

Drs. 2359-12
Berlin 13.07.2012

Empfehlungen zur
Weiterentwicklung der
wissenschaftlichen
Informationsinfrastruk-
turen in Deutschland bis
2020

INHALT

Vorbemerkung	5
Kurzfassung	7
A. Informationsinfrastrukturen im Wissenschaftssystem	15
A.I Hintergründe und Ziele der Empfehlungen	15
I.1 Definition von Informationsinfrastrukturen	15
I.2 Informationsinfrastrukturen im Wandel	19
I.3 Ziele der Empfehlungen	22
A.II Aktuelle wissenschaftspolitische Debatten	25
A.III Informationsinfrastrukturelle Initiativen	31
B. Empfehlungen für das Gesamtsystem der Informationsinfrastrukturen	34
B.I Zu Forschungsformen und Medienvielfalt	35
B.II Zu Nutzungsformen	40
II.1 Medienbezogene Kulturtechniken und Informationskompetenz	41
II.2 Informationsinfrastrukturen für Lehre und Nachwuchsförderung	42
II.3 Bezüge außerhalb des Wissenschaftssystems und Transferleistungen	43
B.III Zu zentralen Aufgabenfeldern	45
III.1 Sammlung, Bewahrung und Zugänglichkeit nicht-digitaler Medien und Objekte	45
III.2 Digitale Transformation	49
III.3 Forschungsdaten	53
III.4 Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit	58
B.IV Zur Organisation	61
IV.1 Weiterentwicklung des Gesamtsystems	62
IV.2 Informationsinfrastruktureinrichtungen	67
IV.3 Koordination der Informationsinfrastrukturentwicklung	77
Anhang	87
Abkürzungsverzeichnis	89

Vorbemerkung

Im Januar 2011 hat der Wissenschaftsrat „Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen“ verabschiedet und darin erste grundsätzliche Empfehlungen zu den allgemeinen Rahmenbedingungen, der Finanzierung und Planung, der Organisation sowie der Nutzbarkeit und Nutzung von wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland ausgesprochen. Diese Empfehlungen stützten sich im Wesentlichen auf Erkenntnisse, die er bei der Erarbeitung von drei gleichzeitig verabschiedeten Empfehlungen zu „Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften“, zu „Wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen“ sowie zur „Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland“ gewonnen hat. |¹ Der Wissenschaftsrat hält es für erforderlich, darauf aufbauend in einem zweiten Schritt eine Gesamtstrategie für die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland zu entwerfen. |² Damit greift er auch eine entsprechende Bitte des Ausschusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) an den Wissenschaftsrat vom September 2009 auf. Der Ausschuss der GWK hat diese Bitte im Mai 2011 bekräftigt und den Wissenschaftsrat überdies gebeten, im Zusammenhang mit seinen Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen bis 2020 unter Berücksichtigung möglicher Synergien und Einsparpotentiale auch zum Konzept der „Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) Stellung zu nehmen. Letzteres wurde im Auftrag des Ausschusses der GWK und unter Federführung der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) erarbeitet und im Mai 2011 vorgelegt. |³

|¹ Die vier genannten Empfehlungen sind abgedruckt in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011.

|² Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 66.

|³ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011.

Mit der Erarbeitung entsprechender Empfehlungen hat der Wissenschaftsrat seine Koordinierungsgruppe Forschungsinfrastrukturen beauftragt. In ihr haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet. Die Koordinierungsgruppe hat am 28. und 29. November 2011 Wissenschaftler und Informationsinfrastrukturexperten sowie am 16. April 2012 eine Vertreterin der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu zentralen informationsinfrastrukturellen Fragen angehört. Auch ihnen gilt der Dank des Wissenschaftsrates.

Der Wissenschaftsrat hat die hier vorliegenden Empfehlungen am 13. Juli 2012 verabschiedet.

Kurzfassung

Wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen sind Einrichtungen, wie beispielsweise Archive, Bibliotheken, objektbezogene Sammlungen, Forschungsdatensammlungen und Fachinformationszentren, die sich mit der systematischen Sammlung und Bereitstellung von Daten, Informationen und Wissensbeständen befassen. Sie sind eine notwendige Voraussetzung von Forschung, Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer in sämtlichen Disziplinen. Auch in angrenzenden gesellschaftlichen Bereichen wie beispielsweise dem Erziehungs- und Bildungssystem und der Wirtschaft kommt ihnen zunehmende Bedeutung zu. Die Dynamik der wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen, die weltweite Vernetzung der Wissenschaft sowie der globale Wettbewerb der nationalen Wissenschaftssysteme gehen mit steigenden und sich verändernden Erwartungen an diese Infrastrukturen einher. Angesichts dessen ist eine strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland dringend erforderlich. Diese muss von den Bedarfen der Wissenschaft ausgehen und die Nutzungsinteressen angrenzender gesellschaftlicher Bereiche berücksichtigen. Sie muss daher neben Stabilität und Nachhaltigkeit vor allem eine hinreichende Flexibilität und Offenheit des Gesamtsystems für neue Entwicklungen und Anforderungen gewährleisten und in enger Anbindung an internationale Entwicklungen erfolgen.

Der Wissenschaftsrat gibt in der vorliegenden Stellungnahme Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland. Dabei berücksichtigt er das „Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“, das die Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) im Auftrag des Ausschusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern unter Federführung der Leibniz-Gemeinschaft erarbeitet und im Mai 2011 vorgelegt hat.⁴ Im Unterschied zum

⁴ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011

Gesamtkonzept der KII folgen die Empfehlungen des Wissenschaftsrates dem Anspruch einer integrativen Weiterentwicklung sowohl der digitalen als auch der nicht-digitalen Infrastrukturbereiche. Der Ausschuss der GWK hat den Wissenschaftsrat gebeten, in seinen Empfehlungen mögliche Synergien und Einsparpotentiale zu berücksichtigen. Möglichkeiten zur Einsparung (in bezifferbarer Höhe) hätten jedoch nur auf der Basis zahlreicher institutioneller Evaluationen von Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihrer tatsächlichen Aufgabenwahrnehmung sowie detaillierter themenbezogener Untersuchungen identifiziert werden können. Dies konnte weder im Rahmen der vorliegenden Empfehlung noch von der KII geleistet werden. Der Wissenschaftsrat ist jedoch der Überzeugung, dass verbesserte Strukturen die Effizienz des Gesamtsystems und die Qualität der Leistungserbringung erhöhen können. Auf diese Weise könnte sich die vorhersehbare und notwendige Erhöhung der Ausgaben für das Infrastruktursystem dämpfen lassen.

Zur Beschreibung der Perspektiven für die Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen unterscheidet der Wissenschaftsrat typologisch sechs fächerübergreifende Forschungsformen: experimentierende, beobachtende, hermeneutisch-interpretierende, begrifflich-theoretische und gestaltende Forschungsformen sowie Simulationen. Mit diesen Forschungsformen verbinden sich jeweils spezifische Anforderungen an Informationsinfrastrukturen (vgl. B.I.). Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, geeignete fachübergreifende Plattformen für den Austausch und die Koordination dieser Forschungsformen zu schaffen.

Der Wissenschaftsrat betont, dass die Gewährleistung des Zugangs zu den für die wissenschaftliche Arbeit und das Studium (sowie die Bildung insgesamt) erforderlichen Daten, Informationen und Wissensbeständen eine öffentliche Aufgabe ist und bleibt. Zur erforderlichen Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems spricht er folgende übergeordnete Empfehlungen aus:

1 – Bund und Länder sind aufgerufen, eine ausreichende Grundfinanzierung der von ihnen getragenen öffentlichen Informationsinfrastruktureinrichtungen, insbesondere auch an Hochschulen, sicher zu stellen, sofern sie qualitativ hochwertige Leistungen erbringen und für das Wissenschaftssystem funktional sind. Dabei sind der erwartbare Anstieg der Betriebskosten sowie die im Laufe der Jahre steigenden Reinvestitionskosten zu berücksichtigen. Die Grundfinanzierung sollte derart bemessen sein, dass die Informationsinfrastruktureinrichtungen ihren derzeitigen und zukünftigen, sich aus der dynamischen Weiterentwicklung des Wissenschaftssystems ergebenden, Aufgaben in guter Qualität entsprechen können. Der Wissenschaftsrat geht davon aus, dass hierfür zusätzliche Ausgaben von Bund und Ländern in relevantem Umfang erforderlich sein werden.

2 – Der Wissenschaftsrat teilt die Einschätzung der KII, dass für eine strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland ein übergeordnetes Koordinierungs- und Beratungsgremium erforderlich ist, das im Folgenden als Rat für Informationsinfrastrukturen bezeichnet wird. Dieser Rat sollte auf der Grundlage einer stetigen Selbstbeobachtung des Informationsinfrastruktursystems für eine hinreichende Offenheit des Systems Sorge tragen, die es ermöglicht, neue Erfordernisse aufzugreifen und deren Bearbeitung sicher zu stellen. Zudem sollte er die Bearbeitung der drängenden infrastrukturellen Aufgaben durch geeignete Initiativen mit dem Ziel beobachten und koordinieren, Doppelarbeit zu vermeiden und Möglichkeiten der Kooperation und Arbeitsteilung auszuschöpfen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt Bund und Ländern, noch im laufenden Jahr einen Gründungsausschuss zu etablieren, der die Geschäftsgrundlagen für den Rat entwickeln soll. Dieser Gründungsausschuss sollte von Bund und Ländern finanziert und in deren Auftrag sowie in eigener Initiative tätig werden.

3 – Anders als die KII empfiehlt der Wissenschaftsrat, strukturbildende Koordinierungsfunktionen über wettbewerbliche Verfahren zu organisieren und nicht in einem *top-down*-Prozess einzelne Forschungs- oder Infrastruktureinrichtungen damit zu beauftragen. Er spricht sich dafür aus, die Bearbeitung der drängenden und zukünftigen Aufgabenfelder durch fach-, forschungsfeld- und medienbezogene Initiativen fortzusetzen und auf wettbewerblicher Basis über ihre Finanzierung sowie diejenige neuer Initiativen zu entscheiden. Dafür sollten neue Förderaktivitäten initiiert werden, für die die Forschungsförderer, insbesondere die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), auf Grundlage entsprechender Empfehlungen des Rates für Informationsinfrastrukturen klare Zielsetzungen formulieren sollten. In den Initiativen sollten Vertreterinnen und Vertreter der unterschiedlichen Forschungsformen und Informationsinfrastrukturen unter Beteiligung von IT-Expertinnen und -Experten sowie ggf. von Akteuren aus angrenzenden gesellschaftlichen Bereichen kooperieren.

Die KII hat in ihrem Gesamtkonzept acht Handlungsfelder benannt und umfassend inhaltlich aufgearbeitet, die ihrer Einschätzung nach gegenwärtig von zentraler Bedeutung sind und rasch bearbeitet werden müssen: 1. Lizenzierung, 2. *Hosting* / Langzeitarchivierung, 3. Nichttextuelle Materialien, 4. Retrodigitalisierung / Kulturelles Erbe, 5. Virtuelle Forschungsumgebungen, 6. *open access*, 7. Forschungsdaten und 8. Informationskompetenz / Ausbildung. Der Wissenschaftsrat schließt sich den Empfehlungen der KII zu den virtuellen Forschungsumgebungen und zum *Hosting* uneingeschränkt an. Insbesondere die Gewährleistung eines leichten und standortunabhängigen Zugangs auch in Form von *open access* zu wissenschaftlich relevanten Daten, Informationen und Wissensbeständen sowie die Förderung der grundlegenden Kulturtechniken für den Umgang mit digitalen Medien auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer von

Informationsinfrastrukturen sind aus Sicht des Wissenschaftsrates wichtige Querschnittsaufgaben, zu denen er sich an mehreren Stellen der vorliegenden Empfehlungen äußert. Im Grundsatz teilt er auch die Empfehlungen, die die KII zur Lizenzierung ausgesprochen hat. Darüber hinaus spricht er Empfehlungen zur digitalen Transformation, zu Forschungsdaten sowie zur Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit aus, die die entsprechenden Empfehlungen der KII ergänzen.

Eine Notwendigkeit zur Erweiterung des KII-Konzepts sieht der Wissenschaftsrat zudem hinsichtlich der nicht-digitalen Medien und Objekte. Daher bekräftigt und ergänzt er seine Empfehlungen zur Sicherung, Sammlung, Bewahrung und Zugänglichkeit nicht-digitaler Medien und Objekte vom Januar 2011. |⁵ Der Wissenschaftsrat weist darauf hin, dass die hier identifizierten Aufgabenfelder eine Momentaufnahme darstellen. Angesichts der dynamischen wissenschaftlichen und technologischen Entwicklung ist davon auszugehen, dass zukünftig weitere Aufgaben entstehen und derzeit bestehende Aufgaben zum Teil auch erledigt sein werden.

Zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen und zur Wahrnehmung der drängenden Aufgaben in diesem Bereich gibt der Wissenschaftsrat insbesondere die folgenden weiteren Empfehlungen:

Empfehlungen an Bund und Länder

_ Um eine effektive und effiziente Arbeitsteilung und Kooperation von Infrastruktureinrichtungen zu ermöglichen, sollten Bund und Länder sowie die Länder untereinander wissenschaftsförderliche Konsortialmodelle entwickeln, die die Finanzierung der Angebotsentwicklung und -bereitstellung sowie der Nutzung durch wissenschaftliche und andere nicht-kommerzielle Akteure über die Ländergrenzen hinweg unterstützen. Bund und Länder sollten gemeinsam Wege finden, wissenschaftliche Infrastrukturen künftig vermehrt an Hochschulen oder in gemeinsamer Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen anzusiedeln, um Dysfunktionalitäten im Wissenschaftssystem zu vermeiden. |⁶ Erforderlich ist überdies die Entwicklung geeigneter Verfahrens-, Organisations- und Finanzierungsmodelle zur Verstetigung derjenigen projektförmig entstandenen Informationsinfrastrukturen insbesondere an Hochschulen, die von strategischer Bedeutung für die Weiterentwicklung eines Faches bzw. Forschungsfeldes sind und qua-

|⁵ Vg. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011.

|⁶ Vgl. Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 42.

litativ hochwertige Leistungen erbringen. Die Zuwendungsgeber sollten die wissenschaftlichen Akteure dabei unterstützen, zur Finanzierung von Informationsinfrastrukturen vermehrt bi- oder multinationale Kooperationen einzugehen, und die (finanz- bzw. steuerrechtlichen) Rahmenbedingungen für eine entsprechende internationale Zusammenarbeit verbessern.

- _ Bei Neugründungen, Schließungen und Zusammenführungen von Einrichtungen der Informationsinfrastruktur sollten sich Bund und Länder unter Beteiligung des Rates für Informationsinfrastruktur abstimmen. Entsprechende Maßnahmen sollten unter Gesichtspunkten der Qualität der Leistungen sowie der Funktionalität für das Wissenschaftssystem erfolgen. Bund und Länder sollten den Aufbau von weiteren Forschungsdaten- und Datenservicezentren (auch an bestehenden Einrichtungen wie etwa Hochschulen) unterstützen, um die Speicherung und den wissenschaftlichen Zugang zu Forschungsdaten zu ermöglichen. Besonders erforderlich sind entsprechende Einrichtungen für qualitative Forschungsdaten. Überdies sollten Bund und Länder die Wissenschaft dabei unterstützen, weitere weltweite Forschungsdatennetze vom Typ der *ICSU World-Data-Centers* |⁷ in Deutschland anzusiedeln und sich mit nationalen Einheiten an internationalen Datenzentren zu beteiligen.
- _ Die Länder sollten Schulen und Hochschulen mit den personellen Ressourcen ausstatten, die für eine Vermittlung und Vertiefung der für den Umgang mit digitalen Medien notwendigen (disziplinübergreifenden) Kulturtechniken erforderlich sind; dies umfasst insbesondere auch die Stärkung von Informations- und Medienkompetenz (Medienbildung). Weiterhin sollten die Hochschulen in die Lage versetzt werden, informationsinfrastrukturbezogene Studien- und Weiterbildungsangebote (auch für die Leitungsebene) von Forschungs- und Infrastruktureinrichtungen zu unterbreiten.

Empfehlungen an die Einrichtungen der Forschungsförderung

- _ Die Einrichtungen der Forschungsförderung sollten in Gestalt weiterer geeigneter Förderaktivitäten Anreize zur Verbesserung der institutionellen Flexibilität der Informationsinfrastruktureinrichtungen sowie deren Verbindung mit der Wissenschaft setzen. Darüber hinaus sollten sie ihre wettbewerblichen Programme zur Weiterentwicklung infrastruktureller Angebote, Methoden und Technologien im digitalen und nicht-digitalen Bereich fortführen und in Abstimmung mit Akteuren aus Wissenschaft und Informationsinfrastrukturen weiter entwickeln.

|⁷ ICSU = *International Council for Science*; vgl. <http://www.icsu.org/> (zuletzt besucht am 13.07.2012).

- _ Die DFG sollte in die Lage versetzt werden, die für die Digitale Transformation bereit gestellten Fördermittel für weitere zehn Jahre aufzustocken. Eine Förderung von Digitalisierungsprojekten sollte allerdings nur dann erfolgen, wenn die langfristige Verfügbarkeit der Digitalisate durch geeignete Einrichtungen sicher gestellt ist. Die technischen und inhaltlichen Mindeststandards für die digitale Transformation einschließlich der Bereitstellung und Pflege von Metadaten, die in den Praxisregeln der DFG und im DFG-Viewer festgeschrieben sind, sollten fachspezifisch erweitert werden. Replikationsstudien und Metaanalysen sollten als originäre Forschungsleistungen anerkannt und bei Vorliegen der qualitativen und sonstigen Voraussetzungen gefördert werden.
- _ Die Forschungsförderorganisationen sind aufgerufen, ihre Förderkriterien derart zu erweitern, dass Forschungsinfrastrukturleistungen gemäß ihrer grundlegenden Bedeutung für das Wissenschaftssystem Berücksichtigung finden; bei Begutachtungsverfahren ist darauf zu achten, dass entsprechende Kriterien angewendet werden. Die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der DFG sollten um die Aufforderung zur Sicherung des externen wissenschaftlichen Zugangs zu Forschungsdaten sowie um Regeln für den Umgang mit Digitalisaten und Forschungsdaten (u. a. zur Beachtung von urheberrechtlichen Fragen) ergänzt werden.

Empfehlungen an Einrichtungen und Träger von Informationsinfrastrukturen

- _ Die notwendige Offenheit des Informationsinfrastruktursystems erfordert die Überwindung des überkommenen Denkens in „Sparten“ und die Neuausrichtung traditioneller Einrichtungstypen unter funktionalen Gesichtspunkten. Die Informationsinfrastruktureinrichtungen sind aufgerufen, sich besser abzustimmen, ihre Kooperationen zu intensivieren und Möglichkeiten einer arbeitsteiligen Aufgabenwahrnehmung auszuschöpfen. Dazu sollten sie Kooperationsvereinbarungen über die Bearbeitung der anstehenden Aufgaben schließen.
- _ Die Informationsinfrastruktureinrichtungen müssen den Nutzerinnen und Nutzern insbesondere aus Wissenschaft und Bildung den Zugriff auf die wichtigsten relevanten Daten, Informationen und Wissensbestände ermöglichen. Zudem sollten sie hochwertige Angebote zur Schulung und Beratung der Nutzerinnen und Nutzer unterbreiten; mit dieser Aufgabe sollten sie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betrauen, die sich mit aktuellen Forschungsfragen auseinandersetzen. Um sicherzustellen, dass die Einrichtungen ihre Aufgaben gemäß dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik wahrnehmen, müssen sie eigene Forschung und Entwicklung leisten. Die Verantwortung für den FuE-Bereich erfordert ausgewiesene wissenschaftliche Qualifikation und sollte dem Leitungsbereich der Einrichtung zugeordnet sein.

- _ Auf der Leitungsebene jeder wissenschaftlichen Informationsinfrastruktureinrichtung müssen sowohl ausgewiesene Kompetenzen zur Weiterentwicklung von Infrastrukturen als auch einschlägige fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen vertreten sein. Die Gewichtung der jeweiligen Kompetenzen sollte vom spezifischen Aufgabenprofil der Einrichtung abhängen. Mittels geeigneter Schnittstellen sollten Informationsinfrastruktureinrichtungen eine enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der einschlägigen Forschungsformen sowie mit Nutzerinnen und Nutzern aus angrenzenden gesellschaftlichen Bereichen sicherstellen.
- _ Für die wissenschaftliche Nutzung von Informationsinfrastrukturen sowie für ihre nicht-kommerzielle Nutzung durch angrenzende gesellschaftliche Bereiche sollten in der Regel keine oder geringe Gebühren zur Deckung des Aufwandes anfallen. Dies schließt Budgetierungsmodelle und Verfahren nicht aus, die die nachhaltige Nutzbarkeit der Ressourcen sichern. Für die kommerzielle Nutzung sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen auf der Grundlage teilweise bestehender Gebühren- und Entgeltordnungen von Informationsinfrastruktureinrichtungen Empfehlungen und Modelle erarbeiten. Ebenso sollte er Richtlinien für *public private partnerships* im Informationsinfrastrukturbereich formulieren und dabei Möglichkeiten der Zusammenarbeit aufzeigen.

Empfehlungen an Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

- _ In Lehre und Nachwuchsförderung müssen die fachlich relevanten Kompetenzen zur Nutzung sowie zur Konzeption von Informationsinfrastrukturen vermittelt werden; dies sollte forschungsnah in der Arbeit mit konkreten Informationsinfrastrukturen und ihren Medien- und Serviceangeboten erfolgen. Diese Kompetenzvermittlung muss auch die sachgerechte Nutzung, Kritik und Verbesserung von Informationsinfrastrukturen für berufliche Tätigkeiten außerhalb der Wissenschaft ermöglichen.
- _ Die Hochschulen sollten sich abstimmen, um ein bedarfsgerechtes Studien- und Weiterbildungsangebot für die Informationsinfrastrukturprofessionen sowie interessierte Absolventinnen und Absolventen einschlägiger fachwissenschaftlicher Studiengänge sicher zu stellen. Sie sollten sich gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern von Informationsinfrastruktureinrichtungen und einschlägiger Forschungsformen über die erforderlichen Kompetenzprofile verständigen. Darüber hinaus müssen Angebote zur Weiterqualifizierung der zunehmenden Zahl an wissenschaftlichen Beschäftigten geschaffen werden, die sowohl fachwissenschaftliche als auch infrastrukturbezogene Aufgaben übernehmen sollen. Für diese Beschäftigten müssen attraktive Karrierewege in der Wissenschaft geschaffen werden.

- _ Die Kriterien für die Leistungsorientierte Mittelvergabe (LOM) in wissenschaftlichen Einrichtungen müssen derart erweitert werden, dass Forschungsinfrastrukturleistungen entsprechend ihrer grundlegenden Bedeutung für den Wissenschaftsbereich anerkannt werden.

Empfehlungen an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

- _ Die Fachgemeinschaften bzw. Akteure in interdisziplinären Forschungsfeldern sollten, sofern nicht bereits vorhanden, Qualitätskriterien für die Generierung von Forschungsdaten, Richtlinien für ein geeignetes Datenmanagement sowie Kriterien für den Zugang zu Daten, ihre Nutzung und ihren Schutz erarbeiten. Forschungsdaten sollten zum Zweck der Qualitätssicherung und Nachnutzung in geeigneten Forschungsdaten- und Datenservicezentren veröffentlicht werden. Die Erhebung und Publikation von Forschungsdaten sollte als eigenständige Forschungsleistung anerkannt werden. Bereits bei der Beantragung von Forschungsprojekten sollten die personellen und finanziellen Mittel für die Aufbereitung und Dokumentation der Daten eingeplant werden. Überdies sollte frühzeitig Kontakt zu Infrastruktureinrichtungen aufgenommen werden, um zu klären, ob die wichtigen Aufgaben der Pflege (*data curation*) wie z. B. der (technischen) Metadatengenerierung, der Gewährleistung des (externen) Zugangs und der Langzeitarchivierung dort wahrgenommen werden können; dies gilt auch für (Retro-)Digitalisierungsprojekte.
- _ Die Wissenschaft ist aufgerufen, institutionelle Strukturen zu schaffen, in denen verbindliche Entscheidungskriterien für die Langzeitarchivierung von wissenschaftlich relevanten digitalen Medien entwickelt werden; diese müssen den Erfordernissen der unterschiedlichen Disziplinen und Forschungsformen gerecht werden und möglichst auch Forschungsinteressen benachbarter Disziplinen und Forschungsformen berücksichtigen.
- _ Die Fachgemeinschaften bzw. Akteure in interdisziplinären Forschungsfeldern sollten sich darüber verständigen, wie infrastrukturbezogene Leistungen, die in Verbindung mit fachwissenschaftlichen Arbeiten erbracht werden, in wissenschaftlichen Qualifikations- und Auswahlverfahren berücksichtigt werden sollten.

