Digitale Forschungspraxis und kooperative Informationsinfrastrukturen

Ein Diskussionspapier der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu Förderung und Finanzierung wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen

Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.
Kennedyallee 40 · 53175 Bonn
Postanschrift: 53170 Bonn
Telefon: +49 228 885-1
Telefax: +49 228 885-2777
postmaster@dfg.de
www.dfg.de

Alle Publikationen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) werden sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autor*innen, Herausgeber*innen ebenso wie die DFG in keinem Fall, einschließlich des vorliegenden Werkes, für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler irgendeine Haftung.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen oder sonstigen Kennzeichen in diesem Dokument berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Vielmehr kann es sich auch dann um eingetragene Warenzeichen oder sonstige gesetzlich geschützte Kennzeichen handeln, wenn sie nicht eigens als solche markiert sind.

Der Text dieser 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.

Das Diskussionspapier wurde vom Ausschuss für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme (AWBI) erarbeitet.

Weitere Informationen unter: www.dfg.de/lis
Anfragen und Kommentare bitte an: Dialogprozess.Infrastruktur@dfg.de

Januar 2025

Kontakt:
Dr. Johannes Fournier
Gruppe Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme
Deutsche Forschungsgemeinschaft
53170 Bonn

Dr. Franziska Limbach
Gruppe Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme
Deutsche Forschungsgemeinschaft
53170 Bonn

DOI: 10.5281/zenodo.14621979

Inhaltsverzeichnis

1 Zur Einführung ... 2

2 Fünf Thesen zur Zukunft von Informationsinfrastrukturen ... 4

3 Herausforderungen ... 6

3.1 Datenzentrierte Forschung mit maschineller Unterstützung ... 7

3.2 Intensive Verzahnung von Forschung und Informationsinfrastruktur ... 8

3.3 Kooperation von Informationsinfrastruktureinrichtungen ... 9

3.4 Finanzierung des langfristigen Betriebs ... 9

4 Handlungsfelder ... 10

4.1 Technische, organisatorische und soziale Anschlussfähigkeit optimieren ... 10

4.2 Kooperation stimulieren und funktional ausrichten ... 11

4.3 Nachnutzbarkeit fördern und dauerhafte Absicherung organisieren ... 11

5 Auswirkungen auf das Förderhandeln der DFG ... 13

5.1 Anschlussfähigkeit ... 13

5.2 Kooperation ... 13

5.3 Nachnutzbarkeit und dauerhafte Absicherung ... 14

6 Ausblick ... 16

1 Zur Einführung

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) beschäftigt sich bereits seit geraumer Zeit mit der Frage, welche konkreten Folgen der Einsatz digitaler Technologien auf die Wissenschaft hat und wie die Wissenschaft den digitalen Wandel im eigenen Interesse gestalten kann.[1] Da der digitale Wandel sich systemweit besonders auf die von Wissenschaftler*innen benötigten Infrastrukturen auswirkt, ist es nur folgerichtig, dass die DFG diesen Auswirkungen mit der Weiterentwicklung ihrer Programme zur Förderung von Informationsinfrastrukturen in den letzten Jahren bereits Rechnung getragen hat. Das vom Ausschuss für Wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme (AWBI) verantwortete Portfolio bietet Förderinstrumente[2], die den Auf- und Ausbau von Informationsinfrastrukturen für die digitale Forschungspraxis ermöglichen – und zwar für alle Abschnitte des Forschungslebenszyklus von der Informations- und Literaturrecherche über die Analyse und Auswertung von Daten und Informationen bis hin zur Verbreitung von Forschungsergebnissen unterschiedlichster Art.

Damit die für das wissenschaftliche Arbeiten nötigen Informationen und Werkzeuge möglichst effizient genutzt werden können, zielt die DFG-Förderung konsequent auf den Aufbau eines überregional abgestimmten Systems von Informationsinfrastrukturen. Wie schon die DFG-Positionspapiere aus den Jahren 2012 und 2018 ausführen, setzt ein solches System das enge Zusammenwirken unterschiedlicher Akteure voraus.[3] Angesichts der aktuellen Herausforderungen für den Aufbau, die Weiterentwicklung und den langfristigen Betrieb von Informationsinfrastrukturen genügt es folglich nicht, nur das Förderportfolio der DFG zu schärfen. Vielmehr erfordert die Ausgestaltung eines überregional abgestimmten Systems mehr denn je den intensiven Dialog aller Beteiligten: In diesem sich wandelnden System ist es notwendig, ihre Verantwortungsbereiche mit Blick auf unterschiedliche Rollen und Zuständigkeiten aufeinander zu beziehen. Im Idealfall stellt der Austausch sicher, dass Informationsinfrastrukturen den dynamischen Bedarfen der wissenschaftlichen Communitys entsprechen, der Forschungsprozess in all seinen Stadien effizient unterstützt und der Betrieb der für Wissenschaftler*innen unverzichtbaren Dienste langfristig gesichert wird.

