Auftragsvergabe (extern) erfolgen.

Um Ressourcen möglichst wirtschaftlich einzusetzen, sollten **öffentlich-öffentliche Partnerschaften** genutzt werden, um Verträge abzuschließen, die ohne Geldfluss realisiert werden können, beispielsweise mit Einrichtungen, die einen überregionalen Infrastrukturauftrag haben, für den sie eine institutionelle Förderung erhalten. Anwendungen laufen dann in technischen Umgebungen, die bereits dauerhaft in deren Budget vorgesehen sind. Aktuell bieten Einrichtungen wie die TIB – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften und Universitätsbibliothek, das KIT – Karlsruher Institut für Technologie, das FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur, das ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft oder GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften schon viele Infrastrukturleistungen im Rahmen der NFDI an. Ein Abkommen mit dem NHR wird bereits angestrebt. Der Wissenschaftsrat bittet die Zuwendungsgeber, den Abschluss solcher öffentlich-öffentlichen Partnerschaften zu unterstützen. Entsprechende Verträge müssen auch Finanzierungsverfahren für den Fall vorsehen, dass die Nachfrage nach den NFDI-Diensten

stark ansteigt und zusätzliche Kosten auslöst. Hier sind klare Regelungen erforderlich, um den Anschein einer Doppelförderung zu vermeiden.

Eine solche Lösung würde auch bei der Langzeitarchivierung Anwendung finden können: Wie es bereits jetzt praktiziert wird, können Rechenzentren als einer von mehreren Speicherorten fungieren, die signifikante Ressourcen für die digitalen Bestände vorhalten und technisch mit weiteren Standorten synchronisieren. Bibliotheken und Repositorien greifen für die Prozesse der Archivierung (von der Digitalisierung bis hin zur Qualitätssicherung und zum Zugang) auf die technische Dienstleistung des Hochleistungsrechnens zu. An dieser Stelle wäre in Hinblick auf die nötigen Rechen- und Speicherressourcen eine Kooperationsvereinbarung zwischen der NFDI und dem NHR sowie ggf. auch den Gauß-Zentren hilfreich.

Dieses Drei-Komponenten-Modell (Betrieb über den NFDI-Verein, über SLAs im Rahmen einer öffentlichen Partnerschaft oder externe wettbewerbliche Auftragsvergabe) erfordert ein hohes Maß an Kompetenz auf Seiten des NFDI-Vereins. Wenn der Verein befristete Aufträge vergibt, würden Einrichtungen wie zum Beispiel Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft in die Verantwortung gebracht, bestimmte IT-Dienstleistungen anzubieten. Dafür müssen im NFDI-Verein Einheiten existieren, die die mit der Auftragsvergabe verbundenen Rechte und Pflichten übernehmen können. So müssen entsprechende Kompetenzen im **Vergabebereich** bzw. eine **Rechtsstelle** aufgebaut werden, die SLA mit Qualitätskriterien vereinbaren und unterzeichnen kann.

Anreizstrukturen, Leistungen als Eigenbeitrag, also „in-kind“ zu erbringen, könnten beispielsweise über ein Siegel oder Zertifikat geschaffen werden, das diese als Teil der NFDI ausweist („Approved by NFDI“ oder „Certified by NFDI“ etc.). Dafür bietet sich ggf. eine Zusammenarbeit mit bestehenden Netzwerken / Zertifizierungsorganisationen wie der Deutschen Initiative für Netzwerkinformation e. V. (DINI) oder CoreTrustSeal an. | ¹⁷² Die Administration solcher Zertifizierungsverfahren würde von einer in der NFDI-Geschäftsstelle angesiedelten Zertifizierungsstelle übernommen, die dem Betriebsnetzwerk zugeordnet ist.

II.3 Forschung und Innovation / NFDI-Innovationsprogramme

Um Forschung zu neuen Ansätzen und Diensten in die NFDI einzuspeisen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, befristete Forschungsaktivitäten in einem ergänzenden Innovationsprogramm zu fördern. Diese Projekte dienen als Inkubatoren

| ¹⁷² Das Zertifikat der DINI dient als Qualitätsstandard für Open-Access-Repositorien und -Publikationsdienste. Es bewertet technische, organisatorische und inhaltliche Aspekte, vgl. <https://dini.de/dienste-projekte/dini-zertifikat>. CoreTrustSeal ist eine international anerkannte Zertifizierung für vertrauenswürdige Datenrepositorien. Ziel der Zertifizierung ist es, sicherzustellen, dass digitale Objekte langfristig erhalten, zugänglich und wiederverwendbar bleiben, vgl. <https://www.coretrustseal.org>.

für neue Dienste. Die Projektförderung bezieht sich auf ein vordefiniertes Gebiet, das sowohl themenbezogen als auch themenübergreifend sein kann, und kommt eher einem Verbundvorhaben gleich als einem langfristigen Zusammenschluss.

Eine Förderung wäre sowohl für fachspezifische als auch für Querschnittsthemen denkbar

- a) um Projekte zur Abdeckung fachlicher Lücken im Portfolio der NFDI sowie zur Vertiefung existierender Ansätze zu schaffen oder
- b) um disziplinübergreifende Projekte zu einem gemeinsamen methodischen oder technischen Thema zu initiieren. So können gemeinsame Bedarfe einiger oder aller Fachbereiche adressiert werden. Es könnten dabei auch Vorschläge von der Betriebseinheit eingebracht werden.

Beispielhaft könnten dies Themen sein wie:

- _ Der Einsatz von Maschine Learning-Methoden für semi-automatische Qualitätsanalysen von Datenbeständen, mit denen Qualitätsprüfungen effizienter gestaltet werden können.
- _ Das Erschließen von Datenbeständen z. B. zur Kartierung des Meeresbodens.
- _ Methoden der 4D-in-vivo Mikroskopie – einer bildgebenden Technik, die 3D-Informationen mit der zeitlichen Dimension (als vierte Dimension) kombiniert (von der Erfassung bis hin zur KI-gestützten Videoanalyse), die aus einem Fachgebiet wie z. B. der Mikrobiologie kommen und als Blaupause an andere Disziplinen wie z. B. den Materialwissenschaften ausgerollt werden könnten.
- _ Inhaltliche Sicherheitsmaßnahmen für sensible Datenbestände (z. B. Erkennung und Vermeidung von Tracker-Queries), beispielsweise für die Kombination mit Industriedaten.

Um die Verankerung neuer Entwicklungen in den forschenden Communitys, auch über die bereits in der NFDI aktiv repräsentierten Felder hinaus, sicherzustellen und zugleich von der bewährten Verfahrensqualität profitieren zu können, wäre es aus Sicht des Wissenschaftsrats zu begrüßen, wenn die DFG auch künftig die Verantwortung für die Administration der projektförmigen Förderung im Rahmen der NFDI übernehmen würde. Dazu empfiehlt er ein Förderangebot nach dem Vorbild des Programmtyps Schwerpunktprogramm (SPP). |¹⁷³ Ein solches Förderprogramm würde es ermöglichen, mehrere, inhaltlich spezialisierte und ggf. parallellaufende NFDI-Innovationsprogramme im Bereich Entwicklung und Innovation zu konzipieren. Diese sollten für wenige, maximal

| ¹⁷³ Informationen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu den Schwerpunktprogrammen finden sich auf der DFG Webseite unter <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerdermoeglichkeiten/programme/koordinierte-programme/schwerpunktprogramme> sowie im Merkblatt des Programms unter <https://www.dfg.de/de/foerderung/foerdermoeglichkeiten/programme/koordinierte-programme/schwerpunktprogramme/formulare-merkblaetter>.

sechs Jahre (ggf. aufgeteilt in zwei Förderperioden von je drei Jahren) gefördert werden. Dabei könnten sich um ein zentrales Sprecherprojekt herum bis zu zehn Einzelprojekte zusammenschließen – ein NFDI-Innovationsprogramm setzt sich folglich aus einem Sprecherprojekt und Einzelprojekten zusammen.

Jedes NFDI-Innovationsprogramm würde durch eine Sprecherin bzw. einen Sprecher koordiniert. Der Wissenschaftsrat geht davon aus, dass ein NFDI-Innovationsprogramm i. d. R. federführend von einer Person aus einem Fachbereich des Vereins heraus beantragt wird, und diese anschließend die Sprecherposition übernimmt. Mit den NFDI-Innovationsprogrammen sollen aber auch Vorschläge aus der Wissenschaftscommunity möglich sein, durch die flexibel neue, noch nicht in der NFDI aktive Personen und Einrichtungen aktiviert werden. Dies eröffnet die Chance, die Strukturqualität der NFDI zu heben. Nach der Einrichtung bzw. Bewilligung des Programms durch die DFG sollte seine Sprecherin bzw. sein Sprecher unter Beteiligung der jeweiligen Fachbereiche die Details und die Bedingungen der einzelnen Projektausschreibungen des Programms definieren. Dies entspricht der Koordinatorenrolle der DFG-Schwerpunktprogramme, durch die die inhaltliche Ausrichtung gesteuert wird.

In der vorgeschlagenen künftigen Struktur der NFDI würde die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) der DFG einen Teil des NFDI-Budgets zweckgebunden für die Einrichtung dieser Innovationsprogramme zur Verfügung stellen (vgl. C.III.6). Die NFDI-Innovationsprogramme würden gemeinsam von DFG und NFDI-Verein konzipiert und durch den Senat der DFG beschlossen werden. Um mögliche Synergien bestmöglich zu nutzen, wäre auch darüber hinaus eine intensive Abstimmung mit der DFG wünschenswert. Diese kann im Sinne einer gegenseitigen Synchronisation zu Themen von gemeinsamem Interesse stattfinden, z. B. bei geplanten einschlägigen Ausschreibungen der DFG im Bereich Dateninfrastrukturen.

Wissenschaftliche Einrichtungen oder Verbünde von Einrichtungen stellen für die Realisierung von Vorhaben Anträge auf einzelne Projekte in den NFDI-Innovationsprogrammen. Diese Teilprojekte sind durch eine **Patenschaft** mit (mindestens) einem Fachbereich bzw. einer Abteilung des Betriebsnetzwerks verbunden. Diese Beziehung würde neben einem inhaltlichen Austausch und Berichten zum Projektfortschritt auch das Ausloten von Transfermöglichkeiten beinhalten.