A. Informationsinfrastrukturen im Wissenschaftssystem

A.1 HINTERGRÜNDE UND ZIELE DER EMPFEHLUNGEN

Die Expansion des Wissenschaftssystems und sein stetiger Wandel gehen mit steigenden und sich verändernden Erwartungen an wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen einher. Überdies stellen die weltweite Vernetzung der Wissenschaft und der internationale Wettbewerb der nationalen Wissenschaftssysteme eine zunehmende Herausforderung für die Entwicklung dieser Infrastrukturen dar. Als ein weiterer Treiber des informationsinfrastrukturellen Wandels erweisen sich schließlich vielfältige technologische Neuerungen, mit denen stets auch neue Möglichkeiten und Risiken verbunden sind.

Vor diesem Hintergrund muss das Gesamtsystem der Informationsinfrastrukturen in Deutschland und auf internationaler Ebene derart weiterentwickelt werden, dass es den wachsenden Anforderungen und Erwartungen entsprechen kann. Dies setzt eine enge Zusammenarbeit von Betreibern und Förderern von Informationsinfrastruktureinrichtungen mit der Wissenschaft und anderen Nutzergruppen voraus.

I.1 Definition von Informationsinfrastrukturen

In seinen „Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen“ vom Januar 2011 betont der Wissenschaftsrat, dass das auf besonders investitionsintensive Großgeräte für die naturwissenschaftliche Grundlagenforschung konzentrierte Verständnis von Forschungsinfrastrukturen erweitert werden muss, um deren systematischer Funktion in der gesamten Wissenschaft angemessen Rechnung zu tragen. Teilweise aufbauend auf der Definition des *European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI)* und diese um wichtige Merkmale ergänzend, hat er den Begriff der Forschungsinfrastrukturen daher wie folgt gefasst: „Als For-

schungsinfrastrukturen werden diejenigen teilweise einzigartigen Einrichtungen, Ressourcen und Dienstleistungen in öffentlicher oder privater Trägerschaft (...) verstanden, die speziell für wissenschaftliche Zwecke errichtet, mittelfristig bis tendenziell permanent bereitgestellt werden und für deren sachgerechte Errichtung, Betrieb und Nutzung spezifische fachwissenschaftliche oder interdisziplinäre (Methoden-)Kompetenzen erforderlich sind. Ihre Funktion ist es, Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung zu ermöglichen oder zu erleichtern.“ Als weitere Merkmale von Forschungsinfrastrukturen werden genannt: „Sie sind örtlich fixiert, auf mehrere Standorte verteilt oder werden ausschließlich virtuell bereitgestellt. Sie werden nicht ausschließlich von einzelnen Personen oder Gruppen genutzt, sondern stehen prinzipiell einer internationalen Fachgemeinschaft oder mehreren Fachgemeinschaften offen.“ Überdies gehören stets auch qualifiziertes Personal sowie geeignete Gebäude, Energieversorgungsanlagen, Betriebssoftware etc. zu Forschungsinfrastrukturen. Wie das Wissenschaftssystem insgesamt unterliegen auch Forschungsinfrastrukturen als Teil dieses Systems und damit auch ihre Definition einem stetigen Wandel. Der Wissenschaftsrat behält sich vor, die hier unternommene Begriffsbestimmung zu einem geeigneten Zeitpunkt weiter zu entwickeln.

In seinen Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen weist der Wissenschaftsrat nachdrücklich darauf hin, dass diese zwar teilweise im Rahmen von Projekten entwickelt werden, als Infrastrukturen – anders als die Forschung, die sie ermöglichen – aber grundsätzlich nicht projektförmig sind. Vielmehr sind sie langfristig bis dauerhaft angelegt und bedürfen daher einer gesicherten und ausreichenden institutionellen Grundfinanzierung. |⁸

Informationsinfrastruktureinrichtungen sind Forschungsinfrastrukturen, die für Forschung und Lehre relevante Träger von Daten, Informationen und Wissen „unter systematischen Gesichtspunkten sammeln, pflegen sowie für eine wissenschaftliche Nutzung bereit stellen und zugänglich machen.“ |⁹ Zu den Trägern wissenschaftlich relevanter Daten, Informationen und Wissensbestände gehören insbesondere Archivalien und Schriften (unikale, seltene sowie auch in größerer Zahl verfügbare Dokumente, Handschriften, Bücher, Ausstellungskataloge, Zeitschriften, Zeitungen etc.), Forschungsdatensammlungen, Bil-

|⁸ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, S. 23 f. und 42 f. sowie Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 71-207, hier S. 91.

|⁹ Vgl. Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 17 und 24.

der, |¹⁰ Filme, Tondokumente, andere kulturelle Artefakte und natürliche Objekte (z. B. Skelette, Organpräparate und Zellkulturen, lebende Organismen, Gesteinsproben) sowie ihre Digitalisate. Exponentiell nehmen auch die so genannten *born digital*s an Bedeutung zu, d. h. (wissenschaftliche) Texte, Forschungsdaten, Bilder, Filme und Tondokumente, die bereits ursprünglich in digitaler Form erstellt wurden. Sie sind teilweise unikal, teilweise sind sie über das Internet weltweit zugänglich. Diese vielfältigen Träger von Daten, Informationen und (wissenschaftlichem) Wissen werden im Folgenden vereinfacht unter dem Begriff „Medien“ zusammengefasst, der auf ihre Eigenschaft als Speicher und Übermittler von Daten, Informationen und (wissenschaftlichem) Wissen fokussiert und andere Eigenschaften bewusst außer Acht lässt.

Als weitere Aufgaben von Informationsinfrastrukturen, die zum Teil aufgrund der technologischen Entwicklungen der jüngsten Zeit hinzugekommen sind, nennt die KII: a) Archivierung, b) Sicherstellung von nachhaltiger *Retrieval*- und Analysefähigkeit von relevanter Information, c) Management von Daten, Informationen und Wissensbeständen aller Art einschließlich Bereitstellung von Werkzeugen zur Bearbeitung, d) Sicherstellung des dauerhaften Zugriffs (Langzeitverfügbarkeit), e) Gewährleistung von Sicherheit, Vertraulichkeit und Vertrauenswürdigkeit, f) Bereitstellung von Möglichkeiten der kollaborativen Nutzung (z. B. *data sharing*) und der virtuellen Kommunikation sowie g) Unterstützung dieser neuen Prozesse und Arbeitsgebiete durch adäquate Methoden in der Lehre und Ausbildung. Darüber hinaus zählen eigene Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten zu den Aufgaben der Einrichtungen; sie sind eine wichtige Voraussetzung für eine Aufgabenwahrnehmung gemäß dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik und ermöglichen Impulse aus diesen Einrichtungen für die Wissenschaft. |¹¹

Demzufolge gehören insbesondere a) wissenschaftliche Datenerhebungen, Datensammlungen und (Bild-)Datenbanken einschließlich Forschungsdaten- und Datenservicezentren, b) Archive, Bibliotheken, objektbezogene Sammlungen und Fachinformationszentren samt der auf a) und b) bezogenen Forschung sowie c) Simulationsdaten und -datenbanken zu den Informationsinfrastrukturen.

|¹⁰ Der Oberbegriff „Bilder“ bezeichnet hier Formen nicht textueller visueller Darstellungen wie Gemälde, Zeichnungen, Druckgraphiken, Photographien, (geographische, geologische oder andere) Karten, Röntgenbilder und andere Produkte bildgebender Verfahren, die in der Wissenschaft und in anderen gesellschaftlichen Bereichen zum Einsatz kommen.

|¹¹ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 14.

Diese erfüllen heute verschiedene Funktionen für alle Felder der Wissenschaft. Mit ihrer Hilfe werden auswertbare Materialien und überliefertes Wissen gesichert und gepflegt, Bestände ergänzt, erschlossen und für die Wissenschaft (langfristig) zugänglich gemacht. Sie sind dabei als Quelle aufzufassen, welche die Generierung neuer wissenschaftlicher Fragestellungen und Erkenntnisse ermöglicht, die ihrerseits neue Informationsinfrastrukturen hervorbringen bzw. einen entsprechenden Bedarf generieren können. So erzeugen große Langzeitstudien in den Sozialwissenschaften (wie beispielsweise der *Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe* [SHARE] oder das Sozio-Oekonomische Panel [SOEP]) mit ihren Daten regelmäßigen Bedarf nach der Erhebung und Untersuchung zusätzlicher bzw. korrelierender Daten (z. B. die Ergänzung sozialer Daten durch genetische oder georeferenzierte Daten). Ähnlich verhält es sich mit der digitalen Erfassung von Kulturgütern und entsprechenden Verknüpfungen mit Metadaten in Bestandskatalogen oder im Bereich der Umweltwissenschaften mit der Verknüpfung von Erdbeobachtungsdaten in Raum und Zeit. In einem solchen iterativen Prozess sind Informationsinfrastrukturen selbst Gegenstand wissenschaftlicher Befassung und tragen auch zur Weiterentwicklung disziplinärer und transdisziplinärer Forschungsmethoden bei.

Als konstitutiv für Informationsinfrastrukturen (wie für Forschungsinfrastrukturen insgesamt) sieht der Wissenschaftsrat an, dass ihre Konzeption und Weiterentwicklung sowie ihr Betrieb, ihre Nutzbarkeit und Nutzung fachwissenschaftliche bzw. übergreifende Kompetenzen, Kenntnisse und Forschung voraussetzen. Wissenschaftliche Arbeit auf der einen und Informationsinfrastrukturen auf der anderen Seite stehen demnach in einem unauflösbaren Verhältnis wechselseitiger Bedingung.

Zwischen Informationsinfrastrukturen und anderen Forschungsinfrastrukturtypen – wie z. B. Großgeräten und Forschungsplattformen, informationstechnischen Infrastrukturen und sozialen Infrastrukturen – bestehen zahlreiche Mischformen und Übergangsbereiche. |¹² So werden etwa unter Einsatz von Großgeräten und Forschungsplattformen Forschungsprimärdaten und Bilder |¹³ generiert, die in Datensammlungen und (Bild-)Datenbanken gespeichert und der wissenschaftlichen Nutzung zugänglich gemacht werden; häufig sind die entsprechenden (Bild-)Datenbanken institutioneller Bestandteil derjenigen Einrichtungen, die Großgeräte und Forschungsplattformen betreiben. Die auf For-

| ¹² Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 26 mit Beispielen für diese Übergangs- und Mischformen.

| ¹³ Hier ist die Rede von Darstellungen, die mittels bildgebender Großgeräte (z. B. Magnetresonanztomographen oder Satelliten) beispielsweise in den Lebens- und den Geowissenschaften gewonnen werden.

schungsdaten oder Bildern gegründeten Forschungsergebnisse werden überwiegend in (Online-)Medien publiziert, deren Zugänglichkeit für die (wissenschaftliche) Öffentlichkeit zu einem erheblichen Teil von Bibliotheken und/oder deren *Hosting*-Partnern gewährleistet wird. |¹⁴ Überdies fungieren sowohl Informationsinfrastrukturen als auch Großgeräte für wissenschaftliche Fachgemeinschaften als soziale Infrastrukturen, „das heißt, sie dienen als Ermöglichungsräume für wissenschaftliche Kommunikation unter Anwesenden, welcher gegenüber medientechnisch vermittelter Kommunikation eine eigene, inkomensurable Bedeutung für den Prozess der Wissenschaft zukommt.“ |¹⁵ Grundlegend für alle Forschungsinfrastrukturtypen sind schließlich die informationstechnischen Infrastrukturen. Weiterentwicklungen in diesem Bereich sind zugleich eine wesentliche Voraussetzung und ein maßgeblicher Motor für Weiterentwicklungen im Bereich der Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen sowie der Informationsinfrastrukturen im Besonderen. Die hier angesprochenen Wechselverhältnisse zwischen den unterschiedlichen Typen von Forschungsinfrastrukturen gilt es bei der Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen in Deutschland wie auch im internationalen Raum angemessen zu berücksichtigen.

1.2 Informationsinfrastrukturen im Wandel

Die Entstehung der modernen Wissenschaft und die Ausdifferenzierung wissenschaftlicher Disziplinen war und ist systematisch mit der Entwicklung und Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen verbunden. Zahlreiche Disziplinen wie beispielsweise die Biologie, die Geologie oder die Archäologie sind aus dem Aufbau und der wissenschaftlichen Untersuchung von objektbezogenen Sammlungen hervorgegangen. Die Entstehung quantitativ arbeitender Disziplinen oder Subdisziplinen wie etwa der Epidemiologie sowie der quantitativen Sozial- und Wirtschaftsforschung setzte die Einrichtung von und den Zugang zu Datensammlungen voraus. Auch die Genese vieler experimenteller Fächer wie z. B. der Chemie und zahlreicher Technikwissenschaften ist eng an die stetige Weiterentwicklung von Forschungsinfrastrukturen und die mit ihrer Hilfe gewonnenen, gespeicherten und bearbeiteten Daten gekoppelt. Informationsinfrastrukturen sind somit eine notwendige Voraussetzung von Forschung,

|¹⁴ Die KII definiert Hosting als „das Bereithalten von Inhalten für den unmittelbaren, sofortigen Zugriff“. Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. B22.

|¹⁵ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 25.

Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer in sämtlichen Disziplinen.

Zugleich ist die Wissenschaft Motor der Entwicklung und Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen. Besonders deutlich wird dies bei der Konzeption und dem Betrieb bestimmter Großgeräte (z. B. Teilchenbeschleuniger, Klimarechner, Magnetresonanztomographen) und damit verbundener Informationsinfrastrukturen. Diese infrastrukturbezogenen Tätigkeiten werden von Fachwissenschaftlerinnen und Fachwissenschaftlern ausgeführt, die diese Infrastrukturen für ihre Forschung nutzen. Auch die Ordnung des Wissens und die Organisation des Zugangs zu Daten, Informationen und Wissen waren lange Zeit wissenschaftliche Aufgaben, die von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst wahrgenommen wurden. Die Ausprägung eigenständiger Professionen mit einer spezialisierten Expertise im Bereich einzelner Informationsinfrastruktursparten – Bibliotheken, Archive, wissenschaftliche Sammlungen sowie in jüngerer Zeit Fachinformationszentren und Datenbanken – ist eine Folge der Ausdifferenzierung der Wissenschaften und der zugehörigen spezialisierten Sammlungen und Infrastrukturen seit dem 19. Jahrhundert. Diese ist mit einem Prozess einer allmählichen Entkoppelung und Verselbständigung dieser infrastrukturellen Institutionen gegenüber ihren wissenschaftlichen Nutzerinnen und Nutzern verbunden.

Die wissenschaftliche und technologische Dynamik sowie die damit einhergehenden gestiegenen Erwartungen an Informationsinfrastrukturen bedingen aber auch Prozesse, die Informationsinfrastrukturen und Wissenschaft insgesamt funktional und institutionell wieder enger zueinander führen und die in vielen Bereichen überkommene Trennung zumindest in Teilen aufheben. Besonders markant tritt die Verbindung von Wissenschaft und Informationsinfrastrukturen im Bereich der Forschungsdaten zutage. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erheben bzw. generieren die benötigten Daten, verständigen sich auf Standards der Nutzung, der Archivierung und des Zugangs und bereiten die Daten entsprechend auf. Forschung und infrastrukturelle Aufgaben sind dabei auf das Engste miteinander verbunden oder gehen ineinander über; in einzelnen Bereichen, wie beispielsweise bei der Erstellung von Metadaten oder von Datenprodukten (z. B. Karten, Statistiken etc.), ist die Differenz zwischen beiden Tätigkeitsformen weitgehend aufgehoben. Weitere Beispiele sind die Entwicklung wissenschaftlicher Forschungsumgebungen und Kommunikationsplattformen in Gestalt der wissenschaftlichen GRIDs, die maßgeblich von der Wissenschaft selbst angestoßen und vorangetrieben wird, oder die Erzeugung und Bereitstellung von digitalen Sammlungen durch Informationsinfrastruktureinrichtungen für Forschungsprojekte. Derartige Verschränkungen von Informationsinfrastrukturen und Wissenschaft ermöglichen neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Fragestellungen sowie infrastrukturelle Innovationen; sie sind mit großen Chancen für beide Seiten verbunden.

Dieser Prozess der partiellen Verschränkung setzt sich innerhalb der Informationsinfrastruktureinrichtungen fort. Diese haben in den letzten Jahren in vielfältiger Form auf die neuen Herausforderungen reagiert und sie teilweise aktiv mitgestaltet. Spartengrenzen mit ihren Spezialisierungen z. B. auf bestimmte Medientypen |¹⁶ – so etwa die Spezialisierung von Bibliotheken auf die Sammlung und Bereitstellung gedruckter Schriften, von Bildarchiven auf Bilddokumente, von wissenschaftlichen Sammlungen auf gegenständliche kulturelle Artefakte oder natürliche Objekte etc. – werden angesichts der (Retro-)Digitalisierung von Medien und der Virtualisierung von Kommunikationen zunehmend aufgehoben, sofern sich dies als möglich und sinnvoll erweist. Wissenschaftliche Bibliotheken stellen nicht mehr nur den Zugang zu gedruckten Büchern, Zeitschriften und Spezialsammlungen sicher, sondern überdies zu digitalen und retrodigitalisierten Publikationen sowie zunehmend zu digitalisierten Artefakten, natürlichen Objekten und (Informationen über) Forschungsdaten. Ebenso haben Archive, Fachinformationszentren und größere wissenschaftliche objektbezogene Sammlungen ihr Leistungsspektrum in den vergangenen Jahren erweitert und vollziehen im Zuge dessen einen institutionellen Wandel. Dabei sind zugleich die Verschränkungen von Informationsinfrastruktureinrichtungen und Rechenzentren deutlich enger geworden.

Jenseits der traditionellen Einrichtungen wurden und werden zudem neue Informationsinfrastruktureinrichtungen etabliert. Hierzu sind insbesondere die vielfältigen Forschungs- und Bilddatenbanken zu rechnen, die von experimentellen und beobachtenden Wissenschaften (vgl. B.I.) aufgebaut wurden. Darüber hinaus entstehen neue Formen von Materialsammlungen (z. B. Biomaterialien oder Materialproben), die aufwendige logistische Infrastrukturen und anspruchsvolle Metadokumentationen zur Güte des asservierten Materials benötigen. Aufgrund ihres teilweise enormen Umfangs und ihrer Komplexität stellen die erzeugten Datenmengen und die Materialsammlungen große Anforderungen an ihre Pflege, Speicherung und Bereitstellung, die häufig nur von mehreren Akteuren bzw. Einrichtungen gemeinsam bewältigt werden können und daher Infrastrukturcluster neuen Typs hervorbringen. Ein Beispiel hierfür sind die sehr umfangreichen physikalischen Forschungsdaten, die im CERN produziert und zur Speicherung in einem strukturierten Verfahren auf mehrere Rechenzentren in unterschiedlichen Ländern verteilt werden. Zu den vergleichsweise neuen Informationsinfrastrukturen zählen zudem netzbasierte Einrichtungen wie etwa Wikipedia oder Foren für Netzkunst, die als Instrumente und Gegenstand wissenschaftlicher Forschung zunehmend an Bedeutung gewinnen und zugleich die bestehenden Informationsinfrastruktureinrichtun-

| ¹⁶ Zum hier zugrunde gelegten Medienbegriff vgl. A.I.1.

gen vor neuartige Aufgaben bei der Vernetzung, Speicherung und Langzeitverfügbarkeit stellen.

Insgesamt verfügt Deutschland über eine reiche und vielfältige Landschaft an Informationsinfrastrukturen, die in einem umfassenden Wandel begriffen ist. Derzeit verläuft dieser Wandel in vielen Bereichen noch zu unkoordiniert. Das führt dazu, dass Doppelarbeit geleistet wird und Möglichkeiten zur Kooperation und Arbeitsteilung zwischen Informationsinfrastruktureinrichtungen nicht hinreichend ausgeschöpft werden. Metadaten werden oft auf eine bestimmte Aufgabenstellung zugeschnitten, wodurch die Relevanz der zugehörigen Daten oder Dateien für andere Kontexte nicht erkennbar ist und eine breitere wissenschaftliche Nutzung eingeschränkt werden kann. In vielen Fällen werden Lösungen für eng begrenzte Nutzergruppen (beispielsweise eines Standortes, einer Einrichtung oder eines Forschungsprojektes) generiert, die nicht kompatibel sind mit übergeordneten nationalen oder internationalen Portalen oder den Datenstandards anderer Infrastrukturträger, so dass sie nicht von einem größeren Interessentenkreis genutzt werden können. Solche „Insellösungen“ können sich auf die Dauer hemmend auf den wissenschaftlichen Erkenntnisfortschritt auswirken.

1.3 Ziele der Empfehlungen

Das Ziel der vorliegenden Empfehlungen ist es, die Bedeutung und den Wandel der Informationsinfrastrukturen zu beschreiben und Empfehlungen zu ihrer weiteren Gestaltung zu geben. Eine strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland ist dringend erforderlich. Sie sollte in enger Anbindung an internationale Entwicklungen erfolgen und bestehende Synergiepotentiale ausschöpfen. Damit die Informationsinfrastrukturen den sich dynamisch verändernden wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen können, muss die Weiterentwicklung in erster Linie eine hinreichende Flexibilität und stetige Erneuerbarkeit des informationsinfrastrukturellen Gesamtsystems ermöglichen.

Überdies muss sie den digitalen Bereich sowie auch stets den nicht-digitalen Bereich und die mit ihnen jeweils verbundenen Infrastrukturaufgaben und -einrichtungen einbeziehen. Die hier vorgelegten Empfehlungen folgen in diesem Sinne dem Anspruch einer integrativen Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems. Dabei gehen sie vornehmlich von den Bedarfen von Forschung, Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer aus.

Das Wissenschaftssystem ist zwingend auf ein leistungsstarkes Informationsinfrastruktursystem angewiesen, aber auch angrenzende gesellschaftliche Bereiche profitieren in erheblichem Maße davon. Für den Erziehungs- und Bildungsbereich sind leicht zugängliche und umfassende Informations-

infrastrukturangebote ebenso unverzichtbar wie für Kultur, Wirtschaft, Politik und andere Bereiche. Eine breite Grundversorgung mit wichtigen Daten, Informationen und Wissensbeständen sowie die Gewährleistung des Zugangs dazu sind Grundlage jeder demokratischen Gesellschaft und werden für die Ermöglichung gesellschaftlicher Teilhabe sowie wirtschaftlicher Entwicklung weiter an Bedeutung gewinnen. Die Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen ist daher eine öffentliche Aufgabe.

Durch eine bessere Organisation dieses Systems, z. B. durch eine verbesserte Vernetzung und Arbeitsteilung, ließen sich Kosten reduzieren. In den Einrichtungen frei werdenden Mittel werden zur Bewältigung der bestehenden und zukünftigen infrastrukturellen Aufgaben dringend benötigt. Darüber hinaus werden zusätzliche Ausgaben auch von Bund und Ländern für Errichtung, Umgestaltung und Betrieb sowie die kontinuierliche Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen erforderlich sein – Ausgaben, die zukünftige Forschung und Entwicklung ermöglichen und weitreichende förderliche Effekte für angrenzende Bereiche haben. Mittels geeigneter Aktivitäten der Forschungsförderorganisationen sollten weiterhin neue informationsinfrastrukturelle Verfahren, Angebote und Technologien entwickelt und erprobt werden. Für die Überführung qualitativ hochwertiger und für die wissenschaftliche Weiterentwicklung wichtiger, befristet finanzierter Infrastrukturen in einen dauerhaften Betrieb müssen neue Modelle entworfen werden. Schließlich müssen die Förderstrukturen derart weiterentwickelt werden, dass sie auch die Zugänglichkeit und Nutzung von Informationsinfrastrukturen durch andere gesellschaftliche Bereiche, insbesondere auch denjenigen der Bildung, fördern.