Um den notwendigen Diskurs mit allen Akteuren zu stimulieren, wird die Quintessenz des vorliegenden Diskussionspapiers zunächst in fünf Thesen formuliert (Kapitel 2). Anschließend

---

[1] Ausführlich dokumentiert ist die Befassung der DFG mit dem digitalen Wandel in den Wissenschaften unter www.dfg.de/digitaler_wandel.

[2] Zu den hier einschlägigen Details vgl. die Programmmerkblätter unter www.dfg.de/lis/formulare.

[3] DFG-Positionspapier (2012): Die digitale Transformation weiter gestalten. Der Beitrag der Deutschen Forschungsgemeinschaft zu einer innovativen Informationsinfrastruktur für die Forschung, www.dfg.de/resource/blob/170622/c9807e83bb07c64667b0287a115e5232/positionspapier-digitale-transformation-data.pdf, S. 2–4; DFG-Positionspapier (2018): Förderung von Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaft, www.dfg.de/resource/blob/173200/66e1e4296848c5f700b83898f7f48995/positionspapier-informationsinfrastrukturen-data.pdf, S. 13.

werden bestehende Herausforderungen analysiert (Kapitel 3) und übergeordnete Handlungsfelder benannt, die im Zusammenspiel unterschiedlicher Akteure zu gestalten sind (Kapitel 4). Die in den „Auswirkungen auf das Förderhandeln der DFG“ skizzierten Maßnahmen betreffen den Verantwortungsbereich der DFG und lassen sich unmittelbar aus der Analyse ableiten (Kapitel 5). Anders als in früheren DFG-Positionspapieren zu wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen sind diese Maßnahmen nicht als abschließend zu verstehen. Vielmehr lädt die DFG mit diesem Papier die Einrichtungen der Informationsinfrastruktur und deren Träger, Forschungs- und Forschungsförderorganisationen, Wissenschaftler*innen und andere Akteure, die ihrer Verantwortung im System gerecht werden wollen, zur Diskussion über die weitere gemeinsame Ausgestaltung dieses Systems – inklusive des DFG-Förderhandelns – ein (Kapitel 6).

2 Fünf Thesen zur Zukunft von Informationsinfrastrukturen

Lösungen für die zentralen Herausforderungen im Gesamtsystem wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen können nur im Dialog von wissenschaftspolitischen, institutionellen und individuellen Akteuren entwickelt werden. Die folgenden Thesen erachtet die DFG und insbesondere der hier zuständige AWBI als geeigneten Ausgangspunkt für diesen Dialog.

T 1. Kooperation, Koordination und geteilte Verantwortung bilden die Grundlage für den erfolgreichen Aufbau und Betrieb wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen.

T 2. Die digitale Forschungspraxis der Wissenschaften ist hochgradig abhängig von Informationsinfrastrukturen. Es obliegt Förderorganisationen, Mittelgebern und der Wissenschaftspolitik, geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen, damit öffentlich getragene Informationsinfrastrukturen verlässlich finanziert werden und Trägereinrichtungen den langfristigen Betrieb und die bedarfsorientierte Weiterentwicklung gewährleisten können.

T 3. Aushandlungsprozesse zur effizienten Organisation einer kooperativ betriebenen Informationsinfrastruktur und zur Finanzierung ihres langfristigen Betriebs können erst gelingen, wenn Dienste mit nationaler Relevanz und hoher wissenschaftlicher Nutzung vorab identifiziert und kartiert werden.

T 4. Der effiziente, ressourcenschonende und langfristige Betrieb einer kooperativen Informationsinfrastruktur kann nur über das Optimieren der strukturellen Anschlussfähigkeit von Einrichtungen und Organisationen gewährleistet werden. Dazu sind auch Förderoptionen und Finanzierungsstrukturen stärker aufeinander zu beziehen.

T 5. Die etablierte Aufteilung zwischen Forschung und Informationsinfrastruktur bricht zunehmend auf, sodass neu entstehende Berufsbilder, Verantwortungen und Interessen mit den institutionellen, finanziellen und rechtlichen Möglichkeiten der Trägereinrichtungen in Einklang zu bringen sind.

Zu den relevanten Akteuren, die die DFG mit diesem Diskussionspapier ansprechen möchte, gehören auf *wissenschaftspolitischer Ebene* vor allem die zuständigen Landes- und Bundesministerien, die als Allianz organisierten Wissenschaftsorganisationen sowie der Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII). Auf *institutioneller Ebene* tragen insbesondere die Hochschulen und die außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie die Einrichtungen der Informationsinfrastruktur (Bibliotheken, Archive, Museen, Forschungssammlungen, Forschungsdatenzentren, Rechen- und Informationszentren) Verantwortung für den Aufbau, die Weiterentwicklung und den Betrieb von Informationsinfrastrukturen. Darüber hinaus sind Akteure wie die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI), der Verbund für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR-Verbund) oder der Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes

(DFN-Verein) zum Dialog eingeladen. Auf *individueller Ebene* richtet sich das Diskussionspapier an alle, die zu einer digitalen Forschungspraxis auf der Basis wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen beitragen (neben Wissenschaftler*innen selbst sind dies u. a. Archivar*innen, Bibliothekar*innen, Data Stewards oder Research Software Engineers).