Die Förderentscheidungen im Zusammenhang mit den Innovationsprogrammen liegen bei den entsprechenden Gremien der DFG. Der NFDI-Verein verfügt über Gaststatus auf Fachbereichsebene in dem jeweiligen Begutachtungspanel. Für die geförderten Forschungs- und Entwicklungsprojekte (F&E-Projekte) besteht eine zuwendungsrechtliche Berichtspflicht gegenüber der DFG, die über den Bewilligungsbescheid definiert wird. Das Sprecherprojekt berichtet darüber hinaus inhaltlich an den **Wissenschaftlichen Senat der NFDI**, während die Einzelprojekte an die Paten-Abteilung(en) (vgl. C.II.3) im Verein berichten. Darüber

hinaus informiert die DFG den NFDI-Verein regelmäßig zur Umsetzung der Programme. Der Wissenschaftliche Senat wird auch bei der Auswahl der Projekte und im Rahmen des (inhaltlichen) Monitoring der Projekte einbezogen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, den **Transfer** neuer Dienste in den Betrieb als integralen Bestandteil der NFDI-Innovationsprogramme bei der DFG zu verankern und auch für diese Phase eine Patenschaft eines Fachbereichs oder mehrerer Fachbereiche vorzusehen. Spezifische Ausschreibungen könnten gegebenenfalls bereits ein sich anschließendes Transferprojekt vorsehen, um einen verlässlichen Betrieb sicherzustellen. Darüber hinaus wird angeregt, dass die DFG anderen Geförderten, beispielsweise aus Sonderforschungsbereichen oder Graduiertenkollegs, die Möglichkeit eröffnet, Transferprojekte mit dem NFDI-Verein einzugehen. Dies würde eine direkte Übernahme von Entwicklungen in das Dienste-Portfolio ermöglichen, die im Rahmen DFG-geförderter Projekte entstanden sind.

Zur Diversifizierung der Finanzierungsquellen sollte der NFDI e. V. anstreben, für F&E-Projekte der NFDI zusätzliche Drittmittel durch die Europäische Union und weitere Partner zu erschließen. Es könnte zudem die Einrichtung einer Entwicklungseinheit innerhalb des Vereins erwogen werden. Diese wäre befugt, Mittel für den Transfer auf Antrag auszuschütten, z. B. bei Prozessen, die darauf abzielen, die Widerstandsfähigkeit von Systemen gegen Cyberangriffe zu erhöhen, indem Sicherheitslücken in aktuell operativen Diensten geschlossen werden können. Mit Blick auf Transferprojekte, aber auch Aufgaben wie Wartung, gezielte Erfassung von Datenbeständen oder die Eingliederung von Diensten in die European Open Science Cloud (EOSC), wäre eine solche externe Vergabe von Aufgaben durch den Verein auch als Pendant zu den bisherigen FlexFunds denkbar, die es ermöglichen würde, Aufträge für spezifische Aufgaben zu vergeben.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sollen dazu beitragen, die Transferaktivitäten zu stärken und gleichzeitig die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Förderstrukturen zu gewährleisten. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der sich dynamisch entwickelnden Forschungslandschaft von Relevanz.

II.4 Verhältnis zu EOSC sowie andere internationale Zusammenschlüsse

Die NFDI gilt als wichtiger Akteur für die Gestaltung der EOSC-Föderation und als der zentrale deutsche Beitrag zur EOSC. Unter den Mitgliedsstaaten ist die Beteiligung sehr unterschiedlich organisiert, so dass Deutschland sich mit der NFDI als einem einzigen „Big Player“ von anderen Mitgliedern abhebt. Als eines der prozentual größten teilnehmenden Programme weckt die NFDI die Erwartung auf europäischer Ebene, dass Deutschland eine Leadership-Rolle beim Aufbau der EOSC übernehmen wird.

Während Fragen der EOSC-Governance-Ebene in der Gesamtverhandlung für die Zeit ab 2027 geklärt werden müssen, stehen jetzt bereits konkrete Schritte an,

um die EOSC auf der technischen Ebene zu realisieren. Der Wissenschaftsrat betont, dass der NFDI-Verein bei dieser wichtigen Weichenstellung präsent sein und gestaltend agieren sollte, um sich als der deutsche Beitrag zur EOSC-Föderation stark zu positionieren.

Unter einer neuen BLV muss darauf geachtet werden, für die europäische Vernetzung im NFDI-Verein adäquate Ressourcen vorzusehen, um die Anforderungen (z. B. ein förderierter Dienste-Katalog) zu erfüllen, und um die NFDI-eigenen Vorstellungen einzubringen. Dafür erachtet der Wissenschaftsrat es als wichtig, nicht hinter das Ziel der BLV zurückzugehen und Mittel zur Verfügung zu stellen, um den Auftrag realisieren zu können.

Synergieeffekte nationaler und europäischer Lösungen sollten im Rahmen der unterschiedlichen rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen genutzt werden, um Ressourcen in effizienter Weise zu bündeln und Innovation zu fördern. Auch der RfII hebt in seinen Empfehlungen 2024 hervor, dass Kohärenz zwischen den verschiedenen Initiativen und Ansätzen hergestellt und vermieden werden sollte, dass parallele Strukturen entstehen. |¹⁷⁴ Die Initiativen sollen auch aus Sicht des Wissenschaftsrats stärker miteinander vernetzt und ihre Angebote aufeinander abgestimmt werden, um Redundanzen zu verhindern. Veranstaltungen wie das EOSCxNFDI-Event und das EOSC Tripartite Event |¹⁷⁵ werden hier als wichtige Impulsgeber für einen intensiveren Austausch gesehen, aus denen perspektivisch auch gemeinsame Roadmaps und abgestimmte Dienste-Portfolios entstehen könnten. Der Wissenschaftsrat begrüßt es daher, dass der Aspekt der Vermeidung von Doppelstrukturen explizit in der Strategie des NFDI-Vereins aufgegriffen wird. Er schließt sich ebenfalls dem RfII darin an, Maßnahmen zur Vernetzung und gegenseitigen Anschlussfähigkeit der verschiedenen Daten- und Informationsinfrastrukturen zu ergreifen, damit die Initiativen sich ergänzen. |¹⁷⁶

C.III NEUE GOVERNANCE UND NFDI E. V. ALS GESAMTSTRUKTUR

Um die ihr zugedachte, zentrale Rolle in der deutschen Wissenschaftslandschaft spielen zu können, müssen die Verantwortlichkeiten und Prozesse in der NFDI transparent und effektiv geregelt sein. Der NFDI-Verein wird künftig nicht nur strategische, koordinative und kommunikative Aufgaben haben, sondern auch für die Unterstützung der Aktivitäten der Communitys und den Betrieb (eines

| ¹⁷⁴ Vgl. RfII, 2024, S. 64 f.

| ¹⁷⁵ Vgl. zu EOSCxNFDI <https://www.nfdi.de/eoscxnfdi-nachbericht/> bzw. zum European Open Science Cloud (EOSC) Tripartite Event <https://www.nfdi.de/vernetzung-der-communities-beim-ersten-eosc-tripartite-event-in-deutschland/>.

| ¹⁷⁶ Vgl. RfII, 2024, S. 65.

Großteils) der Dienste verantwortlich sein. Dies erfordert neben den in C. dargelegten Veränderungen auch eine angepasste Governance-Struktur.

III.1 Präsidium

Der Verein benötigt eine **Leitung**, die sowohl die strategische als auch die operative Verantwortung tragen kann. Dafür wäre aus Sicht des Wissenschaftsrats eine **Dreierspitze** mit klaren Ressortzuständigkeiten sinnvoll: eine Präsidentin oder ein Präsident als wissenschaftliche Leitung, eine administrative Geschäftsführung und eine technische Geschäftsführung. | ¹⁷⁷ Dieses Präsidium wäre zugleich der Vorstand des Vereins im Sinne des BGB. Die Position der Präsidentin bzw. des Präsidenten ist mit einer Fülle an Aufgaben verbunden, die eine Ausübung als Ehrenamt nach Einschätzung des Wissenschaftsrats nicht realistisch erscheinen lässt. Neben der Führungsrolle innerhalb der Dreierspitze übernimmt sie / er die Verantwortung für den fachlichen Bereich. Darüber hinaus liegen „Externe Beziehungen“ in der Verantwortung der Präsidentin bzw. des Präsidenten und sind beim Präsidialstab angesiedelt. Diese Einheit führt die Verhandlungen mit externen Diensten, die in die NFDI-Infrastruktur integriert werden können (*inbound*), und kümmert sich um internationale Kooperationen sowie den Anschluss bzw. die Integration von Diensten an / in die EOSC, ggf. auch an weitere internationale Partnerschaften (*outbound*). Ebenfalls hier verortet sind Aktivitäten und Kollaborationen der NFDI mit der „wissenschaftsexternen“ Industrie und Wirtschaft („Industry Engagement“). Neben diesen Verantwortlichkeiten erfordert es auch die **Relevanz**, die der NFDI im deutschen Wissenschaftssystem zukommt, die Position **hauptamtlich** zu besetzen.

Für die **Wahl der Präsidentin bzw. des Präsidenten** empfiehlt der Wissenschaftsrat, eine Findungskommission einzusetzen, die von den Gremien Kuratorium und Mitgliederversammlung paritätisch besetzt wird. Ihr Besetzungsvorschlag muss von der Mitgliederversammlung mit einer Zweidrittelmehrheit bestätigt werden. Dieses Quorum sollte als Voraussetzung in die Satzung des Vereins aufgenommen werden, um der Präsidentin oder dem Präsidenten eine starke Legitimität und Akzeptanz innerhalb des Vereins zu verleihen und auch in der Außenwirkung bzw. in der Wissenschaft eine breite Unterstützung demonstrieren zu können.

Die Präsidentin bzw. der Präsident verfügt für die **Bestellung der Geschäftsführung** über ein Vorschlagsrecht, um eine vertrauensvolle Zusammenarbeit im Präsidium zu gewährleisten. Auch in diesem Fall sollte eine Findungskommission eingesetzt werden, um die beiden weiteren Verantwortungsbereiche des

| ¹⁷⁷ Im Sinne eines Chief Technology Officer, CTO.

Präsidiums, die administrative und technische Geschäftsführung, mit geeigneten Personen zu besetzen. Ein Präsidialstab unterstützt den Vorstand und organisiert die Gremienarbeit (Senat, Kuratorium, Mitgliederversammlung).

Der Verein steht als juristische Person, der **gesamte Vorstand** als seine Vertretung in der **Haftung**. Seine Mitglieder haften persönlich und gesamtschuldnerisch gegenüber Dritten für Schäden, die durch vorsätzliches oder grobfahrlässiges Handeln entstehen. Dies umfasst künftig auch mögliche Risiken aus dem Betrieb der NFDI-Dienste. Aus diesem Grund sollte der Verein mit einer starken **Rechtsstelle** ausgestattet sein, die durch geeignete Maßnahmen das Haftungsrisiko minimiert.

Während die Präsidentin oder der Präsident den Fachbereichen vorsteht, sind die Geschäftsführungen jeweils der technischen und der administrativen Säule zugeordnet (Betriebsnetzwerk und Zentrale Verwaltung). Die Dreierspitze leitet gemeinsam die Geschäftsstelle nach dem Ressortprinzip und vertritt sich untereinander.

Die **administrative Geschäftsführung** ist für die organisatorische Verwaltung des Vereins verantwortlich, das heißt ihr ist die Abteilung für Zentrale Verwaltung innerhalb der Geschäftsstelle unterstellt. Auch die Rechtsstelle sowie die Vertrags- und Vergabeangelegenheiten fallen damit in ihren Verantwortungsbereich.

