

Drs. 10466-11
Berlin 28 01 2011

Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastruk- turen

INHALT

Vorbemerkung	4
Kurzfassung	6
A. Bedeutung von Informationsinfrastrukturen im Wissenschaftssystem	11
A.I Einführung	11
A.II Der Begriff der Informationsinfrastrukturen	16
A.III Wissenschaftspolitische Diskussion	23
B. Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen	30
B.I Rahmenbedingungen	30
B.II Finanzierung	33
II.1 Grundfinanzierung von Informationsinfrastrukturen	33
II.2 Projektfinanzierung infrastrukturbezogener Forschung	37
B.III Planung	39
III.1 Übergeordnete Aspekte	39
III.2 Planung disziplinspezifischer Informationsinfrastrukturen	42
B.IV Organisation von Informationsinfrastrukturen	45
IV.1 Trägerschaft	45
IV.2 Konzeption	47
IV.3 Personal	49
B.V Nutzbarkeit und Nutzung	52
V.1 Erschließung, Standardisierung und Langzeitarchivierung	52
V.2 Qualifizierung der Nutzerinnen und Nutzer	55
C. Ausblick	58
Anhang	61
Abkürzungsverzeichnis	63

Vorbemerkung

Neben seiner Beschäftigung mit umfangreichen Infrastrukturen der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung hat der Wissenschaftsrat im Jahr 2008 drei Infrastrukturarbeitsgruppen eingesetzt, die sich mit wissenschaftlichen Sammlungen und deren Erschließung für aktuelle und künftige Forschungsbedarfe, den Forschungsinfrastrukturerefordernissen speziell der Geistes- und Sozialwissenschaften sowie dem bundesweit organisierten System der bibliothekarischen Versorgung beschäftigt haben. Diese Arbeitsgruppen haben jeweils vorhandene Strukturprobleme der bibliothekarischen Versorgung sowie der Bereitstellung wissenschaftlicher Sammlungen und geistes- und sozialwissenschaftlich erforderlicher Forschungsinfrastrukturen, insbesondere Datenbasen, untersucht und darauf aufbauend Empfehlungen erarbeitet. Mit dem Auftrag, in einem ersten Schritt die notwendigen Abstimmungsprozesse zwischen diesen drei Infrastrukturarbeitsgruppen zu gewährleisten, übergreifende Probleme der darin untersuchten Bereiche zu identifizieren und entsprechende Empfehlungen zu erarbeiten, hat der Wissenschaftsrat im Januar 2010 eine Koordinierungsgruppe eingesetzt, in der Mitglieder der drei genannten Infrastrukturarbeitsgruppen mitgewirkt haben, darunter auch Sachverständige, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Die vorliegenden übergreifenden Empfehlungen geben den jeweiligen Einzelempfehlungen einen Rahmen, indem sie sich auf Informationsinfrastrukturen als das gemeinsame, disziplinenübergreifend relevante Thema der genannten Papiere konzentrieren und verbindende Aspekte akzentuieren. Zugleich ist das vorliegende Papier als Grundlage für die weiterführende Befassung des Wissenschaftsrates mit diesen Forschungsinfrastrukturen zu verstehen. Auf Bitten der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) wird die Koordinierungsgruppe des Wissenschaftsrates in einem nächsten Schritt Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Fachinformationsinfrastruktur bis zum Jahre 2020 erarbeiten und in diesem Zusammenhang auch zu einem Konzept Stellung nehmen, das derzeit im Auftrag der GWK unter Federführung der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) erarbeitet wird.

Der Wissenschaftsrat hat die hier vorliegenden Empfehlungen am 28. Januar 2011 verabschiedet.

Kurzfassung

Informationsinfrastrukturen sind eine unverzichtbare Voraussetzung für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung in allen Disziplinen und insofern ein wesentlicher Bestandteil des Wissenschaftssystems. Wissenschaftliche Bibliotheken, Archive und Sammlungen bewahren und pflegen verfügbares wissenschaftliches wie nichtwissenschaftliches Wissen sowie schriftliche und nicht-schriftliche Speichermedien, natürliche Objekte und künstliche Artefakte und machen sie der Wissenschaft zugänglich. Wissenschaftliche Datensammlungen und Datenbanken führen in systematischer Weise Beobachtungsdaten über zurückliegende und aktuelle Entwicklungen in Natur und Gesellschaft zusammen und stellen sie für wissenschaftliche Auswertungen bereit.

Aufgrund der vielfach zunehmenden Komplexität und Beschleunigung von Forschungsprozessen, des rasanten quantitativen Wachstums des Wissenschaftssystems sowie der jüngeren technologischen Entwicklungen steigen die Anforderungen zunehmend heterogener Nutzerkreise an diese Informationsinfrastrukturen. Die damit für die Infrastruktureinrichtungen, ihre Träger, die Forschungsförderorganisationen und die Zuwendungsgeber in Deutschland verbundenen Herausforderungen sind Gegenstand dieses Papiers, das Empfehlungen zur Finanzierung, Planung, Organisation, Nutzbarkeit und Nutzung von Informationsinfrastrukturen gibt. Dabei stützt es sich im Wesentlichen auf Befunde und akzentuiert übergreifende Aspekte von drei Einzelempfehlungen, die der Wissenschaftsrat zu „Forschungsinfrastrukturen für die Geistes- und Sozialwissenschaften“, zu „Wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen“ sowie „Zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems“ ausspricht.

Die vorliegenden übergreifenden Empfehlungen ordnen sich ein in zwei wissenschaftspolitische Diskussionen, die gegenwärtig zur Weiterentwicklung von Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen und Informationsinfrastrukturen im Besonderen geführt werden. Dies ist zum einen die vom *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) und den von ihm in den Jahren 2006 und 2008 veröffentlichten *European Roadmaps for Research Infrastructures* ausgehende Diskussion über eine strategische Auswahl förderungswürdiger Forschungsinfrastrukturen, die sich auf neu zu errichtende bzw. substanziell zu erneuernde,

einzigartige und thematisch fokussierte Forschungsinfrastrukturen – mehrheitlich Großgeräte der natur-, lebens- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenforschung – mit erheblichen Investitionskosten konzentriert. In Deutschland sind Vorbereitungen für die Erstellung einer Nationalen Roadmap im Gange. Zum anderen sind unterschiedliche Akteure, insbesondere die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen sowie die im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) unter Federführung der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) tätige Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“, mit Fragen der Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen in Deutschland befasst. Das gemeinsame Ziel der unterschiedlichen Initiativen ist es, auch künftig eine bestmögliche Versorgung wissenschaftlicher Nutzerinnen und Nutzer mit analogen und digitalen Informationen zu ermöglichen.

In den vorliegenden Empfehlungen diskutiert der Wissenschaftsrat diese beiden Prozesse, die bislang weitgehend getrennt voneinander verlaufen, erstmals im Zusammenhang. Dabei weist er darauf hin, dass Interdependenzen zwischen unterschiedlichen Infrastrukturkategorien bestehen und Investitionsentscheidungen für konkrete Forschungsinfrastrukturen stets zu Pfadabhängigkeiten führen, die intendierte wie nicht intendierte Folgen insbesondere für das Verhältnis zwischen universitärer und außeruniversitärer Forschung, zwischen den Disziplinen sowie für innerdisziplinäre Entwicklungen zeitigen. Vor diesem Hintergrund und angesichts der Herausforderungen, die aufgrund der föderalen Verfassung der Bundesrepublik Deutschland vor allem im Hochschulsektor für die Entwicklung geeigneter Lösungen bestehen, spricht der Wissenschaftsrat entsprechende übergreifende Empfehlungen aus.

Nach seiner Auffassung sind bei der künftigen Gestaltung eines leistungsfähigen Informationsinfrastruktursystems vorrangig die folgenden vier Prämissen zu berücksichtigen:

- 1 – Die Gewährleistung der Verfügbarkeit von Informationsinfrastrukturen als unverzichtbarem Bestandteil des Wissenschaftssystems ist eine öffentliche Aufgabe.
- 2 – In Deutschland muss ein breites, funktionsgerechtes Angebot an Informationsinfrastrukturen erhalten bleiben und ausgebaut werden.
- 3 – Bei der Ansiedelung von Informationsinfrastrukturen sollten alle Sektoren des Wissenschaftssystems berücksichtigt werden; für die konkrete Ansiedlungsentscheidung sollten Funktionalitäts- und Zugänglichkeitsaspekte ausschlaggebend sein.
- 4 – Informationsinfrastrukturen sollten einer internationalen Nutzung offen stehen.

Im Einzelnen spricht der Wissenschaftsrat die folgenden Empfehlungen aus:

Zur Finanzierung:

Der Wissenschaftsrat sieht Bund und Länder in der Pflicht, die langfristige Finanzierung von Informationsinfrastrukturen im Sinne einer „*total cost of ownership*“-Kalkulation zu gewährleisten. Bund und Länder sollten Wege finden, Informationsinfrastrukturen künftig vermehrt auch an Hochschulen oder in gemeinsamer Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen anzusiedeln, um Dysfunktionalitäten im Wissenschaftssystem zu vermeiden. Internationale Kooperationen zur Infrastrukturerrichtung sollten künftig in größerem Umfang eingegangen werden. Den Hochschulen empfiehlt der Wissenschaftsrat, ihre Kriterien für die interne leistungsorientierte Mittelvergabe derart zu ergänzen, dass die spezifischen Bedingungen von Informationsinfrastrukturen Berücksichtigung finden. Überdies sollten sie vermehrt die *overheads* aus DFG- und BMBF-geförderten Projekten zur Mitfinanzierung von Informationsinfrastrukturen nutzen.

Für eine verbesserte Finanzierung informationsinfrastrukturbezogener Forschung empfiehlt der Wissenschaftsrat den Förderorganisationen, ihre Vergabekriterien entsprechend zu ergänzen und neue Förderprogramme für diesen Forschungsbereich zu entwickeln. Ferner sollten sie in geeigneten Fällen den Übergang von der befristeten Finanzierung eines Forschungsprojektes in eine Grundfinanzierung als Informationsinfrastruktur durch ein entsprechendes Programm unterstützen.

Zur Planung:

Der Wissenschaftsrat empfiehlt Bund und Ländern bei der Planung von Informationsinfrastrukturen die oben angesprochenen Pfadabhängigkeiten systematisch zu berücksichtigen. Er begrüßt das Vorhaben der Bundesregierung, eine Nationale Roadmap zu erstellen, die aus seiner Sicht die Aufgabe hätte, eine Priorisierung beantragter Forschungsinfrastrukturprojekte anhand transparenter wissenschaftlicher und wissenschaftspolitischer Kriterien zu ermöglichen. Auf Bagatellgrenzen für Investitionskosten von Infrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften sollte verzichtet und stattdessen primär auf Struktur bildende bzw. verändernde Effekte der vorgesehenen Infrastruktur abgestellt werden. Ebenso bewertet der Wissenschaftsrat die Initiativen verschiedener Seiten zu einer koordinierten Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen positiv.

Voraussetzung für die Errichtung und Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen ist ein erkennbarer wissenschaftlicher Bedarf. Daraus folgt auch, dass bestimmte Informationsinfrastrukturen an mehreren Orten gleichzeitig vorgehalten werden müssen und sich Infrastrukturplanung nicht am Kriterium der Alleinstellung orientieren darf. Der Wissenschaftsrat empfiehlt den Förder-

organisationen, Programme einzurichten, welche die disziplinäre oder interdisziplinäre Planung, Koordination und Priorisierung von Infrastrukturprojekten durch die Fachgemeinschaften unterstützen. Bereits im Planungsprozess sollte festgelegt werden, unter welchen Bedingungen eine Infrastruktureinrichtung „stillgelegt“ werden könnte.

Zur Organisation:

Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, die Hochschulen in größerem Umfang als Träger von Informationsinfrastrukturen zu berücksichtigen, um auf diese Weise sicher zu stellen, dass es in allen Teilbereichen des Wissenschafts-systems Informationsinfrastrukturen gibt. Überdies sollten Möglichkeiten einer gemeinsamen Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen intensiver genutzt werden. Die Zugänglichkeit für externe wissenschaftliche Nutzerinnen und Nutzer zu öffentlich geförderten Informationsinfrastrukturen sollte grundsätzlich sicher gestellt werden; bei Infrastrukturen mit limitiertem Zugang sollte die Qualität des Forschungsantrages über die Vergabe von Nutzungszeiten entscheiden.

Der Wissenschaftsrat sieht es als Aufgabe der jeweiligen Einrichtungsleitung, unter systematischer Einbindung der Zuwendungsgeber sowie der Nutzerinnen und Nutzer eine tragfähige Konzeption für die Infrastruktureinrichtung sowie darauf aufbauend ein Forschungsprogramm zu entwickeln. In den Kooperations- und Vernetzungsstrategien der Einrichtungen sollten die Infrastrukturen eine zentrale Rolle einnehmen. Um eine enge Einbindung in aktuelle wissenschaftliche Diskussionen sicher zu stellen, sollte die wissenschaftliche Verantwortung für eine Infrastruktureinrichtung bei einer Professorin oder einem Professor liegen. Überdies sollten wissenschaftliche Nutzerinnen und Nutzer in Beratungsgremien der Einrichtungen berufen werden. Zur Qualitätssicherung der Infrastruktureinrichtung sind regelmäßige interne und externe wissenschaftliche Evaluationen erforderlich.

Für den zweckmäßigen Betrieb von Informationsinfrastrukturen ist eine ausreichende Ausstattung mit qualifiziertem wissenschaftlichem wie nicht wissenschaftlichem Personal erforderlich. Nicht zuletzt um die Gewinnung und Bindung von wissenschaftlichen Nachwuchskräften zu verbessern, sollten diesen eigene Forschungstätigkeiten, Publikationen und die Übernahme von Lehraufträgen ermöglicht werden. Überdies sollten infrastrukturbezogene wissenschaftliche Leistungen in Qualifikationsverfahren ergänzend anerkannt werden.

Zur Nutzbarkeit und Nutzung:

Zuwendungsgeber und Träger von Infrastruktureinrichtungen werden aufgerufen, die Nutzbarkeit von Informationsinfrastrukturen im Rahmen der Grundfinanzierung sicher zu stellen. Aufgabe der Einrichtungsleitung ist es, die für die Nutzung erforderlichen Informationen möglichst weltweit zugänglich zu ma-

chen. Digitalisierungsprojekte sollten möglichst unmittelbar in Forschungsprojekte eingebunden sein. Katalogisierungs- und Digitalisierungsverfahren sowie deren Standards müssen unter Berücksichtigung internationaler Entwicklungen geschaffen bzw. harmonisiert werden, ohne dass die Verfügbarkeit und Weiterentwicklung von entsprechenden Diensten monopolisiert wird. Der Wissenschaftsrat sieht dies als eine Aufgabe, die nur in der Zusammenarbeit von Fachwissenschaftlerinnen und wissenschaftlern mit den jeweils einschlägigen Infrastrukturexpertinnen und -experten erfolgreich bewältigt werden kann. Er begrüßt die Initiative des „Kompetenznetzwerks Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen in Deutschland – nestor“, in Abstimmung mit europäischen Partnern Strategien und Standards für die Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit zu entwickeln. Bund und Länder sind aufgerufen, die Bearbeitung dieser zentralen Aufgaben zu finanzieren.

Die für eine sachgerechte Nutzung fachlich relevanter Informationsinfrastrukturen erforderlichen Kenntnisse und Kompetenzen sollten als Lernziele in den Studiengangcurricula der Hochschulen berücksichtigt werden. Unabhängig davon empfiehlt der Wissenschaftsrat den Informationsinfrastruktureinrichtungen, angemessene Schulungs- und Betreuungsangebote für Nutzerinnen und Nutzer bereit zu stellen.

Ausgehend von den hier vorgelegten Empfehlungen wird der Wissenschaftsrat in einem nächsten Schritt bis Mitte 2012 Empfehlungen zu einer nationalen Gesamtstrategie für das System der Informationsinfrastrukturen erarbeiten. Dabei wird er sich insbesondere mit institutionellen Fragen wie derjenigen nach geeigneten Trägern und Organisationsstrukturen befassen sowie seine hier vorgelegten Empfehlungen unter Einbeziehung der Ergebnisse der Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ erweitern und konkretisieren. Ergänzend dazu hält er kategorienübergreifende Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen für erforderlich, die Planungs-, Koordinations- und Organisationsaspekte von Großgeräten, Informationsinfrastrukturen, sozialen Infrastrukturen sowie informationstechnischen und e-Infrastrukturen im Zusammenhang betrachten und die jeweiligen Wechselwirkungen aufzeigen. Er behält sich vor, sich zu einem späteren Zeitpunkt mit dieser Aufgabe zu befassen.

A. Bedeutung von Informationsinfrastrukturen im Wissenschaftssystem

A.1 EINFÜHRUNG

Informationsinfrastrukturen sind eine zentrale Kategorie der Forschungsinfrastrukturen und insofern unverzichtbare Voraussetzungen von Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung in sämtlichen Disziplinen:

- _ wissenschaftliche Sammlungen, Archive und Bibliotheken bewahren das Wissen und seine schriftlichen wie nichtschriftlichen Speichermedien sowie natürliche Objekte und kulturelle Artefakte aus Vergangenheit und Gegenwart und machen sie wissenschaftlicher Deutung und Weiterentwicklung zugänglich;
- _ wissenschaftliche Datensammlungen und Datenbanken führen in systematischer Weise Beobachtungsdaten über zurückliegende und aktuelle Entwicklungen in Natur und Gesellschaft zusammen und stellen sie für wissenschaftliche Auswertungen bereit.

Informationsinfrastrukturen umfassen gleichermaßen wissenschaftliches Wissen (im Sinne eines mit wissenschaftlichen Methoden generierten Wissens) und nicht wissenschaftliches Wissen. Infrastrukturen für die Wissenschaft sind sie, indem sie Wissen in diesem umfassenden Verständnis gezielt für wissenschaftliche Bedarfe sammeln, speichern sowie bereitstellen und insofern Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich zum Zweck der Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung auf sie beziehen. Konstitutiv für Informationsinfrastrukturen ist überdies, dass ihre Konzeption und Weiterentwicklung sowie ihr Betrieb und ihre Nutzung fachwissenschaftliche bzw. interdisziplinäre Kompetenzen und Kenntnisse voraussetzen. Wissenschaftliche Arbeit auf der einen und Informationsinfrastrukturen auf der anderen Seite stehen also in einem unauflösbaren Verhältnis wechselseitiger Bedingung.

Informationsinfrastrukturen in dem hier verstandenen Sinne erfüllen disziplinübergreifend im Wesentlichen drei Funktionen für die Wissenschaft: (1.) Sie betreiben die Pflege von überliefertem Wissen und sind (2.) eine Quelle, welche die Generierung neuer wissenschaftlicher Fragestellungen und Erkenntnisse ermöglicht, die ihrerseits neue Informationsinfrastrukturen hervorbringen bzw. einen entsprechenden Bedarf erzeugen können. Ferner sind Informationsinfrastrukturen (3.) selbst Gegenstand wissenschaftlicher Befassung, beispielsweise im Rahmen historischer Untersuchungen zur Genese und Entwicklung einer wissenschaftlichen Sammlung. Sie ermöglichen also Forschung mit und über Wissen sowie die Medien, natürlichen Objekte und kulturellen Artefakte, die als Speicher und Quelle des Wissens fungieren.