3 Herausforderungen

Bereits das Positionspapier zur DFG-Förderung von Informationsinfrastrukturen aus dem Jahr 2018[4] analysierte Herausforderungen und Möglichkeiten, die sich durch die Nutzung digitaler Technologien in der Forschung ergeben.[5] In der Sache ist unverändert festzuhalten, dass die im Forschungsprozess entstehenden Ergebnisse (Publikationen, Daten, Software und andere Ressourcen) als digitale Objekte über Informationsinfrastrukturen zur Verfügung gestellt, recherchiert, bearbeitet, analysiert und erneut verfügbar gemacht werden. Unter anderem folgende Entwicklungen sind nun Anlass für eine erweiterte Reflexion und die Einladung zum Dialog:

Forschung und Informationsinfrastruktur müssen in der aktuellen Phase des digitalen Wandels immer stärker zusammengedacht werden, weil die von Wissenschaftler*innen verwendeten digitalen Technologien den Forschungsprozess selbst bestimmen und den Wandel von Methoden stark beeinflussen. Die daraus resultierenden Herausforderungen sind oft nur kooperativ und in funktionaler Arbeitsteilung zu bewältigen.

Zudem erfordern die mit dem Anspruch von Open Science[6] einhergehenden Praktiken und Prozesse eine Reflexion der institutionellen Rahmenbedingungen für Informationsinfrastrukturen. Wenn Forschungsergebnisse langfristig offen zugänglich sind, ermöglichen sie eine bessere Nachnutzbarkeit durch die Wissenschaft selbst, aber auch durch Wirtschaft und Gesellschaft. In welchem Umfang und mit welchem Ziel dies geschehen soll, ist Gegenstand von Aushandlungsprozessen auf institutioneller, nationaler und internationaler Ebene.

Herausfordernd ist auch die Größenordnung, in der Wissenschaftler*innen Informationen und Daten erzeugen bzw. auf diese zugreifen. Die vom AWBI verantworteten und seit 2018 teils neu akzentuierten Förderprogramme bieten zwar vielfältige Möglichkeiten, den Aufbau und die Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen auf die digitale Forschungspraxis auszurichten, müssen aber in manchen Punkten erneut aktualisiert werden.

Nach der Definition des RfII sind wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen „technisch und organisatorisch vernetzte Dienste und Angebote für den Zugang zu und die Erhaltung von Daten-, Informations- und Wissensbeständen. Im Sinne des RfII dienen sie primär Forschungszwecken, sie sind häufig Forschungsgegenstand und haben stets eine ermöglichende

---

[4] Wie Anm. 3.

[5] S. dazu DFG-Impulspapier (2020): Digitaler Wandel in den Wissenschaften, https://doi.org/10.5281/zenodo.4191345.

[6] S. dazu DFG-Positionspapier (2022): Open Science als Teil der Wissenschaftskultur, https://doi.org/10.5281/zenodo.7193838.

Funktion.“[7] Diese Definition ist zu erweitern: Informationsinfrastrukturen können einen wichtigen Beitrag zur digitalen Souveränität der Forschung leisten.[8] Idealerweise werden sie von der Wissenschaft als Gemeinschaft getragen und sind für alle Forscher*innen frei zugänglich. In diesem Sinn werden Informationsinfrastrukturen im Zusammenwirken von Forschung und Infrastruktureinrichtungen aufgebaut und entwickelt (Kapitel 3.2), in kooperativen Strukturen betrieben (Kapitel 3.3) und langfristig durch Mittel aus dem Wissenschaftssystem transparent finanziert (Kapitel 3.4).

3.1 Datenzentrierte Forschung mit maschineller Unterstützung

Die digitale Bereitstellung qualitätsgesicherter Informationen ist für die moderne Wissenschaft ebenso charakteristisch wie der intensive Einsatz digitaler Technologien; beides hat zu einem starken Wachstum digitaler Daten und Informationen geführt. Dabei sind maschinenlesbare Daten, die über Disziplinen- und Sektorengrenzen hinweg und zudem für Anwendungen der Künstlichen Intelligenz (KI) verfügbar sein sollen, eine wesentliche Voraussetzung für beschleunigten wissenschaftlichen Fortschritt und wirtschaftliche Wertschöpfung. Als Einrichtungen zum Daten-, Software- und Informationsmanagement kommt Archiven, Bibliotheken, Forschungssammlungen und Museen, Daten-, Rechen- und Informationszentren hier eine wesentliche Rolle zu: Sie schaffen unverzichtbare Grundlagen für den umfangreichen Einsatz von maschinellem Lernen und KI, sie ermöglichen neue Forschungsansätze und müssen zugleich neuen Anforderungen an die wissenschaftliche Informationsinfrastruktur gerecht werden.