Bei der notwendigen Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen gilt es, eine Reihe von Spannungsfeldern und Herausforderungen zu berücksichtigen:

- _ Für wissenschaftliche Forschung als einem wesentlichen Motor gesellschaftlicher Entwicklung ist das Publikationsgebot grundlegend, d. h. Forschungsergebnisse müssen veröffentlicht und somit allgemein zugänglich gemacht werden. Andere gesellschaftliche Bereiche (z. B. Wirtschaft, sicherheitspolitische Bereiche) teilen dieses Gebot hingegen nicht in der gleichen Weise. Daraus können, insbesondere auch bei internationalen Kooperationsverhältnissen, unterschiedliche Interessenkonflikte erwachsen (z. B. Patentrecht, Datenhandel).
- _ Als Teil des sich zunehmend global vernetzenden Wissenschaftssystems müssen Informationsinfrastrukturen international ausgerichtet sein und im weltweiten Verbund weiterentwickelt werden. Dieser Anspruch kontrastiert mit den gegenwärtigen politischen Strukturen, die überwiegend eine nationale (oder gar regionale, z. B. auf Bundesländer begrenzte) Entwicklungsplanung und Finanzierung von Informationsinfrastrukturen vorsehen.

- _ Die finanziellen Mittel, die für das Wissenschaftssystem insgesamt zur Verfügung stehen, sind begrenzt. Dies hat in einigen Fächern zur Folge, dass Ausgaben für Informationsinfrastrukturen zu Ausgabenkürzungen für die Forschung im engeren Sinne führen. Deshalb bestehen hinsichtlich der benötigten Informationsinfrastrukturen Begründungserfordernisse für die Forschungsformen und Disziplinen; dies gilt besonders in solchen Fällen, in denen *scientific communities* ungeachtet verfügbarer eigener Finanzmittel nicht selbst für den Unterhalt der benötigten Infrastrukturen aufkommen. Eine weitere Folge der insgesamt begrenzten Mittel ist, dass zukünftig bei Infrastrukturentwicklungen und -weiterentwicklungen vermehrt Priorisierungsentscheidungen über Fächergrenzen hinweg getroffen werden müssen, für die es eines geeigneten Gremiums und angemessener Verfahren bedarf.
- _ Forschungsförderung ist in Deutschland vielfach projektförmig ausgerichtet und dann mit einigen Ausnahmen durch relativ kurze Zeittakte von wenigen Jahren geprägt. Fördermechanismen für die erforderliche langfristige Finanzierung von Informationsinfrastrukturen, die, wie etwa das Deutsche Cochrane-Zentrum und der deutsche Knoten der *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)*, nicht fest mit einer bestimmten Einrichtung gekoppelt sind, fehlen hingegen. |¹⁷ Überdies ist das System der Forschungsförderung nicht hinreichend darauf eingerichtet, dass Informationsinfrastrukturen aufgrund der wissenschaftlichen und technologischen Dynamiken stetig weiterentwickelt werden müssen, um ihre Aufgaben für die Wissenschaft erfüllen zu können.
- _ Angesichts der Entwicklung des Wissenschaftssystems, der zunehmenden Methodenpluralität innerhalb der einzelnen Disziplinen sowie vielfältiger neuer Formen interdisziplinärer Zusammenarbeit ist eine alleinige Orientierung von Informationsinfrastrukturen an der überkommenen disziplinären Strukturierung der Wissenschaft oder an Medienformen oft nicht mehr ausreichend. Es empfiehlt sich vielmehr eine Neuordnung des Infrastruktursystems auch auf der Grundlage von Forschungsformen und methodischen Bedarfen (vgl. B.I.).
- _ Informationsinfrastrukturbezogene Tätigkeiten sind für die wissenschaftliche Arbeit unverzichtbar bzw. vielfach selbst wissenschaftliche Arbeiten. Gleichwohl erlangen sie im Wissenschaftssystem eine zu geringe Wertschätzung. Dies zeigt sich beispielsweise in der Praxis der leistungsbezogenen Mittelvergabe (LOM), in der infrastrukturelle Leistungen – etwa im Vergleich zu Publikationen und Drittmittelinwerbungen – keine angemessene Berücksichti-

| ¹⁷ Das Deutsche Cochrane-Zentrum erstellt systematische Übersichtsarbeiten zur Wirksamkeit medizinischer Therapien und macht sie in der Datenbank *Cochrane Library* online zugänglich.

gung finden. Dieses Reputationsdefizit ist dysfunktional für die weitere Entwicklung dieses Bereichs.

Im Folgenden spricht der Wissenschaftsrat unter Berücksichtigung dieser Spannungsfelder und Herausforderungen Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland aus. Einer Bitte des Ausschusses der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern (GWK) folgend, nimmt er dabei auch Stellung zum „Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“ der Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII). Zunächst werden die einschlägigen wissenschaftspolitischen Debatten der vergangenen Jahre (A.II.) sowie exemplarisch wichtige informationsinfrastrukturelle Initiativen (A.III.) skizziert. Bei seinen daran anschließenden Empfehlungen orientiert sich der Wissenschaftsrat vorwiegend an grundlegenden Forschungsformen, die quer zu den disziplinären und Fächergruppenstrukturen liegen und mit jeweils spezifischen Formen der Nutzung und Entwicklung von Informationsinfrastrukturen verbunden sind (vgl. B.I.). Davon ausgehend beziehen sich die Empfehlungen zum einen auf drängende Aufgaben (B.II. und B.III.), zum anderen auf die organisatorischen Voraussetzungen, die für die Weiterentwicklung eines leistungsstarken und international konkurrenzfähigen Informationsinfrastruktursystems gegeben sein müssen (B.IV.). Aufgrund der unterschiedlichen Perspektiven, die im Folgenden Berücksichtigung finden, und der Komplexität der Aufgabenfelder lässt sich nicht vermeiden, dass einzelne zentrale Empfehlungen dabei wiederholt aufgegriffen werden.

Die Empfehlungen richten sich vornehmlich an Bund und Länder als die wichtigsten Zuwendungsgeber. Darüber hinaus sind die Organisationen der Forschungsförderung, die Träger von Informationsinfrastrukturen und die Informationsinfrastruktureinrichtungen selbst sowie die Wissenschaft und andere Nutzergruppen Adressaten dieser Empfehlungen. Der Wissenschaftsrat geht zudem davon aus, dass seine Empfehlungen auch bei privaten Anbietern von Informationsinfrastrukturen (z. B. wissenschaftliche Verlage, Betreiber von Internetplattformen) Berücksichtigung finden.

A.II AKTUELLE WISSENSCHAFTSPOLITISCHE DEBATTEN

Spätestens seit Beginn des 21. Jahrhunderts werden Forschungsinfrastrukturen im Allgemeinen als essentiell für die wissenschaftliche Entwicklung und Wettbewerbsfähigkeit aufgefasst und haben daher vermehrt die Aufmerksamkeit wissenschaftspolitischer Akteure auf sich gezogen. Das Interesse gilt dabei zum einen, insbesondere im Rahmen nationaler und europäischer *Roadmap*-Prozesse, der Identifizierung einzigartiger, thematisch fokussierter Forschungsinfrastrukturen, die dazu beitragen sollen, in neue wissenschaftliche Bereiche vorzu-

stoßen, und die mit erheblichen Investitionskosten verbunden sind. Für die Institutionalisierung und Förderung von Informationsinfrastrukturen stellen die laufenden Betriebskosten eine größere Hürde dar als die Investitionskosten. Auch die Zuwendungsgeber und Einrichtungen der Forschungsförderung müssen deshalb künftig Lösungen finden, die neben den Alternativen der staatlichen Grundfinanzierung ganzer Einrichtungen, der Finanzierung von Bau- und Ausstattungsinvestitionen sowie der Förderung von Forschungsprojekten auch eine längerfristige Förderung von Betriebskosten ermöglichen. Informationsinfrastrukturen nehmen in den *Roadmaps* des *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) bislang eine untergeordnete Rolle ein; lediglich fünf von 48 Projekten der aktuellen ESFRI-Roadmap sind als Datenbank-Projekte vorwiegend diesem Bereich zuzuordnen, viele andere enthalten allerdings e-Infrastruktur-Komponenten. In Deutschland wird gegenwärtig an der Erstellung einer nationalen *Roadmap* gearbeitet.

Zum anderen hat Mitte der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts eine Debatte über die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen eingesetzt, die bis heute anhält. |¹⁸ Motiviert war die intensive Befassung mit Informationsinfrastrukturen einerseits durch weitreichende technologische Entwicklungen – insbesondere im Kontext des wissenschaftlichen Publizierens, der (Retro-)Digitalisierung, der Entstehung umfangreicher wissenschaftlicher (Bild-)Datenbanken sowie des Aufkommens digitaler Arbeitsplätze – und die damit verbundenen Herausforderungen für Träger, Anbieter und Nutzer entsprechender Informationsinfrastrukturen. Andererseits reagierte die Debatte auf die, wie der Wissenschaftsrat 2011 feststellte, „insgesamt zu beobachtende Degression der Grundfinanzierung bei gleichzeitiger Progression der Drittmittelfinanzierung“ insbesondere an Hochschulen. |¹⁹ Dieses Finanzierungssystem benachteiligt strukturell jene Funktionen des Wissenschaftssystems, die als Daueraufgaben nicht projektförmig finanziert werden können. Neben der Lehre und dem Hochschulbau sind dies vor allem die Forschungsinfrastrukturen.

Seit Beginn dieser Debatte sind die Anforderungen an die Informationsinfrastrukturen weiter gestiegen. Darüber hinaus haben Informationsinfrastrukturen auch außerhalb der Wissenschaft weiter an Bedeutung gewonnen, beispielsweise für die Förderung von Prozessen lebenslangen Lernens und Weiterbildens sowie für das Wirtschaftssystem. Die finanziellen Mittel, die in

| ¹⁸ Eine ausführliche Darstellung der wissenschaftspolitischen Diskussion bis Ende 2010 findet sich in: Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 30-36.

| ¹⁹ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 41.

den vergangenen Jahren insbesondere seitens der Forschungsförderorganisationen bereitgestellt wurden, waren von großer Bedeutung für die Weiterentwicklung von Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihren Leistungen. Allerdings wurden diese Mittel im Rahmen von Projekten befristet vergeben. Auch Verfahren interner Umschichtung von Grundmitteln, die wissenschaftliche Einrichtungen in den vergangenen Jahren zur Wahrnehmung ihrer wachsenden Infrastrukturaufgaben praktiziert haben, stoßen inzwischen an Grenzen. Die angesichts der Herausforderungen und der damit verbundenen wachsenden Bedeutung von Informationsinfrastrukturen erforderliche Erhöhung der Grundfinanzierung des Wissenschaftssystems steht nach wie vor aus.

Erste Empfehlungen zur technologischen Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems wurden im Herbst 2006 in dem Bericht zur „Neuausrichtung der öffentlich geförderten Informationseinrichtungen“ einer länderoffenen Arbeitsgruppe der damaligen Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK) vorgelegt. Darin wurde „die Bildung von national und international agierenden Informationsnetzwerken im Sinne digital verteilter Systeme“ gefordert, die arbeitsteilig die anstehenden gesamtstaatlichen Aufgaben zur Gewährleistung einer „umfassenden und nutzerfreundlichen Informationsversorgung“ wahrnehmen sollten.^{|²⁰} Weitere Empfehlungen anderer Akteure des deutschen Wissenschaftssystems konzentrierten sich in den folgenden Jahren vorrangig auf einzelne Aspekte der Weiterentwicklung insbesondere digitaler Informationsinfrastrukturen in Deutschland. Zu nennen sind hier in erster Linie die Stellungnahmen der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen beispielsweise zu *open access* und zum Umgang mit Forschungsdaten, die im Rahmen ihrer im Jahr 2008 etablierten Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ erarbeitet wurden. Erklärtes Ziel dieser Schwerpunktinitiative ist es, „eine nachhaltige integrierte digitale Forschungsumgebung zu schaffen, in der jeder Forschende von überall in Deutschland auf das gesamte publizierte Wissen und die relevanten Forschungsprimärdaten zugreifen kann“. ^{|²¹} Wichtig sind in diesem Zusammenhang überdies die Stellungnahmen der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur „Informationsver-

^{|²⁰} 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 23.11.2010), S. 3.

^{|²¹} Vgl. Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz-Partnerorganisationen, Berlin 11. Juni 2008, in: http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/keyvisuals/atmos/pm_allianz_digitale_informatio_n_details_080612.pdf vom 2.11.2010.

arbeitung an den Hochschulen“ sowie zur „Zur Weiterentwicklung der Bibliotheksverbände als Teil einer überregionalen Informationsinfrastruktur“. |²²

Im Jahr 2009 hat der Ausschuss der GWK die Leibniz-Gemeinschaft beauftragt, im Rahmen einer Leibniz-übergreifenden Arbeitsgruppe ein „Rahmenkonzept für die Fachinformationsinfrastruktur in Deutschland“ erarbeiten zu lassen. Auf Basis der Vorlage dieses Rahmenkonzeptes beauftragte der Ausschuss der GWK die Leibniz-Gemeinschaft, unter ihrer Federführung das „Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“ auszuarbeiten, das im Mai 2011 dem Ausschuss der GWK vorgelegt wurde (siehe unten).

Eine erste systematische Stellungnahme zu grundlegenden Aspekten der Informationsinfrastrukturentwicklung in Deutschland hat der Wissenschaftsrat im Januar 2011 verabschiedet. Seine „Übergreifenden Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen“ beziehen sich insbesondere auf die Finanzierung, Planung, Organisation sowie Nutzbarkeit und Nutzung von Informationsinfrastrukturen. Sie gründen auf den folgenden vier Leitlinien, die bei der künftigen Ausgestaltung eines leistungsfähigen Systems vorrangig zu berücksichtigen sind:

1 – „Die Gewährleistung der Verfügbarkeit von Informationsinfrastrukturen als unverzichtbarem Bestandteil des Wissenschaftssystems ist eine öffentliche Aufgabe.

2 – In Deutschland muss ein breites, funktionsgerechtes Angebot zu 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.“ |²³

Zudem kündigte der Wissenschaftsrat an genannter Stelle an, seine übergreifenden Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen – einer Bitte des Aus-

|²² Deutsche Forschungsgemeinschaft: Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme. Empfehlungen der Kommission für IT-Infrastruktur 2011-2015, Bonn 2010; Deutsche Forschungsgemeinschaft: Positionspapier zur Weiterentwicklung der Bibliotheksverbände als Teil einer überregionalen Informationsinfrastruktur. Ausschuss für wissenschaftliche Bibliotheken und Informationssysteme, Bonn 2011.

|²³ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 12, ausführlich dazu S. 38-40.

schusses der GWK folgend – fortzuschreiben und unter Berücksichtigung des damals noch ausstehenden Konzepts der Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen bis 2020 zu geben.

Im Mai 2011 veröffentlichte die im Auftrag des Ausschusses der GWK unter Federführung der Leibniz-Gemeinschaft tätige Kommission „Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) ihr „Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“. Ausgehend von der Leitfrage, „welche Maßnahmen und ggf. strukturellen Veränderungen notwendig sind, um die optimale Unterstützung der Nutzer in der Wissenschaft künftig zu gewährleisten und entsprechend finanziell abzusichern“, hat die KII darin Empfehlungen zu Organisation, Finanzen, Technik und Recht von acht Handlungsfeldern gegeben. Diese Handlungsfelder, die teilweise in „enger Verzahnung“ |²⁴ mit der Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen in jeweils eigenen Arbeitsgruppen bearbeitet wurden, sind: 1. Lizenzierung, 2. *Hosting* / Langzeitarchivierung, 3. Nichttextuelle Materialien, 4. Retrodigitalisierung / Kulturelles Erbe, 5. Virtuelle Forschungsumgebungen, 6. *open access*, 7. Forschungsdaten und 8. Informationskompetenz / Ausbildung. Weitere Empfehlungen, die vom *Steering Committee* der KII ausgearbeitet wurden, betreffen übergeordnete Aspekte der *Governance* des Gesamtsystems der Informationsinfrastruktur in Deutschland und folgen der Leitfrage „Wie zentral muss die Struktur gesteuert werden, um dezentral funktionieren zu können?“ |²⁵ In diesem Zusammenhang empfiehlt die KII, „einzelne Einrichtungen und Institutionen als Koordinatoren“ für die jeweiligen Handlungsfelder zu bestimmen, die sowohl die Aufgaben innerhalb der Handlungsfelder als auch die Handlungsfelder untereinander abstimmen sollen. Mit der Koordinationsfunktion soll ausdrücklich kein Alleinvertretungsanspruch für das jeweilige Handlungsfeld verbunden sein. Vielmehr sei es Aufgabe der Koordinatoren, innerhalb ihres Handlungsfeldes mit dem Netzwerk der dort aktiven anderen Einrichtungen zu interagieren, die jeweiligen Netzwerkaktivitäten zu bündeln sowie Beratungs- und Unterstützungsleistungen zu erbringen. Diese Empfehlung wird mit dem akuten Handlungsdruck begründet sowie mit der Formulierung von Qualitätskriterien für die Auswahl geeigneter Koordinatoren verbunden. Darüber hinaus werden konkrete Vorschläge unterbreitet, welche Einrichtungen die Koordinationsfunktion für die genannten Handlungsfelder künftig

|²⁴ Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz: Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur, in: <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/?nid=infrastr&nidap=&print=0> vom 2.11.2010

|²⁵ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 6 u. 53.

übernehmen sollten und wie ihre Leistung überprüft werden sollte (Evaluierung nach drei bis fünf Jahren). Zudem spricht sich die KII für die „Einrichtung eines ‚Rates für Informationsinfrastruktur‘ als Monitoring- und Initiativgremium zur zielgerichteten Weiterentwicklung der Informationsinfrastruktur ebenso wie zur Sicherstellung der kontinuierlichen, engen Abstimmung zwischen allen Akteuren“ aus. Diesem „Rat für Informationsinfrastruktur“ sollten Vertretungen der Nutzerinnen und Nutzer und der Infrastruktureinrichtungen (jeweils zeitlich befristet) sowie Bund, Länder und die DFG als Zuwendungs- und Drittmittelgeber angehören. |²⁶

Die bewusste Konzentration auf den Bereich digital geprägter Informationsinfrastrukturen, die in dem Konzept der „Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur“ (KII) wie auch in der Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen zu beobachten ist, reagiert auf den großen Entwicklungs- und Koordinationsbedarf, der gerade hier zu verzeichnen ist. Zugleich ist sie auch Ausdruck der hohen Innovations- und Entwicklungsdynamik des digitalen Handlungsspektrums sowie der wachsenden Ansprüche zunehmend heterogener Nutzerkreise. Längst beschränken sich die Erwartungen insbesondere wissenschaftlicher Nutzerinnen und Nutzer an Informationsinfrastruktureinrichtungen nicht mehr auf die Bereitstellung von digitaler bzw. retrodigitalisierter Literatur, Digitalisaten von kulturellen Artefakten und natürlichen Objekten oder Forschungsdaten. Erwartet wird vielmehr zunehmend auch die Entwicklung und Bereitstellung von internetbasierten Kommunikations- und Arbeitsmöglichkeiten, wie sie unter dem Begriff der „virtuellen Forschungsumgebung“ zusammengefasst werden, sowie von virtuellen sozialen Infrastrukturen (z. B. die Internet-Plattformen *researchgate* und *clio-online*). Vor diesem Hintergrund ist die Identifikation und Darstellung der wichtigsten Handlungserfordernisse im digitalen Informationsinfrastrukturbereich durch die beiden genannten Initiativen von großer Bedeutung für die Weiterentwicklung der Wissenschaft in Deutschland.

Allerdings dürfen die genannten Handlungsfelder keineswegs als vollständig oder gar abschließend verstanden werden. Zum einen bleiben die nicht-digitalen Medien sowohl in der Allianz-Schwerpunktinitiative als auch im KII-Gesamtkonzept ausdrücklich unberücksichtigt. Dies widerspricht dem eingangs vom Wissenschaftsrat konstatierten Erfordernis einer integrierten Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastruktur, die gleichermaßen nicht-digitale und digitale Medien sowie ihre vielfältigen Verflechtungen be-

|²⁶ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 68 f.

rücksichtigt (vgl. A.I.2). Zum anderen ist davon auszugehen, dass, wie auch die KII betont, die identifizierten Handlungserfordernisse eine Art Momentaufnahme darstellen und in den kommenden Jahren Handlungsfelder neu hinzukommen oder entfallen werden. |²⁷ Dieser Dynamik muss die Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems Rechnung tragen, indem es die Flexibilität und Offenheit dieses Systems deutlich verbessert.

A.III INFORMATIONSinFRASTRUKTURELLE INITIATIVEN

Zur Wahrnehmung und Koordination einiger wichtiger informationsinfrastruktureller Aufgaben ist in den vergangenen Jahren eine Reihe von Initiativen entstanden, die sich erheblich in ihrer Ausrichtung (disziplin- bzw. forschungsfeldbezogen, themen-, sparten- bzw. medienbezogen), ihrer Zusammensetzung, ihren institutionellen Formen sowie ihrer Aufgabenstellung unterscheiden. Sie sind teilweise *bottom-up* entstanden, teilweise wurde ihre Entstehung *top-down* angestoßen. Gemeinsam ist den meisten dieser Initiativen eine projektförmige Finanzierung der Anfangsphase durch eine Einrichtung der Forschungsförderung.

Zu den forschungsfeldbezogenen Initiativen gehört beispielsweise die seit 1997 bestehende Infrastruktur PANGAEA - *Data Publisher for Earth & Environmental Science*, deren Aufgabe die Langzeitarchivierung und Publikation von Forschungsdaten und Medien aller Art aus dem Bereich der internationalen Erdsystemforschung ist. PANGAEA wird gemeinsam von einer universitären (Marum - Zentrum für marine Umweltwissenschaft der Universität Bremen) und einer außeruniversitären Einrichtung (Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven) betrieben und – nach einer Anfangsfinanzierung durch das BMBF – aus den Haushalten dieser beiden Organisationen sowie zu einem erheblichen Anteil aus Drittmitteln getragen. |²⁸ Ebenfalls zu den forschungsfeldbezogenen Initiativen zu rechnen sind von der DFG geförderte Virtuelle Fachbibliotheken, die als digitale Dienste für die seit 1950 geförderten Sondersammelgebiete an deutschen Bibliotheken aufgebaut wurden. Virtuelle Fachbibliotheken sind zumeist medienübergreifend strukturiert und ermöglichen den Zugriff auf für das jeweilige Forschungsfeld relevante Informationen. Während PANGAEA ausschließlich von Forschungseinrichtungen getragen

|²⁷ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 8.

|²⁸ Angestrebt wird eine dauerhafte institutionelle Finanzierung; ein entsprechendes Finanzierungskonzept wird derzeit erarbeitet.

wird, arbeiten bei einigen Virtuellen Fachbibliotheken Informationsinfrastruktureinrichtungen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen zusammen.

Eine spartenspezifische Initiative ist vor kurzem im Bereich der objektbezogenen wissenschaftlichen Sammlungen entstanden. Infrastrukturexpertinnen und -experten sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler treffen sich mit Förderung der VolkswagenStiftung seit 2010 jährlich im Rahmen der so genannten „Sammlungstagungen“, um sich über die anstehenden Aufgaben im Bereich der Sammlung, Bewahrung und Pflege von Beständen sowie deren Digitalisierung zu verständigen, *best practice*-Beispiele auszutauschen und Richtlinien zu erarbeiten. Eine bundesweit tätige Koordinationsstelle für die entsprechenden Aktivitäten universitärer objektbezogener Sammlungen wurde auf Empfehlung des Wissenschaftsrates im Frühjahr 2012 am Hermann von Helmholtz-Zentrum für Kulturtechnik der Humboldt-Universität zu Berlin eingerichtet und wird in der Aufbauphase vom BMBF finanziert.