Die Aufgaben der **technischen Geschäftsführung** umfassen technisch-operative sowie (im technischen Bereich) strategisch-wissenschaftliche Aufgaben. Die Person in dieser Rolle sorgt für den reibungslosen Ablauf aller Prozesse im Betriebsnetzwerk sowie für die Optimierung der Effizienz und Effektivität. Sie steuert außerdem die internen Dienste und trägt die Verantwortung für die Qualitätssicherung der externen Dienste. Dies würde beispielsweise die Einhaltung der Dienstgüte im Sinne eines Service-Level-Agreements beinhalten. Darüber hinaus ist die Position auch Schnittstelle zwischen Präsidium und dem durch die Standortleitungen vertretenen Betriebsnetzwerk. In strategischer Hinsicht fällt die Planung der technischen Weiterentwicklungen von Lösungen und das Vortreiben technischer Innovationen in die Zuständigkeit der technischen Geschäftsführung.

III.2 Wissenschaftlicher Senat

Der Wissenschaftliche Senat ist in der künftigen Struktur weiterhin das inhaltlich-strategische Organ der NFDI. Durch eine **mitgestaltende Funktion** und die **Einbindung** des Gremiums in **Entscheidungsprozesse** zu strategischen und inhaltlichen Veränderungen sowie der Weiterentwicklung der NFDI soll die Unterstützung und Akzeptanz der Ergebnisse innerhalb der Mitgliederbasis gestärkt werden. Die Präsidentin bzw. der Präsident hat den Vorsitz im Wissenschaftlichen Senat inne und ist wie seine Mitglieder stimmberechtigt. Die

technische und administrative Geschäftsführung sind in beratender Rolle ohne Stimmrecht im Senat vertreten (vgl. C.III.1).

Der Wissenschaftliche Senat wird mit weiteren 24 Mitgliedern besetzt, die Nominierung erfolgt durch die Mitgliederversammlung: Die Repräsentation der **Fachbereiche** ist durch ein Vorschlagsrecht sichergestellt (acht Personen), vier weitere Senatsmitglieder werden durch die **Mitgliederversammlung** vorgeschlagen. Außerhalb des Vereins werden vier weitere Plätze besetzt: je ein Platz wird fest an eine Vertreterin oder einen Vertreter der DFG vergeben. Über drei weitere Plätze, die mit wechselnden relevanten Organisationen besetzt werden, wird zusätzlich Expertise aus dem Bereich HPC, Internationales und Informationsinfrastrukturen hinzugeholt (Rückkopplung mit dem Kuratorium). Die strategisch-begleitenden Aktivitäten des NFDI-Expertengremiums gehen so im Wissenschaftlichen Senat auf. Zugleich wird die Vereinsaktivität so eng mit der Förderung des NFDI-Innovationsprogramms verschränkt. Weitere acht Personen werden durch die **Allianz der Wissenschaftsorganisationen** benannt (Vorschlagsrecht der Allianzorganisationen, koordiniert durch die DFG). Von diesen acht Senatsmitgliedern müssen mindestens vier Personen hauptamtlich an Hochschulen tätig sein (darunter mindestens eine Vertretung von Fachhochschulen / Hochschulen der Angewandten Wissenschaften (HAW)).

Die inhaltlich-strategischen Entscheidungskompetenzen des Wissenschaftlichen Senats kommen bei der Weiterentwicklung des Zuschnitts der Fachbereiche sowie im Zusammenspiel mit dem extern angesiedelten projektförmigen Bereich Forschung und Innovation zum Tragen, indem er die Einrichtung der NFDI-Innovationsprogramme bei der DFG mitgestaltet. Die Sprecherprojekte berichten an den Wissenschaftlichen Senat, während die Einzelprojekte an den oder die Paten-Fachbereiche (vgl. C.II.3) im Verein berichten.

Die **Mandatszeit** der Mitglieder des Wissenschaftlichen Senats sollte drei Jahre mit einmaliger Verlängerungsoption betragen. Um zu verhindern, dass es zu einem kompletten Austausch der Mitglieder bzw. einer vollständigen Neubesetzung kommt, sollte die Besetzung in einem rotierenden System stattfinden. Die Geschäftsordnung sollte sicherstellen, dass der Senat über ausreichend Initiativrechte verfügt.

Eine Konsortialversammlung als formales Gremium der NFDI-Vereinsstruktur entfällt.

III.3 Kuratorium

Das Kuratorium ist das Aufsichts- und Kontrollorgan der NFDI. Es besteht aus drei Mitgliedern des Bundes, drei Mitgliedern, die einvernehmlich durch die Länder entsandt werden, und drei wissenschaftlichen Mitgliedern, die von der Mitgliederversammlung gewählt werden.

Das Kuratorium bestellt die Präsidentin bzw. den Präsidenten nach Wahl durch die Mitgliederversammlung und überwacht die Tätigkeit des Präsidiums. Bei strategischen Grundsatzentscheidungen wie z. B. Investitionen in bestimmter Höhe oder der Errichtung und Aufhebung von Standorten ist die Zustimmung des Kuratoriums notwendig.

Zur Entlastung des Präsidiums bzw. Vorstands und Verabschiedung eines Haushalts wird nach dem Votum des Kuratoriums und der Zuwendungsgeber (Zuwendungsgebervorbehalt) die Mitgliederversammlung einberufen. Das Kuratorium gibt den Vorschlag über die Entlastung des Präsidiums sowie die Billigung eines Wirtschaftsplans für ein Geschäftsjahr (und der mehrjährigen Finanz- und Investitionsplanung) an die Mitgliederversammlung zur Abstimmung.

Weitere Kompetenzen des Kuratoriums können weitestgehend analog zur aktuellen Vereinssatzung und den klassischen Aufgaben von Aufsichtsgremien bestimmt werden.

III.4 Geschäftsstelle des NFDI e. V.

Die **Geschäftsstelle** ist die Schnittstelle des NFDI-Vereins. Hier sind die drei zentralen Organisationseinheiten, die Fachbereiche, der standortübergreifende Teil des Betriebsnetzwerks und die Zentralen Dienste mit ihrem jeweiligen Personal verortet.

Die **Fachbereiche** berichten an die Präsidentin bzw. den Präsidenten und werden jeweils von einer Doppelspitze aus einer gewählten ehrenamtlichen Sprecherin bzw. einem Sprecher und einer beim NFDI-Verein angestellten Fachbereichsleitung (Koordinatorin / Koordinator) geführt. |¹⁷⁸ Indem in dieser Konstellation von der Community gewählte Personen neben hauptamtlich im Verein angestellten Personen wirken, ist eine Verschränkung von Community (wissenschaftlich) und Umsetzungskompetenz (Vereinsperspektive) gegeben. Die Fachbereiche übernehmen damit die zentrale Scharnierfunktion zwischen den NFDI-Strukturen und dem Wissenschaftssystem. Darüber hinaus bringt sich eine flexible Zahl von bis zu 15 ehrenamtlichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Mitgliedseinrichtungen in den Fachbereichen mit ein. Sie fungieren als **Community-Botschafter** aus den NFDI-Gruppen, deren Interessen sie vertreten und für welche sie wichtige Themen in den Fachbereich tragen. Um ihnen Legitimität zu verleihen, werden sie durch die Mitgliederversammlung für drei Jahre mit einmaliger Wiederwahlmöglichkeit gewählt. In den NFDI-Gruppen wählen die Community-Botschafter aus ihrer Mitte die Sprecherperson des Fachbereichs, die einen Sitz im **Wissenschaftlichen Senat** innehat.

| ¹⁷⁸ Als lose Analogie können hier die Fachkollegien und Programmdirektorinnen und -direktoren der DFG gesehen werden.

Neben der hauptamtlichen Leitung setzen sich die Fachbereiche personell aus weiteren, beim Verein **fest angestellten Mitarbeitenden** unterschiedlicher Funktionsgruppen zusammen, die, ebenso wie das Personalvolumen, vom jeweiligen Dienste-Portfolio der Fachbereiche abhängen. Sie unterstützen die ehrenamtlichen Community-Botschafter, begleiten die Projekte und Transferprojekte, vermitteln zum Präsidium, organisieren fachspezifische Trainings und Beratungsangebote und führen diese – ggf. in Kooperation mit den Ehrenamtlichen – durch etc. (vgl. C.II.3).

Die Fachbereiche greifen auf zentrale Ressourcen des Vereins zurück. Das Vereinsbudget umfasst Mittel, um neben dem Betrieb und der Vereinsarbeit im engeren Sinne auch alle notwendigen fachspezifischen Projekte zu finanzieren (vgl. C.II.3).

Das **ortsverteilte Betriebsnetzwerk** wird zentral von der technischen Geschäftsführung des Vereins geleitet, der oder die Mitglied des Präsidiums ist (vgl. C.III.1). Sofern das Betriebsnetzwerk über mehrere Standorte verteilt ist, verfügen diese jeweils über eine eigene Leitung. Gemeinsam mit der technischen Geschäftsführung bilden sie die Leitungsebene des Betriebsnetzwerks. An den Standorten sind Mitarbeitende unterschiedlicher Funktionsgruppen (wissenschaftlich, technisch, administrativ) beschäftigt. Die Geschäftsstelle beherbergt methodenorientierte Abteilungen des Betriebsnetzwerks. Ihre Beschäftigten sind wissenschaftliche Mitarbeitende. Außerdem sollte eine Abteilung / Einheit eingerichtet werden, die sich mit Fragen der **Cyber Security** bzw. Aspekten sicherheitsrelevanter Forschung befasst.

In enger Kooperation mit der Rechtsstelle (s. u.) stellt eine technische Zertifizierungsinstanz sicher, dass externe Dienste, die in die NFDI-Infrastruktur integriert werden können, an die NFDI herangeführt werden (inbound). Dabei liegt die inhaltliche Verhandlung von Verträgen im Betriebsnetzwerk, das Vertragsmanagement im administrativen Teil der Geschäftsstelle (Zentrale Verwaltung).

Eine Abteilung **Zentrale Verwaltung** ist u. a. für die Verwaltung der Mittel und Mittelflüsse (Haushalt und Finanzen) und Bereiche wie Personalwesen, Rechnungswesen und Controlling, Reisemanagement sowie Infrastruktur und Beschaffung verantwortlich. Daneben umfasst die Geschäftsstelle einen **Präsidialstab** zur Unterstützung des Vorstandes und der Gremienarbeit (Senat, Kuratorium, Mitgliederversammlung), eine Stelle für **Veranstaltungsorganisation** sowie für **Kommunikation / Öffentlichkeitsarbeit**.

Eine besondere Bedeutung kommt der **Rechtsstelle** innerhalb der Geschäftsstelle zu. Die hier beschäftigten Juristinnen und Juristen sind u. a. mit der Vergabe von Aufträgen und der Verhandlung, Prüfung und dem Abschluss von SLA befasst (vgl. auch C.II.2 und C.III.1).

Aus Sicht des Wissenschaftsrates wäre zu prüfen, ob Teile der Geschäftsstelle, insbesondere jedoch der Bereich Zentrale Verwaltung, an bestehende Strukturen in einer bereits existierenden Organisation bzw. Einrichtung angedockt und diese entsprechend erweitert werden könnten.