Vor allem die disziplinen- und sektorenübergreifende Nutzung von Daten und der darauf zielende Aufbau von Datenräumen für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft erfordern eine sorgfältige Gestaltung unter folgenden Aspekten:

- In technischer Hinsicht steht die fachübergreifende Anschlussfähigkeit von Daten und Systemen in nationalen und internationalen Netzwerken im Vordergrund. Um Daten zu erzeugen bzw. zu bearbeiten, sind Software und digitale Prozesse erforderlich. Auch dadurch erweitert sich das Aufgabenspektrum der Informationsinfrastruktureinrichtungen.
- Die Entwicklung von Diensten und Strukturen für die digitale Forschungspraxis ist auf die Vernetzung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten angewiesen. Allerdings ist die notwendige Koordination von Akteuren, deren Interessen und Möglichkeiten in Übereinstimmung gebracht werden müssen, oft noch unzureichend entwickelt.

[7] Rat für Informationsinfrastrukturen: Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland, Göttingen 2016, https://rfii.de/?p=1998, S. A-15.

[8] Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Souveränität und Sicherheit im digitalen Raum. Köln 2023, https://doi.org/10.57674/m6pk-dt95.

- Der Aufbau und insbesondere der Betrieb einer immer stärker vernetzten forschungsunterstützenden Informationsinfrastruktur erfordern zudem adäquate rechtliche Rahmenbedingungen, Anreize bzw. den Abbau von Hürden für eine gemeinschaftliche Finanzierung, Aufmerksamkeit für die IT-Sicherheit und das Gewährleisten der digitalen Souveränität von Wissenschaft und Forschung.

3.2 Intensive Verzahnung von Forschung und Informationsinfrastruktur

Für die Forschungspraxis ist Informationsinfrastruktur eine grundlegende Bedingung, sie bestimmt und verändert Forschungsprozesse.[9] In diesem Sinne nimmt die wechselseitige Abhängigkeit von Forschung und Informationsinfrastruktur zu. Da Forschung und Informationsinfrastrukturen häufig in Hochschulen koexistieren, sind es neben den außeruniversitären Forschungseinrichtungen vor allem die Hochschulen, die sich als Einrichtungen im digitalen Wandel verantwortungsvoll positionieren und engagieren können und sollten. Es steht zu vermuten, dass sich der Betrieb von Informationsinfrastrukturen für die Forschung als wichtiges Element der Leistungsfähigkeit und der Reputation von Hochschulen entwickeln wird.

Eine bessere Organisation des Zusammenwirkens von Forschung und Informationsinfrastruktur sollte darauf zielen, die Anforderungen von Wissenschaftler*innen an komplexe forschungsprozessbegleitende Plattformen passgenauer zu bedienen. Das wird gelingen, wenn die öffentlich finanzierte Informationsinfrastruktur mit unterschiedlichsten Forschungsergebnissen (Publikationen, Daten, Software) adäquat umgehen, digitale Arbeitsweisen konsequent unterstützen und gestiegene Anforderungen an die gute wissenschaftliche Praxis, an die Replizierbarkeit und / oder Reproduzierbarkeit sowie an die Nachnutzbarkeit von Forschungsergebnissen einlösen kann.

Angesichts dieser vielfältigen Anforderungen ist der intensive Dialog zwischen Forscher*innen und informationsfachlichen Expert*innen eine wesentliche Voraussetzung für den Aufbau und die Weiterentwicklung einer wissenschaftsdienlichen Informationsinfrastruktur. Über den Dialog kann sichergestellt werden, dass Plattformen den (sich wandelnden) Bedarfen wissenschaftlicher Communitys entsprechen und Unterstützung für alle Phasen im Forschungsprozess bieten. Dabei soll die enge Verzahnung beider Bereiche gewährleisten, dass die Anforderungen sowohl der Fach-, als auch der Infrastrukturseite in höchster Qualität eingelöst werden.

[9] Vgl. Petra Gehring: Viele Fronten. Digitale Methoden fordern neue Prozesse: Wie kann Forschungspolitik Qualität und Verknüpfbarkeit von Daten sowie Datensouveränität sichern? In: Forschung & Lehre 9/2018, www.forschung-und-lehre.de/forschung/viele-fronten-985.