Themenbezogen organisiert sind die im vorangegangenen Abschnitt bereits erwähnte Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen und das spartenübergreifende Kompetenznetzwerk nestor. Die Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ wird finanziell und personell von den beteiligten Wissenschaftsorganisationen getragen; weitere Sachverständige wirken als Gäste mit. Sie hat sich insbesondere zur Aufgabe gestellt, in ihrem Themenbereich Richtlinien und Handreichungen zu erarbeiten, wichtige Handlungsfelder zu explorieren und für politische Unterstützung zu werben. Im Kompetenznetzwerk nestor befassen sich wissenschaftliche Bibliotheken, Archive, Sammlungen, Fachinformationszentren und Forschungseinrichtungen mit der Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit von digitalen Daten, Informationen und Wissensbeständen. nestor hat sich zum Ziel gesetzt, in diesem Bereich nationale und internationale Entwicklungen zu beobachten sowie den Informationsaustausch, die Teilung von Aufgaben und die Entwicklung von Standards und Normen zu fördern; für die Bearbeitung einzelner, überwiegend struktureller (z. B. rechtlicher und finanzieller) Aspekte der digitalen Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit unterhält nestor eigene Arbeitsgruppen. Auch bei nestor erfolgte die Anfangsfinanzierung im Rahmen eines befristeten Projektes durch das BMBF; seit Juli 2009 finanzieren die ursprünglichen Projektpartner sowie weitere Einrichtungen die Initiative aus eigenen Mitteln.

Während PANGAEA, die Virtuellen Fachbibliotheken oder auch das Kompetenznetzwerk Deutsche Digitale Bibliothek |²⁹ selbst Infrastrukturen aufbauen

|²⁹ Vgl. <http://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/> (zuletzt besucht am 31.05.2012).

und betreiben, sehen andere Initiativen wie etwa das Netzwerk der Sammlungsverantwortlichen oder nestor ihre Aufgabe vornehmlich in der Erarbeitung von Richtlinien, Standards und Normen, in der Koordination der Aufgabenwahrnehmung sowie der strategischen Weiterentwicklung des Aufgabenfeldes. In diesen Kontext gehört auch der vom BMBF geförderte Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten (RatSWD), dem Vertreterinnen und Vertreter der Datenproduzenten sowie von Fachgesellschaften aus dem Bereich der empirischen Sozial-, Verhaltens- und Wirtschaftswissenschaften gewählte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler angehören. Der RatSWD hat sich zum Ziel gesetzt, bei der Standardsetzung und Qualitätssicherung im Forschungsdatenbereich sowie bei der weiteren Entwicklung von Forschungsdaten- und Datenservicezentren beratend, initiiierend und qualitätssichernd tätig zu werden. Der Errichtung von Informationsinfrastrukturen und der Erarbeitung strategischer Empfehlungen und Richtlinien hat sich die Technologie- und Methodenplattform für vernetzte medizinische Forschung e.V. (TMF) verschrieben, die knapp einhundert überregionale Netzwerke und vernetzt arbeitende Einrichtungen der klinischen, epidemiologischen und translationalen medizinischen Forschung als Mitglieder führt. Ihre Aufgaben, zu der unter anderem der Aufbau des Deutschen Biodatenbankregisters gehört, nimmt TMF überwiegend in Form von Projekten wahr, die von Mitgliedern konzipiert und nach dem erfolgreichen Durchlaufen eines mehrstufigen Begutachtungsverfahrens von Arbeitsgruppen der TMF betreut werden. TMF wird gleichfalls vom BMBF gefördert und wirbt für die Projektarbeit zusätzlich Drittmittel der DFG und anderer öffentlicher Förderer, wie z. B. der EU, ein. Die TMF ist Mitglied des EU-Projektes *BioMedBridges*, das die Kompatibilität von zehn für die medizinischen Fachgemeinschaften relevanten *ESFRI*-Projekten herstellen soll.

Diese Initiativen sind Beispiele für eine Vielzahl weiterer Gremien, die im Informationsinfrastrukturbereich tätig sind. Die Vielfalt ihrer Organisationsformen und Aufgabenstellungen entspricht der Offenheit und Differenziertheit des Wissenschaftssystems. Ihre Arbeit deckt aus fach- bzw. forschungsfeldbezogener oder aus medienbezogener Perspektive ein breites Spektrum der gegenwärtigen informationsinfrastrukturbezogenen Aufgaben ab. Allerdings sind die vielfältigen Initiativen bislang nicht ausreichend aufeinander abgestimmt und koordiniert und schöpfen daher ihre Wirkungsmöglichkeiten nicht hinreichend aus. Angesichts der ausgeprägten wissenschaftlichen und technologischen Dynamik ist überdies davon auszugehen, dass diesem Bereich in Zukunft neue Aufgaben erwachsen werden. Für ihre Bearbeitung werden weitere Initiativen erforderlich sein, die aus der Wissenschaft und den Infrastruktureinrichtungen entstehen werden und einer gezielten Förderung bedürfen. Zugleich ist zu erwarten, dass einige der bestehenden Initiativen ihre Arbeit einstellen werden, sobald ihre Aufgaben erledigt wurden oder weggefallen sind (vgl. dazu auch B.IV.3).

B. Empfehlungen für das Gesamtsystem der Informationsinfrastrukturen

Eine Gesamtstrategie für die wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen in Deutschland muss sich zuvorderst an dem Ziel ausrichten, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Studierenden das von ihnen benötigte und verfügbare Wissen sowie die für ihre Arbeit bzw. Bildung und Ausbildung erforderlichen Daten, Informationen und Informationsressourcen umfassend und schnell zur Verfügung zu stellen. Dies muss in einer Form geschehen, die den sich schnell wandelnden Anforderungen der unterschiedlichen Forschungsformen (vgl. B.I.) wie auch der wissenschaftlichen Querschnittsfunktionen gerecht wird und dabei alle Bereiche der Wissenschaft – Forschung, Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer – einbezieht. Zudem müssen auch unvorhersehbare Entwicklungen kurzfristig bearbeitet werden können. Dies setzt eine enge Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Infrastruktur- sowie IT-Expertinnen und -Experten und verschiedenen Nutzergruppen voraus. Darüber hinaus sollten die Bedarfe der angrenzenden gesellschaftlichen Bereiche, beispielsweise des Bildungs- und des Wirtschaftssystems, berücksichtigt werden. Dabei sind die eingangs (vgl. A.I.2.) skizzierten Spannungsfelder und Herausforderungen zu berücksichtigen.

Für die skizzierte Zielsetzung sind Forschungs- und Medienformen zu unterscheiden (B.I.), aus denen sich Anforderungen auf inhaltlicher (B.II. und B.III.) sowie institutioneller Ebene (B.IV.) ergeben, die im Folgenden beschrieben werden.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Studierende beziehen die für ihre Arbeit notwendigen Informationen heutzutage sowohl aus digitalen als auch aus nicht-digitalen Medien (zum Medienbegriff vgl. A.I.1.). Die Art der für Forschung und Lehre relevanten Medien und Informationsinfrastrukturen unterscheidet sich abhängig von den Forschungsformen deutlich. Dabei ist zwischen Forschungsformen zu unterscheiden, die überwiegend mit digitalen Medien arbeiten, und solchen, in denen nicht-digitale Speichermedien, Artefakte und natürliche Objekte nach wie vor von erheblicher Bedeutung sind. Virtuelle Forschungsumgebungen werden in einigen Fächern und Forschungsgebieten bereits intensiv genutzt, während sie in anderen (bislang) kaum zum Einsatz kommen. Auch in der Nachfrage nach den einzelnen Leistungsangeboten von Informationsinfrastruktureinrichtungen zeigen sich fach- und forschungsgebietspezifische Unterschiede, beispielsweise hinsichtlich der Nachfrage nach Printveröffentlichungen und Online-Publikationen in wissenschaftlichen Bibliotheken. Weitere mit der Forschungspraxis verbundene Unterschiede gibt es vermutlich auch hinsichtlich der Nutzung von Informationsinfrastrukturangeboten in der Lehre. Diese Unterschiede in der Nutzung von Medien und Informationsinfrastrukturen lassen sich nicht in einem Schema von Rückständigkeit und Fortschrittlichkeit verstehen. Sie gründen vielmehr in der Unterschiedlichkeit der Formen des Wissens und seiner Produktion in den verschiedenen Bereichen der Wissenschaft.

Eine Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems, die sich das Ziel setzt, von den Bedarfen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auszugehen, muss den Versuch unternehmen, der großen Vielfalt an Nutzungspraktiken und -erwartungen Rechnung zu tragen sowie Potentiale zu erkennen und Bedarfe zu antizipieren. Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Systems der Informationsinfrastrukturen derart zu präzisieren, dass die spezifischen, aus Forschung und Lehre rührenden Erfordernisse sowie Publikationskulturen der wissenschaftlichen Disziplinen und Subdisziplinen berücksichtigt werden, kann nicht Zielsetzung dieser Empfehlungen sein. Der Wissenschaftsrat schlägt vielmehr vor, neben der disziplinären Ordnungsweise auch die folgende, fächerübergreifende Ordnung zu berücksichtigen, die auf einer mittleren Abstraktionsebene heuristisch zwischen sechs Forschungsformen unterscheidet. Diese Forschungsformen sind in jeweils spezifischen Konfigurationen mit unterschiedlichen Medienformen verkoppelt (vom Handapparat über den wissenschaftlichen Internetarbeitsplatz bis hin zu großen technischen Laboranlagen). Die Orientierung an diesen Forschungsformen erleichtert die Identifikation von Synergien und die Vermeidung von Insellösungen. Zugleich trägt sie dazu bei, die erforderliche Flexibilität und Offenheit des Infrastruktursystems zu unterstützen:

- Experimentierende Forschungsformen gewinnen ihre Forschungsdaten |³⁰ aus eigens konzipierten Versuchs- und Beobachtungsanordnungen, die vom "tabletop"-Experiment bis zu Großgeräten wie dem Beschleuniger PETRA III des Deutschen Elektronen-Synchrotrons (DESY) reichen. Dabei spielt die Realisierung kontrollierter Versuchsbedingungen eine entscheidende Rolle. Neue Erkenntnisse werden oft erst durch Erweiterung des experimentell zugänglichen Parameterbereichs ermöglicht. Häufig werden Forschungsdaten in großem Umfang erzeugt, die in digitaler Form gespeichert und teilweise auch zur wissenschaftlichen Nutzung durch Dritte zugänglich gemacht werden.
- Simulationen als Forschungsformen ergänzen und ersetzen zunehmend aufwendige Beobachtungen und Experimente. Dazu muss der Untersuchungsgegenstand in einem mathematischen Modell abgebildet werden, dessen numerische Auswertung eine Vorhersage des Verhaltens des Untersuchungsgegenstandes erlaubt. Simulationen verknüpfen als Grundlage des Erkenntnisgewinns so generierte Daten mit Realdaten. Dazu müssen diese Daten zusammen mit mathematischen Modellen und den zugrunde liegenden Annahmen gespeichert und in kollaborativen Forschungsumgebungen bereitgestellt werden. |³¹
- Beobachtende Forschungsformen erheben Forschungsdaten zu komplexen Fragestellungen, die primär einer statistischen Auswertung zugänglich sind und deshalb in möglichst großer Zahl vorliegen sollten. Dazu gehören z. B. Daten zur Bevölkerungsstruktur und zur Verbreitung von Krankheiten, aber auch prozessproduzierte Daten aus der Medizin. Die Daten können in eigener Regie oder durch Dritte (z. B. statistische Ämter) erhoben werden. Zum Apparat dieser Forschungsform gehören dabei in jedem Fall der Entwurf der Datenerhebung und die Bestimmung der statistischen Auswertungsverfahren. Die erhobenen Forschungsdaten werden gespeichert und teilweise einer Nutzung durch Dritte verfügbar gemacht.
- Hermeneutisch-interpretierende Forschungsformen nutzen in großem Umfang nicht-digitale Medien wie Schriften, Bilder, Tondokumente und kulturelle Artefakte, in geringerem Umfang auch natürliche Objekte als Gegenstand wie als Quelle der Erkenntnisproduktion. In den letzten Jahren haben daneben Digitalisate und *born digitals* zunehmend an Bedeutung für diese Forschungspraxis gewonnen. Sie setzt auch die Kenntnis und die Handhabung der einschlägigen Informationsinfrastrukturen (Archive, Bibliotheken, Samm-

|³⁰ Diese Forschungsdaten können rein quantitativer Natur sein, es kann sich dabei aber auch qualitative Daten wie Bilder, Filme, Tondokumente oder ähnliches handeln.

|³¹ Vgl. hierzu auch Wissenschaftsrat: Strategische Weiterentwicklung des Hoch- und Höchstleistungsrechnens in Deutschland. Positionspaper, Köln: 2012, S. 10-13.

lungen), die nicht beliebig vermehrbare Medien bewahren, sowie die Ausbildung spezifischer Ordnungsstrategien für die relevanten Daten, Informationen und Wissensbestände voraus.

- Begrifflich-theoretische Forschungsformen wie sie paradigmatisch in der Mathematik, in den Naturwissenschaften und in der Philosophie zu finden sind, gewinnen ihre Ergebnisse durch gedankliche Konstruktionen und logische Ableitungen. Wie für andere Forschungsformen ist für sie vor allem die schnelle Zugänglichkeit der im jeweiligen Bereich relevanten Literatur wichtig. Überdies greifen sie (in einigen Bereichen) auch auf Computerprogramme (etwa für automatisches Beweisen, Beweiskontrolle oder Netzwerksimulationen) zurück.
- Gestaltende Forschungsformen sind Bestandteil vieler wissenschaftlicher Disziplinen. Sie zielen auf den Entwurf von Systemen (Produkte, Prozesse) ab, welche funktionalen oder ästhetischen Anforderungen genügen. Dazu werden oft experiment- und simulationsgestützte Analysen durchgeführt, die auf Forschungsdaten zurückgreifen und selbst Daten zur Bewertung des Entwurfs generieren. Nachvollziehbarkeit und Wiederverwendung sind nur möglich, wenn die mit dem Entstehungsprozess verbundenen Informationen strukturiert in digitaler Form nachgehalten werden.

Innerhalb eines Faches, aber auch innerhalb eines Forschungsprojekts können unterschiedliche Forschungsformen verfolgt werden. So herrschen etwa in den literaturwissenschaftlichen Bereichen der Philologien hermeneutischinterpretierende Forschungsformen vor, während in ihrem sprachwissenschaftlichen Bereich auch experimentierende oder beobachtende Verfahren zunehmend Verwendung finden. In der Physik beispielsweise spielen neben experimentierenden und begrifflich-theoretischen Forschungsformen Simulationen eine wichtige Rolle. Teilweise gehen die Forschungsformen auch ineinander über. Beispielsweise werden für meteorologische Simulationen experimentelle und im Rahmen von Beobachtungen gewonnene Daten genutzt. Je nachdem, welcher Methoden sich eine Forschungsform jeweils bedient, können unterschiedliche Medienformen sowohl Gegenstand als auch Produkte der Forschung sein. Diese Typologie gliedert die Wissenschaften also anders als die herkömmliche Differenzierung in Geistes-, Sozial-, Natur-, Lebens- und Technikwissenschaften. Angesichts der unterschiedlichen Funktion von Medien als Objekt, Quelle und Speicher des Erkenntnisgewinns für die Veröffentlichung von Forschungsergebnissen ist diese Typologie der Forschungsformen instruktiver und geeigneter für die Diskussion der Weiterentwicklung von wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen als die herkömmliche Unterscheidung nach Disziplinen oder Fächergruppen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass strategische Prozesse der Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen bislang vor allem bei Fachgemeinschaften und Infrastrukturbetreibern verankert sind und

zumeist noch keine geeigneten fächerübergreifenden Plattformen für den Austausch und die Koordination innerhalb der skizzierten Forschungsformen vorhanden sind.

Wie bereits angesprochen, unterscheiden sich die wissenschaftlich relevanten Medienformen in Abhängigkeit von den jeweiligen Forschungsformen. Aus heuristischen Gründen ist es sinnvoll, Nutzungskontexte von Medien zu unterscheiden, die einerseits den Prozess der Wissensgenerierung (1) und andererseits den der Verbreitung von Erkenntnis (2) in das Zentrum der Aufmerksamkeit rücken.

Ad 1 – Als Objekte der Forschung und als Quellen der Ermöglichung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse sind Forschungsdaten, Archivalien, Schriften, Bilder, Filme, Tondokumente, andere kulturelle Artefakte und natürliche Objekte in ihrer nicht-digitalen Form, als Digitalisate und teilweise als *born digitals* unverzichtbar für wissenschaftliches Arbeiten, wenngleich ihre jeweilige Bedeutung in Abhängigkeit von der praktizierten Forschungsform variiert. Die technischen Formen der Arbeit mit digitalen Medien sowie die Nutzung der Webtechnologie haben in den vergangenen Jahren die Forschungsmöglichkeiten in nahezu allen Forschungsformen erheblich erleichtert und erweitert. Das gilt gleichermaßen für die Generierung und Nutzung umfangreicher Forschungsdatensammlungen, digitaler Bild- und Audiodateien als auch für retrodigitalisierte Archiv-, Bibliotheks- und Sammlungsbestände. So ermöglicht es die Verfügbarkeit digitaler Wissens- und Informationsressourcen sowie digitaler und digitalisierter Forschungsobjekte im Internet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in räumlicher Unabhängigkeit von ihrem Standort Forschungsfragen zu bearbeiten. Auch Studierende und eine an Weiterbildung interessierte Öffentlichkeit profitieren von dem deutlich erleichterten Zugang zu Daten, Informationen und wissenschaftlichem Wissen. In vielen Fällen erlaubt erst die Nutzung digitaler oder digitalisierter Medien neue Perspektiven auf bereits bearbeitete Forschungsgegenstände, beispielsweise weil mit virtuell zusammengeführten Kollektionen nun erstmals ein direkter Vergleich räumlich verstreuter Sammlungsgegenstände möglich ist. Überdies werfen digitale Medien und Forschungsdaten neue Forschungsfragen und -themen auf, die auf Grundlage der nicht-digitalen Medien nicht virulent wurden, und sie erschließen vollkommen neue Forschungsgebiete. Schließlich verändern Verfügbarkeit und Nutzung digitaler Wissens- und Informationsressourcen vielfach auch die Forschungs- und Lehrmethoden. Es gibt also zugleich eine Vielzahl von Rückkoppelungen zwischen den Wissensordnungen der Wissenschaft und den von ihr genutzten Informationsinfrastrukturen, die an dieser Stelle nur angedeutet werden können. Nicht zuletzt haben digitale Medien und Forschungsdaten durch die von ihnen gebotenen Möglichkeiten des standortunabhängigen, zeitlich unlimitierten und gleichzeitigen Zugriffs einer Vielzahl von Akteuren neue Formen der wissenschaftlichen Kommunikation und Arbeitsteilung befördert –

mit Folgen nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für eine wissenschaftsförderliche institutionelle Ausgestaltung und Regulierung bei den Informationsinfrastruktureinrichtungen selbst. |³²

Ad 2 – Nicht-digitale und digitale Speichermedien sind auch zur Veröffentlichung von Forschungsergebnissen – in disziplinär und forschungsformspezifischer Ausprägung – von konstitutiver Bedeutung für die Wissenschaft. Insbesondere Ergebnisse der hermeneutisch-interpretierenden Forschungsformen werden vornehmlich in wissenschaftlichen Printmedien, wie Büchern und Zeitschriften sowie teilweise in Ausstellungskatalogen veröffentlicht; digitale Medien sind in den vergangenen Jahren als ergänzende Publikationsformen hinzutreten, haben bislang jedoch keinen den analogen Medien vergleichbaren Stellenwert in den entsprechenden Fächern erreicht. Demgegenüber haben nicht-digitale Speichermedien für wissenschaftliche Veröffentlichungen in den experimentellen Forschungsformen im Laufe der zurückliegenden dreißig Jahre weitgehend zugunsten digitaler Medien an Gewicht verloren, ohne freilich bedeutungslos geworden zu sein. Ein vergleichsweise neues und derzeit noch auf einzelne Disziplinen (z. B. Astronomie) bzw. Forschungsfelder beschränktes Phänomen ist die Veröffentlichung von Forschungsdaten als eigenständige Publikation, die ausschließlich in digitaler Form erfolgt. |³³

Empfehlungen

_ Um eine integrierte Weiterentwicklung des Informationsinfrastruktursystems sicherzustellen, empfiehlt der Wissenschaftsrat neben der disziplinären Ordnung auch die dargelegte disziplinenübergreifende Ordnungsweise der Wissenschaft zu berücksichtigen, die nach Forschungsformen unterscheidet. Um den Austausch und die Koordination innerhalb dieser Forschungsformen zu ermöglichen und auf diese Weise eine gemeinsame Identifikation und Artikulation von Bedarfen zu unterstützen, sollten geeignete fächerübergreifen-

|³² Als Beispiel für eine wissenschaftsförderliche institutionelle Ausgestaltung von Informationsinfrastruktureinrichtungen kann z.B. Goportis als Verbund der drei Zentralen Fachbibliotheken (Zentralbibliothek für Medizin, Technische Informationsbibliothek, ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft) der Leibniz-Gemeinschaft hervorgehoben werden (<http://www.goportis.de/>). Der dritte Partner in diesem Verbund, die Zentralbibliothek für Wirtschaft, entwickelt sich nach der Integration der Standorte Hamburg und Kiel zu einem international agierenden Informationsdienstleister. Ein anderes Beispiel ist etwa der Verbund Goobi (<http://www.goobi.org/goobi/>) von vier Staatsbibliotheken (Berlin, Dresden, Göttingen, Hamburg), der die praxisnahe Weiterentwicklung von nachnutzbaren Softwaremodulen für die Digitalisierung von Bibliotheksquellen vorantreibt.

|³³ Vgl. Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. B111.

de Plattformen eingerichtet werden. Diese sollten bei dem neu zu errichtenden Rat für Informationsinfrastrukturen angesiedelt werden (vgl. B.IV.3.b.).

- _ Die Weiterentwicklung des Systems der Informationsinfrastrukturen muss aus Sicht des Wissenschaftsrates den unterschiedlichen Funktionen ebenso wie der Heterogenität von Medien als Informationsträger für Forschung, Studium, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer Rechnung tragen, indem sie den nicht-digitalen und den digitalen Bereich einbezieht. Hierbei sind die Erfordernisse der unterschiedlichen Forschungsformen und Fächerkulturen zu berücksichtigen.

B.II ZU NUTZUNGSFORMEN

Die Aufgaben der wissenschaftlichen Informationsinfrastruktureinrichtungen ergeben sich aus den unterschiedlichen Medienformen und -funktionen, den spezifischen Forschungsformen und den unterschiedlichen Funktionsbereichen der Wissenschaft. In ihrem „Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland“ hat die KII acht Handlungsfelder benannt, die ihrer Einschätzung nach „aus heutiger Sicht für die Informationsinfrastruktur von zentraler Bedeutung sind“ (vgl. A.II.). |³⁴ Einzelne dieser Handlungsfelder sind wichtige Querschnittsaufgaben, zu denen sich der Wissenschaftsrat an mehreren Stellen in den vorliegenden Empfehlungen äußert; dies gilt insbesondere für den leichten und standortunabhängigen Zugang zu wissenschaftlich relevanten Daten, Informationen und Wissensbeständen etwa auch im Rahmen des *open access*. Es gilt aber ebenso für die Förderung grundlegender Kenntnisse und Kompetenzen auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer sowie die Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen für eine Nutzung auch durch andere gesellschaftliche Bereiche. Dies sind wichtige Voraussetzungen, um eine sachgerechte Nutzung von Informationsinfrastrukturen zu gewährleisten und ihr Potential für die Wissenschaft sowie für angrenzende gesellschaftliche Bereiche bestmöglich auszuschöpfen. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich vor diesem Hintergrund zunächst auf drei Bezugsfelder des Informationsinfrastruktursystems. Den weiteren Handlungsfeldern widmet sich der anschließende Abschnitt B.III.

|³⁴ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 7.