III.5 Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung muss bei allen strategischen Entscheidungen einbezogen werden. Mitglieder können gemeinnützige wissenschaftliche Einrichtungen mit Sitz in Deutschland werden. Andere gemeinnützige oder öffentlich-rechtliche juristische Personen mit Sitz in Deutschland, von denen ein wesentlicher Beitrag zur Verwirklichung des Vereinszwecks zu erwarten ist, können als Mitglieder aufgenommen werden. Es wird ein Mitgliedsbeitrag erhoben, der ggf. an die Größe der Einrichtung angepasst werden kann. Er sollte primär die Kosten gemeinschaftlicher Vereinsaufgaben decken wie z. B. die Ausrichtung der Mitgliederversammlung.

Ein Engagement in NFDI-Gruppen oder Projekten der NFDI ist nicht an eine Mitgliedschaft der eigenen Einrichtung geknüpft, so dass auch Personen aus kleinen Einrichtungen sich einbringen können. Der Mitgestaltungsraum der Vereinsmitglieder wird im Vergleich zum Status Quo durch ihr Nominierungsrecht für die Mitglieder des wissenschaftlichen Senats sowie der ehrenamtlichen Mitglieder der Fachbereiche erweitert.

III.6 Künftige Finanzierung und Finanzströme

Bei der künftigen Finanzierung ist zwischen der Phase des Umbaus und der Phase nach Implementierung der neuen Strukturen zu unterscheiden (vgl. hierzu ausführlich C.IV). Nach Auslaufen der aktuellen BLV zum 31. Dezember 2028 empfiehlt der Wissenschaftsrat Bund und Ländern, dem NFDI-Verein **ergänzend zur bisherigen jährlichen Mittelausstattung dauerhaft zusätzlich Mittel** zur Verfügung zu stellen, um den dauerhaften Betrieb von Diensten und den Aufbau der neuen Vereinsstrukturen zu ermöglichen.

Ein Aufwuchs wird aus unterschiedlichen Gründen als notwendig angesehen: Ein NFDI-spezifischer Kostentreiber ist die fortschreitende Digitalisierung in allen wissenschaftlichen Disziplinen, die dazu führt, dass die Menge an erzeugten und genutzten Daten rasant wächst. Zugleich werden die Methoden, mit denen Daten verarbeitet werden, komplexer, so dass sich immer weitere Schichten höher aggregierter Datenprodukte und -prozesse übereinander lagern, bis hin zu aufwändig trainierten KI-Modellen. Beide Faktoren erhöhen die Auslastung von Dateninfrastrukturen und die Erwartungen an ihre Leistungsfähigkeit massiv. Neben diesen Kosten wird der Betrieb der Dienste, der bisher noch wenig ins Gewicht fiel, zusätzliche Mittel erfordern, sobald diese in den jeweiligen Communitys flächendeckend in Anspruch genommen werden. Kostentreibend wirken ferner gestiegene Personalkosten – bedingt durch Tarifsteigerungen sowie

erhöhte Sozialversicherungs- und Lohnnebenkosten – und die gestiegene und anhaltend hohe Inflationsrate.

Der Aufbau der Betriebseinheit soll Base4NFDI als Ausgangspunkt nehmen und die dort etablierten Dienste in eine dauerhafte Struktur überführen. Die bisher zur Konsortialförderung genutzten Mittel werden zwischen 2029 und 2032 anteilig, ab 2033 vollständig, **umgeschichtet** und ebenfalls dem **Verein** zugeführt bzw. zur Förderung des Bereichs Forschung und Innovation an die DFG vergeben (vgl. C.IV). Für den Fall, dass für das Jahr 2029 noch keine neue BLV abgeschlossen wird, empfiehlt der Wissenschaftsrat eine Verlängerung der Förderung der NFDI auf dem Niveau von 2028 um ein Jahr, um eine **Förderlücke auszuschließen**.

In der künftigen Struktur vergibt die GWK die NFDI-Mittel in zwei Budgets direkt an den NFDI-Verein und an die DFG für die Förderung der NFDI-Innovationsprogramme. Perspektivisch sollten etwa **zwei Drittel** der Mittel für den **Betrieb** und die sozio-technischen Aufgaben der stabilen Infrastruktur angesetzt werden. **Ein Drittel** des Budgets sollte für den Bereich Forschung und Innovation (Förderung über einzurichtende DFG-Programme) zur Verfügung stehen. Die genaue Aufteilung sollte basierend auf einem Vorschlag des Wissenschaftlichen Senats und eines Votums des Kuratoriums der NFDI jeweils von der GWK beschlossen werden.

Es wäre wünschenswert, wenn im Rahmen der haushälterischen Möglichkeiten mehr Flexibilität bei der Verausgabung der Mittel gewährt werden könnte, indem z. B. über ein Jahr hinausgehende Finanzierungsperioden vorgesehen werden.

Grundsätzlich ist aus Sicht des Wissenschaftsrats eine fachlich-inhaltliche Bewertung des spezifischen Bedarfs an Diensten und der Kostenstrukturen notwendig, um den Ressourceneinsatz für den Betrieb einschätzen zu können. Der Strukturevaluation sollte zu diesem Zweck eine solche fachliche Inventur folgen. Ein solcher Prozess könnte z. B. durch das Transitionsteam (vgl. C.IV) koordiniert werden.

C.IV ABSCHLUSS EINER NEUEN BUND-LÄNDER-VEREINBARUNG UND GESTALTUNG DER TRANSITIONSPHASE

Im Zuge des anstehenden Transformationsprozesses muss die NFDI den Übergang in eine dauerhafte Struktur und die Integration der bisherigen Ergebnisse bewältigen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt die zeitnahe Einsetzung eines **mandatierten Transformationsteams** durch das Kuratorium. Idealerweise sollte dies bereits 2026, parallel zur Weiterentwicklung der BLV zur weiteren Förderung der NFDI, geschehen. Dieses Transitionsteam sollte das Selbstverständnis einer externen Beratungsagentur haben und mit erfahrenen Personen besetzt

sein, die u. a. starke Kompetenzen im Vereins- und Vergaberecht haben sollten. Es hätte die Aufgabe, gemeinsam mit dem Direktorat bereits frühzeitig die Details auszuarbeiten, um vor Auslaufen der aktuellen BLV im Dezember 2028 den NFDI-Verein auf die künftige Struktur vorzubereiten und ihn in der neuen Struktur rasch handlungsfähig zu machen. Ab dem 1. Januar 2029 würde das Transformationsteam aufgelöst oder seine Mitglieder in den Verein integriert.

Das Kuratorium als bereits vorhandene Kontrollinstanz wäre aus Sicht des Wissenschaftsrats der natürliche Auftraggeber eines Transformationsteams. Es vertritt die Interessen der Zuwendungsgeber und würde in die neue Governance hinübergetragen. Das Kuratorium sollte dem Transitionsteam einen **Maßnahmenkatalog** übergeben, der die konkreten Aufgaben des Transitionsteams und die erforderlichen Schritte, die **bis 2028** erfolgen müssen, benennt.

Das Transitionsteam wird beispielsweise den Entwurf einer neuen Vereinssatzung mit Details der neuen Governance sowie die Organisation der Geschäftsstelle und des Betriebsnetzwerks ausarbeiten und Aufgaben und Zuständigkeiten definieren müssen. Es muss vor 2029 sichergestellt werden, dass bei der Bildung der NFDI-Gruppen Kooperationspartner für Speicher- und Rechenleistung sowie Unterstützung vorhanden sind. Voraussetzung dafür ist neben einer weiterentwickelten BLV, dass es auf Ebene der Geschäftsstelle verhandlungsfähige Strukturen gibt und Anforderungen definiert werden können. In inhaltlicher Hinsicht sollte aus Sicht des Wissenschaftsrats eine Aufgabe des Transitionsteams darin bestehen, einen zukünftigen Evaluationszyklus zu bestimmen, in dem regelmäßige externe Evaluationen des Leistungsportfolios, der Abdeckung und der Integration der fachlichen Gebiete in der verstetigten Struktur durchgeführt werden. Aufgabe des Transitionsteams wäre es dabei, messbare Ziele zu entwickeln, deren Umsetzung beispielsweise in einem Zeitabstand von etwa fünf Jahren überprüft wird.

Ein zentraler Teil der Transitionsphase ist der **Konsolidierungsprozess**, mit dem die Konsortien in die künftige Struktur aus Fachbereichen und NFDI-Gruppen überführt werden. Um eine bestmögliche Passung sicherzustellen und die Konsortien im Sinne des Bottom-up-Ansatzes einzubinden, empfiehlt der Wissenschaftsrat, den Übergang ebenfalls schon vor Auslaufen der aktuellen BLV, etwa ab 2026, einzuleiten. **Der Prozess der Erarbeitung von Kriterien** für die Verstetigung von Diensten, Verfahren der Beteiligung und das Ownership an den Diensten des Vereins, welcher vom Wissenschaftlichen Senat in seinem Strategieprozess bereits angestoßen wurde, sollte **weiter mit Nachdruck vorangetrieben und bis 2028 abgeschlossen werden**. Im Zeitraum ab 2028 bis 2030 sollten dann alle Konsortien bzw. NFDI-Gruppen die Dienste für den Betrieb vorschlagen, die diese Kriterien erfüllen und von den Communitys für prioritär erachtet werden.

Für die konkrete Organisation des Übergangs in die neuen Strukturen sollte aus einem durch das Transitionsteam zu bestimmenden Entscheidungsprozess die

Gründung der **Fachbereiche** hervorgehen (vgl.C.II.1), in denen die Interessen verschiedener, miteinander verwandter NFDI-Gruppen vertreten werden. Die Vorschläge werden in den Wissenschaftlichen Senat eingebracht, der als inhaltlich-strategisches Gremium eine Entscheidung trifft.

Für die Suche nach einer initialen Konstellation sollten die Konsortien zunächst dazu aufgerufen werden, NFDI-Gruppen zu bilden. Dazu können Workshops mit allen Konsortien, z. B. im Rahmen der Conference on Research Data Infrastructure (CoRDI) durchgeführt werden. Dabei achten sie auf potenzielle Synergien und schließen sich ggf. bereits in dieser Phase mit verwandten Konsortien zu NFDI-Gruppen zusammen. Dieser Prozess kann außerdem dazu beitragen, bereits eine gemeinsame Organisationsform zu finden, wo sich die ursprünglichen internen Strukturen der Konsortien unterscheiden. Nach Gründung der Fachbereiche im Verein wird die initiale Aufstellung der NFDI-Gruppen im weiteren Verlauf (nach Rücksprache mit dem Wissenschaftlichen Senat) bei Bedarf weiterentwickelt.

Der Prozess der Strukturevaluation überschneidet sich mit dem Entscheidungsprozess über eine **zweite fünfjährige Förderphase** der Konsortien: Die Entscheidung über die Fortsetzungsanträge der Konsortien der ersten Runde fiel bereits vor Abschluss der Strukturevaluation; Förderbeginn ist hier der 01.10.2025. Ein Antrag auf weitere Finanzierung eines Konsortiums wird zunächst nur bis Ende 2028 bewilligt. Eine Fortsetzung der Förderung wird **in Aussicht gestellt**, sollten Bund und Länder entscheiden, auch über das Jahr 2028 hinaus Mittel zur Förderung von Konsortien in der NFDI zur Verfügung zu stellen.