3.3 Kooperation von Informationsinfrastruktureinrichtungen

Auch die Informationsinfrastruktureinrichtungen untereinander kooperieren mit zunehmender Intensität. Da der kooperative Betrieb von Informationsinfrastrukturen kein neues Phänomen ist, existieren unterschiedliche Instrumente, mit denen eine gemeinsame Verantwortung verbindlich ausgestaltet werden kann. Mit Blick auf die internationale Ausprägung der Wissenschaft und die Notwendigkeit einer langfristigen Finanzierung, aber auch mit Blick auf die Entwicklung der öffentlichen Haushalte in einer Zeit multipler Krisen ist indes neu auszuloten, welche Informationsinfrastrukturen sinnvoll auf regionaler, nationaler, europäischer oder internationaler Ebene betrieben werden können oder gar müssen.

Abstimmungen zur funktionalen Arbeitsteilung, die kontinuierliche Pflege von Standards oder die Überführung von Projektergebnissen in dauerhafte Dienste können nur in einem auf Zusammenarbeit ausgerichteten System gelingen und erfordern vielfach strategische Entscheidungen auf der Leitungsebene der Einrichtungen. Für Informationsinfrastruktureinrichtungen besteht damit die Notwendigkeit, eine sachgerechte Arbeitsteilung verlässlich zu verabreden. Dabei sind mögliche Hürden für die Zusammenarbeit, die auch rechtlicher Natur sein können, klarer zu fassen und zu adressieren.

3.4 Finanzierung des langfristigen Betriebs

Der Aufbau und die Weiterentwicklung der bestehenden Informationsinfrastruktur werden oft durch zeitlich befristete Drittmittel finanziert. Aufgaben wie die Kuratierung von Daten oder Software, der Ausbau von Infrastrukturen für Diamond-Open-Access oder die längerfristige Finanzierung des Betriebs von Informationsinfrastrukturen müssen allerdings auf Dauer gelöst werden.[10] Für die betreibenden Einrichtungen steigen die Kosten, wenn immer mehr digitale Objekte erzeugt, kuratiert und im Sinne einer offenen Wissenschaft für vielfältige Nutzungsszenarien zur Verfügung gestellt werden. Dass die planmäßigen Budgets nicht mit den steigenden Anforderungen korrelieren, verschärft die Problematik der finanziellen Absicherung des laufenden Betriebs der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen. Das führt auch zu der Frage, wie die Wissenschaftspolitik die für eine digitale und offene Forschungspraxis notwendigen Ressourcen bereitstellen kann.

[10] Vgl. bereits DFG-Impulspapier (2018): Stärkung des Systems wissenschaftlicher Bibliotheken in Deutschland. Ein Impulspapier des Ausschusses für wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme der DFG, S. 9f., https://zenodo.org/records/6375861.

4 Handlungsfelder

4.1 Technische, organisatorische und soziale Anschlussfähigkeit optimieren

Für eine digitale, datenzentrierte Forschungspraxis muss die Anschlussfähigkeit von Informationsinfrastrukturen sichergestellt werden. Dem vorliegenden Diskussionspapier liegt ein weites Verständnis von Anschlussfähigkeit zugrunde, demgemäß *die technische, die organisatorische und die soziale Anschlussfähigkeit von Informationsinfrastrukturen* als drei eng aufeinander bezogene Aspekte von Anschlussfähigkeit zu gestalten sind.

In *technischer Hinsicht* ist die Anschlussfähigkeit von Plattformen, Portalen, Diensten, Software, Apps und ähnlichem durch erhöhte Anforderungen an ihr systemisches Zusammenwirken auszubauen – und zwar unter der Maßgabe, die zahlreichen wissenschaftlichen, von der öffentlichen Hand finanzierten Informationsinfrastrukturen in Deutschland künftig noch stärker als bisher aufeinander zu beziehen. Im Idealfall gelingt dabei auch deren Anschluss an 1.) weitere öffentliche Informationsinfrastrukturen, 2.) Initiativen der Open-Source-Community und 3.) kommerzielle Angebote. In *organisatorischer Hinsicht* geht es darum, die strukturelle Anschlussfähigkeit von Institutionen und Organisationen zu erhöhen, um Ressourcen (Personal, Hardware, Software etc.) effizienter und nachhaltiger zu nutzen. In *sozialer Hinsicht* sind insbesondere die sich zunehmend manifestierenden neuen Berufsbilder und Rollen (z. B. Data Librarian, Data Steward, Research Software Engineer) zu berücksichtigen, die Auswirkungen auf die Personalgewinnung und -entwicklung an Forschungs- und Informationsinfrastruktureinrichtungen haben.

Damit digitale Objekte möglichst auch über ihren primären Entstehungskontext hinaus genutzt werden können, muss auch deren Anschlussfähigkeit gestaltet werden.[11] Denn die umfassende Verfügbarkeit digitaler Objekte ist die wesentliche Grundlage für eine immer stärker datengetriebene Forschung und damit auch für wissenschaftliche KI-Anwendungen. Eine Beschreibung mit Metadaten, Ontologien und Thesauri bietet die Gewähr dafür, dass digitale Objekte nicht nur von Menschen kontextualisiert werden können, sondern auch maschinenlesbar sind.