Darüber hinaus ist Forschung erforderlich, um Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaft nutzbar zu machen. Dazu gehören etwa Forschungstätigkeiten im Kontext der wissenschaftlichen Erfassung und Erschließung von Bibliotheken, Sammlungen und Archiven sowie der Konzeption von Datenerhebungen und -sammlungen. Hier ist auch Forschung zu nennen, die im Zusammenhang der Ausstellung oder Darstellung (z.B. umfangreiche wissenschaftliche Katalog-, Lexikon-, Handbuch- und Editionsprojekte) von Bibliotheks-, Archiv- und Sammlungsbeständen steht. Entsprechende Forschungstätigkeiten werden im Folgenden als infrastrukturbezogene Forschung bezeichnet. |¹

Der hier zugrunde gelegte Begriff der Informationsinfrastrukturen vermeidet eine Engführung auf den Informationsbegriff, indem er das Wechselverhältnis von Wissensspeicherung, -pflege, Reflexion und Erkenntnisgewinnung als wissenschaftlichen Prozess in das Zentrum der Aufmerksamkeit stellt. Dabei bezieht er neben der materialen Dimension von Informationsinfrastrukturen (schriftliche und nicht schriftliche Speichermedien, natürliche Objekte, kulturelle Artefakte, Datensammlungen) auch ihre soziale Dimension ein. Diese umfasst sowohl das wissenschaftliche wie nicht wissenschaftliche Personal, das für die Errichtung, den Betrieb und die Weiterentwicklung von objektbezogenen wissenschaftlichen Sammlungen, Bibliotheken, Archiven und Datensammlungen erforderlich ist, als auch die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die diese Informationsinfrastrukturen für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung sowie als Orte des Austauschs über wissenschaftliche Fragen, d.h. als soziale Infrastrukturen nutzen. |² Damit wird zugleich deutlich, dass Informationsinfrastrukturen sich nicht klar gegenüber anderen Forschungsinfrastrukturkategorien wie Großgeräten, sozialen Infrastrukturen und informationstechni-

|¹ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Berlin 2011, S. 10 f.

|² Zum Begriff der sozialen Infrastruktur vgl. Abschnitt A.II.

schen Infrastrukturen abgrenzen lassen. Vielmehr weisen Forschungsinfrastruktureinrichtungen in der Regel Charakteristika mehrerer Infrastrukturkategorien auf (vgl. dazu Abschnitt A.II.).

Informationsinfrastrukturen im Besonderen wie auch Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen leisten einen nicht zu überschätzenden Beitrag zur Integration des Wissenschaftssystems auf nationaler und internationaler Ebene. Sie werden zu Zwecken der Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung genutzt und tragen auf diese Weise dazu bei, diese Teilbereiche wissenschaftlicher Arbeit enger aufeinander zu beziehen. Für die Genese und Entwicklung zahlreicher wissenschaftlicher Disziplinen ist die Verfügbarkeit und Nutzung spezifischer Infrastrukturen konstitutiv, disziplinäre Differenzierungsmuster unterscheiden sich auch in Abhängigkeit von den relevanten Infrastrukturen. Insofern tragen Forschungsinfrastrukturen zur Ausdifferenzierung der Wissenschaften bei. Zugleich ermöglichen Infrastrukturen allerdings auch interdisziplinäre Zusammenarbeit sowie neuartige Verbindungen unterschiedlicher Wissensgebiete und haben somit eine integrative Funktion für die Wissenschaft insgesamt. Aufgrund ihres in vielen Fällen einzigartigen Charakters fördern sie die Kooperation zwischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen und wirken auf diese Weise der institutionellen Segmentierung des Wissenschaftssystems („Versäulung“) entgegen. Zahlreiche nationale Informationsinfrastrukturen werden von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der ganzen Welt genutzt und fördern damit die internationale Vernetzung von Wissenschaft, das Entstehen bzw. den Erhalt internationaler Fachgemeinschaften und nicht zuletzt die Reputation des jeweiligen Sitzlandes als Wissenschaftsstandort. Zunehmend entstehen umfangreiche Informationsinfrastrukturen als Gemeinschaftsprojekt mehrerer Staaten; in diesem Fall kommt ihnen auch über die Wissenschaft hinaus auf politischer Ebene eine integrative Funktion zu. Einige Infrastrukturen, insbesondere Sammlungen quantitativer Forschungsdaten und Datenbanken mit Digitalisaten schriftlicher und nichtschriftlicher Medien, Artefakte und natürlicher Objekte stehen über das Internet weltweit zur entgeltfreien Nutzung zur Verfügung und erleichtern auf diese Weise die Partizipation von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auch aus sog. Schwellen- und Entwicklungsländern an wissenschaftlicher Forschung und wissenschaftlichem Diskurs. Aufgrund ihrer vielfach gegebenen multiplen Nutzbarkeit erfüllen Informationsinfrastrukturen schließlich auch eine wichtige Verbindungsfunktion zwischen Grundlagenforschung, anwendungsbezogener Forschung und Wissenstransfer sowie zwischen Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Bereichen wie Politik, Wirtschaft, Kultur, Sozialwesen etc. Sie fördern so den Austausch zwischen Akteuren mit unterschiedlichen wissenschaftlichen oder praxisbezogenen Fragestellungen.

Aus der vielfach zunehmenden Komplexität und Beschleunigung von Forschungsprozessen sowie dem raschen quantitativen Wachstum des Wissen-

schaftssystems insgesamt ergeben sich stetig steigende Anforderungen an Informationsinfrastrukturen, die teilweise umfangreiche Investitionen in Neuerrichtungen oder Um- und Ausbaumaßnahmen erforderlich machen. Wissenschaftliche Bibliotheken, Sammlungen und Archive sehen sich den Erwartungen ihrer Nutzerinnen und Nutzer nach einer schnellen und möglichst umfassenden (auch digitalen) Zugänglichkeit von Texten und Objekten gegenüber. In Verbindung damit gewinnt die Forderung an Nachdruck, (Retro-) Digitalisierungen ebenso wie Langzeitarchivierung von Forschungsdaten, Digitalisaten und elektronischen Publikationen nach international einheitlichen Standards vorzunehmen, um quantitative Daten und empirisches wie theoretisches Wissen unterschiedlicher Provenienz global dauerhaft zugänglich zu machen. Entsprechende Standards und Regularien stehen allerdings vielfach noch nicht zur Verfügung und müssen erst entwickelt werden. Bereits vorhandene Standards erhöhen häufig den Aufwand, den Betreiber von Infrastrukturen insbesondere für die Erfassung, Erschließung und Pflege von Medien erbringen müssen; dies gilt etwa für die Konservierung von Sammlungs-, Bibliotheks- und Archivbeständen. Zugleich stehen die Entwicklung und der Betrieb von wissenschaftlichen IT-Infrastrukturen und e-Infrastrukturen vor der Herausforderung, technische Lösungen zu finden, mittels derer der wachsende Umfang digitaler Daten bearbeitet und die steigenden Nutzungserwartungen möglichst energieeffizient, kostengünstig und nachhaltig erfüllt werden können.

Diese steigenden Erwartungen und Ansprüche zunehmend heterogener Nutzerkreise sowie die rapide Erweiterung technologischer Möglichkeiten bedingen vielfach einen Funktionswandel von Informationsinfrastrukturen. Markant vollzieht sich diese Entwicklung gegenwärtig im Bereich der wissenschaftlichen Bibliotheken. Neben ihre traditionelle Aufgabe, wissenschaftliche Literatur zu sammeln und bereitzustellen sowie Arbeitsplätze für Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Studierende vor Ort anzubieten, treten neue Funktionen wie der Betrieb von potenziell global nutzbaren Repositorien zur Sicherung eines langfristigen Zugangs zu digitalen Medien oder Forschungsdaten. Insofern ist auch eine zunehmende Virtualisierung von Bibliotheken und ihren Dienstleistungen zu beobachten. Ferner müssen sich Bibliotheken und Fachinformationszentren in wachsendem Umfang auf die spezifischen Nutzungsanfragen und -bedarfe privatwirtschaftlicher Unternehmen einstellen. Das zeigt das Beispiel der Technischen Informationsbibliothek (TIB), Hannover, die in erheblichem Umfang besonders von Unternehmen aus den Branchen Maschinenbau, Chemie / Pharmazie, Elektronik und Automobilbau in Anspruch genommen wird und mit Serviceleistungen für diese Nutzer wirtschaftliche Gewinne erzielt. |³

|³ Vgl. Technische Informationsbibliothek: Die TIB – Zukunft mit Mehrwert. Eine Studie zu Wert und Nutzen der Technischen Informationsbibliothek durchgeführt von TNS Infratest, Hannover 2010.

Darüber hinaus sehen sich besonders wissenschaftliche Sammlungen und Archive mit steigenden Erwartungen konfrontiert, zusätzlich zu ihrer primären Aufgabe der wissenschaftlichen Informationsversorgung auch Bildungsangebote für eine breitere Öffentlichkeit bereit zu stellen und beispielsweise Ausstellungen zu konzipieren, durchzuführen und museumspädagogisch zu begleiten.

Solche Funktionserweiterungen stellen die Einrichtungen angesichts knapper finanzieller und personeller Ressourcen vor große Herausforderungen. Diese können zu Zielkonflikten führen, wenn etwa zu entscheiden ist, ob konservatorischen, Forschungs- oder Ausstellungsaspekten oder dem Monographien-, Zeitschriften- oder e-Medien-Etat einer Bibliothek der Vorrang eingeräumt werden soll. Ein weiteres Beispiel betrifft diejenigen Datenerhebungen, die über längere Zeiträume exklusiv für politische und administrative Informationsbedarfe durchgeführt und erst in den letzten Jahren auch für die Forschung zugänglich gemacht wurden. Auch hier können Interessenkonflikte auftreten, wenn beispielsweise die Politik bzw. Verwaltung als Auftraggeber einer Erhebung beansprucht, bestimmte Daten aus politischen Erwägungen zunächst oder dauerhaft unter Verschluss zu halten, während die wissenschaftliche Forschung einen schnellen und umfassenden Datenzugang erfordert. Hinzu treten mit der Ausweitung des Nutzerkreises zunehmende Anforderungen an die Anonymisierung und Sicherheit insbesondere personengebundener Daten sowie an die Schulung der Nutzerinnen und Nutzer im Umgang mit den Daten.

Mit den steigenden Anforderungen und den beschriebenen Funktionserweiterungen von Informationsinfrastrukturen nehmen auch die Anforderungen an ihre Finanzierung (Abschnitt B.II.), Planung (B.III.), Organisation (B.IV.) sowie Nutzbarkeit und Nutzung (B.V.) erheblich zu. In der vorliegenden Stellungnahme befasst sich der Wissenschaftsrat ausgehend von den Funktionen, die Informationsinfrastrukturen gegenwärtig und zukünftig für die Forschung erfüllen sollen, mit diesen übergreifenden Anforderungen und leitet daraus Empfehlungen ab. Adressaten dieser Empfehlungen sind insbesondere Bund und Länder als Zuwendungsgeber, die Förderorganisationen sowie die Träger von Informationsinfrastrukturen, die Leitungsebene von Informationsinfrastruktureinrichtungen und die Fachgemeinschaften.

Die im Folgenden formulierten Empfehlungen stützen sich auf Erkenntnisse, die der Wissenschaftsrat bei der Erarbeitung seiner Empfehlungen zu „Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“, zu „Wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen“ sowie zur „Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland“ gewonnen hat und akzentuieren die übergreifenden Aspekte dieser Stellungnahmen. An geeigneter

Stelle beziehen sie zudem die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung seit 2002 mit ein.¹⁴ Zugleich ordnet der vorliegende Text die genannten Empfehlungen in den Rahmen der wissenschaftspolitischen Diskussionen ein, die gegenwärtig zum Ausbau und zur Weiterentwicklung der Forschungsinfrastrukturen in Deutschland geführt werden (A.III.). Zuvor werden der Begriff der Informationsinfrastruktur bestimmt und seine relevanten Dimensionen erläutert (A.II.).

A.II DER BEGRIFF DER INFORMATIONSIINFRASTRUKTUREN

Im Fokus der wissenschaftspolitischen Befassung des Wissenschaftsrates mit Infrastrukturen standen in den vergangenen zehn Jahren insbesondere investitionsintensive Forschungsinfrastrukturen bzw. Großgeräte für die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung. Die Empfehlungen zu den Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, zu den wissenschaftlichen Sammlungen und zum bibliothekarischen Verbundsystem erweitern den dort eingenommenen Blickwinkel in mehrfacher Hinsicht:

- _ Sie beziehen sich auf breitere (Sammlungen; bibliothekarische Verbünde) bzw. andere (geistes- und sozialwissenschaftliche Infrastrukturen) disziplinären Nutzungskontexte;
- _ sie konzentrieren sich nicht allein auf die Nutzung von Infrastrukturen für die Forschung, sondern schließen die Nutzung für die Lehre ausdrücklich mit ein;
- _ sie umfassen neben Infrastrukturen für thematisch fokussierte Forschung auch Infrastrukturen der wissenschaftlichen Grundversorgung;

¹⁴ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu neun Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung und zur Weiterentwicklung der Investitionsplanung von Großgeräten, *Statement on Nine Large-Scale Facilities for Basic Scientific Research and on Development of Investment Planung for Large-Scale Facilities*, Köln 2002 in <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/5363-02.pdf>, S. 7-10 vom 6.12.2010; siehe auch Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu zwei Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung: Freie-Elektronen-Laser für weiche Röntgenstrahlung (BESSY FEL) und eisbrechendes Forschungsbohrschiff (AURORA BOREALIS), in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2006, Köln 2007, Bd. 3, S. 89-247; Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu einer umfangreichen Forschungsinfrastruktur für die Grundlagenforschung: Tiefseeforschungsschiff (Nachfolge Forschungsschiff „Sonne“), Saarbrücken (Drs. 9204-09), Mai 2009; Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur zukünftigen Entwicklung der deutschen marinen Forschungsflotte (Drs. 10330-10), Lübeck, November 2010. Unabhängig davon gibt der Wissenschaftsrat seit 2007 jährlich Empfehlungen zur Errichtung von Forschungsbauten, auf die an dieser Stelle nicht näher eingegangen wird. Vgl. dazu Wissenschaftsrat: Leitfaden zur Begutachtung von Forschungsbauten (Drs. 9532-09), Aachen, November 2009.

- _ sie thematisieren neben den neu zu errichtenden bzw. substanziell auszubauenden oder zu erneuernden auch bereits seit längerem bestehende Infrastrukturen;
- _ sie befassen sich auch mit Forschungsinfrastrukturen, die bei Betriebskosten unterschiedlichen Umfangs vergleichsweise geringe Investitionskosten aufweisen und
- _ sie schließen soziale Infrastrukturen im Sinne von „Begegnungsräumen des diskursiven Austauschs von aktuellen und der Entwicklung von neuen Forschungsfragen“ ein. |⁵

In dieser erweiterten Perspektive werden Forschungsinfrastrukturen als ein systematischer Teil des gesamten Wissenschaftssystems sichtbar. Den Begriff der Forschungsinfrastrukturen hat der Wissenschaftsrat – teilweise auf die Definition des *European Strategy Forum on Research Infrastructures* aufbauend und diese um wichtige Merkmale erweiternd – zuletzt in seinen „Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“ wie folgt gefasst:

Als Forschungsinfrastrukturen werden diejenigen teilweise einzigartigen „Einrichtungen, Ressourcen und Dienstleistungen“ |⁶ 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. Zu einer Forschungsinfrastruktur gehört stets auch speziell qualifiziertes Personal, das die Nutzung durch Forschende, Lehrende und teilweise auch Studierende ermöglicht oder erleichtert. Ebenso gehören stets allgemeine Infrastrukturen wie Gebäude, Netze zur Energieversorgung, Betriebssoftware und ähnliches dazu. |⁷

|⁵ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (Drs. 10465-11), Berlin 2011, S. 21.

|⁶ Vgl. *European Strategy Forum on Research Infrastructures: European roadmap for research infrastructures. Roadmap 2008*, S. 10

|⁷ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (Drs. 10465-11), Berlin 2011, S. 19-22.

Auf der Grundlage dieses Begriffs lassen sich vier Kategorien von Forschungsinfrastrukturen unterscheiden: 1. Großgeräte, die in jüngerer Zeit zunehmend auch in Teilen der Geistes- und Sozialwissenschaften zum Einsatz kommen, sowie Forschungsplattformen wie z. B. Forschungsschiffe, -flugzeuge und -satelliten 2. informationstechnische und e-Infrastrukturen, 3. soziale Infrastrukturen und 4. Informationsinfrastrukturen, denen nicht zuletzt aufgrund ihrer disziplinenübergreifenden Relevanz eine zentrale Bedeutung zukommt.

Im Speziellen umfassen Informationsinfrastrukturen als Forschungsinfrastrukturen diejenigen Einrichtungen, die für Forschung und Lehre relevante Primärdaten erheben und diese sowie schriftliche und nichtschriftliche Speichermedien, natürliche Objekte und kulturellen Artefakte unter systematischen Gesichtspunkten sammeln, pflegen sowie für eine wissenschaftliche Nutzung bereit stellen und zugänglich machen. Zu den Informationsinfrastrukturen und der entsprechenden infrastrukturbezogenen Forschung gehören somit:

- a. Wissenschaftliche Datenerhebungen, Datensammlungen und Datenbanken einschließlich Forschungsdatenzentren. Dazu zu rechnen sind beispielsweise umfangreiche sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Surveys und Panelstudien wie das Sozio-oekonomische Panel, naturwissenschaftliche Datensammlungen wie der „*Census of Marine Life*“ und philologische Sprachkorpora wie die „Datenbank Gesprochenes Deutsch“ des Instituts für Deutsche Sprache, Mannheim. Ebenso sind Einrichtungen einbezogen, die, wie beispielsweise die Forschungsdatenzentren der Statistischen Bundes- und Landesämter, amtliche Daten für die wissenschaftliche Nutzung aufbereiten, in Metadaten dokumentieren und teilweise spezielle Nutzerschulungen anbieten;
- b. Wissenschaftliche objektbezogene Sammlungen, Archive und Bibliotheken. Hierzu gehören insbesondere natur-, technik-, geisteswissenschaftliche und medizinische Sammlungen an Universitäten, die Sammlungen der Forschungsmuseen der WGL, Forschungsarchive wie beispielsweise das Bundesarchiv in Koblenz und das Deutsche Literaturarchiv Marbach (DLA), sowie Universitäts-, Landes-, Staats- und Nationalbibliotheken, zentrale Fachinformationszentren und Fachbibliotheken wie etwa die Elektronische Zeitschriftenbibliothek (EZB) und verschiedene Bibliotheksverbände. Zur infrastrukturbezogenen Forschung in diesem Bereich gehören unter anderem die Erfassung von Archiv-, Bibliotheks- und Sammlungsbeständen sowie umfangreiche wissenschaftliche Katalog-, Lexikon-, Handbuch- und Editionsprojekte wie etwa der *Thesaurus linguae Latinae*.