In der Vergangenheit haben insbesondere Archive, Bibliotheken, Sammlungen und vergleichbare Institutionen, wie z. B. Fachinformationszentren, eine *Gatekeeper*-Funktion wahrgenommen und für die Verlässlichkeit, Vollständigkeit und Einschlägigkeit des bei ihnen zentral gespeicherten und abrufbereiten Wissens gebürgt. Im digitalen Zeitalter bestehen diese Einrichtungen, die eine qualifizierende Funktion erfüllen, sowie das allgemein zugängliche *World Wide Web* parallel und ermöglichen die Verbreitung und Bereitstellung von Informationen. Wissenschaftliche Informationen sind daher inzwischen in nahezu unüberschaubarem Umfang und sehr schnell an einer Vielzahl virtueller Orte zugänglich und langfristig verfügbar. Viele Anbieter im *Web* verzichten auf eine Qualitätsprüfung ihrer Daten, Informationen und Wissensbestände – diese wird auf die Endnutzer verlagert und damit auf das Informationen suchende und nutzende Individuum. Die Nutzerinnen und Nutzer sind darauf heute in der Regel noch unzureichend vorbereitet. Sie können schwer ermessen, ob die im Internet recherchierten Daten und Informationen tatsächlich darüber informieren, worüber sie zu informieren vorgeben, ob sie aktuell und vollständig und ob die Datenquellen glaubwürdig sind. Der Umgang mit diesen Medien und den in ihnen verfügbaren Informationen verlangt von den Nutzerinnen und Nutzern daher die Beherrschung einer vergleichsweise neuen Kulturtechnik und damit verbunden den Aufbau von spezifischer Medien- und Informationskompetenz (Medienbildung). |³⁵ Dies gilt besonders für die Wissenschaft, aber auch für andere gesellschaftliche Bereiche. In diesem Zusammenhang begrüßt der Wissenschaftsrat, dass die Hochschulrektorenkonferenz im Jahr 2010 eine Arbeitsgruppe eingerichtet hat, die sich insbesondere dem Thema Informationskompetenz widmet.

Empfehlungen

_ Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, dass die insbesondere Informations- und Medienkompetenz (Medienbildung) für den digitalen Bereich umfassende Kulturtechnik bereits im schulischen Fachunterricht erworben und im Rahmen jedes grundständigen Studienganges an Hochschulen vertieft wird. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Kulturtechnik ist zudem die Fähigkeit zu reflektieren, „inwiefern Medien in ihrer sozialkommunikativen, ästhetischen und technischen Dimension stets zugleich auch mitkonstituieren, was sie nur

|³⁵ Siehe hierzu auch Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 65-67.

zu vermitteln bzw. zu transportieren scheinen.“ |³⁶ Die Schulen und Hochschulen haben in Zusammenarbeit mit Informationsinfrastruktureinrichtungen hier eine disziplin- und fächerübergreifende Aufgabe, deren gesellschaftliche Bedeutung erheblich ist und für die entsprechende personelle Ressourcen bereitgestellt werden müssen. Um dieser Aufgabe gerecht werden zu können, hält es der Wissenschaftsrat für erforderlich, im Bereich der digitalen Medien insbesondere die Erschließung, Verknüpfung und Annotierung der Metadaten wissenschaftlich relevanter Informationen voranzutreiben. Nur so kann sichergestellt werden, dass künftige Generationen nicht nur Recherchebedingungen vorfinden werden, die unterschiedliche Wissensinhalte miteinander verknüpfen, sondern auch eine kritisch-vergleichende Urteilsfähigkeit für die Qualitätsbewertung von Quellen und Informationen aus dem universellen Fundus des wissenschaftlichen Wissens entwickeln können. Die Authentizität und die Integrität der bereitgestellten Informationen muss einschätzbar sein, ihre Herkunft transparent und nachzuverfolgen. Die Kompetenz, diese Prüfschritte zu leisten, muss breit vermittelt werden. Der Wissenschaftsrat ist überzeugt, dass die kulturelle Bedeutung von physischen Orten der Informationsbereitstellung, wie Bibliotheken, Archive und Museen, durch diese Entwicklung sogar noch vergrößert wird. Sie sind die Orte, an denen Nutzerinnen und Nutzern auch die nicht-digitalen wissenschaftlichen Informationen zur Verfügung gestellt werden und die eine Verknüpfung der physischen mit der virtuellen Informationswelt ermöglichen.

II.2 Informationsinfrastrukturen für Lehre und Nachwuchsförderung

In seinen „Übergreifenden Empfehlungen“ vom Januar 2011 hat der Wissenschaftsrat betont, dass Informationsinfrastrukturen auch für Studium, Lehre und Nachwuchsförderung unverzichtbar sind. |³⁷ Informationsinfrastrukturen kommt in diesen Funktionsbereichen der Wissenschaft eine zweifache Bedeutung zu: Zum einen werden Leistungsangebote von Informationsinfrastruktureinrichtungen zur Unterstützung von Lehrveranstaltungen genutzt, zum anderen vermitteln Lehrveranstaltungen explizit oder implizit Kompetenzen, die zur sachgerechten Nutzung von Medien und Informationsinfrastrukturen zwingend

|³⁶ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Kommunikations- und Medienwissenschaften in Deutschland, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2007, Bd. 1; Köln 2008, S. 67-221, hier S. 82.

|³⁷ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 17.

erforderlich sind. Insbesondere in diesem letztgenannten Bereich hat der Wissenschaftsrat noch großen Verbesserungsbedarf gesehen. |³⁸

Empfehlungen

- _ Die Vermittlung von fachwissenschaftlichem Wissen sowie medienbezogenen Methodenkompetenzen ist Voraussetzung für die Rezeption und Beurteilung verfügbarer sowie für die Generierung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse. Dazu müssen in Studium, Lehre und Nachwuchsförderung auch die fachlich relevanten Kompetenzen zur Nutzung sowie – im Rahmen der Nachwuchsförderung – zur Konzeption von Informationsinfrastrukturen vermittelt werden. Dabei darf sich die infrastrukturbezogene Kompetenzvermittlung nicht auf wissenschaftliche Nutzungskontexte beschränken, sondern muss auch die kompetente Nutzung, Kritik und Verbesserung von Informationsinfrastrukturen für berufliche Tätigkeiten von Absolventinnen und Absolventen außerhalb der Wissenschaft ermöglichen.
- _ Es ist zu berücksichtigen, dass stetig neue Informationen und Wissensinhalte zu den bisherigen hinzu stoßen, die nicht immer mit den bis dato jeweils verfügbaren Methoden der Erschließung, Bereitstellung und Bewertung von Daten, Informationen und Wissensbeständen bearbeitet werden können, sondern die Entwicklung neuer Herangehensweisen erfordern. Dieser Dynamik sollte auch in der Kompetenzvermittlung Rechnung getragen werden. Dies kann nach Auffassung des Wissenschaftsrates am besten dadurch gewährleistet werden, dass die Kompetenzvermittlung forschungsnah in der Arbeit mit konkreten Informationsinfrastrukturen und ihren Medien- und Serviceangeboten erfolgt. Mit der Durchführung spezieller Nutzerschulungen, Einführungskurse und Workshops für Methoden, die speziell auf die jeweilige Informationsstruktur zugeschnitten sind, sollten die Einrichtungen daher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter betrauen, die sich mit aktuellen Forschungsfragen auseinandersetzen.

II.3 Bezüge außerhalb des Wissenschaftssystems und Transferleistungen

Bei Aufbau und Betrieb wissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen sind nicht nur die unterschiedlichen Anforderungen der oben unterschiedenen Forschungsformen zu berücksichtigen, sondern auch Bezüge zu gesellschaftlichen Bereichen außerhalb des Wissenschaftssystems. Der Wissens- und Technologietransfer in angrenzende gesellschaftliche Bereiche (wie insbesondere Bildung,

|³⁸ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 63 f.

Kultur, Wirtschaft) ist eine weitere wichtige Aufgabe von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dieser Transfer setzt den geregelten Zugang anderer gesellschaftlicher Akteure zu wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen voraus. Dabei sind für die unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereiche differenzierte Zugangsregelungen und unterschiedliche Formen des Schnittstellenmanagements durch die Informationsinfrastruktureinrichtungen erforderlich. Relevant ist hierbei auch die Frage, ob die Nutzung der Daten, Informationen und Wissensbestände kommerziellen Zwecken dient oder nicht.

Empfehlung

_ Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, wo immer sinnvoll, eine Nutzung von wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen durch gesellschaftliche Bereiche außerhalb des Wissenschaftssystems aktiv zu ermöglichen. Dies gilt grundsätzlich für alle Informationsinfrastrukturen. Soweit mit der Infrastrukturnutzung keine kommerziellen Interessen verbunden sind, sollten in der Regel keine Nutzungsgebühren anfallen oder nur geringe Gebühren zur Deckung des zusätzlichen Bereitstellungsaufwandes erhoben werden. Eventuelle Konflikte zwischen der Verfügbarkeit von Daten für die Wissenschaft (z. B. im *open access*) und ihrer weiteren kommerziellen Nutzung gilt es zu vermeiden, indem Bedingungen für die Bereitstellung und Verwertung von Daten frühzeitig festgelegt werden. Hierzu gehören beispielsweise auch Regelungen der Fristen, innerhalb derer Daten einer externen Nutzung zugänglich gemacht werden sollen. Darüber hinaus sollten passfähige Gebührensysteme für den wirtschaftlichen Zugriff auf Forschungsdaten und transparente Abgeltungsregelungen für die kommerzielle Weiternutzung von Forschungsdaten entwickelt werden. Hierfür sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen, dessen Einrichtung in Abschnitt B.IV.3.b. empfohlen wird, auf der Grundlage bestehender Gebühren- bzw. Entgeltordnungen von Informationsinfrastruktureinrichtungen Empfehlungen und Modelle erarbeiten. Eine Nutzung von Forschungsdaten aus dem Wissenschaftssystem durch angrenzende gesellschaftliche Bereiche setzt eine juristische Prüfung der datenschutzrechtlichen Zulässigkeit der Weitergabe von Daten sowie das vertraglich zu klärende Einverständnis aller Seiten – z. B. der Daten bereitstellenden Wissenschaft, des die Daten verwaltenden Trägers der Infrastruktur und des interessierten externen Nutzers – voraus. Informationsinfrastruktureinrichtungen, die regelmäßig und in großem Umfang von Akteuren aus anderen gesellschaftlichen Bereichen genutzt werden, sollten Schnittstellen zu diesen Bereichen etablieren, beispielsweise in Form von Nutzerbeiräten.

Neben den bereits genannten Querschnittsaufgaben hat die KII die folgenden weiteren Handlungsfelder benannt und umfassend inhaltlich aufgearbeitet: Lizenzierung, Hosting/Langzeitarchivierung, nichttextuelle Materialien, Retrodigitalisierung/Kulturelles Erbe, virtuelle Forschungsumgebungen und Forschungsdaten. |³⁹ Den Empfehlungen der KII zu den virtuellen Forschungsumgebungen und zum *Hosting* schließt sich der Wissenschaftsrat uneingeschränkt an. Im Grundsatz teilt er auch die Empfehlungen, die die KII zur Lizenzierung ausgesprochen hat; er betont, dass es für das Wissenschaftssystem von großer Bedeutung ist, in den Verhandlungen mit privaten Informationsinfrastrukturanbietern, insbesondere wissenschaftlichen Verlagen, Vertragsmodelle zu finden, die für beide Seiten tragfähig sind und auch in Zukunft ein leistungsfähiges Informationsinfrastruktursystem ermöglichen.

Im Folgenden spricht der Wissenschaftsrat Empfehlungen zur digitalen Transformation (B.III.2.), zu Forschungsdaten (B.III.3.) sowie zur Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit (B.III.4.) aus, die die entsprechenden Empfehlungen der KII ergänzen. Eine Notwendigkeit zur Erweiterung des KII-Konzepts sieht der Wissenschaftsrat zudem hinsichtlich der nicht-digitalen Medien und Objekte. Daher bekräftigt und ergänzt er im Folgenden seine Empfehlungen zur Sicherung, Sammlung, Bewahrung und Zugänglichkeit nicht-digitaler Medien und Objekte vom Januar 2011 (B.III.1.). |⁴⁰ Die nicht-textuellen Materialien werden an den geeigneten Stellen einbezogen.

III.1 Sammlung, Bewahrung und Zugänglichkeit nicht-digitaler Medien und Objekte

Deutschland verfügt über eine enorme Menge an teilweise unikalen und vielfach seltenen Archivalien, Schriften, Daten, Bildern, Filmen, Tondokumenten, anderen kulturellen Artefakten und natürlichen Objekten in wissenschaftlichen und kulturellen Einrichtungen. Diese nicht-digitalen Medien und Objekte sind für die Wissenschaft und andere gesellschaftliche Bereiche von nicht zu überschätzender Bedeutung. Vielfältige, teilweise umfangreiche Retrodigitalisierungsprojekte haben dazu beigetragen, dass ein nennenswerter und stetig zunehmender Anteil dieser Medien und Objekte inzwischen standortunabhängig für die Wissenschaft zugänglich ist. Überdies wird es mittels Digitalisaten möglich, Medien oder Objekte, die sich im Original an unterschiedlichen Standorten

|³⁹ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 7.

|⁴⁰ Vg. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011.

befinden und in teilweise sehr heterogene thematische Kontexte (z. B. in objektbezogenen Sammlungen) eingebunden sind, zusammenzuführen und einer integrierten Untersuchung zu unterziehen. Auf diese Weise entstehen neue Forschungsfragen und Erkenntnisse, die vielfach an den Schnittstellen etablierter Disziplinen angesiedelt sind. Zugleich trägt die Retrodigitalisierung zum Schutz insbesondere unikatler Bestände bei, da zur Beantwortung vieler Fragen der Rückgriff auf das Digitalisat ausreichend ist.

Gleichwohl können Digitalisate die Originale mit ihrer Authentizität verbürgenden Materialität nicht ersetzen, da sich die wissenschaftlich relevanten Merkmale und Werte eines nicht-digitalen Mediums oder Objekts nicht vollständig in einer Reproduktion und ihren Metadaten abbilden lassen. Hinzu kommt der stetige Wandel von Forschungsfragen und Untersuchungsmethoden, die einen veränderten Zugriff auf überlieferte Medien und Objekte ermöglichen und auf diese Weise neue Erkenntnisse generieren. So hat beispielsweise die DNA-Analyse vorzeitlicher, in paläontologischen Sammlungen bewahrter Knochen zu neuen Einblicken in die Verwandtschaftsbeziehung zwischen Neandertaler und modernem Menschen geführt. |⁴¹ Zudem sind bei weitem nicht alle Bestände, Schriften, Forschungsdaten, kulturellen Artefakte und natürlichen Objekte bereits in digitalisierter Form zugänglich oder werden es in absehbarer Zeit (wenn überhaupt jemals) sein. Unabhängig davon zeigt mediengeschichtliche Forschung deutlich, dass die jeweils neuen Medien und Techniken im Informationsbereich die jeweils alten nicht ersetzen, sondern zu ihnen hinzutreten (und dabei nicht selten ihre Funktion spezifizieren). Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden daher in zahlreichen Disziplinen auch in Zukunft mit handschriftlichen und gedruckten Büchern, archivalischen Überlieferungen und natürlichen wie kulturellen Sammlungsobjekten arbeiten. Ebenso ist davon auszugehen, dass Druckerzeugnisse wie Bücher, Zeitschriften und Ausstellungskataloge neben digitalen Medien auch künftig von Bedeutung für die Forschungskommunikation bleiben. Daher muss die Nutzbarkeit und Nutzung der nicht-digitalen Bestände von Archiven, Bibliotheken und objektbezogenen wissenschaftlichen Sammlungen im Interesse sowohl der Wissenschaft als auch des kulturellen Gedächtnisses der Gesellschaft in bestmöglicher Qualität auf Dauer gewährleistet werden. |⁴² In diesem Zusammenhang begrüßt der Wissenschaftsrat ausdrücklich die jüngsten Programme von DFG, BMBF und VolkswagenStiftung zur Förderung der Forschung mit objektbezogenen Samm-

|⁴¹ Für weitere Beispiele siehe Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 209-282, bes. S. 220-223.

|⁴² Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 71-207, S. 143.

lungen sowie der Mercator-Stiftung zur Förderung einer sammlungsbezogenen Lehre.

Nicht-digitale Medien und Objekte werden überwiegend in Einrichtungen des Bundes, der Länder und Kommunen gesammelt. Dies trägt zu einer begrüßenswerten Vielfalt der deutschen Informationsinfrastrukturlandschaft bei, erfordert allerdings eine intensive Abstimmung auf allen Ebenen der Überlieferungssicherung, Erwerbung, Erschließung, Bewahrung und Vermittlung. Zur Koordinierung entsprechender Aktivitäten und um Defizite in Eigenverantwortung auszugleichen, wurden in den letzten Jahren zahlreiche Allianzen und Zusammenschlüsse von Archiven, Bibliotheken und Museen gegründet (z. B. Sammlung deutscher Drucke 1450 bis 1912, Allianz Schriftliches Kulturgut erhalten). Große Fortschritte wurden in jüngster Zeit auch bei der Vernetzung der universitären objektbezogenen Sammlungen erreicht. Allianzen dieser Art sind unverzichtbar, um ein abgestimmtes Vorgehen von Informationsinfrastruktureinrichtungen zu ermöglichen. Sie erfassen bislang jedoch lediglich einzelne Bereiche. Würden Möglichkeiten der Koordination und Kooperation zwischen Einrichtungen der Informationsinfrastruktur sowie zwischen und innerhalb bestehender Zusammenschlüsse besser genutzt, könnten das vorhandene Potential besser ausgeschöpft und der Prozess der digitalen Transformation beschleunigt werden.

Die Bewahrung von nicht-digitalen Medien erfordert ausreichende räumliche Lagerkapazitäten und professionelle Pflege. Unikale Archivbestände, Schriften wie insbesondere Handschriften, Bild-, Film- und Tonträger sowie kulturelle Artefakte und natürliche Objekte stellen hohe Ansprüche an eine sachgerechte Aufbewahrung und Pflege bzw. Konservierung sowie teilweise Restaurierung. Dies ist mit zum Teil hohen Kosten verbunden, aber unerlässlich, um den Werterhalt sowohl in materieller als auch in wissenschaftlicher Hinsicht zu sichern. Insbesondere kleinere Einrichtungen wie beispielsweise objektbezogene wissenschaftliche Sammlungen an Universitäten verfügen häufig weder über die erforderlichen finanziellen Mittel noch über die notwendige konservatorische Expertise, um ihre Bestände ausreichend zu pflegen und zu erhalten.

Für eine wissenschaftliche Nutzung muss überdies der Zugang zu den nicht-digitalen Medien und Objekten gewährleistet sein. Dies setzt zum einen ihre Inventarisierung und allgemein zugängliche Informationssysteme voraus, die darüber Auskunft geben, in welcher Einrichtung welche Medien zu finden sind, und zum anderen die Möglichkeit, in der entsprechenden Einrichtung mit den Medien zu arbeiten. Während die Bereitstellung digitaler Bestandsinformationen in den wissenschaftlichen Staats-, Landes- und Universitätsbibliotheken weit fortgeschritten und in den staatlichen Archiven auf gutem Wege ist, hat der Wissenschaftsrat hier im Hinblick insbesondere auf objektbezogene wissenschaftliche Sammlungen an Hochschulen noch großen Nachholbedarf festge-

stellt und entsprechende Empfehlungen ausgesprochen, die er hier bekräftigt. |⁴³ Großer Nachholbedarf besteht diesbezüglich auch bei den großen Museen und vielen kleineren Infrastruktureinrichtungen von wissenschaftlicher Relevanz (z. B. kommunale Archive und Museen). Hinzu kommt, dass sich aufgrund begrenzter finanzieller Mittel insbesondere kleinere Infrastruktureinrichtungen häufiger dazu gezwungen sehen, ihre Öffnungszeiten erheblich einzuschränken, oder externen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Studierenden gar keinen Zugang mehr gewähren können. Damit wird der wissenschaftliche Wert entsprechender Einrichtungen deutlich gemindert.

Empfehlungen

- _ Die Informationsinfrastruktureinrichtungen sind aufgerufen, sich besser abzustimmen, ihre Kooperationen zu intensivieren sowie *best practice*-Beispiele zu sammeln und zur Verfügung zu stellen. Dabei sollten sie strategische Kooperationsvereinbarungen über die Bearbeitung der anstehenden Aufgaben in allen Bereichen der Überlieferungssicherung, Erwerbung, Erschließung, Bewahrung und Vermittlung schließen. Insbesondere kleinere Informationsinfrastruktureinrichtungen, wie beispielsweise universitäre wissenschaftliche Sammlungen, sind aufgefordert, ihre Bestände zu erfassen und Bestandsübersichten online verfügbar zu machen. Dabei müssen erprobte Verfahren und Datenstandards zum Einsatz kommen, die gleichermaßen die Recherche nach einzelnen Beständen und eine Integration der Bestandsübersichten in übergeordnete nationale und internationale Rechercheportale zulassen.
- _ Bund und Länder sind aufgerufen, eine ausreichende Grundfinanzierung der von ihnen getragenen öffentlichen Informationsinfrastruktureinrichtungen, insbesondere auch an Hochschulen, sicher zu stellen, sofern sie qualitativ hochwertige Leistungen erbringen und für das Wissenschaftssystem funktional sind. Diese muss so gestaltet sein, dass eine sachgerechte Erfassung, Bewahrung und Pflege der Originale, insbesondere unikalier Bestände, sowie der direkte Zugang dazu für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierende und Akteure angrenzender gesellschaftlicher Bereiche wie beispielsweise des Bildungs- und des Kultursektors sichergestellt sind. Im Bereich der Konservierung und Restaurierung ist zusätzliche Förderung erforderlich, um den Erhalt der wertvollen Bestände in guter Qualität auf lange Sicht zu gewährleisten. Das sehr erfolgreiche „KUR-Programm zur Konservierung und Restaurierung von mobilem Kulturgut“, das zwischen 2007 und 2011 von den Kulturstiftungen des Bundes und der Länder gefördert wurde, sollte fortge-

|⁴³ Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 209-282, hier S. 266-268.

setzt werden. |⁴⁴ Die Forschungsfördereinrichtungen sollten anwendungsbezogene Forschung in diesem Bereich auch künftig mit geeigneten Programmen unterstützen.

III.2 Digitale Transformation

Die digitale Transformation bzw. Retrodigitalisierung nicht-digitaler Medien und Objekte hat in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen. So hat allein die DFG in den letzten zehn Jahren rund 100 Mio. Euro in Projekte investiert, die der Digitalisierung historischer Archiv- und Bibliotheksbestände bzw. der Erschließung der zugehörigen notwendigen Metadaten (z. B. in nationalbibliographischen Datenbanken) dienen. Inzwischen sind beachtliche Teilmengen verfügbar, die in nationalen und internationalen Fachdatenbanken (Virtuelle Forschungsbibliotheken, Zentrales Verzeichnis digitalisierter Drucke, *Europeana* u. v. a.) aggregiert und künftig auf nationaler Ebene in der Deutschen Digitalen Bibliothek zusammengeführt werden.

Durch die Projektpartnerschaft mit *Google* hat die Bayerische Staatsbibliothek München große Fortschritte bei der digitalen Transformation ihrer historischen, gemeinfreien Bestände erzielt. Angesichts der Vielzahl an Institutionen und der immensen Zahl an Archivalien, Handschriften, Drucken und Objekten bedarf es erheblicher Anstrengungen, einerseits die laufenden Prozesse zu beschleunigen und zu verstärken und andererseits die richtigen Prioritäten unter Berücksichtigung medientypischer Bedingungen und Anforderungen, der spezifischen Bedarfe der Wissenschaft sowie der verfügbaren finanziellen Ressourcen zu bestimmen.

Retrodigitalisierungen im Rahmen von Forschungsprojekten folgen nicht selten den Forschungsinteressen einer sehr eng begrenzten Gruppe von Fachwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern; Ergebnisse werden nicht in ausreichendem Maße in übergeordnete Datenbanken bzw. Online-Informationssysteme integriert und somit einer breiteren (wissenschaftlichen) Öffentlichkeit nur begrenzt oder gar nicht zugänglich gemacht. Aufgrund der Befristung der Projektfinanzierung können die entstandenen Digitalisate und Metadaten nach Projektende nicht mehr gepflegt und dauerhaft archiviert werden. Damit sind sie wissenschaftlich allerdings nur von sehr begrenztem (oder gar ohne) Wert. Besonders aufwändig sind Retrodigitalisierungen von natürlichen oder kulturellen Objekten, für die ein stereometrisches oder dreidimensionales Abbildungsverfahren gewählt werden muss. Dies gilt beispielsweise für die wissenschaftlich

|⁴⁴ Vgl. http://www.kulturstiftung-des-bundes.de/cms/de/programme/restaurierung/kur__programm_zur_konservierung_und_restaurierung_von_mobilem_kulturgut_3164_96.html (zuletzt besucht am 14.06.2012)

relevanten naturkundlichen Sammlungen in Deutschland, die über insgesamt rund 150 bis 200 Millionen Objekte verfügen. Schätzungen gehen dahin, dass die anspruchsvolle Digitalisierung eines nennenswerten Teils dieser Bestände mehrere Jahrzehnte in Anspruch nehmen wird.