[11] Unter „digitale Objekte“ sind Forschungsdaten, -software und -publikationen ebenso zu subsumieren wie digitale Sammlungen, Bestände oder Archive. Vgl. auch Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen (2021): Digitale Sammlungen. Eine Handreichung der Arbeitsgruppe „Digitale Sammlungen“ (AG 3) der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, https://doi.org/10.48440/allianzoa.043.

4.2 Kooperation stimulieren und funktional ausrichten

Für den Aufbau, die Weiterentwicklung und die Verstetigung von Informationsinfrastrukturen ist Kooperation essenziell. Die beteiligten Akteure haben allerdings unterschiedliche Fähigkeiten, Interessen und Möglichkeiten – und kooperieren auch in unterschiedlicher Weise. Manche Informationsinfrastrukturen werden ausschließlich von Einrichtungen wie Bibliotheken, Archiven, Forschungssammlungen oder Museen getragen. Andere Infrastrukturen werden wiederum ausschließlich von Forschungscommunitys bzw. Forschungseinrichtungen betrieben.[12] Dazwischen existiert eine Fülle unterschiedlicher Informationsinfrastrukturen mit diversen Formen der Organisation und Governance, in denen sowohl Einrichtungen als auch Wissenschaftler*innen mit verteilten Rollen unterschiedliche Aufgaben wahrnehmen.[13] Dementsprechend sind zum Beispiel Prozesse der Regelsetzung, der Standardisierung oder der Entscheidungsfindung ebenso wie Betriebs- und Geschäftsmodelle unterschiedlich gestaltet und haben sich auf unterschiedliche Art und Weise etabliert. Dabei ist immer wieder neu zu bewerten und fest zu verabreden, welche Akteure in welcher Rolle und mit welchen Zuständigkeiten Verantwortung übernehmen können.

4.3 Nachnutzbarkeit fördern und dauerhafte Absicherung organisieren

Für ein funktionierendes Gesamtsystem ist es unabdingbar, dass Informationsinfrastrukturen mittel- und langfristig von den Verantwortlichen betrieben und bedarfsgerecht weiterentwickelt werden. Dabei ist die zunehmend intensivere Verzahnung von Forschung und Informationsinfrastruktur zu bedenken: Wenn Bibliotheken, Forschungsdatenzentren oder Forschungssammlungen die digitale Transformation bewusst gestalten, indem sie ihre eigenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten mit Impulsen aus der Wissenschaft verschmelzen, gewährleisten sie eine inhärente Ausrichtung am Bedarf der wissenschaftlichen Communitys, sichern die Aktualität der geschaffenen Angebote – und tragen damit auch maßgeblich zur digitalen Souveränität der Wissenschaft bei.[14]

Angesichts der Tatsache, dass Informationsinfrastrukturen zunehmend kooperativ betrieben werden, bedarf es – auch mit Blick auf die unterschiedliche Leistungsfähigkeit von Einrichtungen – übergeordneter Governance-Strukturen, in denen klare Zuständigkeiten für eine funkti-

---

[12] Beispiele für den ersten Typ sind die Gesamtverzeichnisse der im deutschen Sprachraum erschienenen Drucke (VD 16, VD 17, VD 18) oder das Nachweisinstrument für Forschungsdatenrepositorien re3data. Ein Beispiel für den zweiten Typ ist die bioinformatische Plattform für die genombasierte taxonomische Klassifikation von Bakterien Type (Strain) Genome Server.

[13] Beispielhaft sowohl für die Wahrnehmung verteilter Rollen als auch die Einbettung in eine übergeordnete Governance sind die Konsortien der NFDI.

[14] S. dazu Anm. 8.

onierende Informationsinfrastruktur verabredet, technische Standards gesetzt und gegebenenfalls auch der Transfer von Leistungen und von Verantwortung organisiert werden kann. Bereits in frühen Aufbau- und Entwicklungsphasen von Informationsinfrastrukturen und Diensten sollten belastbare Betriebsmodelle vorliegen, um sicherzustellen, dass die Aufwände für die Aufrechterhaltung des späteren Betriebs finanziert werden können.

In welchem Umfang Hochschulen oder andere Forschungseinrichtungen sich auch langfristig für die Finanzierung insbesondere von überregionalen Informationsinfrastrukturen engagieren, wird aus Sicht der DFG nicht nur davon abhängen, ob Bund und Länder dezidierte Ressourcen für diese Aufgabe bereitstellen, sondern ausdrücklich auch davon, inwieweit die dauerhafte Übernahme informationsinfrastruktureller Angebote zur Steigerung der Leistungsfähigkeit, institutioneller Profilierung und Reputation führt. Dieses Ziel scheint am ehesten dann erreichbar, wenn sich eine erweiterte Perspektive auf die wissenschaftliche Reputationsökonomie etabliert, die über die Forschungstätigkeit im engeren Sinne hinausgeht.[15]

[15] Vgl. dazu den umfassenden Ansatz der Coalition for Advancing Research Assessment, https://coara.eu.