Zwischen Informationsinfrastrukturen und den anderen Forschungsinfrastrukturkategorien gibt es, wie oben bereits angesprochen (vgl. Abschnitt A.I.), zahlreiche Mischformen und Übergangsbereiche. So sind informationstechnische Infrastrukturen grundlegend für die Nutzbarkeit und Nutzung aller For-

schungsinfrastrukturkategorien; Großgeräte sind in der Regel mit wissenschaftlichen Datensammlungen und Datenbanken verbunden. Zahlreiche Forschungsinfrastrukturen, darunter auch viele Informationsinfrastrukturen, weisen Charakteristika einer sozialen Infrastruktur auf, das heißt, sie dienen als Ermöglichungsräume für wissenschaftliche Kommunikation unter Anwesenden, welcher gegenüber medientechnisch vermittelter Kommunikation eine eigene, inkommensurable Bedeutung für den Prozess der Wissenschaft zukommt. Den Begriff der sozialen Infrastruktur hat der Wissenschaftsrat in seinen „Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“ folgendermaßen beschrieben: Er umfasst in erster Linie räumlich fixierte Einrichtungen, die renommierte, überwiegend nicht ortsansässige Forschende für eine befristete Zeit zu einem disziplinären oder interdisziplinären Austausch über wissenschaftliche Fragen zusammenbringen, um neue Forschungsfragen zu generieren, zu initiieren bzw. zu bearbeiten. Überdies fördern soziale Infrastrukturen den wissenschaftlichen Nachwuchs und tragen auf diese Weise zur Weiterentwicklung eines Faches oder eines interdisziplinären Forschungsfeldes und zu dessen wissenschaftlicher Selbstverständigung bei. Soziale Infrastrukturen werden von allen wissenschaftlichen Disziplinen gleichermaßen benötigt, wengleich ihre Ausgestaltung in Abhängigkeit von der jeweiligen Disziplin unterschiedliche Formen annimmt. Beispiele für soziale Infrastrukturen sind das Mathematische Forschungsinstitut Oberwolfach (MFO), das Internationale Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik (IBFI), Schloss Dagstuhl, Teile der in der Stiftung Deutsche Geisteswissenschaftliche Institute im Ausland (DGIA) zusammengeschlossenen Institute oder interdisziplinäre Einrichtungen wie das Wissenschaftskolleg zu Berlin. Aber auch Großgeräte wie beispielsweise CERN oder Informationsinfrastrukturen wie die Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel fungieren für die sie nutzenden Fachgemeinschaften als soziale Infrastrukturen. Ergänzend zu derartigen räumlich gebundenen Einrichtungen können auch virtuelle Netzstrukturen wie die Internet-Plattform *Researchgate* als soziale Infrastrukturen aufgefasst werden. |⁸

Nicht zu den Informationsinfrastrukturen im oben dargelegten Sinne gehören Einrichtungen, die lediglich von einzelnen Personen oder kleinen Personengruppen genutzt werden. Dies gilt neben persönlichen Arbeitsplatzausstattungen auch für kleinere quantitative und qualitative Datensammlungen, die der Fachgemeinschaft nicht allgemein zugänglich gemacht werden. Ebenso wenig erfasst der Begriff der Informationsinfrastruktur Einrichtungen, die wissenschaftsbasierte Routinetätigkeiten als Dienstleistungen für die Forschung

|⁸ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (Drs. 10465-11), Berlin 2011, S. 21 f.

durchführen, wie dies beispielsweise bei kommerziellen Umfrageinstituten der Fall ist. Weiterhin klammert der Begriff prinzipiell auch Einrichtungen aus, die (nahezu) ausschließlich ihren Mitgliedern offenstehen, wie Hochschulen und außeruniversitäre Forschungsinstitute; dabei spielt es keine Rolle ob sie Träger von Informationsinfrastrukturen sind. Allerdings ist sich der Wissenschaftsrat bewusst, dass gerade in diesem Fall im zeitlichen Verlauf vielfach fließende Übergänge bestehen, etwa wenn Forschungsinstitute sich aus der Bereitstellung von Informationsinfrastrukturen entwickelt haben und deren Betrieb nach wie vor zu den Kernaufgaben der Einrichtung gehört.

Informationsinfrastrukturen, die von privatwirtschaftlichen Unternehmen errichtet und getragen werden oder die zwar staatlich getragen werden, bei denen aber wirtschaftliches Agieren unter Marktbedingungen eine große Rolle spielt, nehmen seit einigen Jahren auch in Deutschland an Bedeutung zu. Mit diesen wird sich der Wissenschaftsrat in Kürze befassen, wenn er auf Bitten der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) Empfehlungen zu einer Gesamtstrategie für die deutschen Informationsinfrastrukturen bis 2020 erarbeitet (vgl. dazu Abschnitt C.). In den vorliegenden Empfehlungen finden privatwirtschaftlich organisierte Infrastrukturen demgegenüber lediglich als Rahmenbedingungen für die Entwicklung öffentlich-rechtlich organisierter Informationsinfrastrukturen Berücksichtigung. Daneben sind in den vergangenen Jahren in einigen Bereichen hybride Formen entstanden, in denen staatliche Akteure die Errichtung und den Betrieb der Infrastrukturen gewährleisten, die Aufgabenerfüllung aber privaten Akteuren übertragen haben. Ein Beispiel dafür ist die Digitalisierung derjenigen Bestände der Bayerischen Staatsbibliothek, die nicht mehr dem Urheberschutz unterliegen, durch *Google*. Auf Informationsinfrastrukturen dieser Art geht die Stellungnahme an geeigneter Stelle ein.

Wie Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen unterscheiden sich auch Informationsinfrastrukturen im Besonderen teilweise erheblich hinsichtlich ihrer Funktion im Wissenschaftssystem, Dauerhaftigkeit, Nutzbarkeit, Trägerschaft und Finanzierung. Dabei lassen sich idealtypisch im Wesentlichen folgende Dimensionen unterscheiden:

- thematisch fokussierte Infrastrukturen vs. Infrastrukturen der wissenschaftlichen Grundversorgung: Einige Informationsinfrastrukturen sind unmittelbar mit speziellen Forschungsprogrammen bzw. Fragestellungen verbunden. Ein Beispiel dafür ist die Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung (IGLU). Davon zu unterscheiden sind Informationsinfrastrukturen, die in der Regel projektunabhängig der wissenschaftlichen Grundversorgung mehrerer Fächer oder eines Faches dienen. Dazu zählen insbesondere wissenschaftliche Bibliotheken und Fachinformationszentren.
- disziplinspezifische vs. disziplinenübergreifende Infrastrukturen: Zu den Informationsinfrastrukturen, die in der Regel für Forschung, Lehre und Nach-

wuchsausbildung lediglich einer Disziplin von besonderer Relevanz sind, gehören viele wissenschaftliche Sammlungen wie etwa Ägyptologische Sammlungen, Botanische Gärten etc. Das schließt nicht aus, dass sie auch für interdisziplinäre Forschungsprojekte und Lehrangebote genutzt werden bzw. offen für Einflussnahmen anderer Disziplinen sind. Dagegen ist das System der Universitätsbibliotheken ein Beispiel für eine disziplinenübergreifende Informationsinfrastruktur, die ihre Dienstleistungen allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Studierenden und teilweise auch der Öffentlichkeit zur Verfügung stellt.

- terminierte vs. nichtterminierte Informationsinfrastrukturen: Während einige Informationsinfrastrukturen von Beginn an für eine zeitlich befristete Nutzung errichtet werden, wie dies bei manchen synchron verfahrenen Querschnittsdatenerhebungen der Fall ist, sind andere Infrastrukturen dauerhaft angelegt und bestehen teilweise bereits seit mehreren Jahrhunderten; dies gilt insbesondere für viele wissenschaftliche Sammlungen, Archive und Bibliotheken.
- lokale vs. überlokale Bereitstellung: Viele Informationsinfrastrukturen wie beispielsweise botanische Gärten und andere wissenschaftliche Sammlungen stehen lediglich an einem Ort zur Verfügung. Forschende und Studierende müssen diese Infrastrukturen aufsuchen, wenn sie sie nutzen wollen. Demgegenüber sind andere insbesondere internetbasierte bzw. über das Internet zugängliche Infrastrukturen überlokal verfügbar und können prinzipiell an jedem Ort weltweit genutzt werden.
- limitierter vs. nichtlimitierter Zugang: Insbesondere über das Internet verfügbare Forschungsinfrastrukturen wie etwa Datenbanken sind hinsichtlich der Zahl möglicher Nutzerinnen und Nutzer (auch zeitgleich) sowie des Zeitpunktes und Zeitraumes der Nutzung prinzipiell nicht limitiert. Dagegen können beispielsweise wissenschaftliche Archive und Sammlungen nur von einer begrenzten Personenzahl zur selben Zeit genutzt werden.
- hochschulische vs. außeruniversitäre Trägerschaft: Zahlreiche, insbesondere kleinere Informationsinfrastrukturen befinden sich in der Trägerschaft von Hochschulen. Dies trifft beispielsweise auf viele wissenschaftliche Bibliotheken und Sammlungen zu. Daneben sind außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in großem Umfang Träger einer Vielfalt von Informationsinfrastrukturen, beispielsweise von Forschungsmuseen oder großen Datensammlungen und Datenbanken.
- grundfinanzierte vs. drittmittelfinanzierte Infrastrukturen: Insbesondere nichtterminierte Informationsinfrastrukturen der Grundversorgung wie Bibliotheken verfügen über eine institutionelle Grundfinanzierung. Demgegenüber werden einige zeitlich befristete und thematisch fokussierte Infrastruk-

turen wie zum Beispiel die Langzeitstudien des Deutschen Zentrums für Altersfragen (DZA), Berlin, und des Deutschen Jugendinstituts (DJI), München, zunächst oder für die Dauer ihres Bestehens aus Projekt- bzw. Drittmitteln finanziert. Häufig finden sich Mischfinanzierungen. In diesen Fällen wird die Grundfinanzierung der Infrastrukturbetriebskosten durch drittmittelfinanzierte Projekte ergänzt, die etwa der Digitalisierung, dem Aufbau bibliothekarischer Sondersammelgebiete oder der Entwicklung von technischen Standards dienen.

hohe vs. geringe Investitions- und / oder Betriebskosten: Während insbesondere bei Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung hohe Investitionskosten mit hohen Betriebskosten einher gehen, weisen die meisten wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen bei relativ hohen Betriebskosten vergleichsweise geringe Investitionskosten auf. Dies gilt insbesondere für bereits seit langer Zeit bestehende Infrastrukturen wie wissenschaftliche Sammlungen und Archive.

Die hier genannten Dimensionen sind durch Grenzfälle beschrieben, zwischen denen es teilweise vielfältige Übergänge gibt. So können Informationsinfrastrukturen, die im Rahmen eines Projektes erstellt wurden und für eine zeitlich befristete Laufzeit vorgesehen waren, in dauerhafte Infrastrukturen überführt werden. Ein Beispiel hierfür ist das Sozio-oekonomische Panel (SOEP). Informationsinfrastrukturen, die über einen längeren Zeitraum lediglich von einer Disziplin für Zwecke der Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung genutzt wurden, können unter neuen wissenschaftlichen Perspektiven eine Ausweitung ihres Nutzerkreises erfahren und für Forschungsprojekte und Lehrangebote weiterer Disziplinen oder interdisziplinärer Verbünde Bedeutung erlangen. Wissenschaftliche Bibliotheken, die über Jahrhunderte hinweg ausschließlich vor Ort nutzbar waren, ermöglichen heute teilweise eine internetgestützte weltweite Nutzung ihrer Bestände. Auch die Trägerschaft von Informationsinfrastrukturen kann wechseln, beispielsweise können Infrastrukturen aus Hochschulen ausgelagert und in eine außeruniversitäre Forschungseinrichtung überführt werden, wie dies beim Museum für Naturkunde, Berlin, der Fall war; |⁹ andere Informationsinfrastrukturen werden von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gemeinsam geführt. Ein Beispiel hierfür ist die meereswissenschaftliche Forschungsdatenbank PANGAEA, die von der Universität

|⁹ Das Museum für Naturkunde, Berlin, wurde zum 1. Januar 2009 aus der Humboldt-Universität zu Berlin, ausgegliedert. Es bildet nun die Stiftung des Öffentlichen Rechts „Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung an der Humboldt-Universität zu Berlin“. Seit 1. Januar 2009 ist das Museum Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft.

Bremen in Zusammenarbeit mit dem Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven, betrieben wird.

Die skizzierten Dimensionen markieren Wechselwirkungen und Spannungslinien, die vielfach zwischen unterschiedlichen Kategorien von Forschungsinfrastrukturen, teilweise aber auch zwischen Infrastrukturen der gleichen Kategorie wie beispielsweise den Informationsinfrastrukturen bestehen. Die wissenschaftlichen Sammlungen der Forschungsmuseen der WGL, um nur ein Beispiel zu nennen, verfügen über eine gesicherte Grundfinanzierung und daher in der Regel über eine deutlich bessere Personalausstattung als die universitären Sammlungen. Dies führt zu unterschiedlichen Ausgangsbedingungen beispielsweise bei der Einwerbung von Drittmitteln. Spannungen können sich auch hinsichtlich der Frage ergeben, ob bestimmte Infrastrukturen disziplinspezifisch sind und ausschließlich von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit fachspezifischen Kenntnissen und Kompetenzen sachgerecht genutzt werden können oder ob auch Forschende mit anders gelagerten Kenntnissen und Kompetenzen sie angemessen nutzen können. Die Antwort auf diese Frage entscheidet vielfach über die Öffnung oder Schließung von Infrastrukturen für andere Disziplinen.

Aus den dimensionalen Unterschieden ergeben sich differenzierte Anforderungen an Informationsinfrastrukturen, auf die in Abschnitt B. näher eingegangen wird. Zugleich sind diese Unterschiede ein Grund dafür, dass sich die wissenschaftspolitische Befassung mit Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen und Informationsinfrastrukturen im Besonderen gegenwärtig in mindestens zwei weitgehend getrennt verlaufenden Diskussionen vollzieht.

A.III WISSENSCHAFTSPOLITISCHE DISKUSSION

In den vergangenen zehn Jahren haben Infrastrukturfragen zunehmend an wissenschaftspolitischer Aufmerksamkeit gewonnen. Im Zentrum stehen dabei (1.) Priorisierungsentscheidungen für umfangreiche Forschungsinfrastrukturen, insbesondere Großgeräte und große Informationsinfrastrukturen (vor allem Datenbanken), und (2.) die erforderliche Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen im Allgemeinen angesichts der zunehmenden Digitalisierung von Informationen und Daten, der weltweiten Vernetzung und den damit verbundenen sich stetig wandelnden Nutzererwartungen:

(1.) Im Jahr 2002 nahm der Wissenschaftsrat auf Bitten des BMBF erstmals zu einer Gruppe von Anträgen für Großgeräte der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung Stellung. Er sah darin „einen Ausgangspunkt für eine systematische Investitionsplanung von Großgeräten“. In zehn Thesen unterstrich er die Bedeutung von Großgeräten für die naturwissenschaftliche Grundlagenfor-

schung und die Nachwuchsförderung, formulierte Kriterien zur Beurteilung ihrer wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Relevanz sowie Anforderungen an die Träger und Zuwendungsgeber. In diesem Zusammenhang stellte er fest: „Die Mehrzahl von Großgeräten kann aufgrund der notwendigen Zusammenführung des wissenschaftlichen Potenzials und der Kosten für Errichtung, Erhaltung und Betrieb nicht mehr allein national geplant und finanziert werden. Sie sollten als Forschungseinrichtungen in multinationaler europäischer oder internationaler Trägerschaft angelegt sein und einer breiten europäischen und internationalen Nutzerschaft offen stehen. Dies wird mittelfristig zu einer Weiterentwicklung der Arbeitsteilung in Europa und weltweit für Bau und Betrieb von Großgeräten führen.“ |¹⁰

Im selben Jahr wurde das *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) gegründet, das sich aus Vertreterinnen und Vertretern der EU-Mitgliedstaaten sowie einem Vertreter der Europäischen Kommission zusammensetzt. Mit der Gründung von ESFRI sollte dem Umstand Rechnung getragen werden, dass Forschungsinfrastrukturen zunehmend komplexer werden und ihre Entwicklung und Errichtung – auch im Zusammenhang mit dem Aufbau des Europäischen Forschungsraums – weniger als innereuropäischer Wettbewerb, denn als partnerschaftliche Aufgabe zu betrachten ist. ESFRI strebt an, „to support a coherent and strategy-led approach to policy-making on research infrastructures in Europe.“ |¹¹ Mit diesem Ziel veröffentlichte ESFRI in den Jahren 2006 und 2008 *European Roadmaps for Research Infrastructures*. |¹² Die *Roadmaps* enthalten umfangreiche Forschungsinfrastrukturprojekte von großer wissenschaftlicher Bedeutung, die voraussichtlich in den kommenden zehn bis 20 Jahren realisiert werden sollen und untereinander nicht priorisiert sind. Mit der Aufnahme eines Infrastrukturprojektes auf die *ESFRI-Roadmap* ist keine Finanzierungsplanung

|¹⁰ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu neun Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung und zur Weiterentwicklung der Investitionsplanung von Großgeräten, *Statement on Nine Large-Scale Facilities for Basic Scientific Research and on Development of Investment Planung for Large-Scale Facilities*, Köln 2002 in <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/5363-02.pdf> vom 6.12.2010, S. 7-10, hier S. 8 f.

|¹¹ http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri vom 2.11.2010.

|¹² „Die *ESFRI-Roadmap* führt unabhängig von der Frage möglicher Standorte und über alle wissenschaftlichen Gebiete hinweg neue Forschungsinfrastrukturen von pan-europäischem Interesse auf, für die in der europäischen Forschung ein langfristiger Bedarf besteht.“ (eigene Übersetzung) Die *Roadmap* ist kein europäisches Förderprogramm für investitionsintensive Forschungsinfrastrukturen; vielmehr sollen die in ESFRI vertretenen Staaten auf der Basis von ESFRI nach dem Prinzip der variablen Geometrie konkrete Entscheidungen zur Realisierung von Projekten treffen können. Vgl. http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri-roadmap vom 10.08.2010. Siehe dazu auch Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur deutschen Wissenschaftspolitik im europäischen Forschungsraum, Köln 2010, bes. S. 64-66.

und -zusage verbunden; vielmehr soll die *Roadmap* die Mitgliedstaaten dabei unterstützen, nach dem Prinzip der „variablen Geometrie“, d.h. in einem gemeinsamen Vorgehen von Gruppen interessierter Mitgliedstaaten, konkrete Entscheidungen zur Realisierung von Projekten zu treffen.

In der zuletzt publizierten ESFRI-*Roadmap* von 2008 wird zwischen Infrastrukturen für folgende Gebiete unterschieden: (1) *Biological and Medical Sciences*, (2) *Environmental Sciences*, (3) *Energy*, (4) *Materials and Analytical Facilities*, (5) *Physical Sciences and Engineering*, (6) *e-Infrastructures* und (7) *Social Sciences and Humanities*. Dies korrespondiert mit einer Empfehlung des Wissenschaftsrates aus dem Jahre 2006, derzufolge sich die Investitionsplanung im Infrastrukturbereich zukünftig auf „alle Disziplinen, auch die Sozial- und Geisteswissenschaften“ erstrecken solle. |¹³ Die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu den „Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“ tragen dazu bei, die Diskussion und die Infrastrukturplanung in Deutschland in diesem Sinne zu erweitern.