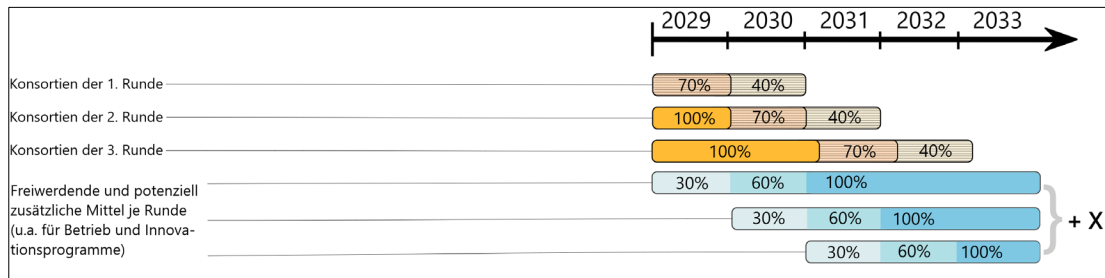
Nach Auslaufen der ersten BLV sollte nach Ansicht des Wissenschaftsrats ein möglichst unmittelbarer Übergang in das künftige System stattfinden, um die Ergebnisse aus der Aufbauphase der NFDI zeitnah zu stabilisieren und zu verbreitern. Dafür ist die Verfügbarkeit von Mitteln entscheidend, die in den **Ausbau** des Vereins samt **Geschäftsstelle** und in die **Aufnahme des Betriebs** jener qualitätsgesicherten Dienste fließen, die zur Verstetigung vorgeschlagen und angenommen wurden.

Daher empfiehlt der Wissenschaftsrat zum einen, ab 2029 auf Basis einer dann in Kraft tretenden weiterentwickelten BLV **zusätzliche Ressourcen** im Rahmen der institutionellen Finanzierung des Vereins für den nachhaltigen, eine flächendeckende Nutzung ermöglichenden **Betrieb** geeigneter Dienste zur Verfügung zu stellen.

Um trotz des Übergangs in die künftige Struktur Forschung und Entwicklung lückenlos sicherstellen zu können, sollte die erste Ausschreibung der **NFDI-Innovationsprogramme** bereits 2028 erfolgen. Bei der Programmentwicklung durch die DFG steht das Transitionsteam beratend zur Seite. Damit ab 2029, spätestens jedoch 2030, mit der Projektförderung begonnen werden kann, sollte die

Bereitstellung der Mittel in der zweiten Förderphase der Konsortien **stufenweise abgeschichtet** werden:

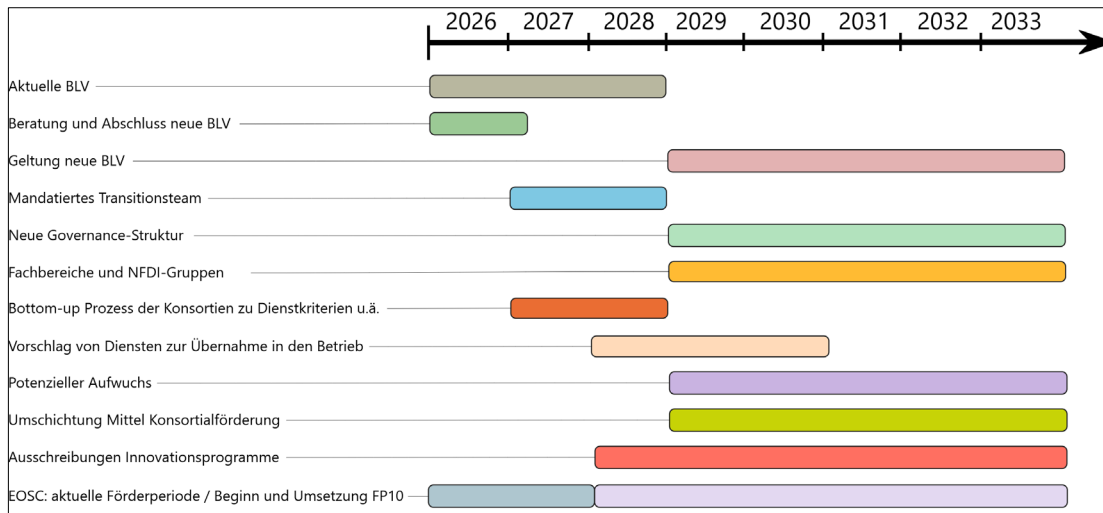
Abbildung 6: Übergangsfinanzierung



Quelle: Eigene Darstellung

Die erste Kohorte bekäme nach diesem Vorgehen im Jahr 2029 noch 70 % der Mittel auf Basis der vorherigen BLV und im Jahr 2030 weiterhin 40 %. Die zweite Kohorte würde 2030 ebenfalls 70 % und 2031 noch 40 % erhalten und die dritte Kohorte analog zu ihrem versetzten Förderbeginn zum 1. März ab 2031 70 % und bis einschließlich Februar 2033 40 % der Förderung auf Basis der vorherigen BLV (vgl. C.III.6). Für den Fall, dass die Transformation nicht in dem hier vorgeschlagenen Zeitrahmen begonnen werden kann, empfiehlt der Wissenschaftsrat eine einjährige Verlängerung der Förderung der NFDI auf dem Niveau von 2028. Da eine Redistribution der Mittel erst vorgenommen werden kann, wenn entsprechende Förderstrukturen aufgebaut wurden, würde in diesem Szenario eine koordinierte Abschichtung der Mittel der Konsortien im Jahr 2030 mit der ersten Kohorte beginnen. Eine unveränderte Fortschreibung der bisherigen Förderung und der Governance im Sinne einer dauerhaften Fortsetzung der aktuellen BLV wäre aus Sicht des Wissenschaftsrats nicht zielführend.

Durch den frühzeitigen Aufbau des Betriebsnetzwerks mit zusätzlichen Mitteln entsteht für die Konsortien ein Anreiz, Dienste abzugeben, damit sie in den Betrieb übergehen. Es ist davon auszugehen, dass im Zuge dessen ein Teil des bisher bei den Konsortien beschäftigten, hoch qualifizierten Personals in Einheiten des Betriebsnetzwerks wechselt. Dadurch freiwerdende Konsortial-Fördermittel können ggf. für die Entwicklung neuer Ideen eingesetzt werden. Der Wissenschaftsrat sieht es als eine Aufgabe des Vereins an, den Umgang mit dem „Long Tail“ kleiner Dienste zu klären und dafür Sorge zu tragen, dass die in Konsortien entstandenen und für eine Weiterförderung ausgewählten Dienste einen Ort innerhalb der neuen Struktur finden. Zum 1. März 2033 sollte die NFDI vollständig in die künftige Struktur überführt sein.



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Transitionsphase ist auch die Gleichzeitigkeit mit den Prozessen rund um den Aufbau der EOSC von Bedeutung. Auf der technischen Ebene werden in der jetzigen Phase u. a. der deutsche EU Candidate Node realisiert, wofür noch unter der jetzigen BLV Mittel benötigt werden. Für die Mitgestaltung der EOSC-Föderation in den kommenden Jahren (2025 bis 2027) sind für die NFDI die rechtlichen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen für den Aufbau und den Betrieb von Diensten im europäischen Kontext zu klären sowie Lösungen für den Umgang mit Unterschieden zu den nationalen Rahmenbedingungen zu finden. Die genaue Ausgestaltung nach 2027 hängt von den Ergebnissen der laufenden Konsultationen zum 10. EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation (FP10) und der künftigen europäischen Forschungsförderpolitik sowie auch von der künftigen Governance-Struktur und Rechtsform der EOSC ab.

Zu den **Rahmenbedingungen**, die in einer neuen BLV Berücksichtigung finden müssen, gehört die Einbettung und Rolle der NFDI im Gesamtsystem und das Zusammenspiel mit den anderen Akteuren. Insbesondere für die Rechen- und Speicherkapazitäten sollten ein dynamisches Gefüge geschaffen werden, das der NFDI den nötigen Spielraum verschafft. Der Wissenschaftsrat hält es für denkbar, dass das NHR-System eine solche Rolle spielt. Damit verbundene rechtliche, strategische und finanzielle Implikationen für das NHR-System sollten daher auch Gegenstand der NHR-Strukturevaluation durch den Wissenschaftsrat sein. |¹⁷⁹

| ¹⁷⁹ Anknüpfend an die DFG-Ausschreibung für „Datenspeichersysteme zur Stärkung der NFDI“ im Programm „Forschungsgroßgeräte“ (vgl. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2025/ifw-25-43>) hat der NHR ein Angebot an die NFDI veröffentlicht, gemeinsam eine national orchestrierte und virtualisierte Speicherinfrastruktur bereitzustellen, auf deren standardisierter Basis die NFDI-Konsortien ihre fachspezifischen Dienste flexibel und effizient aufbauen können. Sofern ausreichende Mittel zur Verfügung gestellt werden, umfasse das Angebot sowohl physische Speicherressourcen als auch eine Virtualisierungsschicht, vgl. <https://www.nhr-verein.de/aktuelles>.

Ein weiterer Akteur, der aktiv eingebunden werden sollte, wird im **Gauss Centre for Supercomputing (GCS)** |¹⁸⁰ gesehen. Die aktuelle BLV bzw. das Verwaltungsabkommen zwischen dem Bund und den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen zur Förderung des GCS läuft Ende 2032 aus, konkrete Kooperationschancen sollten geprüft werden. Auch sollte auf weitere Hochleistungsrechenkapazitäten zugegangen werden, die bisher noch nicht berücksichtigt wurden, wie z. B. das **Deutsche Klimarechenzentrum** oder die neu gegründeten **AI Factories** in Stuttgart und Jülich, die u. a. auch mit dem Ziel gegründet wurden, Europa unabhängiger von den KI-Entwicklungen aus den Vereinigten Staaten zu machen. Kooperationen oder Abkommen mit relevanten European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)-Infrastrukturen für Hochleistungsrechnen bzw. ESFRI-Projekten im Daten- und Computing-Kontext können ebenfalls vielversprechend sein. |¹⁸¹

C.V AUSBLICK: VOM FORSCHUNGSDATENMANAGEMENT ZUR FORSCHUNGSDATENNUTZUNG

Wie in Kapitel B.VI dargestellt wurde, steht das Forschungsdatenökosystem vor neuen und veränderten Herausforderungen. Vor diesem Hintergrund sieht der Wissenschaftsrat für die NFDI weitere Handlungsfelder erwachsen.