5 Auswirkungen auf das Förderhandeln der DFG

Aus den drei genannten Handlungsfeldern lassen sich unmittelbar Maßnahmen für das informationsinfrastrukturelle Förderhandeln der DFG ableiten. Der Katalog der im Folgenden benannten Maßnahmen ist nicht als abschließend zu verstehen. Vielmehr sollen diese Maßnahmen im Dialog mit weiteren Akteuren ergänzt, erweitert oder konkretisiert werden.

5.1 Anschlussfähigkeit

Mit klaren Vorgaben zur Ausrichtung auf nationale und internationale Standards wird insbesondere bereits der Aspekt der technischen Anschlussfähigkeit im aktuellen Förderhandeln der DFG forciert. Darüber hinaus können die folgenden Mechanismen zur Anwendung kommen, um die Anschlussfähigkeit von Informationsinfrastrukturen sicherzustellen:

1) Etablierung und Umsetzung von Standards verstärkt einfordern, zum Beispiel für technische Schnittstellen, Dokumentationen oder Praxis- und Prozessregeln.
2) Förderangebote ausbauen, um die Anschlussfähigkeit digitaler Objekte zum Beispiel über die Förderung der Kuration und Annotation von Daten unter Nutzung etablierter Formate, Schemata, Standards und Normen zu erhöhen. Dies kann auch die Aufbereitung digitaler Objekte für maschinelles Lernen oder KI-Anwendungen umfassen.
3) Das Zusammenspiel unterschiedlicher Datenmodelle und Klassifikationen mit gezielten Förderangeboten weiterentwickeln, um spezifische Ordnungssysteme fächer- und sektorenübergreifend stärker aufeinander beziehen zu können.
4) Nationale und internationale Regelwerke und Standards zur Ausgestaltung der Anschlussfähigkeit forcieren, auch mit Blick auf die Ansprüche von Open Science.

5.2 Kooperation

Die Förderung der DFG zielt nicht allein auf die Bestenauslese im Wettbewerb, sondern auch darauf, Rahmenbedingungen für das erfolgreiche Durchführen von Forschungsvorhaben zu schaffen und grundlegende Qualitätsstandards zu etablieren.[16] Dass Rahmenbedingungen und Standards nur im gemeinsamen Handeln entwickelt und in der Breite umgesetzt werden können, unterstreicht die Notwendigkeit kooperativer Ansätze im Auf- und Ausbau der Infor-

[16] S. dazu DFG-Positionspapier (2022): Rolle und perspektivische Entwicklung der Deutschen Forschungsgemeinschaft im deutschen Wissenschaftssystem. Positionspapier des Präsidiums der DFG, www.dfg.de/resource/blob/175812/4c40128a9bcff67f362605b709f997e5/220629-positionspapier-rolle-entwicklung-dfg-data.pdf, S. 8.

mationsinfrastruktur. Zudem ermöglicht gerade die digitale Forschungspraxis eine Arbeitsteilung unter funktionalen Gesichtspunkten – oder erfordert sie geradezu. Diesen Gedanken gemäß kann die DFG-Förderung von Informationsinfrastrukturen einen wichtigen Beitrag dazu leisten, kooperative Verantwortungsstrukturen zu etablieren und funktional auszurichten.

Bei der weiteren Gestaltung des Förderhandelns im Bereich von Informationsinfrastrukturen ist deshalb zu prüfen,

1) über welche Steuerungsmechanismen Rollen, Funktionen und Verantwortlichkeiten geschärft und mit welchen Fördergrundsätzen Kooperationen weiter stimuliert werden können;
2) ob weitere (auch finanzielle) Anreize geschaffen werden können, um Kooperation im Rahmen der Projektförderung zu stärken;
3) mit welchen Verfahren Beispiele für erfolgreich kooperativ entwickelte bzw. betriebene Informationsinfrastrukturen identifiziert und gegebenenfalls als Best Practices ausgewiesen werden können;
4) inwieweit sich klar erkennbare kooperative Ansätze bei der Begutachtung, Bewertung und Entscheidung von Förderanträgen positiv auf Förderchancen auswirken können.