Derzeit befinden sich 32 von 35 Infrastrukturprojekten der ersten ESFRI-*Roadmap* von 2006 in der Vorbereitungsphase, die jeweils überwiegend aus Fördermitteln des 7. Forschungsrahmenprogramms der Europäischen Kommission finanziert wird. Die Veröffentlichung einer weiteren *Roadmap* ist für das Jahresende 2010 angekündigt. |¹⁴

Der von ESFRI angestoßene Prozess hat dazu geführt, dass Mitgliedsstaaten der EU in nationale *Roadmap*-Prozesse eingetreten sind; auch in Deutschland sind Vorbereitungen für die Erstellung einer nationalen *Roadmap* im Gange. |¹⁵

Der ESFRI-*Roadmap*-Prozess und die daran anknüpfenden wissenschaftspolitischen Diskussionen konzentrieren sich ausdrücklich auf neu zu errichtende bzw. substanziell zu erneuernde, einzigartige, thematisch fokussierte Forschungsinfrastrukturen, die dazu beitragen, in neue wissenschaftliche Bereiche vorzustoßen, und die mit erheblichen Investitionskosten verbunden sind. Be-

|¹³ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu zwei Großgeräten der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung: Freie-Elektronen-Laser für weiche Röntgenstrahlung (BESSY FEL) und eisbrechendes Forschungsbahrschiff (AURORA BOREALIS), in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2006, Köln 2007, Bd. 3, S. 89-247, hier S. 92 f.

|¹⁴ http://ec.europa.eu/research/infrastructures/index_en.cfm?pg=esfri-roadmap vom 14.10.2010; vgl. auch Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur deutschen Wissenschaftspolitik im europäischen Forschungsraum, Köln 2010, bes. S. 64-66.

|¹⁵ Wachstum. Bildung. Zusammenhalt. Der Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und FDP. 17. Legislaturperiode, S. 66: „Für die großen Forschungsinfrastrukturen werden wir einen *Roadmap*-Prozess starten, in dem wir unsere Prioritäten künftiger Forschungsinfrastruktur-Vorhaben festlegen und in den europäischen Prozess für Forschungsinfrastrukturen (ESFRI) einbringen.“

reits bestehende oder neu zu schaffende Forschungsinfrastrukturen, die bei vergleichsweise geringen Investitionskosten teilweise hohe Betriebskosten aufweisen bzw. vorrangig für die wissenschaftliche Grundversorgung erforderlich sind, bleiben bei diesen Planungen bislang unberücksichtigt. Informationsinfrastrukturen sind bisher lediglich in Gestalt weniger umfangreicher Datensammlungen und Datenbanken im ESFRI-Roadmap-Prozess vertreten. |¹⁶

(2.) Weitgehend unabhängig davon sind seit wenigen Jahren auf nationaler Ebene mehrere Akteure aus teilweise unterschiedlichen Perspektiven mit Fragen der Informationsinfrastrukturen befasst. Grundlage dieser Diskussion sind weit reichende technologische Entwicklungen insbesondere im Kontext der Veränderung wissenschaftlichen Publizierens, der Digitalisierung schriftlicher und nichtschriftlicher Quellen und Speichermedien, der Entstehung virtueller Arbeitsplätze |¹⁷ sowie die mit diesen Entwicklungen verbundenen Herausforderungen für Träger, Anbieter und Nutzer entsprechender Infrastrukturen. Im Herbst 2004 wurde angesichts dieser Herausforderungen von der damaligen Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) eine länderoffene Arbeitsgruppe eingesetzt, die im Herbst 2006 ihren Abschlussbericht zur „Neuausrichtung der öffentlich geförderten Informationseinrichtungen“ vorlegte. Zu einer grundlegenden Aufgabe erklärte sie darin „die Bildung von national und international agierenden Informationsnetzwerken im Sinne digital verteilter Systeme, um arbeitsteilig gesamtstaatliche Aufgaben wie die Sicherung der Langzeitverfügbarkeit digitaler Dokumente, das Aushandeln von Lizenzen und neuen Geschäftsmodellen mit Verlagen, die Standardisierung von Informationsdiensten und -werkzeugen sowie eine umfassende und nutzerfreundliche Informationsversorgung und ein transparentes Informationsangebot ohne Medienbrüche erfüllen zu können.“ |¹⁸

Im Jahr 2008 wurde von der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ ins Leben gerufen, die darauf zielt, „eine nachhaltige integrierte digitale Forschungsumgebung zu schaffen, in der jeder Forschende von überall in Deutschland auf das gesamte publizierte

|¹⁶ ESFRI-Datenbank-Projekte: CESSDA (Council of European Social Science Data Archives), CLARIN (Common Language Resources and Technology Infrastructure Network), DARIAH (Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities), ESS (European Social Survey), SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe).

|¹⁷ Vgl. dazu im Einzelnen: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland (Drs. 10463-11), Berlin 2011.

|¹⁸ Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung: Neuausrichtung der öffentlich geförderten Informationseinrichtungen. Abschlussbericht (= Materialien zur Bildungsplanung und Forschungsförderung, Heft 138), Bonn 2006 (<http://www.blk-bonn.de/papers/heft138.pdf> vom 21.10.2010), S. 3.

Wissen und die relevanten Forschungsprimärdaten zugreifen kann“. |¹⁹ Gegenstand der Initiative sind nationale Lizenzierungen, eine nationale Hosting-Strategie, Forschungsdaten, Fragen des *Open Access* sowie rechtliche Rahmenbedingungen insbesondere des Urheberrechts. In „inhaltlicher und organisatorischer ‚Verzahnung‘“ |²⁰ hiermit operiert die Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII), die im Oktober 2009 vom Präsidenten der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK), der Nachfolgeorganisation der BLK, eingesetzt wurde. |²¹ Aufgabe dieser Kommission ist es, ein Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland zu erarbeiten. Neben den bereits von der Schwerpunktinitiative der Allianz aufgegriffenen Themen widmet sich die KII folgenden Aspekten: nichttextuelle Materialien, Retrodigitalisierungen / kulturelles Erbe, virtuelle Forschungsumgebungen sowie Informationskompetenz / Ausbildung. Die Vorlage des Konzeptes ist für Frühjahr 2011 vorgesehen. Ebenfalls im Oktober 2009 hat die GWK den Wissenschaftsrat gebeten, Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastruktur bis zum Jahre 2020 zu erarbeiten und in diesem Zusammenhang auch zum Konzept der WGL Stellung zu nehmen. Mit der Verabschiedung der entsprechenden Stellungnahme durch den Wissenschaftsrat ist Mitte 2012 zu rechnen. Schließlich sind auch die im Oktober 2010 verabschiedeten Empfehlungen der DFG-Kommission für IT-Infrastruktur zur „Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme“, die sich dem Bereich der Informationsinfrastrukturen aus der Perspektive der informationstechnischen Infrastrukturen nähern, diesem Diskussionszusammenhang zuzurechnen. |²²

Ziel der unterschiedlichen Initiativen ist es, die Informationsinfrastruktur in Deutschland so zu gestalten und weiter zu entwickeln, dass in Zukunft eine optimale Versorgung der wissenschaftlichen Nutzerinnen und Nutzer mit analogen und digitalisierten wissenschaftlichen Informationen gewährleistet ist. Dazu tragen auch die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu wissenschaftlichen

|¹⁹ Vgl. Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz-Partnerorganisationen, Berlin 11. Juni 2008, in:

http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/keyvisuals/atmos/pm_allianz_digitale_informations_details_080612.pdf vom 2.11.2010.

|²⁰ Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz: Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur, in: <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/?nid=infrastr&nidap=&print=0> vom 2.11.2010.

|²¹ Im September 2009 hatte eine vom Präsidenten der WGL eingesetzte Arbeitsgruppe dem GWK-Ausschuss ein „Rahmenkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“ vorgelegt. Darin wurde der GWK u.a. vorgeschlagen, die Erarbeitung eines Gesamtkonzeptes zur Informationsinfrastruktur unter Federführung der WGL in Auftrag zu geben. Diesem Vorschlag ist die GWK gefolgt.

|²² Deutsche Forschungsgemeinschaft: Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme. Empfehlungen der Kommission für IT-Infrastruktur 2011-2015, Bonn 2010.

Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen sowie zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland bei.

Die beiden skizzierten Diskussionen zu den *Roadmap*-Prozessen einerseits und der Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen andererseits weisen markante Unterschiede hinsichtlich ihrer wichtigsten Akteure und ihrer Gegenstände auf: Die strategischen Infrastrukturplanungen in Gestalt europäischer oder nationaler *Roadmaps* wurden zwar von interessierten wissenschaftlichen Fachgemeinschaften mit angestoßen, werden derzeit aber vorwiegend von der Politik (EU bzw. Bundesregierung) betrieben. Sie konzentrieren sich überwiegend auf thematisch fokussierte Forschungsinfrastrukturen für den Vorstoß zu neuen Forschungsfragen, die hohe Investitionskosten aufweisen (insbesondere Großgeräte und einzelne umfangreiche Datenbankprojekte). Dagegen ging die Diskussion über die Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen zwar von der Politik (BLK) aus, wird gegenwärtig jedoch vornehmlich von der Wissenschaft getragen (Allianz der Wissenschaftsorganisationen, Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur). Sie befasst sich überwiegend mit bereits bestehenden Informationsinfrastrukturen, die sowohl der wissenschaftlichen Grundversorgung als auch thematisch fokussierten Vorhaben dienen können.

Die *Roadmap*-Prozesse und die konkreten Maßnahmen zur Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen lassen sich aufgrund der unterschiedlichen Verfahren und Zuwendungsgeber nicht miteinander verbinden. Gleichwohl spricht aus Sicht des Wissenschaftsrates eine Reihe von Gründen dafür, die beiden skizzierten Prozesse im Zusammenhang zu diskutieren und Wechselwirkungen zwischen ihnen zu beleuchten:

(a) Einer dieser Gründe liegt in der Neutralität der Infrastrukturen gegenüber der Qualität der Forschungs- und Lehrleistungen, die mittels ihrer Nutzung erbracht werden. Zwar ist die Finanzierung insbesondere von kostenintensiven Forschungsinfrastrukturen mit der Erwartung verbunden, dass die entsprechenden Forschungsinfrastruktureinrichtungen Spitzenforschung ermöglichen; eine Garantie dafür, dass jedes unter Nutzung dieser Infrastruktur durchgeführte Forschungsprojekt zu herausragenden wissenschaftlichen Ergebnissen führt, kann es jedoch nicht geben. Andererseits kann auch die Nutzung von Forschungsinfrastrukturen der Basisversorgung wissenschaftliche Spitzenleistungen ermöglichen. Jede Forschungsinfrastrukturkategorie kann also – ihre bestmögliche Nutzbarkeit vorausgesetzt – für Forschung und Lehre sehr unterschiedlicher Qualität genutzt werden; d.h. keine Infrastruktur garantiert per se Spitzenforschung oder eignet sich per se lediglich für Standardforschung; dies gilt auch für Informationsinfrastrukturen.

(b) Ein zweiter Grund ist in der Interdependenz unterschiedlicher Infrastrukturkategorien zu finden. So erfordert die Erarbeitung von Konzepten und An-

trägen für ein Großgerät umfangreiche wissenschaftliche Vorarbeiten, welche die Nutzung von Bibliotheken und Datenbanken voraussetzen. Ebenso erfolgt die Bewahrung und Vermittlung von wissenschaftlichen Ergebnissen, die sich aus der Nutzung eines Großgerätes ergeben, vorrangig mittels Bibliotheken bzw. Datenbanken. Für den Betrieb dieser Informationsinfrastrukturen ebenso wie für den Betrieb von Großgeräten ist weiterhin eine angemessene IT-Infrastruktur unerlässlich. Diese unauflösbaren Wechselverhältnisse stehen einer Priorisierung von Infrastrukturkategorien entsprechend ihrer Bedeutung für das Wissenschaftssystem insgesamt oder einzelne Fachgemeinschaften entgegen. Das schließt allerdings nicht aus, dass auf der Ebene konkreter Infrastrukturvorhaben mittels wissenschaftlicher, wissenschaftspolitischer und gesellschaftlicher Kriterien Priorisierungsentscheidungen getroffen werden können. Bei diesen Entscheidungen sollten jedoch stets die möglichen Folgen und Nebenfolgen für andere Infrastrukturen insgesamt bedacht werden.

(c) Ein weiterer Grund dafür, die beiden Prozesse im Zusammenhang zu diskutieren, liegt schließlich in den Pfadabhängigkeiten, die sich aus Investitionsentscheidungen ergeben und die zu weit reichenden strukturellen Folgen und nicht intendierten Nebenfolgen im Wissenschaftssystem führen können; dies gilt für Forschungsinfrastrukturen aller Kategorien. Darauf wird unter dem Gesichtspunkt der Planung von Infrastrukturen in Abschnitt B.III.1. näher eingegangen.

Aus den genannten Gründen werden im Folgenden die Anforderungen an Informationsinfrastrukturen hinsichtlich ihrer Finanzierung, Planung und Organisation sowie Nutzbarkeit und Nutzung vor dem Hintergrund und im Wechselverhältnis zu den entsprechenden Anforderungen an andere Forschungsinfrastrukturkategorien dargestellt und Empfehlungen für sie ausgesprochen. Dabei werden unabhängig von der Höhe ihrer jeweiligen Investitions- und Betriebskosten sowohl neu zu errichtende als auch bereits bestehende Infrastrukturen berücksichtigt.

B. Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen

B.1 RAHMENBEDINGUNGEN

Informationsinfrastrukturen als Forschungsinfrastrukturen sind Voraussetzungen von Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung; zugleich sind sie das Ergebnis wissenschaftlicher Tätigkeit. Sie sind somit ein systematischer Bestandteil der Wissenschaft. Die Weiterentwicklung und das Wachstum der Wissenschaft als wesentliche Grundlage für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Weiterentwicklung gründen zu einem erheblichen Anteil in der zunehmenden Verfügbarkeit und Komplexität von Forschungsinfrastrukturen. Gleichzeitig nehmen, wie eingangs beschrieben (vgl. Abschnitt A.I.), die Anforderungen an Forschungsinfrastrukturen sowie die Zahl und die Heterogenität ihrer Nutzerinnen und Nutzer stetig zu; dies gilt in besonderem Maße auch für Informationsinfrastrukturen. Damit ist insbesondere in den vergangenen rund zwanzig Jahren ein deutlicher Anstieg der Investitions- und Betriebskosten für Forschungsinfrastrukturen verbunden. Die steigenden Ausgaben für das Wissenschaftssystem sind zu einem signifikanten Anteil steigende Ausgaben für Forschungsinfrastrukturen.

Zugleich liegen Informationsinfrastrukturen als Forschungsinfrastrukturen quer zu den vorherrschenden Strukturierungen des Wissenschaftssystems. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sie – anders als die Forschung, die sie ermöglichen – zwar teilweise im Rahmen von Projekten begonnen werden, als Infrastrukturen selbst aber nicht projektförmig sind. Vielmehr sind sie mittelfristig bis dauerhaft angelegt. Angesichts der rückläufigen Grundfinanzierung bei gleichzeitig zunehmender drittmittelgestützter Projektfinanzierung des Wissenschaftssystems geraten sie daher zunehmend unter Druck. Dies gilt insbesondere für ihre Finanzierung, aber auch für Fragen ihrer Planung und Koordination, Organisation, Nutzbarkeit und Nutzung.

Informationsinfrastrukturen sind nicht statisch. Sie entwickeln sich bedingt durch den technischen Fortschritt, spezifische Anforderungen der Nutzerinnen und Nutzer sowie die Einbeziehung neuer Nutzerkreise ständig weiter. Dies führt teilweise zur Entstehung qualitativ neuer Informationsinfrastrukturen.

Die Entwicklung geeigneter Lösungen für die sich daraus ergebenden Herausforderungen wird durch die föderale Verfassung der Bundesrepublik Deutschland und die seit der Föderalismusreform 2006 deutlich eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten des Bundes im wissenschaftlichen Bereich und hier insbesondere im Hochschulsektor erschwert. Infolge dessen kommt es statt der anzustrebenden funktionsgerechten Verteilung von Informationsinfrastrukturen auf alle Sektoren des Wissenschaftssystems zu ihrer vermehrten Ansiedelung an Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen. Dies wiederum führt zu einer strukturellen Stärkung der außeruniversitären Forschung, deren Folgen für das Wissenschaftssystem insgesamt noch nicht ausreichend reflektiert wurden. Hinzu kommt, dass sich aufgrund der Autonomie der Hochschulen in vielen Bundesländern Planungsprozesse für Informationsinfrastrukturen von der Ebene der Länderverwaltungen auf die Hochschulen selbst verlagert haben; damit hat die Zahl der beteiligten Akteure zugenommen, wodurch überregionale Koordinations- und Abstimmungsverfahren zwischen den Bundesländern schwieriger werden.

Schließlich wächst seit einiger Zeit angesichts der Begrenztheit öffentlicher Mittel bei gleichzeitig zunehmenden Anforderungen an Informationsinfrastrukturen die Zahl privatwirtschaftlicher Anbieter. Diese agieren teilweise im Rahmen von *public-private-partnerships* und teilweise eigenständig im öffentlichen Auftrag oder im Rahmen eigener wirtschaftlicher Ziele. Sie zeichnen sich bei der Planung und Errichtung von Informationsinfrastrukturen wie beispielsweise größeren Datenbanken mit Digitalisaten forschungsrelevanter Literatur vielfach durch Schnelligkeit und Effizienz aus. Allerdings finden wissenschaftliche Standards dabei häufig nicht in erforderlichem Umfang Berücksichtigung. Zudem ist die Nutzung privatwirtschaftlich bereit gestellter Informationsinfrastrukturen mit teilweise erheblichen Kosten verbunden, die auf mittlere Sicht auch prohibitiven Charakter annehmen können.

Empfehlungen

Vor dem hier skizzierten Hintergrund sind bei der künftigen Gestaltung eines funktionsfähigen Informationsinfrastruktursystems die folgenden vier Grundsätze zu berücksichtigen:

- a. Die Gewährleistung der Verfügbarkeit von Informationsinfrastrukturen als unverzichtbarem Bestandteil des Wissenschaftssystems ist eine öffentliche Aufgabe. Dies schließt weder die Übertragung von Infrastrukturaufgaben auf privatwirtschaftliche Akteure noch die Zusammenarbeit mit diesen im

Rahmen von *public-private-partnerships* aus, erfordert aber weitreichende Einflussmöglichkeiten seitens der verantwortlichen staatlichen Stellen. Diese sollten in entsprechenden Verträgen, so genannten *service-level-agreements* (SLA), mit privatwirtschaftlichen Unternehmen sicher stellen, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Konzeption und Errichtung von Informationsinfrastrukturen maßgeblich beteiligt werden, um die Einhaltung wissenschaftlicher Standards zu gewährleisten. Ebenso muss dauerhaft ein Zugang zu den Informationsinfrastrukturen gesichert werden, der nicht prohibitiv wirkt. Schließlich muss im Vorfeld geregelt werden, wie mit denjenigen privatwirtschaftlichen Akteuren und den ihnen übertragenen Rechten umzugehen ist, welche die genannten Anforderungen nicht (mehr) erfüllen.

- b. Ein funktionsgerechtes Angebot an Informationsinfrastrukturen in Deutschland muss erhalten bleiben und ausgebaut werden (näheres dazu vgl. Abschnitt B.III.). Maßgeblich für die Planung, den Erhalt und die Finanzierung von Informationsinfrastrukturen darf nicht das Kriterium ihrer Alleinstellung sein; vielmehr muss die Funktion (einschließlich Bedarf, Auslastung etc.) entscheidend sein, die einer Informationsinfrastruktur für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung zukommt. Dabei muss die wissenschaftliche Basisversorgung ebenso gewährleistet werden wie die Versorgung thematisch fokussierter Forschung. Überdies sollten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unabhängig von ihrem räumlichen Standort möglichst die gleichen Zugangschancen zu Informationsinfrastrukturen gewährt werden.
- c. Entscheidend für die Ansiedelung einer Informationsinfrastruktur an einer Hochschule oder einer außeruniversitären Forschungseinrichtung sollte die Frage nach der Funktionalität sowie der Zugänglichkeit einer Infrastruktur sein. Überdies sollten die Folgen einer derartigen Entscheidung für die Entwicklung des Wissenschaftssystems insgesamt sowie einzelner Fächer oder Fächergruppen berücksichtigt werden. Erst auf dieser Grundlage sollte darüber entschieden werden, welche Zuwendungsgeber die Investitions- und/oder Betriebskosten tragen. Das Ziel sollte sein, Informationsinfrastrukturen so in den verschiedenen Sektoren des Wissenschaftssystems anzusiedeln, dass es nicht zu einer dysfunktionalen Konzentration in einem Sektor kommt. Ergänzend muss sicher gestellt werden, dass Informationsinfrastrukturen an außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowohl in wissenschaftlicher als auch in organisatorischer Hinsicht eng mit Hochschulen vernetzt werden. Dazu tragen insbesondere gemeinsame Berufungen des Leitungspersonals mit Hochschulen und die Mitgliedschaft von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern in den wissenschaftlichen und Nutzerbeiräten der Infrastruktureinrichtungen bei.