Nach wie vor ungeklärt sind viele urheberrechtliche Fragen, die im Kontext der Digitalisierung relevant werden. Zum einen ist offen, wie mit Werken umzugehen ist, die zwar noch urheberrechtlich geschützt sind, deren Rechteinhaber aber nicht ermittelt werden kann. Hierzu und zu weiteren Novellierungswünschen für ein wissenschaftsfreundliches Urheberrecht hat die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen Vorschläge ausgearbeitet; |⁴⁵ in Brüssel wird derzeit ein Richtlinienvorschlag „*Proposal for a directive of the European Parliament and the Council of certain permitted uses of orphan works*“ verhandelt. Zum anderen fehlt es bislang an einem ausreichenden Bewusstsein auch unter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Studierenden dafür, dass auch Digitalisate dem Urheberrecht unterliegen (können) und bei ihrer Verwendung im wissenschaftlichen Kontext zumindest die Quelle anzugeben ist.

Empfehlungen

- _ Zum Schutz und zur Sicherung zukünftiger Forschungsmöglichkeiten insbesondere mit unikalenen sowie seltenen nicht-digitalen Medien und Objekten, zur Verbesserung der langfristigen Zugänglichkeit von Quellen und Informationen sowie zur Erreichung einer kritischen Masse retrodigitalisierter Medien für ein erfolgreiches Arbeiten in wissenschaftlichen virtuellen Forschungsumgebungen sind sowohl großflächige als auch fachspezifische oder forschungsfeldbezogene Retrodigitalisierungsinitiativen notwendig und grundsätzlich zu begrüßen. Die DFG sollte in die Lage versetzt werden, die dafür bereit gestellten Mittel für weitere zehn Jahre aufzustocken.
- _ In Form von *Roadmaps* hat die DFG begonnen, in Zusammenarbeit von Vertreterinnen und Vertretern aus Fachwissenschaften, Archiven, Bibliotheken und der Informationstechnologie Ziele, Verfahren und Prioritäten für einzelne Medienformen entwickeln zu lassen (z. B. historische Drucke vom 16. bis 18. Jahrhundert, Handschriften des Mittelalters, historische Zeitungen 1605 bis 1945 etc.). In Fortsetzung dieser Initiative sollten sich Infrastrukturein-

|⁴⁵ Vgl. Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. B 67 sowie Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen: Neuregelung des Urheberrechts: Anliegen und Desiderate für einen Dritten Korb (2010), in: http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Home/Desiderate_fuer_Dritten_Korb_UrhG.pdf (zuletzt besucht am 07.06.2012).

richtungen gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in dem Rat für Informationsinfrastrukturen, dessen Einrichtung in Abschnitt B.IV.3.b. empfohlen wird, verstärkt medienformübergreifend auf Kriterien für die Auswahl der vorrangig zu digitalisierenden Medien verständigen, bei denen die materialspezifischen Anforderungen und Besonderheiten jeweils Berücksichtigung finden. Eine Abstimmung mit entsprechenden laufenden Initiativen wird in diesem Zusammenhang als erforderlich angesehen. |⁴⁶ Dabei sollte der Kreis der einbezogenen Disziplinen nicht zu eng gefasst werden, sondern alle Forschungsformen repräsentieren, die ein wissenschaftliches Interesse an den Digitalisaten haben könnten. Mögliche Priorisierungskriterien könnten etwa die Zugänglichkeit von Medien oder die Größe des Kreises interessierter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sein. So könnten schwer erschließbare Bestände höher priorisiert werden als bereits edierte, Medien, die nur von sehr wenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern genutzt werden, könnten zugunsten stärker nachgefragter Medien zurückgestellt werden. Dies dient auch dem Schutz der Originale. Die historische Verbreitung und Rezeption sowie die Kontexte innerhalb von Sammlungen bieten weitere Kriterien. Darüber hinaus könnte für eine Priorisierungsentscheidung in Rechnung gestellt werden, ob das Digitalisat aufwändige Metadaten (detaillierte Beschreibung bzw. Erschließung) ersetzen oder einen spezifischen Mehrwert gegenüber dem Original aufweisen kann, insbesondere durch Volltexterschließung (OCR, OLR), durch Bilderkennungsverfahren und die Verknüpfung mit digitalisierten Beständen anderer Länder, Einrichtungen und Disziplinen.

- _ Technische und inhaltliche Mindeststandards der digitalen Transformation einschließlich der Bereitstellung und Pflege von Metadaten werden durch die Praxisregeln der DFG und den DFG-Viewer gesetzt und sollten sparten- und fachspezifisch berücksichtigt und erweitert werden. |⁴⁷ Die Erstellung von formalen und inhaltlichen Metadaten muss bedarfsgerecht erfolgen, wobei auch neue technische Entwicklungen und Verfahren vernetzten interaktiven Arbeitens (Web. 2.0) stärker genutzt und der wissenschaftliche Wert für verschiedene Disziplinen erkennbar sein sollte. Digitalisate sollten in Online-Informationssysteme, Fachportale wie auch übergeordnete nationale und in-

|⁴⁶ So ist beispielsweise die Diskussion über die Priorisierung von Digitalisierungen Bestandteil der Diskussionen des Kompetenznetzwerks zur Deutschen Digitalen Bibliothek.

|⁴⁷ "Der *DFG-Viewer* ist ein Browser-Webdienst zur Anzeige von Digitalisaten aus dezentralen Bibliotheksrepositorien. (...) Dieses Webangebot soll zudem eine möglichst breite Diskussion über Metadatenstandards für DFG-geförderte Massendigitalisierungsprojekte und ihre Anwendbarkeit anregen sowie Musterapplikationen (...) erproben." in: <http://dfg-viewer.de/ueber-das-projekt/> (zuletzt besucht am 06.06.2012).

ternationale Portale (z. B. Deutsche Digitale Bibliothek, *Europeana*) integriert werden, um für einen großen Kreis von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern recherchierbar und zugänglich zu sein. Dies setzt voraus, dass Digitalisierungsverfahren eingesetzt werden, die mit den Standards wichtiger übergeordneter Portale kompatibel sind.

- _ Besondere Aufmerksamkeit sollte bereits zu Beginn von befristet finanzierten Digitalisierungsprojekten (insbesondere im Rahmen von Forschungsprojekten) der Frage zukommen, wie die Pflege und Langzeitarchivierung der Digitalisate sowie der langfristige Zugang zu ihnen sichergestellt wird. Dies gilt in besonderem Maße für Digitalisierungsvorhaben an Forschungseinrichtungen, vor allem Hochschulen, da diese in der Regel nicht über die personellen und finanziellen Mittel sowie technischen Möglichkeiten verfügen, um eine nachhaltige Pflege und Nutzbarkeit der Digitalisate zu gewährleisten. Die digitalisierenden Forscherinnen und Forscher sollten daher frühzeitig Kontakt zu Informationsinfrastruktureinrichtungen aufnehmen und die Frage klären, ob die erforderlichen Aufgaben dort wahrgenommen werden können und wie dies dann zu finanzieren wäre. Dabei sollten die leistungsstarken Digitalisierungszentren einbezogen werden, die ihrerseits in die Lage versetzt werden müssen, dezentrale Projekte mit ihrem Knowhow technisch, organisatorisch und mit Empfehlungen zu inhaltlichen Standards zu unterstützen oder diese im Auftrag durchzuführen. Eine Finanzierung von Digitalisierungs(teil-)projekten durch Förderorganisationen sollte nur dann erfolgen, wenn die langfristige Verfügbarkeit der Digitalisate sichergestellt ist, z. B. durch eine Kooperation mit übergeordneten nationalen oder internationalen Infrastrukturen.
- _ Die Möglichkeit der Einbeziehung urheberrechtsbewehrten Materials in die Digitalisierung für wissenschaftliche Zwecke und die noch offenen urheberrechtlichen Fragen, die sich bei der Digitalisierung der sog. verwaisten Werke stellen, sollten baldmöglichst geklärt werden. Die Bundesregierung sollte sich auf europäischer Ebene für eine rasche und wissenschaftsförderliche Urheberrechtsregelung einsetzen. |⁴⁸ Die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft und daran angelehnte Regularien sollten um Regeln für den Umgang mit Digitalisaten ergänzt werden.

| ⁴⁸ Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen: Neuregelung des Urheberrechts: Anliegen und Desiderate für einen Dritten Korb (2010), in:
http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/Home/Desiderate_fuer_Dritten_Korb_UrhG.pdf
(zuletzt besucht am 07.06.2012).

Quantitative Forschungsdaten werden im Wissenschaftssystem insbesondere im Rahmen von Experimenten, Beobachtungsreihen oder Umfragestudien gewonnen, qualitative Forschungsdaten sind beispielsweise das Ergebnis von Interviews und Verfahren teilnehmender Beobachtung. Hinzu kommen (zumeist quantitative) Daten aus anderen gesellschaftlichen Bereichen wie etwa der öffentlichen Verwaltung, dem Gesundheits- oder dem Wirtschaftssystem, die von der Wissenschaft genutzt werden. Hierzu sind auch die sehr großen und rasant wachsenden Bestände von Daten zu rechnen, die durch die Digitalisierung von Mess- und Dokumentationsverfahren im Alltag entstehen. In der Medizin beispielsweise verfügen die Krankenhausarchive über sehr umfangreiche Daten und Materialsammlungen – wobei allein die Archive der Universitätskliniken jeweils Millionen Patientendaten über Jahrzehnte sichern.

Für viele Forschungsformen sind Daten sehr unterschiedlicher Art eine unverzichtbare Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnis. Dies gilt nicht nur für die Erstnutzung von experimentellen, Beobachtungs-, Umfrage- oder Interviewdaten, sondern auch für ihre Integration in Langzeitstudien beispielsweise der Klima- und der Sozialforschung. Auch ist die Nachnutzung von Forschungsdaten unter veränderten fachwissenschaftlichen Fragestellungen oder in anderen disziplinären Kontexten von großer Bedeutung, da sie zu neuen Antworten auf vorliegende Forschungsfragen führen oder vollkommen neue Forschungsfragen generieren kann.^{|⁴⁹} Daraus ergeben sich hohe Anforderungen an die Qualität der Daten, ihre Beschreibung und Ergänzung durch standardisierte Metadaten sowie die Sicherung ihrer langfristigen Zugänglichkeit. Der Wissenschaftsrat tritt für maximale Publizität digitaler Forschungsdaten ein und schließt sich den Ausführungen und Empfehlungen der Allianz-Initiative „Digitale Information“ sowie der KII zu den Forschungsdaten an, die auch zum *open access* Stellung nehmen.^{|⁵⁰} Er hält jedoch die folgenden ergänzenden und vertiefenden Hinweise und Empfehlungen für erforderlich.

Die Qualität der wissenschaftlich relevanten Daten variiert erheblich; dies gilt gleichermaßen für Daten, die vom Wissenschaftssystem erzeugt wurden, als

^{|⁴⁹} Vgl. Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Eine Bestandsaufnahme, hrsg. von Neuroth, Heike; Strathmann, Stefan u. a. im Rahmen des Kooperationsverbundes nestor - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen für Deutschland, 2012, in: <http://nestor.sub.uni-goettingen.de/Bestandsaufnahme/> (zuletzt besucht 07.05.2012), S. 13 f.

^{|⁵⁰} Vgl. die Empfehlungen der Allianz Schwerpunktinitiative „Digitale Information“ zu Forschungsdaten vom 24. Juni 2010, in: <http://www.allianzinitiative.de/de/handlungsfelder/forschungsdaten/grundsaeetze/> (zuletzt besucht am 07.05.2012) sowie Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. B109-B126.

auch für andernorts produzierte Daten. In wenigen, extremen Fällen wurden in den vergangenen Jahren gezielte Datenmanipulationen aufgedeckt. Weitaus häufiger sind fehlerhafte Daten, die sich auf unbemerkte Gerätedefekte, Verunreinigungen von Untersuchungsmaterialien, eine nachlässige Datenübertragung oder methodische Fehler zurückführen lassen, um nur wenige Beispiele zu nennen. Vor diesem Hintergrund ist eine wirksame Verlässlichkeitskontrolle der Daten und somit auch der mit ihnen generierten Forschungsergebnisse unabdingbar. Dies erfordert insbesondere die Transparenz der Datenherkunft, die durch die Metadaten ermöglicht werden muss. Ebenso wie die Nachnutzung von Forschungsdaten setzt die wissenschaftliche Qualitätssicherung die Arbeit von Expertinnen und Experten bei der Bereitstellung, die Vermittlung dieser Anforderung in Studium, Lehre und Nachwuchsförderung sowie die Sicherung und Zugänglichkeit der Daten für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler voraus.

Während im Bereich der Datensicherung – insbesondere befördert durch entsprechende Anforderungen der DFG und des BMBF bei der Bewilligung von Drittmitteln – in den letzten Jahren große Fortschritte erzielt wurden, ist die Zugänglichkeit von Forschungsdaten nach wie vor häufig nicht oder nicht hinreichend gegeben. Dabei sind große Unterschiede in den Verfahrensweisen der wissenschaftlichen Disziplinen festzustellen. In einzelnen Forschungsbereichen wie der Astronomie ist die eigenständige Publikation von Forschungsdaten bereits weit verbreitet. Forschungsfelder wie etwa die Erdsystem- oder die Biodiversitätsforschung machen ihre Daten über internationale Portale wie das *ICSU World-Data-Center PANGAEA* oder die *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)* den internationalen Fachgemeinschaften zugänglich und verlinken sie mit Publikationen. In anderen Forschungsfeldern wie etwa den Sozialwissenschaften wird ein Teil der quantitativen Forschungsdaten mittels nationaler Informationsinfrastruktureinrichtungen wie *GESIS* zugänglich gemacht. Ein großer Teil insbesondere der sozial- und verhaltenswissenschaftlich relevanten Daten ist jedoch nach wie vor unzugänglich für eine Prüfung und Nutzung durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die nicht selbst an der Gewinnung dieser Daten beteiligt waren; dies gilt in besonderem Maße für qualitative Daten. Die Gründe dafür sind vielfältig: Sie reichen von datenschutzrechtlichen- und ethischen Erwägungen über den Wunsch nach Geheimhaltung aus politischen Motiven oder angesichts wirtschaftlicher oder wissenschaftlicher Konkurrenz bis hin zum Mangel geeigneter Datenzentren oder fehlendem Vertrauen in deren Serviceangebote. Auch das Fehlen einer entsprechenden Zitationskultur in vielen Fachbereichen hemmt die Bereitschaft, Forschungsdaten für die wissenschaftliche Öffentlichkeit zugänglich zu machen. In befristet finanzierten For-

schungsprojekten stehen zudem oftmals nicht ausreichend personelle und finanzielle Kapazitäten zur Verfügung, um die Daten für die Sicherstellung eines langfristigen externen Zugangs aufzubereiten. |⁵¹

Neben dem fehlenden Zugang stellt vielfach die mangelhafte Dokumentation ein großes Hindernis dar für eine wissenschaftliche Nutzung der teilweise unter erheblichem finanziellem Aufwand gewonnenen Daten sowie vieler *born digitals*. Während einige Forschungsbereiche sich bereits auf Konventionen für die Erstellung von Metadaten verständigt haben (häufig in Verbindung mit der Einrichtung von nationalen oder internationalen Datenzentren), stehen entsprechende Vereinbarungen in zahlreichen Fächern bzw. Forschungsfeldern noch aus. Infolgedessen werden für eine Prüfung oder Nachnutzung der Daten wichtige Informationen – beispielsweise die für die Auswahl des Untersuchungsgegenstandes maßgeblichen Kriterien oder die zur Datengenerierung verwendeten Methoden – nicht oder nur lückenhaft in den Metadaten erfasst; gleiches gilt für Angaben zu den technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen der Datengewinnung. Oftmals steht den Verfasserinnen und Verfassern der Metadaten auch nur die eigene Disziplin oder Subdisziplin mit ihren gegenwärtigen Forschungsfragen und -ansätzen als Adressat vor Augen. Diese und weitere Defizite führen dazu, dass der wissenschaftliche Wert von Forschungsdaten für andere Disziplinen oder zukünftige wissenschaftliche Projekte nicht erkennbar ist und eine mögliche Nachnutzung unterbleibt. Eine nachträgliche Korrektur bzw. Ergänzung fehler- oder lückenhafter Metadaten ist häufig nicht möglich und würde zudem hohe Kosten verursachen; laut nestor könnten die Korrekturkosten die Datengewinnungskosten um den Faktor 30 übersteigen. |⁵²

Darüber hinaus wird der Zugang zu Forschungsdaten dadurch erschwert, dass es für viele Forschungsbereiche an geeigneten Repositorien mangelt. Die bislang von den Infrastruktureinrichtungen erprobten, kooperativen Modelle für die Sicherstellung eines langfristigen Datenzugangs lassen sich, worauf jüngst nestor hingewiesen hat, „noch nicht gut genug in die wissenschaftliche Arbeit integrieren“. nestor führt dies darauf zurück, dass die Erwartungen, die wissenschaftliche Datennutzerinnen und -nutzer an den Datenzugang stellen, sich grundlegend von den Erwartungen der (wissenschaftlichen) Datenproduzenten

|⁵¹ Qualitative Daten aus sozialwissenschaftlichen Interviews müssen aus datenschutzrechtlichen und ethischen Gründen in sehr aufwändigen Verfahren anonymisiert werden, bevor sie einer breiteren wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden können. Vergleichbares gilt für Daten aus zahlreichen verhaltens- und lebenswissenschaftlichen Projekten.

|⁵² Vgl. Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Eine Bestandsaufnahme, hrsg. von Neuroth, Heike; Strathmann, Stefan u. a. im Rahmen des Kooperationsverbundes nestor - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen für Deutschland, 2012, in: <http://nestor.sub.uni-goettingen.de/Bestandsaufnahme/> (zuletzt besucht 07.05.2012), S. 18.

unterschieden: „Während der Konsument einen zentralen Zugang mit vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten von Daten und Werkzeugen erwartet, wünscht der Produzent eine lokal betreute, maßgeschneiderte Arbeitsumgebung.“ Überdies sei bislang ungeklärt, ob eine disziplinspezifische oder eine zentrale, disziplinübergreifende Lösung für das Management und die Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten den unterschiedlichen wissenschaftlichen Anforderungen besser gerecht werden könne. |⁵³

Eine besondere Herausforderung insbesondere für die Sozial- und Verhaltenswissenschaften ist schließlich die Integration von quantitativen und qualitativen Daten, d. h. eine Verbindung von beiden Datenarten und den entsprechenden Forschungsmethoden in Forschungsprojekten. Während es im Ausland bereits Ansätze zu einer derartigen integrierten Sozialforschung gibt und Informationsinfrastrukturen bereit stehen, die wie etwa das Schweizer Kompetenzzentrum Sozialwissenschaften (FORS) und der britische *Economic and Social Data Service UK (ESDS)* sowohl quantitative als auch qualitative Forschungsdaten langfristig verfügbar halten, mangelt es in Deutschland an entsprechenden Forschungsprojekten und Einrichtungen. Überdies bestehen Unterschiede im Umgang mit quantitativen und qualitativen Daten (etwa hinsichtlich der Zugangssicherung, der Metadatengestaltung und der Standards), die es den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erschweren, die Qualität von Daten der jeweils anderen Datenart einzuschätzen.

Empfehlungen

_ Die Fachgemeinschaften bzw. Akteure in interdisziplinären Forschungsfeldern sollten, soweit nicht bereits vorhanden, Qualitätskriterien für die Generierung von Forschungsdaten und Richtlinien für ein geeignetes Datenmanagement erarbeiten. Diese sollten insbesondere Konventionen für die Erstellung von Metadaten sowie Hinweise zum Umgang mit datenschutzrechtlich oder ethisch sensiblen Daten enthalten. Überdies sollten sie die Datenproduzenten sowie die Betreiber von Informationsinfrastrukturen dazu verpflichten, identifizierte Fehler in den Datensätzen zu korrigieren. Um die für die wissenschaftliche Qualitätssicherung und die vermehrte Nachnutzung von Daten grundlegende Bereitschaft zu fördern, Forschungsdaten einer wissenschaftlichen Öffentlichkeit zugänglich zu machen, muss die Erhebung und Publikation von Forschungsdaten als eigenständige Forschungsleistung

|⁵³ Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Eine Bestandsaufnahme, hrsg. von Neuroth, Heike; Strathmann, Stefan u. a. im Rahmen des Kooperationsverbundes nestor - Kompetenznetzwerk Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit digitaler Ressourcen für Deutschland, 2012, in: <http://nestor.sub.uni-goettingen.de/Bestandsaufnahme/> (zuletzt besucht 07.05.2012), S. 20.

anerkannt werden. Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, Forschungsdaten zu veröffentlichen und dabei auch *open access*-Publikationen zu nutzen. Digital publizierte Forschungsdaten müssen mit so genannten persistenten Identifikatoren (z. B. DOI) ausgestattet werden, um sie in wissenschaftlichen Publikationen zitierfähig zu machen. Mit wissenschaftlichen Zeitschriften und Verlagen sollten Vereinbarungen getroffen werden, die wechselseitige Verweise zwischen Publikationen und den zugrundeliegenden Daten zum Gegenstand haben. Als Beispiel können hier die Vereinbarungen gelten, die PANGAEA mit wissenschaftlichen Verlagen getroffen hat. Um einen dauerhaften wissenschaftlichen Zugang zu den Daten sicherzustellen, ist bei Veröffentlichungen in verlagsgebundenen Medien darauf zu achten, dass das Urheberrecht für die Daten bei der Autorin bzw. dem Autor verbleibt. Das Zitieren verwendeter Forschungsdaten muss als unhintergehbare Norm in die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis aufgenommen werden. Bei konsequenter Anwendung wird diese Norm auch dazu beitragen, die wissenschaftliche Reputation der Forschungsdatengenerierung zu verbessern.

Um einen verlässlichen und langfristigen Zugang zu Forschungsdaten zu ermöglichen, müssen die Daten aufbereitet und dokumentiert werden. Die hierfür erforderlichen personellen und finanziellen Kapazitäten müssen bereits bei der Konzeption von Forschungsprojekten und der Beantragung von Fördermitteln eingeplant werden. Zur Verbesserung der Speichermöglichkeiten und des Zugangs zu Forschungsdaten sollte das Netz der Forschungsdaten- und Datenservicezentren ausgebaut werden; dies gilt in besonderem Maße für den Bereich der qualitativen Forschungsdaten. Die Forschungsdatenzentren können direkt bei den Datenproduzenten (auch an Hochschulen), bei Archiven oder Forschungseinrichtungen mit Archivfunktionen eingerichtet sein. Beispiele hierfür sind etwa das Forschungsdatenzentrum der Bundesagentur für Arbeit am Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung und GESIS. Datenservicezentren sollten eher forschungsfeldbezogen ausgerichtet sein, um die synergetische Nutzung von Datenbeständen zu befördern. In global aufgestellten Forschungsfeldern sollte sich Deutschland auch zukünftig darum bemühen, weltweite Forschungsdatennetze des Typs der *ICSU World-Data-Centers* anzusiedeln wie es bereits unter maßgeblicher Beteiligung von Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft für die Erdsystem- und die Atmosphärenforschung gelungen ist. Zumindest aber müssen Bund und Länder es der Wissenschaft in Deutschland ermöglichen, sich mit nationalen Einheiten an weltweiten Datenzentren zu beteiligen wie dies bei GBIF-Deutschland der Fall ist. Um eine auf lange Sicht tragfähige und den unterschiedlichen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechende Lösung bzw. Vielfalt von Lösungen für die Langzeitverfügbarkeit von Forschungsdaten zu finden, sind weitere Studien und Pilotprojekte erforderlich, in denen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie andere Datenproduzenten eng mit Infrastruk-

turexpertinnen und -experten (unter Einschluss der Rechenzentren) zusammenarbeiten. Die Einrichtungen der Forschungsförderung sollten hierfür geeignete Förderaktivitäten entwickeln bzw. fortschreiben. Als Beispiel kann die Ausschreibung „Informationsinfrastrukturen für Forschungsdaten“ der DFG von 2010 dienen. Grundsätzlich müssen die Datenzentren über ausgewiesene Expertise im *Hosting* und im Umgang mit großen Datenmengen sowie im Management von Forschungsdaten verfügen. Sie sollten hochwertige Angebote zur Schulung der Nutzerinnen und Nutzer unterbreiten, um deren Zugang zu den Daten sowie die Qualitätssicherung der Datenverwendung zu unterstützen. Überdies sollten diese Einrichtungen hinsichtlich der Datenerhebung im Forschungsfeld sowie des Datenmanagements vermehrt beratend tätig werden.