Damit die Infrastruktur, die dem Forschungsdatenökosystem zugrunde liegt, skalierbar wird, bedarf es einer **integrativen Nutzung** hochleistungsorientierter Rechenressourcen und damit einer Klärung der **Aufgabenteilung** zwischen der NFDI und verschiedenen HPC-Zentren und Informationsinfrastrukturen. |¹⁸² Dies ist auch mit Blick auf die Thematik des Langzeitdatenerhalts relevant, für dessen Sicherung aus Sicht des Wissenschaftsrats Partnerschaften geschlossen werden sollten (vgl. C.II.2), die ggf. bei der Suche nach Infrastrukturpartnern, etwa für cloudbasierte Lösungen, mitverhandelt werden könnten. In technischer Hinsicht sollte das Ziel eine einheitliche Lösung sein, die alle Ebenen bis hin zur langfristigen „kalten Datenspeicherung“ berücksichtigt. Dabei kann die NFDI vom Austausch mit erfahrenen Partnern und Mitgliedern des NFDI-Vereins, etwa aus dem Kompetenznetzwerk nestor, profitieren, so dass sowohl der

|¹⁸⁰ Zusammenschluss der drei nationalen Höchstleistungsrechenzentren in Deutschland: dem Jülich Supercomputing Centre (JSC), dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) in Garching bei München und dem Höchstleistungsrechenzentrum Stuttgart (HLRS).

|¹⁸¹ Einschlägige Beispiele wären hierfür PRACE (Partnership for Advanced Computing in Europe – ESFRI Landmark), EuroHPC JU (European High Performance Computing Joint Undertaking), GÉANT, EUDAT und EGI (für Datenmanagement und verteiltes Rechnen) und SoBigData++ (für Big Data Analytics). Vgl. <https://roadmap2021.esfri.eu/landscape-analysis/section-1/data-computing-and-digital-research-infrastructures/current-status/>.

|¹⁸² Auf das Schichtmodell bezogen bedient die NFDI die obere Schicht (Datenmanagement, Analysewerkzeuge, fachspezifische Dienste, Training, communitybasierte Qualitätssicherung und Bedarfserhebung) selbst, die High Performance Computing (HPC)-Zentren und Informationsinfrastrukturen wie z. B. Forschungsdatenzentren die unteren Schichten des Modells (Rechenressourcen, Speicherinfrastruktur, z. T. generische Dienste).

aktuelle Stand der Technik als auch spezifische Anforderungen der Fach-Communitys berücksichtigt werden.

Anhand aktueller Beispiele wird deutlich, dass eine systematische Sicherung von Forschungsdaten zunehmend auch zum **Schutz vor autokratischen Staaten und autoritären Kräften** in etablierten Demokratien relevant wird. Wie dabei eine Balance zwischen einem offenen Zugang zu Daten und der Verhinderung eines unerwünschten Datenabflusses / unerwünschter Nutzungen zu erreichen ist, wird aktuell von vielen Akteuren in Deutschland und im europäischen Kontext diskutiert, unter anderem auch von der Allianz der Wissenschaftsorganisationen. Um einem Verlust global bedeutender Datenbestände zuvorzukommen, sollte die NFDI aus Sicht des Wissenschaftsrats in Abstimmung oder Kooperation mit der EOSC und anderen relevanten Akteuren im Sinne der Funktion eines sicheren Hafens z. B. niedrigschwellige Dienste zur (Zwischen)Speicherung in der EU international anbieten. Die Abstimmung einer institutionellen Zusammenarbeit auf europäischer Ebene, um **Redundanz** durch die mehrfache Speicherung zu koordinieren, ist darüber hinaus für eine Vielzahl an Szenarien relevant, in denen einzelne Systeme ausfallen oder kompromittiert sind. In Hinblick auf diese Koordination, aber auch auf schwierige Fragen der **Forschungssicherheit** kann die NFDI in Zukunft eine Führungsrolle übernehmen. Über Deutschland hinaus kann sie im europäischen Kontext dazu beitragen, ein gemeinsames Verständnis des Leitgedankens „so offen wie möglich, so restriktiv wie nötig“ |¹⁸³ sowie davon zu erlangen, „was es bedeutet, kontrolliert und gemanagt offen vorzugehen“. |¹⁸⁴ Innerhalb der NFDI müssen für die einzelnen Dienste Zugangsregime ausgehandelt und ein gemeinsamer Umgang mit Wissenssicherheit vereinbart werden. Um die Akzeptanz im Verein und die Umsetzung sicherzustellen, empfiehlt der Wissenschaftsrat, ein Memorandum of Understanding zwischen den Mitgliedseinrichtungen aufzusetzen, in dem diese konditionale Art der Offenheit dargelegt wird.

Um **Souveränität** gegenüber kommerziellen Anbietern abzusichern und Pluralität und Offenheit zu stärken, ist ein ausreichendes Angebot öffentlich geförderter Infrastrukturen und Plattformen, wie NFDI und EOSC, essenziell. 2023 betonte der Wissenschaftsrat in seinen „Empfehlungen zur Souveränität und Sicherheit der Wissenschaft im digitalen Raum“, wie wichtig kritische Reflexionsfähigkeiten im Umgang mit digitalen Technologien über alle Ebenen des Wissenschaftssystems hinweg sind, da Abhängigkeiten von bestimmten Digitaldienstleistern und den von ihnen bereitgestellten Infrastrukturen und Diensten

| ¹⁸³ Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und DFG, 2024, S. 9. Das Prinzip bringt zum Ausdruck, „dass die Maßnahmen zum Schutz der Forschungssicherheit in einem angemessenen Verhältnis zu den Risiken und Gefahren stehen“. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), 2024, S. 2.

| ¹⁸⁴ Wissenschaftsrat, 2025a, S. 69.

unweigerlich auch das Handeln von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, einschließlich ihrer Erkenntnisprozesse prägt. |¹⁸⁵ Zu einer solchen Sensibilisierung für Abhängigkeiten und Risiken kann die NFDI im Rahmen ihrer Fortbildungs- und Beratungsangebote einen wichtigen Beitrag leisten.

Der Wissenschaftsrat wies außerdem darauf hin, dass **Forschung zu Cybersicherheit** stärker in die Anwendung gebracht werden sollte, so dass die Wissenschaft von den in der Forschung erzielten Fortschritten profitieren kann. |¹⁸⁶ Vorkehrungen und Maßnahmen seitens der NFDI, um den aktuellen Sicherheitsstandards zu genügen, können ggf. auch über NFDI-Innovationsprogramme und Transferprojekte unterstützt werden.

Die NFDI unterscheidet sich von manchen anderen Infrastrukturen dadurch, dass sie auch als eine „**Investition in ‚Köpfe‘**“ |¹⁸⁷ zu sehen ist. Auch aus diesem Grund ist die Beschäftigungssituation des **Personals** ein Thema, das besonders häufig von den verschiedenen Gesprächspartnerinnen und Gesprächspartnern im Rahmen der Strukturevaluation problematisiert wurde. |¹⁸⁸ Die projektförmerige Förderung der Konsortien sowie die noch unklare Fortsetzung nach Auslaufen der geltenden BLV erschweren es, Perspektiven für das hochqualifizierte Fachpersonal zu schaffen und dieses zu halten. Die Personalstrukturen und insbesondere die Rekrutierung bzw. Bindung von Fachkräften betrachtet auch der Wissenschaftsrat als erfolgsentscheidend für die Zukunft der NFDI. Zu Befristung und geringer Planbarkeit einerseits kommen andererseits gerade auch im Fall der NFDI Fachkräftemangel und die Konkurrenz attraktiver außerakademischer Arbeitsmärkte verschärfend hinzu. Zu dieser Problemlage äußert sich der Wissenschaftsrat aktuell in seinem (Positions)papier zu Personalstrukturen im deutschen Wissenschaftssystem und plädiert dafür, dass institutionelle Daueraufgaben unbefristet beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern übertragen werden sollten, um Attraktivität und Professionalisierung zu fördern. |¹⁸⁹ Um qualifizierte Personen im Wissenschaftssystem zu halten, sind strukturierte Karrierewege und klare Profile wissenschaftlicher und wissenschaftsnaher Stellen sowie Möglichkeiten der Weiterentwicklung notwendig. Im Kontext von Forschungsdaten betrifft dies beispielsweise Stellenprofile wie „Data Scientist“, „Data Steward“, „Data Engineer“ (vgl. auch B). Während ein Data Engineer derzeit z. B. Daten aufbereitet und für ihre Bereitstellung sorgt, stehen für einen Data Steward das FDM, die Qualität und Nachnutzbarkeit der

| ¹⁸⁵ Vgl. Wissenschaftsrat, 2023, S. 33.

| ¹⁸⁶ Vgl. ebd., S. 47.

| ¹⁸⁷ Vgl. RfII, 2016, S. 36.

| ¹⁸⁸ So adressiert z. B. die NFDI-Konsortialversammlung in ihrem Positionspapier diese Problematik unter der Kernforderung „Schaffung von Perspektiven ermöglichen“, vgl. Konsortialversammlung des NFDI e. V., 2025, S. 12 f.

| ¹⁸⁹ Vgl. Wissenschaftsrat, 2025b, S. 10.

Daten im Zentrum. | ¹⁹⁰ Ein Data Scientist analysiert und interpretiert Daten, entwickelt statistische Modelle und Algorithmen für maschinelles Lernen etc., um aus den Rohdaten neue Erkenntnisse für die Forschung zu gewinnen.

Die NFDI hat in den vergangenen Jahren entscheidende Beiträge zur Etablierung der FAIR (Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable)-Prinzipien und zum Aufbau eines leistungsfähigen Ökosystems für das FDM in Deutschland geleistet. Lag der Fokus hierbei zunächst primär auf der verbesserten Koordination, Standardisierung und Zugänglichmachung von Forschungsdaten, so erweitert sich nun die Perspektive: Es gilt zu untersuchen, wie diese geschaffenen Grundlagen und optimierten Datenbestände künftig für weiterführende wissenschaftliche Erkenntnisse und innovative Anwendungen nutzbar gemacht werden können.

Aus dem in der BLV formulierten Ziel, den Mehrwert wissenschaftlicher Daten für die Gesellschaft zu heben, lässt sich die Verantwortung ableiten, die Aufgaben der NFDI an die jeweils aktuellen Nutzungspraktiken anzupassen. Seit Gründung der NFDI hat KI zur Nutzung von Forschungsdaten als Zukunftsthema signifikant an Bedeutung gewonnen. Die gestiegene Bedeutung von Daten lässt sie im Zeitalter der KI strategisch relevant werden. Forschung mit KI erreicht ihr volles wissenschaftliches Potenzial durch die Nutzung von qualitätsgesicherten, interoperablen Daten und vernetzten Forschungsinfrastrukturen. Der Einsatz von KI als **wissenschaftliches Werkzeug** erfordert gleichermaßen ihre technologische Integration (Einbindung von KI-Technologien in wissenschaftliche Arbeitsprozesse) und kritische Methodenreflexion, um sowohl die Effizienz als auch die Qualität der Erkenntnisprozesse zu steigern.

Die gesellschaftlich und auch in der Wissenschaft inzwischen weit verbreitete Nutzung vortrainierter KI-Modelle (wie der sog. generative pre-trained transformer models, GPTs, die zunächst vor allem als umfangreiche Sprachmodelle (Large Language Model, LLM) Bekanntheit erzielt haben) ist ein Indiz dafür, dass durch die Bereitstellung höher aggregierter Datenprodukte neue, breitere Kreise von Nutzenden erschlossen und neuartige Nutzungen ermöglicht werden können. Ein prominentes Beispiel dafür ist etwa das Modell zur Proteinstrukturvorhersage AlphaFold, dessen Entwicklung 2024 mit dem Nobelpreis für Chemie ausgezeichnet wurde. Das transformative Potenzial für solche bedeutenden wissenschaftlichen Erkenntnisse und Innovationen kann durch die Stärkung und strategische Weiterentwicklung einer Infrastruktur wie der NFDI realisiert und ausgebaut werden.