- d. Informationsinfrastrukturen sollten einer internationalen Nutzung offen stehen; dies gilt es bei der Planung, Weiterentwicklung und beim Betrieb von Informationsinfrastrukturen angemessen zu berücksichtigen. Dies trägt gleichermaßen zu einer internationalen Vernetzung der Wissenschaft und zu einer Steigerung der Attraktivität Deutschlands als Wissenschaftsstandort bei. Vor diesem Hintergrund und angesichts der steigenden Kosten sollten Möglichkeiten internationaler Kooperation und Arbeitsteilung bei der Errichtung und dem Erhalt von Informationsinfrastrukturen noch intensiver als bisher geprüft werden. Die *ESFRI-Roadmap* ist in diesem Zusammenhang eine Option, daneben sollten andere Formen bi- oder multinationaler Zusammenarbeit genutzt und neu entwickelt werden. Dies schließt allerdings nicht aus, dass Infrastrukturen für einen rein nationalen Kontext konzipiert und errichtet werden, sofern es wissenschaftlich sinnvoll und geboten erscheint.

Im Folgenden zeigt der Wissenschaftsrat die Anforderungen auf, die sich aus der Berücksichtigung dieser Grundsätze für die Finanzierung (B.II.), Planung und Koordination (B.III.), Organisation (B.IV.) sowie die Nutzbarkeit und Nutzung (B.V.) von Informationsinfrastrukturen ergeben, und spricht Empfehlungen dazu aus.

B.II FINANZIERUNG

II.1 Grundfinanzierung von Informationsinfrastrukturen

Informationsinfrastrukturen werden in Deutschland überwiegend öffentlich finanziert. Als Daueraufgabe erfolgt der Erhalt und Betrieb von Informationsinfrastrukturen nach wie vor zumeist auf Basis einer Grundfinanzierung. Die wichtigsten Zuwendungsgeber sind der Bund und die Länder – teilweise über die DFG |²³ –, in deutlich geringerem Umfang auch die EU oder einzelne Kommunen. Entsprechend der föderalen Verfassung der Bundesrepublik wird die Grundfinanzierung zahlreicher insbesondere außerhalb der Hochschulen ver-

|²³ In den Wirtschaftsplan der DFG werden Mittel von Bund und Ländern eingestellt, die der Förderung von Großgeräten an Hochschulen mit einem Investitionsvolumen zwischen 100.000 Euro für Fachhochschulen bzw. 200.000 Euro für andere Hochschulen und maximal 5,0 Mio. Euro liegen. Über die Vergabe entscheidet die DFG. Großgeräte an Hochschulen mit einem Investitionsvolumen von mehr als 5,0 Mio. Euro gelten als Forschungsbauten und können nach einer positiven Förderempfehlung des Wissenschaftsrates, der jeweils auch ein positives Votum der DFG zugrunde liegen muss, von Bund und Ländern gemeinsam finanziert werden. Vgl. §§ 3 u. 8 Ausführungsvereinbarung über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten – Ausführungsvereinbarung Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten (AV-FuG) - vom 21. Mai 2007.

ankerter Infrastrukturen in unterschiedlichem Verhältnis von Bund und Ländern gemeinsam getragen (z. B. Informationsinfrastrukturen in der WGL in der Regel im Verhältnis 50 : 50, in der HGF im Verhältnis 90 : 10), in einzelnen Fällen erfolgt die Grundfinanzierung auch gemeinsam durch den Bund und das Sitzland, teilweise unter Einbeziehung weiterer Zuwendungsgeber mit geringen Finanzierungsanteilen. |²⁴ Beispiele hierfür sind die wissenschaftlichen Archive, Bibliotheken und Sammlungen des Deutschen Literaturarchivs Marbach sowie der Klassik Stiftung Weimar. |²⁵ Die Grundfinanzierung der an den Hochschulen angesiedelten Informationsinfrastrukturen, insbesondere der Universitätsbibliotheken und universitären Sammlungen, obliegt dagegen weitgehend allein den Ländern. Darüber hinaus gibt es Informationsinfrastrukturen wie beispielsweise die umfangreichen Datensammlungen der Ressortforschungseinrichtungen des Bundes, die ausschließlich vom Bund finanziert werden. |²⁶ Die Kosten einiger Informationsinfrastrukturen (z. B. international vergleichende Datenerhebungen wie PISA) werden auf der Basis von Kooperationsverträgen von mehreren europäischen und teilweise außereuropäischen Staaten gemeinsam getragen. Wie oben bereits angesprochen, steigt schließlich in jüngerer Zeit auch die Zahl privater Anbieter von Informationsinfrastrukturen, sei es im Rahmen öffentlich-privater Partnerschaften, sei es als rein privatwirtschaftlich ausgerichtete Unternehmungen.

Allerdings sind auch Informationsinfrastrukturen von der im Hochschulbereich insgesamt zu beobachtenden Degression der Grundfinanzierung bei gleichzeitiger Progression der Drittmittelfinanzierung betroffen. Dies ist etwa im Bereich der wissenschaftlichen Sammlungen an Hochschulen der Fall, die grundlegende, für einen funktionsgerechten Betrieb unerlässliche Aufgaben der Erschließung und Katalogisierung vielfach nur noch auf Basis eingeworbener Drittmittel wahrnehmen können. Andere Aufgaben, wie die sachgerechte Lagerung, Konservierung, Pflege der Bestände und Ermöglichung des Zugangs, für die es keine geeigneten Drittmittelprogramme gibt, werden immer häufiger unzureichend erfüllt, da die erforderlichen finanziellen Ressourcen hierfür fehlen.

Neben den rückläufigen Grundfinanzierungsanteilen hat auch die Einführung der Leistungsorientierten Mittelvergabe (LOM) an den Hochschulen zu der prekären Lage zahlreicher Informationsinfrastrukturen beigetragen. Der Grund da-

|²⁴ Zu diesen weiteren Zuwendungsgebern gehören z. B. Kommunen, Landkreise, private Stiftungen und Mäzene.

|²⁵ Beide Einrichtungen werden gegenwärtig vom Wissenschaftsrat begutachtet. Mit den Stellungnahmen zum Deutschen Literaturarchiv Marbach und zur Klassik Stiftung Weimar ist im Mai 2011 zu rechnen.

|²⁶ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes, Köln 2010, S. 51.

für ist, dass Infrastrukturen vielerorts nach den allgemeinen Kriterien zur Bemessung von Forschungs- und Lehrleistungen bewertet werden, während geeignete Kriterien zur Beurteilung der spezifischen Leistungen dieser Infrastrukturen für die Wissenschaft fehlen. |²⁷

Hinzu kommt die bereits angesprochene Stärkung der außeruniversitären Forschung infolge der vermehrten Ansiedelung neuer, vor allem investitionsintensiverer Informationsinfrastrukturen in diesem Bereich. Aufgrund der mit der wissenschaftlichen Nutzung vor allem vergleichsweise neuer Informationsinfrastrukturen verbundenen vielfältigen Forschungsmöglichkeiten – die häufig auch mit guten Möglichkeiten zur Einwerbung von Drittmitteln und zur Publikation wissenschaftlicher Forschungsergebnisse einhergehen – konzentrieren sich wichtige Forschungsbereiche im Umfeld der Informationsinfrastrukturen und somit außerhalb der Hochschulen. Dies kann in den betroffenen Forschungsbereichen zu einer Entkoppelung von der hochschulischen Forschung führen – mit unerwünschten Folgen beispielsweise hinsichtlich der Verbindung von Forschung und Lehre und somit auch der Gewinnung von wissenschaftlichem Nachwuchs.

Empfehlungen

Angeichts der zentralen Bedeutung von Informationsinfrastrukturen für das Wissenschaftssystem betont der Wissenschaftsrat, dass ihre Finanzierung langfristig sichergestellt werden muss. Bund und Länder stehen gemeinsam in der Pflicht dies zu gewährleisten. Sie sollten Wege finden, investitionsintensivere Informationsinfrastrukturen künftig vermehrt auch an Hochschulen oder in gemeinsamer Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen anzusiedeln, um Dysfunktionalitäten im Wissenschaftssystem zu vermeiden.

Insbesondere dem Bund wird empfohlen, in größerem Umfang auch bi- und multinationale Kooperationen der entsprechenden Trägereinrichtungen zur Errichtung investitionsintensiver Informationsinfrastrukturen zu finanzieren. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass Deutschland entsprechend seiner Beteiligung an derartigen Vorhaben auch zum Sitzland wichtiger, gemeinschaftlich getragener Informationsinfrastrukturen wird. Dies trägt dazu bei, die Attraktivität Deutschlands als Wissenschaftsstandort zu erhöhen.

Informationsinfrastrukturen sind auf mindestens mittlere Dauer angelegte, nicht projektförmig strukturierte Voraussetzungen von Forschung, Lehre und

|²⁷ Vgl. Wissenschaftsrat: Stellungnahme zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen, (Drs. 10464-11), Berlin 2011.

Nachwuchsförderung. Daher muss ihre Finanzierung in Gestalt einer ausreichenden Grundfinanzierung erfolgen. Diese Grundfinanzierung muss so angelegt sein, dass neben Planung und Errichtung im Sinne einer „*total cost of ownership*“-Kalkulation auf längere Sicht auch die erwartbaren Folgekosten für ihren Erhalt und Betrieb gedeckt werden können. Dies gilt für alle Prozesse, die Voraussetzung für den funktionsgerechten Betrieb einer Informationsinfrastruktur sind wie bspw. die Erfassung, Katalogisierung, Pflege und Konservierung von Bibliotheks-, Archiv- und Sammlungsbeständen sowie die Pflege, Aktualisierung und langfristige Ermöglichung des Zugangs zu Forschungsprimärdaten und Digitalisaten. Es gilt auch für die Instandhaltung der Gebäude, in denen Infrastrukturen untergebracht sind, sowie für Lohn- und Energiekosten, die erfahrungsgemäß im Laufe der Jahre teilweise beträchtlich steigen. Die Sicherstellung der Grundfinanzierung in diesem Sinne schließt nicht aus, dass Informationsinfrastrukturen auch stillgelegt oder geschlossen werden können, wenn erkennbar auf längere Sicht kein wissenschaftlicher Bedarf mehr an ihnen besteht.

Förderprogramme für neu zu errichtende oder substanziell zu erweiternde bzw. umzustrukturierende Forschungsinfrastrukturen müssen den unterschiedlichen Bedarfen der wissenschaftlichen Disziplinen gerecht werden. Sowohl die vorliegenden ESFRI-Roadmaps als auch die „Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“ des Wissenschaftsrates zeigen deutlich, dass die erforderlichen Investitionskosten für Infrastrukturen für die geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung in den meisten Fällen deutlich unterhalb der vergleichbaren Kosten für natur-, lebens- und ingenieurwissenschaftlich genutzte Infrastrukturen liegen; dies gilt in besonderer Weise für Informationsinfrastrukturen, denen in den Geistes- und Sozialwissenschaften eine besonders große Bedeutung zukommt. Der Wissenschaftsrat bekräftigt daher seine Empfehlung, in einem nationalen Roadmap-Verfahren auf eine Bagatellgrenze für Infrastrukturen dieser Disziplinen zu verzichten und stattdessen primär auf die Struktur bildenden bzw. verändernden Effekte der vorgesehenen Infrastrukturen abzustellen. |²⁸ Diese Empfehlungen tragen auch dazu bei, überdimensionierte Infrastrukturanträge zu verhindern, welche die Bedarfe der Nutzerinnen und Nutzer weit übersteigen.

Insbesondere die Hochschulen sind aufgerufen, ergänzende Kriterien für die interne leistungsorientierte Mittelvergabe zu entwickeln, die den spezifischen Bedingungen und Funktionen von Informationsinfrastrukturen gerecht wer-

|²⁸ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften (Drs. 10465-11), Berlin 2011, S. 81.

den. |²⁹ Dabei können außeruniversitäre Forschungseinrichtungen Unterstützung leisten, die bereits über entsprechende Kriterien verfügen, wie dies beispielsweise bei Einrichtungen der WGL mit erheblichen wissenschaftlichen Infrastrukturaufgaben der Fall ist. Die infrastrukturbezogenen Kriterien sollten sich an dem wissenschaftlichen Potenzial orientieren, über das eine Informationsinfrastruktureinrichtung erkennbar für eine oder mehrere Disziplinen verfügt, das heißt sie sollten sich weder ausschließlich auf die gegenwärtigen Nutzung beziehen, noch sollten sie sich gänzlich vom Bedarf der Forschung an einer Infrastruktur abkoppeln. Überdies sollten Hochschulen systematisch die *overheads* aus DFG- und BMBF-Drittmittelprojekten für die Finanzierung infrastruktureller Aufgaben einsetzen wie dies im Bereich anderer indirekter Projektkosten (z. B. für Liegenschaften) bereits geschieht. Der Wissenschaftsrat weist allerdings darauf hin, dass eine ausreichende Finanzierung von Informationsinfrastrukturen mit den *overhead*- Mitteln allein nicht möglich ist.

II.2 Projektfinanzierung infrastrukturbezogener Forschung

Ebenso wie die Grundfinanzierung erfolgt ein Großteil der Projektförderung infrastrukturbezogener Forschung durch öffentliche Träger, insbesondere durch die DFG und das BMBF. Ergänzend dazu haben in den vergangenen Jahren auch private Einrichtungen, vor allem Stiftungen wie die Volkswagenstiftung, die Gerda Henkel Stiftung oder die Fritz Thyssen Stiftung in Reaktion auf entsprechende Desiderate Förderprogramme aufgelegt, die für infrastrukturbezogene Forschungsprojekte von großer Bedeutung sind. Gleichwohl können diese Programme eine entsprechende öffentliche Projektförderung nicht ersetzen.

In wichtigen Bereichen der Informationsinfrastrukturen fehlen geeignete Förderprogramme für infrastrukturbezogene Forschung. Der Wissenschaftsrat hat dies beispielsweise hinsichtlich der forschungsgestützten Erschließung wissenschaftlicher Sammlungen an Hochschulen festgestellt. Bestehende Förderprogramme wie etwa das DFG-Normalverfahren und Verbundprojekte berücksichtigen teilweise die Spezifik infrastrukturbezogener Forschung nicht hinreichend. Dies gilt beispielsweise für die auf Ausstellungen ausgerichteten Forschungstätigkeiten im kunst- und kulturhistorischen Bereich. |³⁰

Als eine besondere organisatorische, finanzielle und rechtliche Herausforderung erweist sich zudem häufig die Gestaltung des Übergangs geförderter infrastrukturbezogener Projekte in eine Grundfinanzierung. Dies zeigt sich etwa bei

|²⁹ Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur vergleichenden Forschungsbewertung in den Geisteswissenschaften (Drs. 10039-10), Köln 2010, S. 8.

|³⁰ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Berlin 2011.

Digitalisierungsvorhaben sowie quantitativen Langzeiterhebungen, die häufig im Rahmen von drittmittelfinanzierten Projekten begonnen werden. Nicht in allen Fällen, in denen dies wissenschaftlich erforderlich wäre, stehen die notwendigen Mittel für ihre Fortführung (z. B. die fortlaufende Digitalisierung von Neuzugängen bzw. die Aufnahme neuer Datenreihen) und die notwendige dauerhafte Pflege der entsprechenden Datenbanken zur Verfügung. Die Schwierigkeiten einer planvollen Verstetigung haben sich auch im Fall des Sozioökonomischen Panels (SOEP) gezeigt, das im Jahr 1984 als Sonderforschungsbereich begonnen und bis zum Jahr 2003 auf der Basis von Anschlussfinanzierungen im Rahmen der Normalförderung der DFG fortgesetzt wurde. Erst danach erfolgte auf Grundlage einer entsprechenden Empfehlung des Wissenschaftsrates die Übernahme in die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern im Rahmen der WGL.

Empfehlungen

Der Wissenschaftsrat empfiehlt insbesondere den öffentlichen Forschungsfördereinrichtungen, die Kriterien für die Vergabe von Drittmitteln im Rahmen ihrer bestehenden Förderprogramme derart zu ergänzen, dass neben den üblichen Kriterien zur Bewertung von Forschungsleistung auch die häufig langfristige-systematische oder auf Ausstellungen ausgerichtete Forschung im Zusammenhang mit Informationsinfrastrukturen angemessen berücksichtigt werden kann.

Ergänzend dazu sollten BMBF und DFG neue Förderlinien entwickeln, die gezielt diejenigen infrastrukturbasierten Forschungsvorhaben unterstützen, für die gegenwärtig keine geeigneten Programme bestehen. Dies gilt beispielsweise für Forschungstätigkeit zur systematischen Erschließung von bibliothekarischen, Archiv- oder Sammlungsbeständen oder zur Aufbereitung und Langzeitarchivierung audio-visueller Daten. Bei Langzeitprojekten sollte im Rahmen von Zwischenevaluationen in regelmäßigen Abständen die wissenschaftliche Qualität der Arbeit geprüft werden; werden wissenschaftliche Qualitätsstandards über einen längeren Zeitraum nicht eingehalten, sollte die Förderung des Projektes neu ausgeschrieben oder eingestellt werden.

Von besonderer Bedeutung ist es, bei geeigneten Projekten wie insbesondere umfangreichen Langzeiterhebungen frühzeitig die Möglichkeiten ihrer Verstetigung mit zu bedenken. Die Forschungsfördereinrichtungen sollten Förderprogramme entwickeln, die in diesen Fällen den Übergang von einer Projektfinanzierung in eine Grundfinanzierung als Informationsinfrastruktur begleiten und unterstützen. Auch bei Projekten im Rahmen bestehender Informationsinfrastrukturen ist es erforderlich, ihre Stetigkeit und Dauer sicher zu stellen. Dies gilt gegenwärtig vor allem für Digitalisierungsprojekte: Sofern nicht überzeugend darlegt werden kann, dass beispielsweise auch nach Projektende Neuer-

werbungen laufend digital erfasst und die generierten Daten kontinuierlich gepflegt werden, sind derartige Vorhaben wissenschaftlich häufig von begrenztem Wert; ihre Finanzierung bedarf daher einer besonderen Begründung.

Für die Förderung informationsinfrastrukturbezogener Forschung an außeruniversitären Forschungseinrichtungen sollte eine Kooperation mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an Hochschulen zur Voraussetzung gemacht werden. Dies trägt dazu bei, eine Abschottung von Infrastruktureinrichtungen zu verhindern, und gewährleistet, dass die Forschungsprojekte auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft durchgeführt werden. Zudem erleichtert es das Einfließen von Erkenntnissen, die mittels der Infrastrukturen gewonnen werden, in die Lehre sowie die frühzeitige Ausbildung von Studierenden für einen sachgerechten Umgang mit Informationsinfrastrukturen (vgl. dazu Abschnitt B.V.II.). Auch die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses würde von Kooperationen dieser Art profitieren.

B.III PLANUNG

III.1 Übergeordnete Aspekte

Forschungsinfrastrukturen werden stets vor dem Hintergrund begrenzter finanzieller Ressourcen geplant und errichtet. Dies hat zur Folge, dass die Entscheidung für die Errichtung oder den Ausbau einer Infrastruktureinrichtung immer auch eine Entscheidung gegen eine oder mehrere andere ist. Dies gilt nicht nur im Hinblick auf aktuelle Vorhaben, sondern hat aufgrund der Folgekosten, die für den Erhalt und Betrieb von Forschungsinfrastrukturen anfallen, auch Auswirkungen auf Fragen der Realisierbarkeit zukünftiger Infrastrukturprojekte. Die Errichtung von Forschungsinfrastrukturen schafft somit Pfadabhängigkeiten, die bereits im Planungsprozess berücksichtigt werden sollten.