- _ Replikationsstudien und Metaanalysen sind von großer Bedeutung für die wissenschaftliche Qualitätssicherung wie auch für die Wissensgenerierung. Den Forschungsförderorganisationen wird empfohlen, sie als originäre Forschungsprojekte anzuerkennen und bei Vorliegen der übrigen qualitativen und sonstigen Voraussetzungen zu fördern. Zur verbesserten Integration von quantitativen und qualitativen Forschungsansätzen in den Sozial- und Verhaltenswissenschaften wird der DFG und dem BMBF empfohlen, sich abzustimmen und ein Programm auszuschreiben, das Modellprojekte in diesem Bereich fördert. Das Programm sollte sich an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler richten. Gegenstand der Ausschreibung sollte einerseits die Bearbeitung einer fachwissenschaftlichen Fragestellung mittels einer Verbindung quantitativer und qualitativer Forschungsdaten und -methoden sein. Darüber hinaus sollten entsprechende Projekte andererseits auch zur Weiterentwicklung von Standards und Methoden für die Langzeitverfügbarmachung von qualitativen Forschungsdaten beitragen. Hierfür ist eine Zusammenarbeit mit entsprechenden Informationsinfrastruktureinrichtungen erforderlich.

III.4 Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit

Angesichts der rasch wachsenden Menge von Digitalisaten und *born digitals* sind die Sicherung der Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit sowie die Lösung aller damit verbundener Fragen von größter Bedeutung. Der Wissenschaftsrat teilt die diesbezüglichen Analysen und Empfehlungen der KII und begrüßt die Fortschritte, die das spartenübergreifende Netzwerk nestor bei der Lösung von Problemen der Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit wissenschaftlich relevanter Daten, Informationen und Wissensbestände bereits erzielt hat. Zu weiteren Verbesserungen insbesondere im Bereich der Langzeitverfügbarkeit kann auch die jüngst erfolgte Ausschreibung der DFG zur „Neuausrich-

tung digitaler Informationsservices“ beitragen. |⁵⁴ Ergänzend weist der Wissenschaftsrat im Folgenden auf einige Herausforderungen hin, denen sich die Wissenschaft hinsichtlich der Langzeitarchivierung und Langzeitverfügbarkeit dringend stellen muss.

Im Hinblick auf die Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit sind digitale Daten, Informationen und Wissensbestände zu unterscheiden, die entweder a) nicht erhaltenswert sind, oder b) unter bestimmten Gesichtspunkten bis zum Ablauf bestimmter Fristen verfügbar sein müssen, oder c) auf unbestimmte Zeit dauerhaft verfügbar gehalten werden sollten. Hinzu kommt die wichtige Unterscheidung zwischen Daten, Informationen und Wissensbeständen, die als Quelle von Forschung genutzt werden (z. B. Forschungsdaten in der Physik und Soziologie, Bilder in der Medizin), und solchen, die Objekte von Forschung sind (z. B. Netzkunst, Videos auf Internetportalen), und jeweils unterschiedliche Anforderungen an die Sicherung und Archivierung stellen. Die sachgerechte Auswahl und Sicherung der Bestände, die aus wissenschaftlicher Sicht erhaltenswert sind, wie auch ihre Bereitstellung für die Nutzung sind wichtige Aufgaben. Diese Auswahl wird allerdings dadurch erschwert, dass sie nur begrenzt nach objektivierbaren Kriterien erfolgen kann, da zukünftige wissenschaftliche Entwicklungen und die aus ihnen resultierenden Bedarfe naturgemäß nicht absehbar sind. Dessen ungeachtet muss sich die Wissenschaft auch in diesem Bereich auf wissenschaftlich gestützte und (angesichts knapper Ressourcen) wissenschaftspolitisch vertretbare Entscheidungen verständigen.

Amtliche Einrichtungen wie beispielsweise die Bundes- und Landesarchive sowie die National-, Staats- und Landesbibliotheken verfügen über Kriterien für Archivierungsentscheidungen; auch einzelne Forschungsfelder wie beispielsweise die Erdsystemforschung und die Astronomie haben sich auf entsprechende Entscheidungskriterien verständigt. Insgesamt mangelt es im wissenschaftlichen Bereich jedoch vielfach noch an entsprechenden Richtlinien. Dies hat zur Folge, dass zumeist diejenigen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Forschungsdaten erheben bzw. aus Beobachtungen und Experimenten gewinnen, qualitative Interviews führen, Texte erarbeiten, Bilder, Filme oder Tondokumente anfertigen oder wissenschaftliche Modelle entwickeln, nach uneinheitlichen und nicht immer nachvollziehbaren Kriterien selbst darüber befinden, ob sie die entsprechenden Dateien an eine geeignete Einrichtung zur

|⁵⁴ Zur Bearbeitung zentraler damit verbundener technischer und informationsinfrastruktureller Probleme hat die DFG Anfang 2012 ein Förderprogramm ausgeschrieben, das der Wissenschaftsrat ausdrücklich begrüßt. Vgl. das Themenfeld "Langzeitverfügbarkeit" der DFG-Ausschreibung: Neuausrichtung überregionaler Informationsservices, in:

http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/ausschreibung_ueberregionale_informati_121015.pdf (zuletzt besucht: 02.05 2012).

Langzeitarchivierung und Gewährleistung eines (langfristigen) Zugangs für Dritte übergeben.

Da es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern überdies vielfach an Informationen über Möglichkeiten und Voraussetzungen von Langzeitarchivierung mangelt, gehen viele wissenschaftlich wertvolle Daten und Informationen verloren. Infolge dessen wird die Nachprüfbarkeit der Forschungsergebnisse und somit die wissenschaftliche Qualitätssicherung erheblich eingeschränkt. Aber auch wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich dafür entscheiden, ihre qualitativen und quantitativen Daten, Texte, digitalen Bild-, Film- und Tondokumente, Modelle etc. dauerhaft speichern zu lassen und zugänglich zu machen, fehlt es ihren Einrichtungen häufig an Personal und finanziellen Mitteln, um ihre digitalen Medien für die Archivierung aufzubereiten.

Eine andere Frage, die sich im Kontext der Langzeitarchivierung und -verfügbarkeit sowie des *Hosting* stellt, ist diejenige nach dem Umgang mit solchen wissenschaftlich relevanten Daten, Informationen und wissenschaftlichem Wissen, die ausschließlich als Netzpublikationen zur Verfügung stehen. Das gilt beispielsweise für wissenschaftliche *e-Journals* – und zwar sowohl für *open access*-Publikationen, die beispielsweise von Fachgesellschaften veröffentlicht werden, als auch für verlagsgebundene, gebührenpflichtige Veröffentlichungen – und für vielfältige freie Strukturen im Internet (z. B. Netzkunst, wissenschaftliche Kommunikationsforen, Wikis). In beiden Fällen ist noch offen, wie eine dauerhafte Sicherung und Zugänglichkeit dieser Daten und Informationen für Forschung und Lehre gewährleistet werden kann.

Empfehlungen

_ Im Hinblick auf wissenschaftlich erzeugte und/oder genutzte digitale Medien muss entschieden werden, ob, wie lange und mit welcher Funktion sie aufbewahrt werden sollten. Gleiches gilt für wissenschaftlich relevante Daten, Informationen und wissenschaftliches Wissen, die ausschließlich über das Internet verfügbar sind. Die Entscheidungskriterien für die Langzeitarchivierung von wissenschaftlich relevanten digitalen Medien müssen den spezifischen Erfordernissen der unterschiedlichen Disziplinen und Forschungsformen gerecht werden, sollten aber derart gefasst sein, dass möglichst auch Forschungsinteressen benachbarter Disziplinen und Forschungsformen Berücksichtigung finden. Die Wissenschaft ist aufgerufen, sich enger mit den Informationsinfrastruktureinrichtungen zur Langzeitsicherung zu verbinden und Strukturen zu schaffen, die geeignet sind, verbindliche Entscheidungskriterien für die Speicherung wissenschaftsrelevanter Bestände zu entwickeln. Diese sollten möglichst disziplinenübergreifend ausgerichtet sein und die jeweils relevanten Forschungsformen berücksichtigen. Als erfolgreiche Beispiele für derartige Strukturen können auf nationaler Ebene der Rat

für Sozial- und Wirtschaftsdaten und im internationalen Kontext das Netzwerk von Forschungseinrichtungen dienen, die die *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF) tragen. Möglich wäre es auch, entsprechende Gremien an Informationsinfrastrukturen anzubinden, die für ein bestimmtes Forschungsfeld, eine bestimmte Forschungsform oder bestimmte Medienformen von grundlegender Bedeutung sind, etwa PANGAEA im Fall der Erdsystemforschung oder das Deutsche Literaturarchiv Marbach im Falle der im weitesten Sinne zur Literatur bzw. Sprachkunst zu rechnenden Netzkunst.

- _ Bei der Beantragung und Bewilligung von Forschungsprojekten, in deren Rahmen digitale Medien erzeugt werden, sollten Personal- und Sachmittel einberechnet werden, die zur Vorbereitung geeigneter Medien für die Langzeitarchivierung dienen, insbesondere zur Erstellung qualitativ hochwertiger Metadaten. Dabei ist darauf zu achten, dass Forschungsdaten, Texte, Audio- und Videodokumente oder ähnliches getrennt von den Metadaten abgespeichert werden.
- _ Auf der Grundlage vorhandener und laufender Studien zu *Hosting* und Langzeitarchivierung und unter Einbindung wissenschaftlicher Verlage und Informationsinfrastruktureinrichtungen sollte geklärt werden, wie die langfristige Verfügbarkeit von verlagsgebundenen *e-Journals* gesichert werden kann – und zwar auch für den Fall, dass ein Verlag seine Geschäftstätigkeit einstellt. Gleiches gilt für *e-Journals*, die von Fachgesellschaften herausgegeben werden und sich beispielsweise durch finanzielle Beiträge der Mitglieder oder Autorinnen und Autoren finanzieren.

B.IV ZUR ORGANISATION

Angesichts der großen wissenschaftlichen und technologischen Dynamik muss das System der Informationsinfrastrukturen offener und flexibler werden, um auf die sich wandelnden Erwartungen und Aufgaben reagieren und die Wissenschaft sowie angrenzende gesellschaftliche Felder (Bildung, Wirtschaft, Kultur etc.) mittels neuer Angebote im Bereich der Technologie und der Dienstleistungen aktiv und vorausschauend unterstützen zu können. Die Weiterentwicklung des Systems der Informationsinfrastrukturen kann sich nicht auf die Wahrnehmung der beschriebenen sowie zukünftig entstehender Aufgaben durch Informationsinfrastruktureinrichtungen, die Wissenschaft oder andere Akteure beschränken. Sie muss vielmehr auch die infrastrukturellen Einrichtungen und ihr Zusammenwirken erfassen.

Im Folgenden gibt der Wissenschaftsrat daher Empfehlungen, die sich auf die Weiterentwicklung des Gesamtsystems (B.IV.1.) und der einzelnen Informationsinfrastruktureinrichtungen (B.IV.2.) beziehen. Da er die Einschätzung der

KII prinzipiell teilt, dass diese Weiterentwicklung sowie die Wahrnehmung der beschriebenen Aufgaben dringend einer Koordination bedürfen, gibt er im Anschluss Empfehlungen, die dazu beitragen sollen, die Abstimmung auf der Ebene der Aufgabenfelder sowie auf der Ebene des Gesamtsystems zu gewährleisten. (B.IV.3.).

IV.1 Weiterentwicklung des Gesamtsystems

Ein kooperatives und arbeitsteiliges Vorgehen von Informationsinfrastruktureinrichtungen im nationalen und internationalen Kontext ist für eine funktionsgerechte und effiziente Weiterentwicklung des Wissenschafts- sowie des zugehörigen Informationsinfrastruktursystems unumgänglich. Es wird gegenwärtig allerdings bereits auf nationaler Ebene insbesondere durch die föderale Struktur und hier vornehmlich durch die öffentliche Finanzstruktur der Bundesrepublik Deutschland erschwert. Informationsinfrastrukturen sind zu einem erheblichen Teil Landeseinrichtungen. Eine länderübergreifende Zusammenarbeit und Arbeitsteilung dieser Einrichtungen und eine entsprechende Nutzung von Infrastrukturangeboten findet ihre Grenzen oft in fehlenden oder dysfunktionalen Regelungen einer gemeinsamen Finanzierung derartiger Aktivitäten durch mehrere Länder. Dies gilt in vergleichbarer Weise auch für die Zusammenarbeit von Verbänden, in denen sich – wie dies insbesondere bei den meisten bibliothekarischen Verbänden der Fall ist – jeweils mehrere Länder zur Wahrnehmung einer bestimmten Aufgabe zusammengefunden haben. Überdies wird eine gleichermaßen funktionale wie effiziente Organisation der Informationsinfrastrukturen und ihrer Leistungen durch die Restriktionen erschwert, welche das Grundgesetz dem Bund bei der (Mit-)Finanzierung von Forschungsinfrastruktureinrichtungen an Hochschulen auferlegt. Die föderale Finanzverfassung und Kompetenzverteilung erschwert die Errichtung neuer Informationsinfrastruktureinrichtungen an Hochschulen. Ebenso besteht das Risiko, dass Informationsinfrastrukturen, die sich aus universitären Forschungsprojekten entwickelt haben, im Falle ihrer Verstetigung aus den Hochschulen herausgelöst und in außeruniversitäre Einrichtungen überführt werden. Bei entsprechenden Entscheidungen tritt die Frage, ob eine außeruniversitäre Verortung für das Wissenschaftssystem insgesamt funktional ist, zu oft hinter finanzierungstechnische Rationalitäten zurück.

Darüber hinaus stellt die föderale Kompetenzverteilung ein Erschwernis für eine koordinierte Errichtung und Schließung landesfinanzierter Informationsinfrastruktureinrichtungen dar. Entscheidungen über den Aufbau, die Fortführung, Zusammenführung oder Schließung von Einrichtungen werden teilweise ausschließlich aus landespolitischer Sicht getroffen, ohne den nationalen oder internationalen Bedarf der Wissenschaft ausreichend zu berücksichtigen. Dies hat besonders dann weitreichende Konsequenzen, wenn es sich dabei um bun-

desweit oder international einzigartige Einrichtungen von aktueller oder latenter wissenschaftlicher Bedeutung handelt. |⁵⁵

Auch eine einflussreiche Vertretung Deutschlands in trans- und internationalen Informationsinfrastrukturgremien und -initiativen wird aufgrund der föderalen Struktur erschwert. Als zusätzliches Erschwernis kommt hinzu, dass sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene unterschiedliche Ressorts für wissenschaftlich relevante Forschungsinfrastrukturen zuständig sind. Vor diesem Hintergrund stellt die bundesweite und ressortübergreifende Verständigung auf eine Repräsentantin bzw. einen Repräsentanten Deutschlands in den entsprechenden Organisationen sowie auf eine gemeinsame Position eine große Herausforderung dar. In den trans- und internationalen Gremien und Initiativen insbesondere auf europäischer, aber auch auf globaler Ebene wäre eine stärkere Vertretung infrastruktureller Fachkompetenz von deutscher Seite, wie sie bei ESFRI gegeben ist, wünschenswert.

Zur Förderung einer funktionsgerechten und effizienten Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen in Deutschland und in enger Anbindung an internationale Entwicklungen ist eine Reihe von Maßnahmen auf der Ebene des Gesamtsystems erforderlich. Hierzu spricht der Wissenschaftsrat im Folgenden Empfehlungen aus:

Empfehlungen

a) Zur Flexibilität des Gesamtsystems

_ Um die notwendige Dynamik im System der Informationsinfrastrukturen sicher zu stellen, muss das System hinreichend offen sein für neue Entwicklungen. Dies gilt nicht nur auf der Ebene der Aufgaben, sondern auch auf der Ebene der Institutionen. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher, dass der einzurichtende Rat für Informationsinfrastrukturen (vgl. dazu B.IV.3.b.) im Sinne eines kontinuierlichen Monitoring prüfen sollte, ob die für das Wissenschaftssystem und die angrenzenden gesellschaftlichen Bereiche erforderlichen Funktionen von den bestehenden Infrastruktureinrichtungen

|⁵⁵ In seinen „Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen“ hat der Wissenschaftsrat zur latenten Bedeutung dieser Forschungsinfrastrukturen festgestellt, dass es nicht auszuschließen sei, „dass eine Sammlung für künftige Forschergenerationen, ausgestattet mit neuen wissenschaftlichen Methoden und Fragestellungen, einen ungeahnten Wert entwickeln könnte.“ Er empfahl daher, „diese latente Relevanz“ bei der Entscheidung über die Schließung oder Fortführung einer Sammlung zu beachten. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu wissenschaftlichen Sammlungen als Forschungsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 209-282, hier S. 260. In diesem Sinne wurde und wird z. B. auch Bibliotheks- und Archivbeständen eine nachfrageunabhängige „Reservoirfunktion“ zugeschrieben.

umfassend, angemessen und effizient wahrgenommen werden, ob und ggf. welche neue Aufgaben übernommen werden müssen und ob die Erfüllung bestimmter Aufgaben mangels Bedarf eingestellt werden kann. Zugleich sollte er prüfen, ob das bestehende Institutionengefüge aus wissenschaftlicher Sicht weiterhin funktional ist. Dabei sollten über die traditionellen Informationsinfrastruktureinrichtungen hinaus auch neue infrastrukturelle Initiativen berücksichtigt werden, die aus der Wissenschaft erwachsen und/oder – z. B. als *start ups* – neue wissenschaftliche Dienste antizipieren. Die erforderliche Offenheit des Informationsinfrastruktursystems schließt auch die Überwindung des überkommenen Denkens in „Sparten“ und die Neuausrichtung traditioneller Einrichtungstypen wie Bibliotheken, Archive, Sammlungen, Fachinformationszentren und Forschungsdatenzentren unter funktionalen Gesichtspunkten ein; Synergien und Schnittstellen eröffnen neue Potentiale für die Wissenschaft. Hierzu müssen in erster Linie die Informationsinfrastruktureinrichtungen selbst sowie ihre Träger und Zuwendungsgeber einen Beitrag leisten. Zur Förderung der notwendigen institutionellen Flexibilität sowie einer engeren Verbindung von Infrastruktureinrichtungen und Wissenschaft sollten zusätzliche Anreizmodelle insbesondere in Gestalt weiterer geeigneter Förderaktivitäten geschaffen werden. In diesem Zusammenhang begrüßt der Wissenschaftsrat das Anfang 2012 aufgelegte Förderprogramm „Neuausrichtung überregionaler Informationsservices“ der DFG als einen wichtigen Schritt. In nachfolgenden Programmen sollten insbesondere Kooperationsprojekte von Informationsinfrastruktureinrichtungen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Forschungseinrichtungen gefördert werden. Bund und Länder sollten Neugründungen, Schließungen und Integrationen von Informationsinfrastruktureinrichtungen mindestens auf nationaler Ebene und unter Beteiligung des Rates für Informationsinfrastrukturen abstimmen. Entsprechende Maßnahmen sollten ausschließlich nach Erwägungen der Funktionalität sowie der Qualität der erbrachten bzw. erwartbaren Leistungen erfolgen.

b) Zur Kooperation und Arbeitsteilung

– Das System der Informationsinfrastrukturen sollte so ausgerichtet werden, dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller Forschungsformen standortunabhängig ein rascher und einfacher Zugang zu allen erforderlichen Daten, Informationen und Wissensbeständen möglich ist. Dies bedeutet ausdrücklich nicht, dass jede lokale Informationsinfrastruktureinrichtung alle benötigten Medien und Serviceleistungen selbst vorhalten muss. Vielmehr ist eine transparente, gut abgestimmte Arbeitsteilung zwischen den Informationsinfrastruktureinrichtungen notwendig, die in ihrem Zusammenwirken den Anforderungen der Wissenschaft bestmöglich entsprechen sollten. Lokale, regionale und nationale Informationsinfrastruktureinrichtungen sollten sich unter Beteiligung der Wissenschaft darüber verständigen, welche Ange-

bote zwingend lokal vorgehalten und (weiter-)entwickelt werden müssen, in welchen Fällen eine regionale Vorhaltung und Entwicklung ausreichend ist und welche Aufgaben aufgrund ihres Umfangs oder ihrer nationalen Bedeutung zentral wahrgenommen werden sollten. Gleiches gilt für die Frage, welche Informationsinfrastrukturen disziplin- bzw. forschungsfeldspezifisch verfügbar sein müssen und welche fachübergreifend für eine oder mehrere der genannten Forschungsformen vorgehalten werden sollten. Dabei sollte ein *bottom-up*-Ansatz verfolgt werden, der von den lokalen bzw. disziplinären oder forschungsfeldbezogenen Einheiten ausgeht. Bei konsequenter Umsetzung eines arbeitsteiligen und kooperativen Vorgehens auch über Fächer- und Ländergrenzen hinweg lassen sich die finanziellen Mittel funktionsgerechter einsetzen, die zur Bewältigung der vielfältigen infrastrukturellen Aufgaben und zur Entwicklung eines leistungs- und zukunftsfähigeren Gesamtsystems dringend benötigt werden. |⁵⁶

c) Zur Finanzierung des Gesamtsystems

Die GWK hat den Wissenschaftsrat gebeten, in seinen Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen mögliche Synergien und Einsparpotentiale zu berücksichtigen. Möglichkeiten zur Einsparung (in bezifferbarer Höhe) hätten jedoch nur auf Basis zahlreicher institutioneller Evaluationen von Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihrer tatsächlichen Aufgabenwahrnehmung sowie von detaillierten themenbezogenen Untersuchungen identifiziert werden können. Dies konnte weder im Rahmen der vorliegenden Empfehlungen noch von der KII geleistet werden. Der Wissenschaftsrat ist jedoch der Überzeugung, dass eine verbesserte Koordination die Effizienz des Gesamtsystems und die Qualität der Leistungserbringung erhöhen wird. Auf diese Weise könnte sich die vorhersehbare und notwendige Erhöhung der Ausgaben für das Infrastruktursystem dämpfen lassen. Auf der Grundlage einer Kartierung der Informationsinfrastruktureinrichtungen ließen sich zudem Einsparmöglichkeiten prüfen, die sich aus einer engeren Kooperation und Arbeitsteilung von Einrichtungen ergeben könnten. Eine Zusammenführung oder Schließung von Einrichtungen sollte nur auf der Grundlage institutioneller Einzelevaluationen bei nachweislich unzureichenden Leistungen oder entfallenen Aufgaben erfolgen. Angesichts der grundlegenden Bedeutung der Informationsinfrastrukturen für das expandierende und sich dynamisch weiterentwickelnde Wissenschaftssystem ist allerdings auch zukünftig mit hohen Investitions- und Betriebskosten zu rechnen. Die Gewährleistung eines

|⁵⁶ Dies hat der Wissenschaftsrat bereits für die bibliothekarischen Verbände festgestellt. Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur Zukunft des bibliothekarischen Verbundsystems in Deutschland, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 283-364.

leistungs- und zukunftsfähigen Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen ist und bleibt eine öffentliche Aufgabe.