Neben Anwendungen für das Training generativer Modelle gilt dies auch für schon länger verbreitete Ansätze zur Analyse von Datenbeständen, beispiels-

| ¹⁹⁰ Eine BMBF-geförderte Studie unterscheidet 2023 fünf prototypische Profile von Data Stewards, je nach Einsatzbereich und Spezialisierung. Vgl. Seidlmayer, E.; Hoffmann, F.; Dierkes, J. et al., 2023.

weise durch Techniken des maschinellen Lernens und der Visualisierung. Strukturierte, systematisch und einheitlich aufbereitete Daten können wesentlich zur Erklärbarkeit und Reproduzierbarkeit von KI-Modellen beitragen. So kann die NFDI im deutschen Wissenschaftssystem als Enabler und Katalysator dienen und sich als eine Infrastruktur zur systematischen Unterstützung von Forschung mit KI positionieren.

KI als Forschungsgegenstand selbst, also die Forschung an KI zur Verbesserung von Algorithmen, Modellen und Methoden, wird mit Blick auf den Auftrag der NFDI separat von der Forschung mit KI als wissenschaftliches Werkzeug betrachtet. Möglicherweise sind für sie eigene Strukturen notwendig, um konkurrenzfähige Forschung zu ermöglichen. Gleichzeitig gibt es Schnittstellen zwischen den beiden Bereichen „Forschung mit KI“ und „Forschung an KI“ wie z. B. das Training spezialisierter Modelle für bestimmte Forschungsfragen, so dass eine klare Unterscheidung nicht immer möglich oder sinnvoll ist.

Die Maschinenlesbarkeit von Forschungsdaten ist in den FAIR-Prinzipien angelegt. Schritte hin zur Erfüllung der Prinzipien sind somit auch Schritte hin zur Nutzbarkeit der Daten für das Training von KI-Modellen. | ¹⁹¹ In einigen Diensten der NFDI ist bereits jetzt KI integriert, beispielsweise indem KI-gestützte Tools Daten aus unterschiedlichen Quellen standardisieren, maschinenlesbar machen und so **Interoperabilität ermöglichen**. | ¹⁹² Hier sieht der Wissenschaftsrats einen noch weitgehend ungehobenen Schatz bzw. eine noch zu entfaltende Kapazität für die Wissenschaft. Um dieses Potenzial zu realisieren, müssen umfangreiche Rechnerressourcen mobilisiert und Infrastrukturen geschaffen werden, in denen geeignete Modelle trainiert, über einen längeren Zeitraum gehostet und einem breiten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden können. Aus Sicht des Wissenschaftsrats ist es im Interesse der Souveränität der Wissenschaft im Digitalen Raum und des gesellschaftlichen Mehrwerts wichtig, diese Schritte nicht privaten Akteuren zu überlassen, sondern am Gemeingutcharakter öffentlich finanzierter Forschung festzuhalten. | ¹⁹³

| ¹⁹¹ Mit den Schlagworten „AI for FAIR“ und „FAIR for AI“ wird beschrieben, dass Künstliche Intelligenz (KI) genutzt wird, um Daten FAIRer (Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable) zu machen (z. B. durch automatisierte Datenintegration, Qualitätssicherung und Metadatenanreicherung) bzw. die FAIR-Prinzipien zur Aufbereitung von Daten und Modellen so angewendet werden, dass sie für KI-Anwendungen optimal nutzbar sind.

| ¹⁹² Ein Beispiel aus der Katalyseforschung von NFDI4Cat zeigt, wie NFDI-Tools Daten so aufbereiten, dass sie für KI-Modelle nutzbar werden und der Austausch zwischen Disziplinen erleichtert wird. Die DFG fördert Auf- und Ausbau von Datenkorpora für KI, die über vorhandene Informationsinfrastrukturen, insbesondere die NFDI, bereitgestellt werden sollen, vgl. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2025/ifw-25-28>.

| ¹⁹³ Vgl. Wissenschaftsrat, 2023.

Die NFDI ist in einer privilegierten Position, um in diesem Prozess eine zentrale Rolle zu spielen. Sie sollte zu diesem Zweck ihre Strategie fortschreiben und gemeinsam mit den zentralen Akteuren des Hoch- und Höchstleistungsrechnens Angebote für das Training und das Hosting von KI-Modellen entwickeln. | ¹⁹⁴

Für die Umsetzung in der künftigen Struktur der NFDI sollten bereits in der Transitionsphase die Weichen gestellt werden. Aus Sicht des Wissenschaftsrats könnte das Transitionsteam eine Roadmap für die nächsten Jahre erarbeiten und mit Zustimmung des Kuratoriums an das zukünftige Präsidium übergeben. Auf diese Weise wäre es möglich, zum Geltungsbeginn einer neuen BLV mit der Umsetzung zu beginnen.

| ¹⁹⁴ Als ein möglicher (externer) NFDI-Dienst könnte ein Zugang zu Ressourcen des Verbundes für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR) angeboten werden. Der von Base4NFDI angebotene zentralisierte Dienst Jupyter4NFDI kann als ein erster Schritt in diese Richtung gesehen werden, da diese Technologie den Zugriff auf leistungsstarke Cloud- und HPC-Ressourcen gestattet und es Forschenden ermöglicht, rechenintensive Aufgaben direkt über die Jupyter-Oberfläche auf Hochleistungsrechnern auszuführen.

Anhang

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BLV	Bund-Länder-Vereinbarung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMFTR	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.
DFN	Deutsches Forschungsnetz - Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e. V.
ELSA	Ethical, Legal and Social Aspects
EOSC	European Open Science Cloud
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable und Re-Useable
FDM	Forschungsdatenmanagement
FIZ	FIZ Karlsruhe - Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH
GCS	Gauss Centre for Supercomputing e. V.
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
HAW	Hochschule(n) für angewandte Wissenschaften
HPC	High Performance Computing
KgBLV	Konsortien gemäß Bund-Länder-Vereinbarung
KgS	Konsortien gemäß Satzung
KI	Künstliche Intelligenz
NFDI	Nationale Forschungsdateninfrastruktur
NHR	Verein für Nationales Hochleistungsrechnen e. V.
PID	Persistent Identifier
RDM(O)	Research Data Management (Organiser)
RfII	Rat für Informationsinfrastrukturen
SLA	Service Level Agreements
WGL	Leibniz-Gemeinschaft
WR	Wissenschaftsrat

Betriebsnetzwerk	Technische Dienstorganisation der NFDI. Es orientiert sich an den Methoden, mit denen die Forschenden arbeiten. Als Serviceeinheit stellt es die Synergien zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen her, erleichtert interdisziplinären Methodentransfer und gewährleistet technische Dienstleistungen.
Community-Botschafter	Ehrenamtliche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus den Mitgliedseinrichtungen, die ihre NFDI-Gruppen in den Fachbereichen vertreten und wichtige Themen ihrer Community hineinbringen.
Fachbereiche	Fachliche Vereinsabteilungen, die als Repräsentanten der wissenschaftlichen Fach-Communitys die spezifischen Fragestellungen der fachlich Forschenden adressieren. Fachliche, nicht-technische Dienste wie Helpdesks betreiben.
Innovationsprogramm	Förderprogramm außerhalb des NFDI-Vereins, in dem befristete Forschungsaktivitäten im Rahmen einer Projektförderung finanziert werden.
NFDI-Gruppen	Gruppierungen, in denen die verschiedenen wissenschaftlichen Communitys organisiert sind und über die Forschende ihre Anliegen und Bedarfe in die NFDI einbringen.
Transferprojekte	Haben das Ziel, neue Dienste in den Betrieb zu überführen. Sie sind als integralen Bestandteil der NFDI-Innovationsprogramme angelegt, ggf. bereits in den Ausschreibungen vorgesehen.

Amelung, L.; Anthofer, V.; Danabalan, R. et al. (2023): White Paper: Interim Report Reference. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7688729>.

Benz, A.; Lütz, S., Schimank, U. et al. (Hrsg.) (2007): Handbuch Governance – Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder; Wiesbaden. <https://www.researchgate.net/publication/236219011>.

Bernard, L.; Diepenbroek, M.; Jander, M. L. et al. (2025): Base4NFDI White Paper: Advancing Essential Services to Complement EOSC. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14732131>.

Bundesministerium für Bildung und Forschung [heute Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt] (2024): Positionspapier des Bundesministeriums für Bildung und Forschung zur Forschungssicherheit im Lichte der Zeitenwende. <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Downloads/DE/2024/positionspapier-forschungssicherheit.html?nn=913018>.

Council of the European Union (2015): Council conclusions on open, data-intensive and networked research as a driver for faster and wider innovation; Brussels. <https://www.consilium.europa.eu/en/meetings/compet/2015/05/28-29/>.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) (2020): Der Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Zweite Stellungnahme des Expertengremiums. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2020/info-wissenschaft-20-80>.

DFG (2022): Nationale Forschungsdateninfrastruktur: Statistische Übersicht zu den Förderentscheidungen in den drei Ausschreibungsrunden. <https://www.dfg.de/resource/blob/176024/8894336889cafe06c75d90f00ad466a7/nfdi-statistische-uebersicht-data.pdf>.

DFG (2023): Nationale Forschungsdateninfrastruktur: Eckpunkte für die zweite Förderphase. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2023/info-wissenschaft-23-69>.

DFG (2024): Zukunft der NFDI nach Auslaufen der Bund-Länder-Vereinbarung im Jahr 2028. Stellungnahme des NFDI-Expertengremiums. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13961033>.

DFG (2025): Digitale Forschungspraxis und kooperative Informationsinfrastrukturen. <https://www.dfg.de/de/aktuelles/neuigkeiten-themen/info-wissenschaft/2025/ifw-25-08>.

European Commission (2018): The Vienna Declaration on the European Open Science Cloud; Wien. <https://eosc-launch.eu/declaration/>.

European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) (2006): European Roadmap for Research Infrastructures. Report 2006; Luxemburg. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/esfri-strategy-reports-and-roadmaps_en.

Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) (2018): Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vom 26. November 2018 Bonn, BAnz AT 21.12.2018 B10; Bonn. <https://www.gwk-bonn.de/themen/weitere-arbeitsgebiete/informationsinfrastrukturen-nfdi/>.

Hartstein, J.; Blümel, C. (2024): Ergebnisse der Trendumfrage Forschungsdateninfrastrukturen 2024. Hannover. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14093010>.

Leibniz-Gemeinschaft (WGL) (2011): Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder; Berlin. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueberuns/neues/presse/pressemitteilungen/pressemitteilungen-single/newsdetails/gesamtkonzept-fuer-informationsinfrastruktur-in-deutschland-verabschiedet>.

Konsortialversammlung des Vereins Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V. (2025): Status quo und Zukunft der NFDI – Eine Perspektive der Fachkonsortien. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14726487>.