Eine detaillierte nationale Gesamtplanung von Forschungsinfrastrukturen, die gleichermaßen die Errichtung neuer, den Erhalt und Betrieb sowie die Stilllegung oder Schließung bestehender Einrichtungen umfasst, ist in Deutschland angesichts der föderalen Verfassung und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Zuständigkeiten nicht absehbar und sollte nicht zuletzt aufgrund der enormen Komplexität und Differenziertheit der Infrastrukturen sowie erwartbarer Effektivitätsverluste auch nicht angestrebt werden. Ebenso wenig gibt es eine vollständige Übersicht aller in Deutschland vorhandenen Infrastrukturen der oben genannten Kategorien. Nur in wenigen Fällen liegen kate-

gorienspezifische bundesweite Übersichten vor, z. B. die vom Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD) erstellte Übersicht über Dateninfrastrukturen. |³¹

Das Fehlen übergeordneter Koordinierungsgremien, die einzelne Infrastrukturbedarfe und -maßnahmen im wissenschaftlichen Bereich aufeinander abstimmen könnten, wirkt sich im Einzelfall mutmaßlich vorteilhaft auf die Dauer von Planungs- und Umsetzungsprozessen sowie den erforderlichen bürokratischen Aufwand des Verfahrens aus. Allerdings kann der Verzicht auf eine übergeordnete Abstimmung – über die bereits angesprochene einseitige Stärkung der außeruniversitären Forschung hinaus – auf mindestens zwei weiteren Ebenen strukturelle Folgen und nicht intendierte Nebenfolgen zeitigen:

- a. im Verhältnis zwischen neu zu errichtenden und zu erhaltenden Infrastrukturen: Für die Errichtung investitionsintensiver Forschungsinfrastrukturen, insbesondere Großgeräte, wurden in den vergangenen Jahren in größerem Umfang Fördermittel bereitgestellt. Dagegen ist ein ihrer grundlegenden Bedeutung angemessener Erhalt und Betrieb sowie die Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen wie Bibliotheken und Archive auf der Basis einer stagnierenden oder rückläufigen Grundfinanzierung, wie bereits dargelegt (vgl. Abschnitt B.II.), häufig nicht mehr möglich. Damit werden Infrastrukturen geschwächt, ohne die übrigens weder die wissenschaftlichen Vorarbeiten geleistet werden könnten, die für die Errichtung der investitionsintensiven Forschungsinfrastrukturen unerlässlich sind, noch eine Bewahrung und Vermittlung jener Forschungsergebnisse möglich wäre, die aus ihrer Nutzung hervorgehen;
- b. im (Binnen-)Verhältnis der Disziplinen: Die angesprochenen Konzentrationsprozesse wirken sich auch auf die Binnenverhältnisse von Disziplinen sowie auf das Verhältnis unterschiedlicher Disziplinen zueinander aus. Disziplinen und Subdisziplinen, die über gut ausgestattete Forschungsinfrastrukturen verfügen, ziehen in hohem Maße wissenschaftliche und wissenschaftspolitische Aufmerksamkeit auf sich, sind attraktiv für den wissenschaftlichen Nachwuchs und ermöglichen vielfach Drittmittelprojekte. Dies führt häufig zu einer Dominanz der entsprechenden Fächer oder Fachrichtungen und einer Marginalisierung anderer Fächer bzw. Fachrichtungen, die gleichfalls wissenschaftlich und gesellschaftlich relevante Fragestellungen verfolgen, hierzu aber keine disziplinspezifischen Forschungsinfrastrukturen benötigen bzw. zur Verfügung haben. Beispielsweise hat in den vergangenen Jahren in Verbindung mit umfangreichen öffentlichen Inves-

|³¹ Eine Übersicht über die Forschungsinfrastrukturen der Ressortforschungseinrichtungen hat der Wissenschaftsrat zuletzt im November 2010 angemahnt, vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes, Köln 2010, S. 51.

titionen in Langzeitstudien die Sichtbarkeit der quantitativen zu Lasten der qualitativen Sozial- und Verhaltensforschung deutlich zugenommen. Zugleich kann der Mangel an Koordination von Infrastrukturaktivitäten in Deutschland dazu beitragen, strukturelle Probleme von Disziplinen zu verstärken. So verfügen beispielsweise nicht alle so genannten Kleinen Fächer über die kritische Masse, um den Erhalt und Betrieb wichtiger Infrastruktureinrichtungen (z. B. Sondersammelgebiete für Literatur zu einem Fachgebiet) aus eigenen Mitteln zu finanzieren.

Empfehlungen

Der Wissenschaftsrat begrüßt das Vorhaben der Bundesregierung, eine Nationale *Roadmap* zu erstellen (vgl. Abschnitt A.III.), da diese zu einer besseren Positionierung Deutschlands im europäischen Wettbewerb beitragen kann. Anders als die *ESFRI-Roadmap* hätte ein nationaler *Roadmap*-Prozess nach Auffassung des Wissenschaftsrates durchaus die Aufgabe, eine Priorisierung beantragter Infrastrukturprojekte anhand transparenter wissenschaftlicher, wissenschaftspolitischer und gesellschaftlicher Kriterien zu ermöglichen. Projekte der höchsten Förderpriorität sollten von der Bundesregierung auch in den *ESFRI-Roadmap*-Prozess eingebracht werden, um auf diesem Wege europäische Kooperationspartner und Förderer am Aufbau der Projekte zu beteiligen. Dabei sollten auch Informationsinfrastrukturen Berücksichtigung finden.

Ebenso bewertet der Wissenschaftsrat die Initiativen verschiedener Seiten zu einer koordinierten Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen positiv (vgl. dazu Abschnitt A.III.). Besonders für die drängenden Fragen der (Retro-) Digitalisierung, der Standardisierung von Digitalisierungsverfahren sowie von Inventarisierungs- und Metadaten, der Langzeitarchivierung sowie der Lizenzierung, des *Open Access* und damit verbundener Urheberrechtsfragen sollten möglichst bald praktikable, sachlich differenzierte Lösungen gefunden werden, die im Einklang mit internationalen Entwicklungen auf den entsprechenden Gebieten stehen (vgl. Abschnitt B.V.I.). Angesichts der globalen Vernetzung des Wissenschaftssystems haben rein nationale Lösungen in diesen Bereichen keine Zukunft.

Der Wissenschaftsrat bedauert, dass die Wechselwirkungen, die sich erwartbar aus dem angestrebten nationalen *Roadmap*-Prozess und den Konzepten für die Informationsinfrastruktur ergeben werden, bislang zu wenig Berücksichtigung finden. Er empfiehlt Bund und Ländern, die angesprochenen Pfadabhängigkeiten von Infrastrukturinvestitionen zu berücksichtigen und systematisch zu prüfen, ob die Errichtung neuer Forschungsinfrastrukturen zu Lasten bereits bestehender, für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung unverändert unverzichtbarer Forschungsinfrastrukturen und deren Weiterentwicklung erfolgt; dabei sind auch die steigenden Betriebskosten von Forschungsinfrastrukturen

in Rechnung zu stellen. Ebenso sollten Infrastrukturausgaben für die thematisch fokussierte Forschung nicht zu einer Minderung der Ausgaben für Forschungsinfrastrukturen der wissenschaftlichen Grundversorgung führen. In beiden Fällen ist auf ein angemessenes Verhältnis zu achten.

Im Hinblick auf einige sog. Kleine Fächer müssen bundesweite Lösungen für Informationsinfrastrukturbedarfe gefunden werden. Das kann im Einzelfall auch heißen, dass eine benötigte Infrastruktur in Deutschland nur an einem oder wenigen geographischen Orten zur Verfügung gestellt wird. Dabei muss mittels Verträgen und geeigneter Verfahren sicher gestellt werden, dass allen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des entsprechenden Faches die gleichen Zugangschancen zu den erforderlichen Infrastrukturen gewährt werden. Die Mehrkosten, die für die Forschenden aus der Konzentration dieser Informationsinfrastrukturen entstehen, müssen bei der Bewilligung von Drittmitteln berücksichtigt werden.

III.2 Planung disziplinspezifischer Informationsinfrastrukturen

Prinzipiell werden im Hinblick auf disziplinspezifische Informationsinfrastrukturen zwei Verfahren der Bedarfsermittlung und Planung praktiziert:

- a. Thematisch fokussierte Infrastrukturbedarfe ergeben sich aus einem konkreten Forschungsprojekt bzw. -programm oder in selteneren Fällen im Rahmen konkreter Lehrveranstaltungen. In diesen Fällen konzipieren die späteren Nutzerinnen und Nutzer die erforderlichen Infrastruktureinrichtungen selbst und stimmen sie somit eng auf ihren Bedarf ab. Dies hat den Vorteil, dass ein unmittelbarer Bezug der Infrastruktur zu aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen gewährleistet ist. Allerdings verläuft der Aufbau entsprechender Infrastrukturen häufig unkoordiniert. Dies zeigt sich am Fall von kleineren Digitalisierungsprojekten, die meist auf lokale Bestände konzentriert sind und nicht in übergeordnete Datenbanken integriert werden können, weil sie nicht den dafür geltenden Standards für die Erfassung und Katalogisierung entsprechen. Ein weiteres Risiko dieses Verfahrens kann im Aufbau unnötiger Doppelstrukturen liegen.
- b. Infrastrukturbedarfe der disziplinären Grundversorgung werden unabhängig von konkreten Projekten auf der Ebene einer Fachgemeinschaft ermittelt. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn bestehende, für eine Disziplin zentrale Infrastrukturen veralten, ihr wissenschaftliches Potenzial ausgeschöpft ist und / oder Forschungsdefizite identifiziert werden, deren Bearbeitung die Umstrukturierung, den Ausbau oder die Neuerrichtung von Infrastrukturen voraussetzt. Ein wesentlicher Vorteil der Bedarfsermittlung auf der Ebene einer oder mehrerer Fachgemeinschaften ist, dass sie ein abgestimmtes Vorgehen ermöglicht. Dies gilt insbesondere für die Priorisie-

rung von Infrastrukturvorhaben, ihre Konzeption, die Festlegung von Nutzungsbedingungen sowie für Fragen der Standardisierung.

Eine notwendige Voraussetzung für das zuletzt genannte Vorgehen ist, dass die entsprechende Fachgemeinschaft über eine für Infrastrukturfragen sensibilisierte und gegenüber den Zuwendungsgebern artikulationsfähige Organisationsstruktur verfügt, wie sie sich in einigen Natur-, Ingenieur- und biomedizinischen Wissenschaften vorbildlich entwickelt hat. |³² Auch die quantitativen Sozial-, Wirtschafts- und Verhaltenswissenschaften haben mit dem RatSWD im zurückliegenden Jahrzehnt eine Organisation aufgebaut, die sich der Verbesserung der Dateninfrastruktur in diesem Bereich widmet sowie entsprechende Bedarfe ermittelt und formuliert. Demgegenüber sind das Problembewusstsein und die Artikulationsfähigkeit insbesondere der Geistes- und der qualitativen Sozialwissenschaften im Infrastrukturbereich vergleichsweise gering ausgeprägt. Hier besteht auch angesichts des erwartbaren nationalen *Roadmap*-Prozesses, der zu einer disziplinübergreifenden Priorisierung von Forschungsinfrastrukturen führen soll, noch Verbesserungsbedarf.

Empfehlungen

Damit Informationsinfrastrukturen die ihnen zugedachten Funktionen erfüllen können, müssen sie eng mit den aktuellen internationalen fachwissenschaftlichen Entwicklungen derjenigen Disziplin gekoppelt sein, von der sie vorrangig genutzt werden sollen. Entsprechendes gilt auch für Infrastrukturprojekte, die für eine inter- bzw. multidisziplinäre Nutzung vorgesehen sind.

Informationsinfrastrukturen wie Forschungsinfrastrukturen allgemein sollten daher nur unter der Voraussetzung erhalten, errichtet, erweitert oder strukturell umstrukturiert werden, dass in einer oder mehreren Forschungsgruppen oder Fachgemeinschaften erkennbar ein Bedarf an dieser Maßnahme besteht. Damit ist nicht ausgeschlossen, dass ein Bedarf beispielsweise an einer bestimmten Langzeitstudie zu einer gesellschaftlich relevanten Fragestellung auch seitens der Politik formuliert werden kann, wie dies beispielsweise häufig in den Ressortforschungseinrichtungen des Bundes geschieht. Um gleichwohl sicher zu stellen, dass die Infrastruktur an den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik anschließt, muss die Federführung auch in diesen Fällen bei den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern liegen. |³³

| ³² Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaftlichen (Drs. 10465-11), Berlin 2011.

| ³³ Vgl. Wissenschaftsrat: Wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Deutschen Jugendinstitut e.V. (DJI), München in: Empfehlungen und Stellungnahmen 2008, Köln 2009, Bd. I, S. 501.

Die Empfehlung einer bedarfsgerechten Infrastrukturplanung schließt auch die Vermeidung unnötiger Doppelstrukturen mit ein. Damit spricht der Wissenschaftsrat sich nicht für eine Forschungsplanung nach dem Kriterium der Alleinstellung aus. Er empfiehlt vielmehr, Informationsinfrastrukturen in dem Umfang verfügbar zu machen, der für eine international wettbewerbsfähige Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung geboten ist. Auch angesichts knapper finanzieller Ressourcen ist es daher erforderlich, bestimmte Informationsinfrastrukturen an mehreren geographischen Orten zugleich vorzuhalten. Dies gilt insbesondere für den Bereich der wissenschaftlichen Bibliotheken und Sammlungen.

Unabhängig davon sollten die Möglichkeiten einer gemeinsamen Nutzung von Informationsinfrastrukturen durch unterschiedliche Forschungsgruppen oder Disziplinen vor allem im Rahmen von Kooperationen besser ausgeschöpft werden. In solchen Fällen ist in Vereinbarungen sicher zu stellen, dass alle darauf zugreifenden Disziplinen die Möglichkeit haben, auf die Konzeption und die Nutzungsbedingungen einer Infrastruktur Einfluss zu nehmen.

Um ein koordiniertes Vorgehen von Fachgemeinschaften bei der Bedarfsermittlung und Planung von Informationsinfrastrukturen wie auch von Forschungsinfrastrukturen insgesamt anzustoßen, empfiehlt der Wissenschaftsrat das Modell einer stimulierten Selbstorganisation, das im Fall des RatSWD sehr erfolgreich war. Konkret bedeutet dies, dass die Bildung von disziplinären oder interdisziplinären Fachgruppen zum Zweck der infrastrukturbezogenen Koordination durch entsprechende wettbewerbliche Förderprogramme finanziell unterstützt werden sollte. Dabei sollte es unwesentlich sein, ob dieser Institutionalisierungsprozess sich innerhalb oder außerhalb von bestehenden Fachgesellschaften vollzieht. Bei der Vergabeentscheidung sollten insbesondere die beiden folgenden Kriterien berücksichtigt werden:

- _ ein überzeugendes Konzept, das die gegenwärtige Lage der fachlich relevanten Informationsinfrastrukturen mindestens auf nationaler Ebene darlegt, Entwicklungsperspektiven aufzeigt und ein praktikables, konsensfähiges Verfahren der Bedarfsermittlung und Abstimmung entwirft und
- _ eine hinreichende Zahl von Antragstellerinnen und Antragstellern mit fachlicher Reputation, um sicher zu stellen, dass die Koordinierungsvorhaben im Fach wirksam werden können.

Neben der Bedarfsermittlung sieht der Wissenschaftsrat auch in der fachlichen Priorisierung von Infrastrukturvorhaben eine Aufgabe der Fachgemeinschaften. Eine notwendige Voraussetzung dafür ist die Entwicklung geeigneter Kriterien. Diese sollten sich neben der Bedeutung, die einer Infrastruktur für die Weiterentwicklung einer Disziplin oder Subdisziplin zukommt, und der wissenschaftlichen Qualität eines Projektes auch auf die Frage beziehen, ob die Nachhaltig-

keit der Infrastruktur gesichert ist. Überdies sollte bereits im Vorfeld festgelegt werden, unter welchen Bedingungen die Infrastruktur stillgelegt werden könnte. Dies kann immer nur auf der Grundlage gegenwärtiger Einschätzungen über die Bedeutung einer Infrastruktur, d. h. auf der Basis begrenzten Wissens, geschehen. Daher sollten Möglichkeiten einer späteren Reaktivierung der stillgelegten Infrastruktur für anders gelagerte Forschungsinteressen und -fragen geprüft werden. Dieses Verfahren lässt sich nicht auf alle Informationsinfrastrukturen anwenden, ist aber beispielsweise für wissenschaftliche Sammlungen von Bedeutung.

B.IV ORGANISATION VON INFORMATIONSinFRASTRUKTUREN

IV.1 Trägerschaft

Alle deutschen Forschungsorganisationen und Hochschulen sind Träger von Forschungsinfrastrukturen. Dabei sind allerdings kategoriale Unterschiede festzustellen. Während Hochschulen im Wesentlichen wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen, IT-Infrastrukturen, kleinere bis mittelgroße Geräte und Instrumente sowie in jüngerer Zeit zunehmend auch soziale Infrastrukturen betreiben, sind naturwissenschaftliche Großgeräte, umfangreiche wissenschaftliche Sammlungen und große Datensammlungen überwiegend außeruniversitär verankert.

Im Bereich der Trägerschaft von Informationsinfrastrukturen kommt neben den Hochschulen den Instituten der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) besondere Bedeutung zu. Derzeit sind 17 der 86 im Rahmen der WGL gemeinsam von Bund und Ländern geförderten Institute als Einrichtungen ausgewiesen, die in erheblichem Umfang wissenschaftliche Infrastrukturaufgaben für das gesamte Wissenschaftssystem bzw. einzelne Disziplinen wahrnehmen. Dazu gehören vor allem auch Informationsinfrastruktureinrichtungen. Ein Beispiel hierfür ist GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, das die sozialwissenschaftliche Forschung insbesondere mittels Akquisition, Erschließung und Dokumentation sozialwissenschaftlicher Daten, Literatur- und Forschungsinformationen sowie deren langfristiger Sicherung und Bereitstellung unterstützen soll. Weiterhin sind in diesem Zusammenhang die acht Forschungsmuseen der WGL zu nennen.^{|³⁴} Auch die Max-Planck-Gesellschaft (bzw. ihre Vorgängerorganisation, die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft) und die Helmholtz-Gemeinschaft haben von Anfang an Forschungsinfrastrukturen be-

^{|³⁴} Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Berlin 2011, S. 26 f.

trieben, die „einen personellen oder apparativen Aufwand erfordern, der von Universitäten nicht erbracht werden kann“. |³⁵ Neben Großgeräten gehören hierzu auch wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen wie beispielsweise die *Max-Planck-Digital Library*, einige Spezialbibliotheken und wissenschaftliche Datenbanken wie die Datenbanken des Deutschen Klimarechenzentrums (MPG) oder das Krebsregister des Deutschen Krebsforschungszentrums (HGF). In größerem Umfang betreiben darüber hinaus auch Ressortforschungseinrichtungen des Bundes Informationsinfrastrukturen, insbesondere größere Datensammlungen im medizinischen, technischen, naturwissenschaftlichen und sozialwissenschaftlichen Bereich. |³⁶ Schließlich sind auch (Forschungs-)Einrichtungen außerhalb der großen Forschungsorganisationen Träger von Informationsinfrastrukturen. Zu denken ist hier etwa an die Stiftung Preußischer Kulturbesitz, die Staats- und Landesbibliotheken und einige Sammlungen und Museen in Bundes-, Landes- oder kommunaler Trägerschaft, überregional bedeutende Archive wie insbesondere das Bundesarchiv Koblenz und Berlin sowie wissenschaftliche Landeseinrichtungen wie beispielsweise das Kriminologische Forschungsinstitut Niedersachsen e. V. In einigen Fällen werden Informationsinfrastrukturen von unterschiedlichen Trägern gemeinsam betrieben; dies ist beispielsweise beim Nationalen Bildungspanel (*National Educational Panel Study*, NEPS) der Fall, das von einem Konsortium durchgeführt wird, dem mehrere Hochschulen, WGL-Institute, ein Max-Planck-Institut, Ressortforschungseinrichtungen des Bundes, Landesinstitute und die Hochschul-Informationssystem GmbH (HIS) angehören.