5.3 Nachnutzbarkeit und dauerhafte Absicherung

Bekanntlich steht die projektförmige, stets zeitlich befristete Förderung in einem Spannungsverhältnis zu den Anforderungen einer dauerhaft abzusichernden funktionsfähigen Informationsinfrastruktur. In der Drittmittelförderung muss noch mehr Aufmerksamkeit auf Mechanismen gerichtet werden, die einen besseren Übergang von projektförmig aufgebauten Informationsinfrastrukturen in den durch Dritte abgesicherten Regelbetrieb ermöglichen. Dazu werden Antworten auf die Frage benötigt, welche Attribute einem Informationsinfrastrukturprojekt bereits über die Drittmittelförderung eingeschrieben werden können, um dessen Finanzierung auch nach dem Zeitraum der Projektförderung gewährleisten zu können. Zu diesen Attributen können zählen: Der Aufbau schlanker und funktionaler Strukturen in technischer und organisatorischer Hinsicht, das Aktivieren der intrinsischen Motivation von Nutzer*innen, die schon mit geringen Aufwänden zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung der Informationsinfrastruktur beitragen können, sowie das klare Commitment von Hochschulen und Einrichtungen, langfristige Träger der Informationsinfrastruktur zu werden.

In diesem Sinne ist zu prüfen, in welcher Weise die folgenden, auf den langfristigen Erhalt einer funktionierenden Informationsinfrastruktur zielenden Handlungsfelder im Förderhandeln der DFG noch stärker akzentuiert werden können:

1) Das Stimulieren der Nachnutzbarkeit und tatsächlichen Nachnutzung bereits vorhandener Technologien über gegebenenfalls noch zu entwickelnde Anreizsysteme – dazu ist die Nachnutzung von Diensten als gleichermaßen förderfähig auszuweisen wie deren Entwicklung;

2) das Einfordern von Governance-Strukturen, mit der die Verantwortung und die gegebenenfalls unterschiedlichen Zuständigkeiten insbesondere für den kooperativen Betrieb von Informationsinfrastrukturen klar verabredet und umgesetzt werden können;
3) das Gestalten der Mechanismen ebenso wie das Beschreiben der notwendigen Voraussetzungen, um Dienste im Bedarfsfall von einer federführend verantwortlichen Einrichtung auf eine andere betreibende Einrichtung zu transferieren;
4) das frühzeitige Aufsetzen und Entwickeln von Betriebsmodellen, die bereits bei der Antragstellung skizziert und in Begutachtung, Bewertung und Entscheidung konsequent thematisiert und berücksichtigt werden müssen;
5) das Entstehen von individueller, aber auch institutioneller Reputation durch Aktivitäten zum Auf- und Ausbau, zum Erhalt und zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen.

6 Ausblick

Allein zu betonen, dass (Förder-)Maßnahmen im Austausch mit unterschiedlichen Akteuren entwickelt werden müssen, ist noch keine Gewähr dafür, dass der Austausch tatsächlich stattfindet. Deshalb wird die DFG mit der Veröffentlichung dieses Diskussionspapiers einen Dialogprozess starten. Dabei sollen nicht allein die Inhalte dieses Papiers den für den Auf- und Ausbau maßgeblichen Gruppierungen vermittelt werden, sondern bestehende Kommunikationskanäle gezielt genutzt bzw. neue Kommunikationskanäle etabliert werden, um Feedback sowohl zu den Thesen zur Zukunft von Informationsinfrastrukturen als auch zu den insbesondere in Kapitel 5 skizzierten Fördermaßnahmen einzuholen und diese über den Austausch zum Beispiel mit den Hochschulen, mit den Konsortien der NFDI oder mit den einschlägigen Sektionen des Deutschen Bibliotheksverbands weiterzuentwickeln und Lösungsansätze für informationsinfrastrukturelle Herausforderungen auch mit der Wissenschaftspolitik zu erörtern. Für den Dialogprozess strebt die DFG an, nicht ausschließlich selbst die bilaterale Kommunikation mit anderen Akteuren zu suchen, sondern die anderen Akteure insbesondere dort auch untereinander ins Gespräch zu bringen, wo Interaktionen (noch) nicht oder erst ansatzweise entwickelt sind.

Der erhoffte Erfolg des intendierten Dialogprozesses wird sich vor allem daran messen lassen müssen, ob es gelingt, Mechanismen und Verfahren zu entwickeln, mit denen Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaft bedarfsorientiert ausgebaut und längerfristig erhalten werden können. Im Fokus entsprechender Überlegungen sollten Informationsinfrastrukturen stehen, die entweder ein Alleinstellungsmerkmal haben, eine Anschlussfähigkeit zu kommerziellen Diensten aufweisen oder als echte Alternative zu kommerziellen Angeboten positioniert werden können. Zentral ist dabei die Ausrichtung auf das gemeinsame Interesse an einer verlässlichen Finanzierung unter dem Primat einer digitalen Souveränität der Wissenschaft.

Deutsche Forschungsgemeinschaft
Kennedyallee 40 · 53175 Bonn
Postanschrift: 53170 Bonn
Telefon: +49 228 885-1
Telefax: +49 228 885-2777
postmaster@dfg.de
www.dfg.de