Markus, K.; Naumann, K.; Schmalzl, M. et al. (2024): Long-term Archiving in the NFDI. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11109480>.

Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und Deutsche Forschungsgemeinschaft (2024): Wissenschaftsfreiheit und Sicherheitsinteressen in Zeiten geopolitischer Polarisierung – Fünfter Tätigkeits- und Sachstandsbericht des Gemeinsamen Ausschusses von DFG und Leopoldina zum 1. November 2024; Halle (Saale). <https://www.sicherheitsrelevante-forschung.org/publikation-taetigkeitsbericht2024/>.

Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V. (2020): Satzung. <https://www.nfdi.de/verein/mitgliedschaft/>.

NFDI e. V. (2022a): Leitfaden für Sektionen im NFDI-Verein. Verabschiedet durch den Wissenschaftlichen Senat des Vereins Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V. am 22.02.2022. Version: 1. <https://www.nfdi.de/sektionen/>.

NFDI e. V. (2022b): Leitfaden für Konsortien im NFDI-Verein. Verabschiedet durch den Wissenschaftlichen Senat des Vereins Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) e. V. am 22.02.2022. Version: 1.0. <https://www.nfdi.de/konsortien/>.

Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) (2016): Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland; Göttingen. <https://rfii.de/?p=1998>.

RfII (2017): Schritt für Schritt – oder: Was bringt wer mit? Ein Diskussionsimpuls zu Zielstellung und Voraussetzungen für den Einstieg in die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI); Göttingen. <https://rfii.de/?p=2269>.

RfII (2024): Federated Data Infrastructures for Scientific Use. NFDI, EOSC, Gaia-X, and the European Data Spaces: Comparison and Recommendations for a Committed Engagement to Shape the European Research Data Ecosystem; Göttingen. <https://rfii.de/?p=11424>.

Seidlmayer, E.; Hoffmann, F.; Dierkes, J. et al. (2023): Forschung unterstützen: Empfehlungen für Data Stewardship an akademischen Forschungsinstitutionen. Ergebnisse des Projektes DataStew (Stand: 2. Februar 2023); Köln. <https://doi.org/10.4126/FRL01-006441397>.

Sure-Vetter, Y. (2025). Erfahrungen mit der strukturellen Gestaltung von NFDI. Bericht des Direktors gemäß § 13 Abs. 2 der Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vom 26. November 2018. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14867064>.

Wissenschaftsrat (2011): Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen; Berlin. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/10466-11>.

Wissenschaftsrat (2012): Empfehlungen zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland bis 2020; Berlin. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/2359-12>.

Wissenschaftsrat (2017): Bericht zur wissenschaftsgeleiteten Bewertung umfangreicher Forschungsinfrastrukturvorhaben für die Nationale Roadmap; Köln. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6410-17>.

Wissenschaftsrat (2018): Empfehlungen zur Hochschulgovernance; Hannover. <https://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/7328-18.pdf>.

Wissenschaftsrat (2023): Empfehlungen zur Souveränität und Sicherheit der Wissenschaft im digitalen Raum; Köln. <https://doi.org/10.57674/m6pk-dt95>.

Wissenschaftsrat (2025a): Wissenschaft und Sicherheit in Zeiten weltpolitischer Umbrüche | Positionspapier; Köln. <https://doi.org/10.57674/9tr5-kn29>.

Wissenschaftsrat (2025b): Personalstrukturen im deutschen Wissenschaftssystem; Köln. <https://doi.org/10.57674/j6sf-h296>.

Abbildung 1:	Anzahl der bewilligten Anträge für NFDI-Konsortien nach primärem Wissenschaftsbereich	25
Abbildung 2:	Anzahl der bewilligten Anträge für NFDI-Konsortien nach primärem Fachgebiet	26
Abbildung 3:	Anzahl antragstellender Einrichtungen (= Sprechereinrichtungen) und Anzahl mitantragstellender Einrichtungen für NFDI-Konsortien nach Bundesland	27
Abbildung 4:	Schichtmodell Infrastruktur	62
Abbildung 5:	Organigramm einer künftigen Struktur der NFDI	67
Abbildung 6:	Übergangsfinanzierung	86
Abbildung 7:	Zeitschiene der Transition	87

Mitwirkende

Im Folgenden werden die an den Beratungen im Wissenschaftsrat und in der Arbeitsgruppe „Strukturevaluation der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)“ beteiligten Personen sowie die beteiligten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle aufgelistet.

Die von Arbeitsgruppen und Ausschüssen erarbeiteten Entwürfe werden bei den einstufigen Verfahren in den Kommissionen des Wissenschaftsrats diskutiert und können ggf. auch verändert werden. Im Ergebnis ist damit der Wissenschaftsrat Autor der veröffentlichten Empfehlungen, Stellungnahmen und Positionspapiere.

Vorsitzender

Professor Dr. Wolfgang Wick
Universitätsklinikum Heidelberg | Deutsches Krebsforschungszentrum
Heidelberg (DKFZ)

Generalsekretär

Esther Seng
Geschäftsstelle des Wissenschaftsrats

Wissenschaftliche Kommission des Wissenschaftsrats

Professorin Dr. Jutta Allmendinger
Humboldt-Universität zu Berlin | Freie Universität Berlin

Professorin Dr. Julia C. Arlinghaus
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | Fraunhofer-Institut
für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission

Professorin Dr. Liane G. Benning
Freie Universität Berlin | Deutsches GeoForschungsZentrum (GFZ) Potsdam

Dr. Ulrich A. K. Betz
Merck KGaA

Professor Dr. Folkmar Bornemann
Technische Universität München

Professorin Dr. Eva-Lotta Brakemeier
Universität Greifswald

Professorin Dr. Alena Michaela Buyx
Technische Universität München

Professorin Dr. Petra Dersch
Universität Münster

Professorin Dr. Nina Dethloff
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Professor Dr. Jakob Edler
Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI |
Manchester Institute of Innovation Research

Professor Dr. Christian Facchi
Technische Hochschule Ingolstadt

Professorin Dr. Christine Falk
Medizinische Hochschule Hannover

Professorin Dr. Uta Gaidys
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Professor Dr. Michael Hallek
Universität zu Köln

Dr.-Ing. Frank Heinrich

Professor Dr. Frank Kalter
Universität Mannheim | Deutsches Zentrum für Integrations-
und Migrationsforschung (DeZIM) e. V.

Dr. Stefan Kampmann
Unternehmensberater, Knetzgau

Professor Dr. Wolfgang Lehner
Technische Universität Dresden

Professorin Dr. Anne Lequy
Hochschule Magdeburg-Stendal

Andrea Martin
IBM DACH

Professorin Dr. Gabriele Metzler
Humboldt-Universität zu Berlin

Professorin Dr. Friederike Pannewick
Philipps-Universität Marburg

Professorin Dr. Ursula Rao
Max-Planck-Institut für Ethnologische Forschung, Halle |
Universität Leipzig

Professorin Dr. Gabriele Sadowski
Technische Universität Dortmund

Professor Dr. Ferdi Schüth
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr
Stellvertretender Vorsitzender der Wissenschaftlichen Kommission

Dr. Harald Schwager
EVONIK Leading Beyond Chemistry

Professorin Dr. Christine Silberhorn
Universität Paderborn

Professor Dr. Thomas S. Spengler
Technische Universität Braunschweig

Professorin Dr. Birgit Spinath
Universität Heidelberg

Professor Dr. Klement Tockner
Goethe-Universität Frankfurt am Main | Senckenberg Gesellschaft
für Naturforschung Frankfurt

Professor Dr. Wolfgang Wick
Universitätsklinikum Heidelberg | Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ)
Vorsitzender des Wissenschaftsrats

Professor Dr. Oliver Zielinski
Universität Rostock | Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Verwaltungskommission (Stand: Juli 2025)

Von der Bundesregierung entsandte Mitglieder

Dr. Rolf-Dieter Jungk
Staatssekretär im Bundesministerium für Forschung, Technologie
und Raumfahrt
Vorsitzender der Verwaltungskommission

Dr. Marcus Pleyer
Staatssekretär im Bundesministerium für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

N. N.
Bundesministerium der Finanzen

N. N.
Bundesministerium des Innern

N.N.
Bundesministerium für Landwirtschaft, Ernährung
und Heimat

N. N.
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Von den Länderregierungen entsandte Mitglieder

Baden-Württemberg

Petra Olschowski
Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst

Bayern

Markus Blume
Staatsminister für Wissenschaft und Kunst
Stellvertretender Vorsitzender der Verwaltungskommission

Berlin

Dr. Ina Czyborra
Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Pflege

Brandenburg

Dr. Manja Schüle
Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kultur

Bremen

Kathrin Moosdorf
Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft

Hamburg

Dr. Andreas Dressel
Präses der Behörde für Finanzen und Bezirke

Hessen

Timon Gremmels
Minister für Wissenschaft und Forschung, Kunst und Kultur

Mecklenburg-Vorpommern

Bettina Martin
Ministerin für Wissenschaft, Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten

Niedersachsen

Falko Mohrs
Minister für Wissenschaft und Kultur
Vorsitzender der Verwaltungskommission

Nordrhein-Westfalen

Ina Brandes
Ministerin für Kultur und Wissenschaft

Rheinland-Pfalz

Clemens Hoch
Minister für Wissenschaft und Gesundheit

Jakob von Weizsäcker

Minister der Finanzen und für Wissenschaft

Sebastian Gemkow

Staatsminister für Wissenschaft im Staatsministerium für Wissenschaft,
Kultur und Tourismus

Professor Dr. Armin Willingmann

Minister für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt

Dr. Dorit Stenke

Ministerin für Allgemeine und Berufliche Bildung, Wissenschaft,
Forschung und Kultur

Christian Tischner

Minister für Bildung, Wissenschaft und Kultur

Professor Dr. Wolfgang Lehner
Technische Universität Dresden
Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission des WR
Vorsitzender der Arbeitsgruppe

Professorin Dr. Julia C. Arlinghaus
Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | Fraunhofer-Institut
für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission des WR

Peter Castellaz
Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg

Beate Guba
Technische Universität Wien, Österreich

Ute Gunsenheimer
EOSC Association, Brüssel, Belgien

Professor Dr. Andreas Hotho
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Professor Dr. Antonio Loprieno
Universität Basel, Schweiz

Arne Meyer-Haake
Senatsverwaltung für Wissenschaft, Gesundheit, Pflege und Gleichstellung
KAB WF, Berlin

Dr. Bernd Rinn
SIB Swiss Institute of Bioinformatics |
ETH Zürich, Schweiz

Professor Dr. Thomas S. Spengler
Technische Universität Braunschweig
Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission des WR

Ministerialrätin Marion Steinberger (Mai 2023- April 2025)
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Regierungsrat Axel Wodrich (seit Mai 2025)
Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Miriam Betge (Sachbearbeiterin)

Dr. Julia Hillmann (Referentin)

Dr. Rainer Lange (Abteilungsleiter)

Britta Philippsen (Teamassistentin)

Johannes Thielemann (Sachbearbeiter)

Leila Young (Sachbearbeiterin)