In vielen Fällen ist eine Nutzung der Informationsinfrastrukturen durch Forschende, die nicht Mitglied einer Einrichtung der Trägerorganisation sind, explizit vorgesehen. Im Falle der WGL-Einrichtungen, die in erheblichem Umfang wissenschaftliche Infrastrukturaufgaben wahrnehmen, ist die Bereitstellung der Infrastrukturen für Dritte sogar der eigentliche Zweck der Einrichtung. Daneben gibt es aber auch Informationsinfrastrukturen, die externen wissenschaftlichen Nutzerinnen und Nutzern nicht zugänglich sind. Dies gilt beispielsweise für einen großen Teil der an Ressortforschungseinrichtungen des Bundes angesiedelten Infrastrukturen. |³⁷ Die Nutzung von Informationsinfra-

|³⁵ <http://www.mpg.de/ueberDieGesellschaft/profil/index.html> vom 2.11.2010.

|³⁶ Ähnlich wie bei der HGF und der MPG gehörte auch für die Ressortforschung der Betrieb von umfangreichen Forschungsinfrastrukturen zu den wesentlichen Gründungsmotiven. Vgl. Lundgreen, P.; Horn, B.; Krohn, W. et al.: *Staatliche Forschung in Deutschland 1870-1980*, Frankfurt am Main / New York 1980.

|³⁷ Der Wissenschaftsrat hat nachdrücklich eine Öffnung der Forschungsinfrastrukturen von Ressortforschungseinrichtungen für externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler empfohlen. Vgl. Wissenschaftsrat: *Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes*, Köln 2010, S. 51.

strukturen mit limitiertem Zugang (vgl. Abschnitt A.II.) für Zwecke der Lehre und Nachwuchsförderung ist häufig nur mit großen Einschränkungen möglich. Ebenso ist der Zugang zu disziplinspezifischen Informationsinfrastrukturen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus anderen Disziplinen vielfach nicht oder nur begrenzt möglich.

Empfehlungen

Wie bereits betont, spricht sich der Wissenschaftsrat dafür aus, dass Informationsinfrastrukturen in allen Teilbereichen des Wissenschaftssystems vertreten sind. Insbesondere sollten die Hochschulen in größerem Umfang als mögliche Träger auch umfangreicher Informationsinfrastrukturen berücksichtigt werden. Überdies sollten Möglichkeiten einer gemeinsamen Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen intensiver genutzt werden. Die Organisation des NEPS kann als beispielhaft hierfür angesehen werden.

Öffentlich finanzierte Informationsinfrastrukturen sollten externen Nutzerinnen und Nutzern aus dem In- und Ausland für wissenschaftliche Zwecke grundsätzlich zugänglich sein. Bei Informationsinfrastrukturen mit limitiertem Zugang sollte im Rahmen von *peer review*-Verfahren ausschließlich die Qualität von Forschungsanträgen über die Vergabe von Nutzungszeiten entscheiden; demgegenüber sollte die disziplinäre Herkunft der Antragstellenden kein Zugangskriterium sein. Die Anträge externer Nutzerinnen und Nutzer sollten internen Anträgen gleichgestellt werden. Die Zugangs- und Nutzungsbedingungen sollten in speziellen Regularien festgehalten und über das Internet transparent gemacht werden.

Da die frühzeitige Heranführung an Informationsinfrastrukturen eine wesentliche Voraussetzung für ihre qualifizierte Nutzung sowie für die wissenschaftliche Befassung mit ihrer Konzeption und Entwicklung ist, sollte ein gewisser Anteil der Nutzungszeit Zwecken der Lehre und der Nachwuchsförderung vorbehalten werden (vgl. dazu auch Abschnitt B.V.2).

IV.2 Konzeption

In seinen Stellungnahmen zu den wissenschaftlichen Sammlungen an Hochschulen, zu den bibliothekarischen Verbänden sowie zu den Ressortforschungseinrichtungen des Bundes hat der Wissenschaftsrat teilweise erheblichen Verbesserungsbedarf hinsichtlich der Konzeption konkreter Informationsinfrastrukturen festgestellt. |³⁸ Insbesondere mangelt es vielfach an einer systemati-

|³⁸ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland (Drs. 10463-11), Berlin 2011; Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als For-

schen Verbindung der Infrastrukturplanung sowie des Betriebs mit dem Arbeits- und Forschungsprogramm der entsprechenden Einrichtung. Auch werden Infrastrukturen oft nicht strategisch für den Aufbau von Kooperationsbeziehungen und die (gemeinschaftliche) Einwerbung von Drittmittelprojekten genutzt. Auf diese Weise wird das Potenzial von Informationsinfrastrukturen für die wissenschaftliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Weiterentwicklung nicht ausreichend ausgeschöpft und ihr systematischer Stellenwert in der Einrichtung sowie für das Wissenschaftssystem insgesamt bleibt unklar. Dies ist beispielsweise bei einzelnen Ressortforschungseinrichtungen des Bundes der Fall, die über Datensammlungen verfügen, die unter erheblichem Kostenaufwand erstellt, aber aufgrund unzureichender Kooperationsbeziehungen nur in sehr begrenztem Umfang wissenschaftlich ausgewertet werden. |³⁹ In den bibliothekarischen Verbundzentralen werden zeitgleich Projekte zur Weiterentwicklung bibliothekarischer Dienste durchgeführt, deren teilweise erheblicher personeller und finanzieller Aufwand sich durch gezielte Kooperationen der Verbände deutlich reduzieren ließe.

Die Einbindung externer Nutzerinnen und Nutzer in Konzeption, Planung und Steuerung von Informationsinfrastrukturen der außeruniversitären Forschungsorganisationen und -einrichtungen erfolgt in einigen Fällen über die wissenschaftlichen Beiräte, Kuratorien oder andere Gremien der entsprechenden Einrichtungen, seltener auch über spezielle Nutzerbeiräte. Insgesamt besteht diesbezüglich aber noch Verbesserungsbedarf.

Empfehlungen

Aufgabe der Einrichtungsleitung ist es, in enger Abstimmung mit dem Zuwendungsgeber und ggf. dem Träger der Einrichtung sowie unter systematischer Einbindung von Nutzerinnen und Nutzern eine langfristig tragfähige Konzeption der entsprechenden Infrastruktur zu entwickeln. Sie sollte sowohl aktuelle als auch erwartbare künftige Aufgaben der Einrichtung wie auch des Wissenschaftssystems insgesamt berücksichtigen. Darauf aufbauend sollte ein Forschungsprogramm entwickelt werden, in das auch infrastrukturbezogene Drittmittelprojekte einbezogen werden sollten. Forschungsprogramm und In-

schungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Berlin 2011; Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Rolle und künftigen Entwicklung von Bundeseinrichtungen mit FuE-Aufgaben, Köln 2007 sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Profilierung von Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes, Köln 2010.

|³⁹ Siehe bspw. Wissenschaftsrat: Wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Deutschen Wetterdienst (DWD), Offenbach, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2006, Köln 2007, Bd. I, S. 495; Wissenschaftsrat: Wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Deutschen Jugendinstitut e.V. (DJI), in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2008, Köln 2009, Bd. I, S. 489-491.

formationsinfrastruktur sollten kontinuierlich und eng aufeinander abgestimmt weiter entwickelt werden.

Informationsinfrastrukturen sollten eine zentrale Rolle bei der Entwicklung von sowohl national als auch international ausgerichteten Kooperations- und Vernetzungsstrategien der verantwortlichen Einrichtung einnehmen. In kooperativen Forschungsprojekten ist darauf zu achten, dass die entsprechenden Einrichtungen nicht ausschließlich oder überwiegend auf Servicefunktionen wie beispielsweise die Bereitstellung von Daten beschränkt bleiben, sondern sich mit eigenen Forschungsbeiträgen beteiligen.

Dies setzt eine enge Einbindung der Einrichtung in aktuelle wissenschaftliche Diskussionen voraus. Um die wissenschaftliche Vernetzung zu befördern, sollte die wissenschaftliche Leiterin bzw. der wissenschaftliche Leiter einer Informationsinfrastruktureinrichtung zugleich Inhaberin bzw. Inhaber einer Professur sein.

Externe Nutzerinnen und Nutzer, auch Forschende aus interessierten Nachbar-disziplinen, sollten bereits in die Konzeption und Planung von Informationsinfrastrukturen einbezogen werden. Dies trägt zur wissenschaftlichen Qualitätssicherung bei und gewährleistet, dass möglichst vielfältige Nutzungsoptionen schon in dieser frühen Phase berücksichtigt werden können. Um über die gesamte Dauer des Betriebs sicher zu stellen, dass ein wissenschaftlicher Bedarf an der Informationsinfrastruktur besteht und sie dem aktuellen Stand von Forschung und Technik entspricht, sollte überdies eine systematische Einbindung von externen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie möglicher weiterer Nutzerinnen und Nutzer in entsprechende Beratungsgremien stattfinden. Zudem sollten regelmäßige interne und externe wissenschaftliche Evaluationen durchgeführt werden.

IV.3 Personal

Informationsinfrastrukturen sind komplexe Einheiten, die neben den materialen (und zunehmend digitalen) Bestandteilen auch das zu ihrem Betrieb erforderliche wissenschaftliche und nicht wissenschaftliche Personal umfassen.

In einigen Fällen ist die Personalausstattung nicht ausreichend. Es mangelt an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die sich mit einem wesentlichen Teil ihrer Arbeitszeit dem sachgerechten Erhalt und der Weiterentwicklung der entsprechenden Informationsinfrastruktur widmen können. Insbesondere wissenschaftliche Sammlungen an Hochschulen werden vielfach auf der Basis von 10 % oder weniger des Stellenumfangs von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern oder Professorinnen und Professoren gleichsam nebenbei oder mangels individuellen wissenschaftlichen Interesses überhaupt nicht betreut. Dies führt dazu, dass zentrale Aufgaben, wie beispielsweise die Konzeption so-

wie die systematische Erschließung von Sammlungsbeständen, nicht bewältigt werden können und Sammlungen, die von beträchtlichem Wert für die Forschung sein könnten, weitgehend unbekannt und ungenutzt bleiben. Forschungsprimärdaten, die teilweise mit großem finanziellem und personellem Aufwand erhoben werden, werden der wissenschaftlichen Öffentlichkeit oft nicht zugänglich gemacht, weil keine Mittel zur Finanzierung von wissenschaftlichem Personal für die hierzu erforderlichen Tätigkeiten der Datenaufbereitung, -anonymisierung, -übermittlung und -pflege zur Verfügung stehen. Ähnliches gilt für Digitalisierungsprojekte.

Zusätzlich beeinträchtigt werden Erhalt und Betrieb vieler Informationsinfrastrukturen durch Personalmangel im qualifizierten nicht wissenschaftlichen Bereich. Aufgrund der rückläufigen Grundfinanzierung insbesondere der Hochschulen mussten in den vergangenen Jahren zahlreiche Stellen für nicht wissenschaftliches Infrastrukturpersonal gestrichen oder in wissenschaftliche Stellen umgewandelt werden. Dies betrifft beispielsweise die Kustodien von wissenschaftlichen Sammlungen, Stellen für qualifizierte Gärtnerinnen und Gärtner in botanischen Gärten sowie die Personalpläne von Bibliotheken und Archiven.

Auch die Personalgewinnung und -bindung insbesondere im wissenschaftlichen Bereich stellt für viele Informationsinfrastrukturen eine Herausforderung dar. Die Gründe dafür liegen insbesondere im Hinblick auf das wissenschaftliche Personal in der geringen Berücksichtigung vieler infrastrukturbezogener Tätigkeiten (etwa die Konzeption einer quantitativen Erhebung, die Erschließung von Sammlungsbeständen oder die inhaltliche Vorbereitung von Ausstellungen) in wissenschaftlichen Qualifikationsverfahren. Zugleich gibt es bisher nur in begrenztem Umfang spezifische infrastrukturbezogene Karrierewege. |⁴⁰ Daher ist es für Nachwuchskräfte, die eine wissenschaftliche Karriere anstreben, derzeit häufig wenig attraktiv, in Infrastruktureinrichtungen ein Beschäftigungsverhältnis einzugehen. Bei der Besetzung bestimmter natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Stellen bzw. technischer Stellen im IT-Bereich stehen die öffentlich finanzierten Informationsinfrastruktureinrichtungen überdies in Konkurrenz zur privaten Wirtschaft, so dass verfügbare Infrastrukturstellen häufig nur schwer oder gar nicht besetzt werden können.

Empfehlungen

Für den zweckgemäßen Betrieb wissenschaftlicher Infrastrukturen ist eine ausreichende Personalausstattung unverzichtbar. Der Wissenschaftsrat empfiehlt

|⁴⁰ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Akademienprogramm (Drs. 9035-09), Saarbrücken 2009, S. 28, in: <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/9035-09.pdf> vom 2.11.2010.

den Zuwendungsgebern daher nachdrücklich, bereits bei der Planung und Errichtung von Informationsinfrastrukturen eine zahlenmäßig wie hinsichtlich der Eingruppierung ausreichende Ausstattung mit wissenschaftlichem und nicht wissenschaftlichem Personal einzukalkulieren und diese dauerhaft im Rahmen der Grundfinanzierung sicher zu stellen. Auch in bereits seit längerem bestehenden Infrastrukturen sollten die institutionellen Stellenpläne derart gestaltet werden, dass ein sachgerechter Erhalt und Betrieb sowie die erforderliche Weiterentwicklung der Informationsinfrastruktur gewährleistet werden können. Projekte, die über die Kernaufgaben einer Infrastruktureinrichtung hinausgehen, und infrastrukturbezogene Forschungsprojekte können teilweise oder vollständig mit drittmittelfinanziertem Personal realisiert werden.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt den Infrastruktureinrichtungen, ihrem wissenschaftlichen Personal eigene Forschungstätigkeiten, Publikationen sowie die Übernahme von Lehraufträgen zu ermöglichen. |⁴¹ Dies trägt einerseits dazu bei, die Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen eng an die Forschung und die sich daraus ergebenden Bedürfnisse zu koppeln und verhindert somit deren Abschottung gegenüber anderen Einrichtungen des Wissenschafts-systems. Andererseits hält es insbesondere für wissenschaftliche Nachwuchskräfte Karriereperspektiven jenseits einer Infrastrukturtätigkeit offen.

Um die Attraktivität von wissenschaftlichen Tätigkeiten in Infrastruktureinrichtungen vornehmlich für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu erhöhen, sollten die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften Kriterien entwickeln, anhand derer sie infrastrukturbezogene wissenschaftliche Leistungen in Qualifikationsverfahren ergänzend anerkennen. Dabei sollten insbesondere die Forschungsanteile, die mit der Konzeption, Entwicklung und Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen, aber auch mit Erschließungs- und Ausstellungstätigkeiten verbunden sind, berücksichtigt werden.

Die Forschungsfördereinrichtungen sollten die Aufbereitung und Bereitstellung von Primärdaten, Digitalisaten und anderen Ergebnissen aus Forschungsprojekten für externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in geeigneten Fällen zur Fördervoraussetzung machen und den dafür erforderlichen Personalaufwand bei der Festlegung der Bewilligungssumme berücksichtigen.

|⁴¹ Vgl. auch Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Akademienprogramm (Drs. 9035-09), Saarbrücken 2009, S. 28 f., in: <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/9035-09.pdf> vom 2.11.2010 sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Profilierung der Einrichtungen mit Ressortforschungsaufgaben des Bundes, Köln 2010, S. 50 f.

Um Informationsinfrastrukturen bestmöglich für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung nutzen zu können, müssen bestimmte Bedingungen hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit gegeben sein. Zugleich müssen aber auch auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein, um einen sachgerechten Gebrauch der Infrastruktur zu gewährleisten und ihr wissenschaftliches Potenzial auszuschöpfen. Im Folgenden werden mit der Erschließung, Standardisierung und Langzeitarchivierung (B.IV.1.) einerseits und der Qualifikation der Nutzerinnen und Nutzer (B.IV.II.) andererseits zwei grundlegende Anforderungen an die Nutzbarkeit und Nutzung von Informationsinfrastrukturen thematisiert. Der Wissenschaftsrat ist sich bewusst, dass diese Akzentuierung nicht erschöpfend ist und behält sich vor, an anderer Stelle weitere Aspekte aufzugreifen.

V.1 Erschließung, Standardisierung und Langzeitarchivierung

Wie bereits angemerkt, fehlt es in Deutschland an einer Übersicht über die vorhandenen Forschungsinfrastrukturen (vgl. Abschnitt B.III.1). Aber auch Informationen über das Leistungsspektrum einzelner Infrastrukturen sind häufig nicht im erforderlichen Umfang verfügbar. Dies betrifft in erster Linie Informationsinfrastrukturen und hier vornehmlich die universitären, teilweise auch die außeruniversitären Sammlungen. Ihre Bestände sind vielfach nicht oder nicht vollständig erfasst, katalogisiert und erschlossen. Daher lässt sich die Frage nach ihrem wissenschaftlichen (und materiellen) Wert oft nicht zuverlässig beantworten. Mangels Sichtbarkeit stehen die entsprechenden Sammlungen für die wissenschaftliche Forschung nicht oder nur begrenzt zur Verfügung.

Dies gilt in eingeschränkter Form auch, wenn Inventarlisten und Kataloge ausschließlich in analoger Form vorliegen, aber weder publiziert noch über das Internet einsehbar sind. Bestandsdatenbanken fehlen in vielen Fällen oder sind nicht kompatibel mit übergeordneten Metadatenbanken. Infolge dessen kann das wissenschaftliche Potenzial einer Sammlung nicht ausgeschöpft werden. Überdies entsteht für die entsprechende Infrastruktureinrichtung teilweise erheblicher Aufwand, da Anfragen zu den Beständen individuell beantwortet werden müssen. |⁴²

|⁴² Renommierte Einrichtungen wie das Goethe-Schiller-Archiv der Klassik Stiftung Weimar oder das Deutsche Literaturarchiv Marbach beantworten nach wie vor jährlich mehrere tausend Anfragen zu ihren Beständen.

Die Digitalisierung von schriftlichen wie nichtschriftlichen Speichermedien, natürlichen Objekten und kulturellen Artefakten aus Archiven, Bibliotheken und Sammlungen steckt in Deutschland noch in ihren Anfängen. Dafür lassen sich mindestens drei wichtige Gründe anführen: Erstens übersteigt der damit verbundene Bedarf an Personal und finanziellen Mitteln in der Regel die institutionellen Kapazitäten der vielfach vergleichsweise kleinen Einrichtungen deutlich; entsprechende Drittmittel stehen zudem nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung. Zweitens sind urheberrechtliche Fragen noch ungeklärt, die sich insbesondere bei der Digitalisierung von (wissenschaftlicher) Literatur und Kunstwerken ergeben. Innerhalb der Wissenschaft sowie mit Verlagen und Politik finden derzeit kontrovers geführte Diskussionen darüber statt, ob und gegebenenfalls unter welchen Bedingungen und zu welchem Zeitpunkt (*pre-* oder *post-print*) wissenschaftliche Literatur in digitalisierter Form im Internet möglichst entgeltfrei zugänglich gemacht werden kann. Drittens fehlt es nach wie vor an international verbindlichen Standards für die Digitalisierung; dies gilt nicht nur für Archiv-, Bibliotheks- und Sammlungsbestände, sondern auch für Sammlungen quantitativer und qualitativer Forschungsprimärdaten.

Ein weiteres Problem, das sich im Zusammenhang mit Datensammlungen, Digitalisierungsprojekten und der zunehmenden Zahl elektronischer Publikationen ergibt, ist das der Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit. Hier fehlt es zum einen an tragfähigen Kriterien für die Auswahl langfristig zu archivierender Datenbestände. Zum anderen stehen nicht in ausreichendem Umfang Serverkapazitäten zur Verfügung, um Publikationen, Forschungsdaten und Digitalisate langfristig zu speichern und wissenschaftlich nutzbar zu machen. Weiterhin ungeklärt ist überdies die Frage, wie die regelmäßige Pflege der archivierten Publikationen, Forschungsdaten und Digitalisate sowie ihre Kompatibilität mit künftigen IT-Standards sichergestellt werden kann.

Empfehlungen

Zu den zentralen Voraussetzungen für die Nutzbarkeit von Informationsinfrastrukturen gehören Informationen über ihr Leistungsspektrum bzw. ihre Bestände. Die Bereitstellung der für eine Nutzung erforderlichen Informationen ist eine Kernaufgabe jeder Informationsinfrastruktureinrichtung und liegt in der Verantwortung der jeweiligen Einrichtungsleitung. Zuwendungsgeber und Träger von Infrastruktureinrichtungen sind aufgerufen, die entsprechende Grundfinanzierung so zu bemessen, dass diese Kernaufgabe zufriedenstellend und auf dem aktuellen Stand der Technik wahrgenommen werden kann. Die Informationen sollten über das Internet weltweit zugänglich sein. Für Informationsinfrastrukturen bedeutet dies, dass die Katalogisierung von Beständen vorrangig digital im Rahmen von Bestandsdatenbanken erfolgen sollte, die in entsprechende Metadatenbanken integriert werden können. Der Wissenschaftsrat bekräftigt seine Empfehlung an die bibliothekarischen Verbände, ihre Koopera-

tion untereinander effektiver zu gestalten und ihre Mitgliedsbibliotheken bei dieser Aufgabe intensiver zu unterstützen.

Die Integration von Katalogdaten in Metadatenbanken setzt international gültige Standards voraus. Im Bibliotheksbereich werden derzeit zwei verschiedene, nicht kompatible Ansätze praktiziert: die Zusammenführung von Katalogdaten in einer bibliographischen Datenbank, z. B. *WorldCat*, welche die Kataloge mehrerer tausend, auch deutscher *OCLC*-Mitgliedsbibliotheken |⁴³ umfasst, sowie die Bereitstellung von Katalogdaten in Form in das offene Web integrierter *Linked Open Data*. Der Wissenschaftsrat bekräftigt seine Empfehlung, dass die bibliothekarischen Verbände im Interesse der Wissenschaft sowie ihrer eigenen Zukunftsfähigkeit rasch zu einer abgestimmten strategischen Entscheidung für einen der beiden Ansätze finden müssen. |⁴⁴ Dabei muss sicher gestellt werden, dass die Verfügbarkeit und Weiterentwicklung entsprechender Dienste nicht monopolisiert wird.

Für den Bereich der wissenschaftlichen Sammlungen empfiehlt der Wissenschaftsrat, die zwingend erforderliche Harmonisierung von Katalogisierungs- und Digitalisierungsstandards voranzutreiben. Es ist Aufgabe der Fachgemeinschaften und ihrer Organisationen, an der Entwicklung dieser Standards mitzuwirken. Eine enge Zusammenarbeit von Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftlern mit den jeweils einschlägigen Infrastrukturexpertinnen und -experten (Bibliothekar/innen, Archivar/innen, Informatiker/innen etc.) ist die Voraussetzung, um sicherstellen zu können, dass die Standards den entsprechenden Belangen der Nutzerinnen und Nutzer gerecht werden. Die Forschungsmuseen der WGL könnten dabei eine koordinierende Rolle übernehmen und wichtige Impulse geben. Die Forschungsförderorganisationen sollten die Standardentwicklung durch geeignete Förderprogramme unterstützen. |⁴⁵

Digitalisierung sollte nicht als Selbstzweck betrieben werden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher den Förderorganisationen, die Finanzierung der Digitalisierung von schriftlichen wie nichtschriftlichen Speichermedien, natürlichen Objekten und kulturellen Artefakten an die Bedingung des nachweisbaren wissenschaftlichen Bedarfs zu knüpfen. Digitalisierungsprojekte sollten deshalb nach Möglichkeit unmittelbar in Forschungsprojekte eingebunden sein. Auf diese Weise ist sicher gestellt, dass die Digitalisierung auf dem aktuellen Stand

|⁴³ OCLC: *Online Computer Library Center*; OCLC ist ein internationaler, nicht kommerzieller Verbund von Bibliotheken und sonstigen Kulturerbeinstitutionen, der als Träger von *WorldCat* fungiert.

|⁴⁴ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland (Drs. 10463-11) Berlin 2011.

|⁴⁵ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen (Drs. 10464-11), Berlin 2011.

der Wissenschaft erfolgt und die Digitalisate tatsächlich wissenschaftlich genutzt werden. Damit spricht sich der Wissenschaftsrat nicht gegen Vorhaben aus, die Bestände ganzer Sammlungen wie beispielsweise der Herzogin Anna Amalia Bibliothek in Weimar vollständig zu erfassen, wie dies derzeit von der Deutschen Digitalen Bibliothek angestrebt wird. Vorhaben dieser Art können, sofern sie nach international akzeptierten Standards unternommen werden, gleichfalls zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen führen. Sofern mit entsprechenden Projekten auch andere als wissenschaftliche Ziele verfolgt werden, sollte die Finanzierung dieser Projekte auch aus anderen Quellen erfolgen.

Urheberrechtliche Fragen, die sich im Zusammenhang mit der Bereitstellung digitaler Publikationen und Primärdaten ergeben, müssen schnell, sachlich differenziert und möglichst international einheitlich geklärt werden.

Einige wissenschaftliche Bibliotheken, Archive und Institute haben sich im (2003-2009 seitens des BMBF geförderten) „Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen in Deutschland – nestor“ zusammengeschlossen, um zentrale Fragen der Langzeitarchivierung zu bearbeiten und in Verbindung mit europäischen Partnern internationale Standards hierfür zu entwickeln. Der Wissenschaftsrat begrüßt diese Initiative. Er empfiehlt nestor, eng mit den wissenschaftlichen Fachgemeinschaften zusammenzuarbeiten und gemeinsam mit ihnen geeignete Kriterien für die Auswahl zu archivierender Medien zu entwickeln.

Der Wissenschaftsrat appelliert an Bund und Länder, ausreichende Ressourcen für die Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit von digitalen und digitalisierten Primärdaten, Publikationen und anderen schriftlichen wie nichtschriftlichen Speichermedien, natürlichen Objekten und kulturellen Artefakten bereit zu stellen. Insbesondere muss die Pflege der Daten und ihre Überführung in die jeweils aktuellen technischen Standards gewährleistet werden. Es sollte möglichst vermieden werden, dass die Verfahren, die derzeit mit großem finanziellen und personellen Aufwand zur Digitalisierung und Archivierung betrieben werden, in wenigen Jahren aufgrund technischer Entwicklungen wiederholt werden müssen, wie dies bei der Mikroverfilmung der Fall war.

V.2 Qualifizierung der Nutzerinnen und Nutzer

Die Entwicklung notwendiger Kompetenzen und Kenntnisse für einen sachgerechten Umgang mit Informationsinfrastrukturen, die im Rahmen des Fachstudiums erfolgen müsste, findet vielfach nicht die erforderliche Aufmerksamkeit. Lehrveranstaltungen, die Studierende im Rahmen einer fachwissenschaftlichen Fragestellung mit der Konzeption unterschiedlicher Infrastrukturen und ihrem jeweils sachgerechten Einsatz vertraut machen, werden nicht in hinreichendem Umfang angeboten. Infolge dessen fehlt es vielen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern an einem Überblick über den Aufbau, die Funkti-

onsweise und das Leistungsspektrum disziplinar relevanter Informationsinfrastrukturen und teilweise auch an den erforderlichen fachspezifischen Kompetenzen insbesondere im Methodenbereich, die für eine sachgerechte Nutzung erforderlich sind.

Auch im Bereich der Schulung von Nutzerinnen und Nutzern durch die Informationsinfrastruktureinrichtungen selbst besteht teilweise Verbesserungsbedarf. Einzelne Einrichtungen, insbesondere zahlreiche Bibliotheken sowie die in jüngerer Zeit gegründeten Forschungsdatenzentren leisten in diesem Bereich bereits vorbildliche Arbeit und bieten umfangreiche Workshops an, in denen sie über das Angebotsspektrum und die Leistungen der Forschungsdatenzentren informieren sowie zentrale Nutzungskompetenzen vermitteln. Vielen kleineren Infrastruktureinrichtungen mangelt es demgegenüber häufig an Personal, um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende für eine sachgerechte Nutzung zu qualifizieren und sie ausreichend zu betreuen. Dies kann dazu führen, dass das wissenschaftliche Potenzial einer Informationsinfrastruktur nicht hinreichend erkannt und ausgeschöpft wird und teilweise kostenintensive Nutzungszeiten für die Einarbeitung verwendet werden müssen. Im schlimmsten Fall kann eine nicht sachgerechte Nutzung auch zur Beschädigung beispielsweise von Sammlungsbeständen führen.

Empfehlungen

Die teilweise beträchtlichen Kosten, die mit der Errichtung und dem Erhalt von Informationsinfrastrukturen verbunden sind, lassen sich nur durch eine intensive und sachgerechte wissenschaftliche Nutzung legitimieren. Diese setzt allerdings eine entsprechende Qualifikation der Nutzerinnen und Nutzer voraus.

Daher spricht sich der Wissenschaftsrat dafür aus, bei der Entwicklung von Studiengangcurricula die Vermittlung der für einen sachgerechten Umgang mit den fachspezifisch relevanten Informationsinfrastrukturen notwendigen Kenntnisse und Kompetenzen als Lernziele zu berücksichtigen. Besonders Lehrende, die in ihrer Forschung selbst intensiv mit Informationsinfrastrukturen arbeiten, sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von Infrastruktureinrichtungen, die Lehraufträge wahrnehmen, sollten entsprechende Lehrveranstaltungen anbieten und ihre Studierenden dabei möglichst in einen direkten Kontakt mit den entsprechenden Informationsinfrastrukturen bringen. Ein derartiges Lehrangebot setzt allerdings voraus, dass auch Infrastrukturen mit limitiertem Zugang einen Teil der Nutzungskapazitäten für Ausbildungszwecke reservieren.

Unabhängig davon empfiehlt der Wissenschaftsrat den Informationsinfrastruktureinrichtungen, angemessene Schulungs- und Betreuungsangebote für Nutzerinnen und Nutzer bereit zu stellen. Die damit verbundenen Kosten sollten grundsätzlich bei der Festlegung der institutionellen Zuwendungen berücksich-

tigt werden; ergänzend dazu ist ein Gebührenmodell denkbar, das sich an Erstnutzerinnen und -nutzer richtet. Dieses darf jedoch nicht prohibitiv wirken.

C. Ausblick

Die Finanzierung, Planung, Organisation und Nutzung von Informationsinfrastrukturen in Deutschland erfolgt, wie in Abschnitt B. dargelegt, unter komplexen verfassungsrechtlichen und wissenschaftspolitischen Rahmenbedingungen. Von besonderer Bedeutung ist dabei die föderale Finanzverfassung, welche die Handlungsmöglichkeiten des Bundes im Wissenschaftssystem deutlich begrenzt. Art. 91 b GG schränkt die Kooperation von Bund und Ländern im institutionellen Bereich auf die außeruniversitäre Forschung und Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten ein. Eine gemeinschaftliche Förderung von Wissenschaft und Forschung an Hochschulen ist ausschließlich im Bereich der Projektförderung möglich. Informationsinfrastrukturen aber sind, wie oben festgestellt wurde, grundsätzlich nicht projektförmig, sondern auf mittlere bis lange Dauer angelegt. Zwar kann der Bund die projektförmige Entwicklung und in geeigneten Fällen auch die Anfangsphase einer Informationsinfrastruktur an Hochschulen als Forschungsprojekt (mit-)finanzieren, ihre langfristige Grundfinanzierung als Daueraufgabe kann dagegen ausschließlich durch die Länder erfolgen. Diese verfassungsrechtliche Vorgabe hat strukturelle Folgen für das Wissenschaftssystem, die aus wissenschaftlicher Sicht nicht immer funktional sind. Insbesondere erschwert sie eine Ansiedelung umfangreicher und kostenintensiver Informationsinfrastrukturen an Hochschulen und fördert ihre Konzentration im außeruniversitären Forschungsbereich – mit weitreichenden Folgen für das Verhältnis von universitärer und außeruniversitärer Forschung, die noch nicht hinreichend diskutiert sind.

Vor diesem Hintergrund und insbesondere auf der Grundlage der Befunde, die er in seinen drei Einzelstellungnahmen zu den „Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“, zu den „Wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen“ sowie „Zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems“ gewonnen hat, spricht der Wissenschaftsrat seine vorliegenden Empfehlungen zu übergreifenden Aspekten der Finanzierung, Planung, Organisation, Nutzbarkeit und Nutzung aus, die es bei der Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems in Deutschland zu beachten gilt. Zugleich konkretisiert er diese Empfehlungen in den genannten Einzelstellungnahmen für die entsprechenden Infrastrukturbereiche.

In einem nächsten Schritt ist es erforderlich, eine Gesamtstrategie für die deutschen Informationsinfrastrukturen zu entwickeln. Ausgehend von der breiteren empirischen Basis aller in Deutschland verfügbaren Infrastruktureinrichtungen und ihrer institutionellen Struktur sowie den gegenwärtigen und erwartbaren künftigen Anforderungen an eine leistungsfähige Versorgung mit Informationsinfrastrukturen sind die hier ausgesprochenen übergreifenden Empfehlungen für das gesamte deutsche Informationsinfrastruktursystem zu erweitern und zu konkretisieren. Eine zentrale Bedeutung muss dabei, insbesondere unter Berücksichtigung sich verändernder Akteurskonstellationen (autonome Hochschulen, privatwirtschaftliche Infrastrukturanbieter und -nutzer), der Frage nach geeigneten Trägern sowie einer funktionsgerechten Verwaltung von Informationsinfrastruktureinrichtungen zukommen. Dabei gilt es, vor allem die Folgen institutioneller Entscheidungen für das Verhältnis von Hochschulen und außeruniversitärer Forschung zu berücksichtigen. Angesichts des Anspruchs, Informationsinfrastrukturen einer internationalen Nutzung zugänglich zu machen, und vor dem Hintergrund der zunehmenden bi- und multistaatlichen Finanzierung insbesondere umfangreicher Infrastruktureinrichtung sollte die zu entwickelnde Gesamtstrategie für die Weiterentwicklung der deutschen Informationsinfrastruktur entsprechende Entwicklungen in anderen Staaten und im supranationalen Rahmen beobachten und in geeigneten Fällen einbeziehen. Auf Bitten der GWK wird der Wissenschaftsrat Empfehlungen zu einer entsprechenden Gesamtstrategie erarbeiten; mit ihrer Verabschiedung ist in der ersten Jahreshälfte 2012 zu rechnen. In diesem Zusammenhang wird er auch zu dem Konzept der Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) Stellung nehmen, das derzeit im Auftrag der GWK unter Federführung der WGL entwickelt wird. Die Vorlage dieses Konzepts ist für Frühjahr 2011 angekündigt.

Die wissenschaftspolitischen Diskussionen über die Weiterentwicklung der Informationsinfrastruktur in Deutschland fokussieren eine disziplinenübergreifend unverzichtbare Kategorie der Forschungsinfrastrukturen. Daneben vollzieht sich, wie eingangs dargelegt (vgl. Abschnitt A.III.), eine zweite Diskussion, die sich auf investitionsintensive, umfangreiche Forschungsinfrastrukturen konzentriert und dabei mehrheitlich Großgeräte im Blick hat. Diese Diskussion knüpft an den *Roadmap*-Prozess an, den ESFRI im Jahr 2002 angestoßen hat und der in den Jahren 2006 und 2008 in die Veröffentlichung von *European Roadmaps for Research Infrastructures* mündete. Die Ankündigung der Bundesregierung, eine nationale *Roadmap* für Deutschland zu entwickeln, hat hierzulande zu einer Intensivierung dieser Diskussion geführt. In den vorliegenden Empfehlungen betont der Wissenschaftsrat das Erfordernis, die Weiterentwicklung der Informationsinfrastruktur und den vorrangig auf Großgeräte bezogenen *Roadmap*-Prozess im Zusammenhang zu diskutieren und die Wechselwirkungen beider Prozesse kenntlich zu machen. Aus der Perspektive der Informationsinfrastrukturen hat er an dieser Stelle erste Hinweise dazu gegeben und insbesondere auf

die Interdependenzen unterschiedlicher Infrastrukturkategorien sowie auf die Pfadabhängigkeiten verwiesen, die sich aus Investitionsentscheidungen im Forschungsinfrastrukturbereich für das Verhältnis (1.) zwischen Hochschulen und außeruniversitärer Forschung, (2.) zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen und (3.) innerhalb der Disziplinen ergeben.

Eine kategorienübergreifende Stellungnahme zur Situation und weiteren Entwicklung der Forschungsinfrastrukturen in Deutschland steht indes noch aus. Dabei sollten einerseits die spezifischen finanziellen, konzeptionellen, organisatorischen und anderen Erfordernisse der unterschiedlichen Forschungsinstrukturkategorien hinreichend berücksichtigt werden, andererseits aber auch ihre angesprochenen Interdependenzen sowie die mit Investitionsentscheidungen verbundenen Pfadabhängigkeiten eingehend analysiert werden. Ferner sollte dem Verhältnis zwischen einer wettbewerblichen Entwicklung des Wissenschaftssystems und seiner notwendigen Differenzierung auf der einen und dem Erfordernis einer umfassenden Zugänglichkeit von Forschungsinfrastrukturen auf der anderen Seite Rechnung getragen werden. Forschungsinfrastrukturen können zur Differenzierung des Wissenschaftssystems und insbesondere der Hochschulen beitragen und sind zugleich ein für Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung unverzichtbarer Bestandteil des Wissenschaftssystems, dessen Gewährleistung eine öffentliche Aufgabe ist – analog zur Gewährleistung einer breiten gesamtgesellschaftlichen Infrastrukturversorgung. Vor diesem Hintergrund sollten übergreifende Empfehlungen zur Weiterentwicklung eines zukunftsfähigen Systems der Forschungsinfrastrukturen in Deutschland ausgesprochen werden, das die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wissenschaft fördert und eine angemessene wissenschaftliche Basisversorgung gewährleistet. Der Wissenschaftsrat behält sich vor, sich in einem weiteren Schritt nach der Erarbeitung von Empfehlungen zu einer Gesamtstrategie der deutschen Informationsinfrastrukturen mit dieser Aufgabe zu befassen.

Anhang

Abkürzungsverzeichnis

AV-FuG	Ausführungsvereinbarung Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten
AWI	Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CERN	<i>European Organization for Nuclear Research</i> , Genf
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGIA	Stiftung Deutsche Geisteswissenschaftliche Institute im Ausland
DJI	Deutsches Jugendinstitut e.V., München
DLA	Deutsches Literaturarchiv Marbach
DZA	Deutsches Zentrum für Altersfragen e.V., Berlin
ESFRI	<i>European Strategy Forum on Research Infrastructures</i>
EU	Europäische Union
EZB	Elektronische Zeitschriftenbibliothek
GESIS	Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
HIS	Hochschul-Informationssystem GmbH
IBFI	Internationales Begegnungs- und Forschungszentrum für Informatik, Schloss Dagstuhl
IGLU	Internationale Grundschul-Lese-Untersuchung
IT	Informationstechnologie
KII	Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“
LOM	Leistungsorientierte Mittelvergabe
MFO	Mathematisches Forschungsinstitut, Oberwolfach

64	MPG	Max-Planck-Gesellschaft
	NEPS	<i>National Educational Panel Study</i>
	OCLC	<i>Online Computer Library Center</i>
	PISA	<i>Programme for International Student Assessment</i>
	RatSWD	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten
	SLA	<i>service-level-agreements</i>
	SOEP	Sozio-oekonomisches Panel
	TIB	Technische Informationsbibliothek, Hannover
	WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
	WR	Wissenschaftsrat