– Eine effektive und effiziente Arbeitsteilung und Kooperation von Infrastruktureinrichtungen und Wissenschaft, die einen standortunabhängigen Zugriff wissenschaftlicher Nutzerinnen und Nutzer auf Infrastrukturangebote ermöglicht, ist nur über Ländergrenzen hinweg realisierbar. Dies setzt eine Neuregelung der horizontalen und vertikalen Finanzierungsstrukturen von Bund und Ländern voraus. |⁵⁷ Im Verhältnis von Bund und Ländern sowie auf der Ebene der Länder sollten wissenschaftsförderliche Konsortialmodelle für nationale infrastrukturelle Aktivitäten entwickelt und angewendet werden. Diese Finanzierungsmodelle sollten sowohl die Entwicklung und Bereitstellung von Angeboten der Informationsinfrastruktur als auch die Nutzung durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Studierende sowie Akteure aus nicht-kommerziellen angrenzenden Bereichen, insbesondere dem Bildungsbereich, aus anderen Bundesländern umfassen. Für kommerzielle Nutzerinnen und Nutzer aus anderen gesellschaftlichen Bereichen, wie z. B. der Wirtschaft, sollten eigene Finanzierungsmodelle entwickelt werden (vgl. dazu B.IV.3.b.). Der Wissenschaftsrat bekräftigt überdies seine im Jahr 2011 ausgesprochene Empfehlung an Bund und Länder, gemeinsam Wege zu finden, um auf der Basis einer gesicherten Grundfinanzierung „investitionsintensivere Infrastrukturen künftig vermehrt auch an Hochschulen oder in gemeinsamer Trägerschaft von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen anzusiedeln, um Dysfunktionalitäten im Wissenschaftssystem zu vermeiden.“ |⁵⁸ Gleiches gilt für Forschungsinfrastrukturen, soweit sie – wie eine Vielzahl an Informationsinfrastrukturen – bei vergleichsweise geringen Investitionskosten hohe Betriebskosten aufweisen. |⁵⁹

d) Zur Internationalisierung

– Die Entwicklung eines Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen muss auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene ansetzen, darf hier aber keinesfalls stehen bleiben. Entsprechend der zunehmend internationalen Ausrichtung der Wissenschaft müssen auch ihre Informationsinfrastrukturen weit-

|⁵⁷ Eine Arbeitsgruppe des Wissenschaftsrates erarbeitet derzeit eine Stellungnahme, in der längerfristige Perspektiven für das deutsche Wissenschaftssystem entwickelt und bewertet werden. Der Wissenschaftsrat behält sich vor, in diesem Zusammenhang eingehend zur Finanzierung von wissenschaftlichen Einrichtungen einschließlich Forschungsinfrastrukturen Stellung zu nehmen.

|⁵⁸ Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 42.

|⁵⁹ Auf diese Problematik hat der Wissenschaftsrat zuletzt in seinem Positionspapier „Strategische Weiterentwicklung des Hoch- und Höchstleistungsrechnens in Deutschland“ vom Januar 2012 hingewiesen.

aus stärker als bislang international ausgerichtet werden. Um dies zu unterstützen, sollten die Zuwendungsgeber die wissenschaftlichen Akteure dabei unterstützen, vermehrt bi- oder multinationale Kooperationen einzugehen, und die (finanz- bzw. steuer-)rechtlichen Rahmenbedingungen für entsprechende Kooperationsprojekte verbessern. Zur Orientierung können dabei virtuelle Forschungsumgebungen wie DARIAH, CLARIN oder TextGRID dienen. Um Einfluss auf internationale Vereinbarungen und Aktivitäten im Bereich der Informationsinfrastrukturen nehmen zu können und den Anschluss an internationale Entwicklungen sicherzustellen, ist eine mit einem stabilen und breiten Mandat versehene, fachkompetente deutsche Vertretung in trans- und internationalen Gremien, insbesondere der Europäischen Union und der Vereinten Nationen, zwingend erforderlich. Die Entscheidung darüber, wer in die entsprechenden Gremien entsandt wird, sollte unter Beteiligung des neu einzurichtenden Rats für Informationsinfrastrukturen getroffen werden (vgl. B.IV.3.b.).

IV.2 Informationsinfrastruktureinrichtungen

Als Teile des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen müssen auch die einzelnen Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihre Leistungen den Erfordernissen der Wissenschaft und der angrenzenden gesellschaftlichen Bereiche entsprechen und über die notwendige Offenheit für neue Entwicklungen verfügen. Dies ist gegenwärtig nicht immer der Fall. Einer der wesentlichen Gründe hierfür ist die mangelnde Anerkennung der Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihrer Leistungen als unverzichtbarer und gleichwertiger Bestandteil des Wissenschaftssystems durch die Zuwendungsgeber, die Trägerorganisationen und nicht zuletzt durch die Wissenschaft selbst. Dies erschwert es den Einrichtungen vor allem, wissenschaftlich qualifiziertes Personal zu gewinnen und zu binden sowie in wettbewerblichen Finanzierungs- und Förderverfahren angemessene Berücksichtigung zu finden. Dadurch wird die Leistungsfähigkeit der Informationsinfrastruktureinrichtungen beeinträchtigt, was sich wiederum nachteilig auf das Wissenschaftssystem insgesamt auswirkt. Die folgenden Empfehlungen zur Leitung und zur Organisation von Schnittstellen in den Einrichtungen (B.IV.2.a), zum Personal (B.IV.2.b), zur Finanzierung (B.IV.2.c.) sowie zur Verbesserung des Zugangs und der Nutzung der Angebote (B.IV.2.d) geben daher an geeigneter Stelle auch Hinweise, wie das grundlegende Problem mangelnder Anerkennung behoben werden kann.

IV.2.a Zur Leitung und Organisation von Schnittstellen

Die Leitung einer Einrichtung und die Organisation ihrer Schnittstellen nach außen haben großen Einfluss auf die Qualität der Informationsbestände und Serviceangebote. Besondere Bedeutung kommt dabei dem für die Besetzung der Leitungsposition zugrunde gelegten Anforderungsprofil sowie der institutionel-

len Verankerung der Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Studierenden sowie Vertreterinnen und Vertretern anderer an einer Nutzung des Infrastrukturangebotes interessierter gesellschaftlicher Bereiche zu. Entsprechende Schnittstellen sind von maßgeblicher Bedeutung für die Offenheit der Einrichtung gegenüber neuen Erwartungen und Entwicklungen. Die Anforderungen an die Leitung und die Organisation von Schnittstellen einer Einrichtung unterscheiden sich dabei vornehmlich in Abhängigkeit von dem jeweiligen fachwissenschaftlichen Forschungsanteil der Informationsinfrastruktur.

Empfehlungen

– Auf der Leitungsebene jeder Einrichtung der Informationsinfrastruktur müssen sowohl ausgewiesene Kompetenzen zur Weiterentwicklung von Infrastrukturen unter den sich wandelnden wissenschaftlichen und technischen Bedingungen als auch einschlägige fachwissenschaftliche und methodische Kompetenzen vorhanden sein. Beides kann in einer Person vereint sein; in der Regel werden allerdings zwei Personen erforderlich sein, um dieser Anforderung zu entsprechen. Die Gewichtung der Kompetenzen bei der Besetzung der Leitungsposition sollte vom spezifischen Aufgabenprofil einer Informationsinfrastruktureinrichtung abhängen. In Informationsinfrastruktureinrichtungen, deren zentrale Aufgabe in der Pflege und Bereitstellung von Medien sowie dem Management der darauf bezogenen Serviceleistungen liegt (z. B. Staats- und Landesbibliotheken oder Archive), ist vornehmlich Infrastrukturexpertise von zentraler Bedeutung für eine qualitativ hochwertige Erfüllung der Aufgaben und sollte daher bei der Besetzung der Leitungsposition besonders berücksichtigt werden. Sind Einrichtungen der Informationsinfrastruktur neben der Erschließung in größerem Maße selbst mit der fachwissenschaftlichen Erforschung und Auswertung ihrer Bestände befasst (wie z. B. das Leibniz-Institut DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH oder das Deutsche Literaturarchiv Marbach), sollte bei der Auswahl der Einrichtungsleitung möglichst deren fachwissenschaftliche Kompetenz vorrangig sein. In jedem Fall muss sichergestellt werden, dass die Verantwortung für die wissenschaftlichen Tätigkeiten bei einer Wissenschaftlerin bzw. einem Wissenschaftler liegt. Die Leitung fachwissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen, die im Rahmen von Forschungsprojekten entwickelt wurden und in die daher in großem Umfang fachspezifische Forschungsfragen und -methoden eingegangen sind, muss über ausgewiesene fachwissenschaftliche Qualifikationen verfügen; dies gilt beispielsweise für umfangreiche Erhebungen und Sammlungen von Forschungsdaten. Um Leitungspersonal zu gewinnen, das möglichst sowohl über fachwissenschaftliche als auch infrastrukturelle Kompetenz verfügt, müssen attraktive Karrierewege in den Informationsinfrastruktureinrichtungen geschaffen werden.

– Alle Informationsinfrastruktureinrichtungen müssen sicherstellen, dass sie ihre Serviceaufgaben gemäß dem aktuellen Stand von Forschung und Technik wahrnehmen. Angesichts der beschleunigten technologischen Entwicklungen und der Dynamik des Wissenschaftssystems setzt dies eigene anwendungsorientierte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten voraus; dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit Informatik- sowie IT-Expertinnen und -Experten unumgänglich. Die Verantwortung für den FuE-Bereich erfordert eine ausgewiesene wissenschaftliche Qualifikation und sollte dem Leitungsbereich zugeordnet sein. Um einer Entkoppelung von Informationsinfrastruktureinrichtungen vom übrigen Wissenschaftssystem entgegenzuwirken und zu gewährleisten, dass diese Einrichtungen ihre Angebote an den jeweils aktuellen wissenschaftlichen Erfordernissen ausrichten, muss eine enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern institutionell sichergestellt werden; dabei sollten die jeweils einschlägigen oben genannten Forschungsformen vertreten sein (z. B. im Falle von Archiven die hermeneutisch interpretierenden Forschungsformen). Je nach Aufgabenprofil der Einrichtung kann dies in Form von Nutzerbeiräten und/oder durch Forschungsoperationen mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen geschehen. Einrichtungen, die primär auf die Wahrnehmung von Informationsinfrastrukturaufgaben ausgerichtet sind, sollten in ihrer Aufbauorganisation über weitere Schnittstellen verfügen, die auf der Grundlage eines stetigen Austauschs mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern eine Antennenfunktion für zu erwartende wissenschaftliche Entwicklungen und damit verbundene Informationsinfrastrukturanforderungen wahrnehmen können; dies können spezifische Organisationseinheiten oder ausgewählte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sein. Fachwissenschaftliche Informationsinfrastrukturen sollten über geeignete Schnittstellen sicherstellen, dass sie auf Informationsinfrastruktur- sowie IT-Expertise zurückgreifen können. Diese soll sie dabei unterstützen, wo immer dies möglich ist, vorhandene infrastrukturelle Serviceleistungen (Softwarelösungen, Standards etc.) zu nutzen und bei erforderlichen Eigenentwicklungen auf Kompatibilität mit übergeordneten Recherche- und Informationsportalen zu zielen. Insellösungen sollten möglichst vermieden werden.

IV.2.b Zum Personal

Die Gewährleistung der wissenschaftsadäquaten Weiterentwicklung von Informationsinfrastrukturen und des möglichst einfachen, standortunabhängigen Zugangs zu allen erforderlichen Daten, Informationen und Wissensbeständen stellt hohe Kompetenzanforderungen an das Personal, das mit den entsprechenden Infrastrukturaufgaben betraut ist. Auf diese Kompetenzanforderungen reagieren gegenwärtig zwei unterschiedliche Entwicklungen: eine fortschreitende Differenzierung der infrastrukturbezogenen Professionen und eine fort-

schreitende Verbindung von fachwissenschaftlicher und Infrastrukturexpertise, die insbesondere in fachwissenschaftlich getriebenen Informationsinfrastrukturen zu beobachten ist.

Die Ausbildung der traditionellen Professionen – Bibliothekarinnen und Bibliothekare, Archivarinnen und Archivare, Kustodinnen und Kustoden etc. – hat sich den veränderten Aufgabenstellungen weitgehend angepasst und umfasst die Vermittlung der für die Arbeit mit den aktuellen IT-Technologien erforderlichen Kompetenzen. Durch Nutzung bestehender Fortbildungsangebote können und müssen diese Kompetenzen entsprechend den technologischen Weiterentwicklungen ergänzt werden, so dass sie jeweils dem gegenwärtigen Stand entsprechen. Angesichts der zunehmenden Komplexität der Aufgaben ist in jüngerer Zeit eine Differenzierung im Sinne einer weitergehenden Spezialisierung der etablierten Professionen festzustellen, die sich teilweise innerhalb der Informationsinfrastruktursparten bewegt, teilweise aber auch spartenübergreifend vollzieht. Ein Beispiel hierfür ist der Masterstudiengang „Konservierung Neuer Medien und Digitaler Information“, den die Staatliche Akademie der Bildenden Künste in Stuttgart anbietet. Er richtet sich an „Interessentinnen und Interessenten mit einer abgeschlossenen Hochschulausbildung in Bereichen wie Archiv- und Bibliothekswesen, Informatik, Kunstgeschichte, Medienwissenschaften, Museologie, Restaurierung o. ä.“, die eine Spezialisierung auf dem Gebiet „des langfristigen Erhalts von Kunst, Bibliotheksgut, Archivalien oder Museumsobjekten mit den Schwerpunkten Fotografie, Video und digitale Information“ anstreben. |⁶⁰ Daneben gibt es eine Reihe weiterer Studienangebote, die mit anderer Schwerpunktsetzung auf die gestiegenen Kompetenzanforderungen im Informationsinfrastrukturbereich reagieren und zu einer zunehmenden Differenzierung der Professionen beitragen.

Im Kontext fachwissenschaftlicher Informationsinfrastrukturen, die in Forschungsprojekten entwickelt werden und in die daher in großem Umfang fachspezifische Forschungsfragen und -methoden eingehen, ist demgegenüber die Herausbildung intermediärer Beschäftigungsprofile erkennbar, die sich durch eine gewisse Entdifferenzierung bzw. Verbindung von fachwissenschaftlicher Kompetenz einerseits und Infrastrukturexpertise andererseits auszeichnen. Dies gilt insbesondere für diejenigen wissenschaftlichen Felder, in denen Forschungsdaten erhoben und ausgewertet werden. Die entsprechenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verfügen zumeist über eine fachwissenschaftliche Ausbildung und haben sich darüber hinaus individuell (und vielfach autodidaktisch) im Umgang mit infrastrukturelevanten Methoden und Technologien weiter gebildet. Im Rahmen von Forschungsprojekten übernehmen sie wichtige

|⁶⁰ <http://www.rest.abk-stuttgart.de/neue-medien.html> vom 9. März 2012.

Aufgaben des Datenmanagements, beispielsweise der Prüfung oder Aufbereitung der Daten für Veröffentlichung und Archivierung.

Expertinnen und Experten dieser Art werden vielerorts dringend benötigt. Gerade hier kommen allerdings die bereits erwähnten Anerkennungsprobleme zum Tragen, die die Gewinnung und vor allem die Bindung entsprechend qualifizierten Personals beeinträchtigen. In den Forschungseinrichtungen, insbesondere in den Hochschulen, fehlen entsprechende Personalkategorien, die eine längerfristige Beschäftigung dieses zumeist mit Daueraufgaben bedachten Personals ermöglichen. Ebenso wenig sind diese Personalkategorien in den Verfahren der Forschungsförderung vorgesehen. In wissenschaftlichen Qualifikations- und Auswahlverfahren finden infrastrukturbezogene Tätigkeiten zumeist keine angemessene Berücksichtigung, so dass wissenschaftliche Karrierewege diesen „zweifach qualifizierten“ Nachwuchskräften verstellt bleiben. Überdies mangelt es an Aus- und Weiterbildungsangeboten, die auf dieses stark nachgefragte Beschäftigungsprofil zielen.

Vergleichbares gilt für das Schnittstellenpersonal im oben beschriebenen Sinne in Einrichtungen der Informationsinfrastrukturen. Um die skizzierten Schnittstellenaufgaben kompetent wahrnehmen zu können, sind ebenfalls Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erforderlich, die sowohl über fachwissenschaftliche Grundlagen in einer der relevanten Forschungsformen als auch über spezifische Informationsinfrastrukturexpertise verfügen. Auch für dieses dringend benötigte Personal fehlen derzeit noch Aus- und Weiterbildungsangebote sowie attraktive Karrierewege.

Empfehlungen:

_ Die Hochschulen sind aufgerufen, Studien- und Weiterbildungsangebote für die Informationsinfrastrukturprofessionen (auch für die Leitungsebene) sowie interessierte Absolventinnen und Absolventen einschlägiger fachwissenschaftlicher Studiengänge zu unterbreiten. Diese Angebote sollten die fachlichen und technischen Kompetenzen vermitteln, die für eine Aufgabenwahrnehmung auf dem aktuellen Stand von Forschung und Technik sowie für eine Weiterentwicklung des Infrastrukturbereichs notwendig sind. Dabei sollten sich die Hochschulen gemeinsam mit den Praktikerinnen und Praktikern aus den Informationsinfrastrukturen sowie Vertreterinnen und Vertretern der relevanten Forschungsformen darüber verständigen, welche Kompetenzprofile erforderlich sind, wie die Studien- und Weiterbildungsangebote angelegt werden sollten und wie dabei eine enge Zusammenarbeit mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der relevanten Forschungsformen als ein Ausbildungsziel verankert werden kann. Zudem sollten sich die Hochschulen untereinander abstimmen, um ein bedarfsgerechtes Angebot für die gesamte Bundesrepublik sicher zu stellen. Die Länder sind aufgerufen, die erforderli-

chen Studien- und Weiterbildungsangebote (auch mittels länderübergreifender Beteiligungsmodelle) zu finanzieren. |⁶¹ Um sicherzustellen, dass die Kompetenzen des fachwissenschaftlich qualifizierten Personals von Informationsinfrastruktureinrichtungen dem jeweils aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen, sollten die entsprechenden Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in anwendungsbezogene FuE-Projekte der Einrichtungen eingebunden werden.

- _ Angesichts der zunehmenden Nachfrage nach Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die in Forschungsprojekten sowohl fachwissenschaftliche als auch infrastrukturbezogene Aufgaben übernehmen sollen bzw. über Kompetenzen in beiden Feldern verfügen müssen, sollten entsprechende Weiterbildungsangebote im Informationsinfrastruktur- und im IT-Bereich geschaffen werden. Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, und Forschungsförderorganisationen müssen diese forschungsnahen Professionsrollen anerkennen und eine den spezifischen Kompetenzen angemessene Personalkategorie einrichten. Dabei sollte sichergestellt werden, dass Daueraufgaben nicht auf befristeten Stellen wahrgenommen werden. Um zu gewährleisten, dass die fachwissenschaftlichen Kompetenzen des doppelt qualifizierten Personals für einen qualitativ hochwertigen Informationsinfrastrukturservice und einen flexiblen Einsatz stets dem *state of the art* entsprechen, müssen die Arbeitsaufgaben stets substantiell genuine Forschungsanteile enthalten. Besonders diejenigen Fachdisziplinen, in denen der Bedarf an entsprechend breit ausgebildetem Personal besonders groß ist, müssen sich darüber verständigen, wie infrastrukturbezogene Leistungen in wissenschaftlichen Qualifikations- und Auswahlverfahren berücksichtigt und attraktive Karrierewege für dieses Personal in der Wissenschaft gestaltet werden können.

IV.2.c Zur Finanzierung der Einrichtungen

Informationsinfrastrukturen sind nur dann von großem Nutzen für die Wissenschaft und für angrenzende gesellschaftliche Bereiche, wenn sie ihr Medien- und Serviceleistungsangebot dauerhaft in guter Qualität bereitstellen. Die Gewährleistung dieses Angebotes verursacht mit der Zeit hohe Betriebskosten, die in der Regel die Investitionskosten weit übersteigen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich die Schere zwischen diesen beiden Kostenfaktoren angesichts steigender Personal- und Energiekosten in den nächsten Jahren weiter öffnen wird und die Betriebskosten überproportional ansteigen werden. Zugleich ist, wie bereits angesprochen, aufgrund der wissenschaftlichen und technologi-

|⁶¹ Vgl. dazu auch Wissenschaftsrat: Strategische Weiterentwicklung des Hoch- und Höchstleistungsrechens in Deutschland. Positionspapier, Köln 2012, S. 21f.

schen Dynamik eine stetige Weiterentwicklung bestehender Serviceleistungen sowie die Entwicklung neuer Leistungsangebote unumgänglich, die ebenfalls mit Kosten verbunden ist. Möglichkeiten zur Kostenreduzierung, die sich aus einer verbesserten Abstimmung zwischen den Informationsinfrastruktureinrichtungen und einem kooperativen oder arbeitsteiligen Vorgehen ergeben könnten, werden noch nicht hinreichend genutzt.

Für die Finanzierung von Informationsinfrastrukturen in Forschungseinrichtungen, insbesondere Hochschulen, erweisen sich die einrichtungsinternen Verfahren leistungsabhängiger Mittelvergabe (LOM) häufig als problematisch. In LOM-Verfahren werden zumeist vornehmlich Forschungs- und Lehrleistungen berücksichtigt, während der grundlegende Beitrag, den Informationsinfrastrukturen zur Ermöglichung von Forschung, Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer erbringen, nicht einbezogen wird. Vergleichbares gilt in vielen Fällen für Begutachtungsverfahren von Forschungsvorhaben im Rahmen der wettbewerblichen Drittmittelförderung. Dies setzt Fehlanreize, die für die Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen hinderlich und damit für das Wissenschaftssystem insgesamt dysfunktional sind.

Vielfach entstehen inzwischen neue Informationsinfrastrukturen, insbesondere umfangreiche Datenerhebungen, im Rahmen von drittmittelfinanzierten befristeten Forschungsprojekten. In einigen Fällen wird aufgrund der großen wissenschaftlichen Nachfrage und/oder der strategischen Bedeutung der entsprechenden Informationsinfrastruktur für die Weiterentwicklung eines Faches oder interdisziplinären Forschungsfeldes eine Verstetigung nach Abschluss der Projektlaufzeit angestrebt. Dafür fehlt es bislang jedoch an etablierten Verfahrens-, Organisations- und Finanzierungsmodellen; |⁶² dies gilt in besonderer Weise, wenn aus Gründen der wissenschaftlichen Funktionalität ein Verbleib einer entsprechenden Infrastruktur an einer Hochschule angestrebt wird.

Empfehlungen

– Die Gewährleistung des für die Wissenschaft erforderlichen Informationsinfrastrukturangebotes ist eine öffentliche Aufgabe von Bund und Ländern. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Informationsinfrastrukturaufgaben für Forschung, Studium, Lehre, Nachwuchsförderung, Technologieentwicklung und Wissenstransfer unverzichtbare Daueraufgaben sind, die, wie der Wissenschaftsrat noch einmal nachdrücklich betont, einer ausreichenden institutio-

|⁶² Vgl. Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen in den Geistes- und Sozialwissenschaften, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 71-207, hier S. 147.

nellen Grundfinanzierung bedürfen. |⁶³ Diese Grundfinanzierung muss so bemessen sein, dass ständige Aufgaben wie die Sammlung und Erfassung von digitalen und nicht-digitalen Beständen, ihre Pflege, (Langzeit-)Archivierung sowie die dauerhafte Gewährleistung des Zugangs und der Zugriffssicherheit ebenso sicher gestellt werden wie eine dynamische Weiterentwicklung entsprechend den Bedarfen des Wissenschaftssystems. Dabei gilt es, den absehbaren Anstieg der Betriebskosten zu berücksichtigen, indem die Grundfinanzierung entsprechend angepasst wird. Auch die im Laufe der Jahre steigenden Reinvestitionskosten müssen einkalkuliert werden. Ein nennenswerter Teil der für die Wahrnehmung der vielfältigen ständigen und neuen Aufgaben dringend erforderlichen Mittel könnte dadurch gewonnen werden, dass – wie oben empfohlen – bestimmte Serviceleistungen nicht mehr von allen Informationsinfrastruktureinrichtungen angeboten werden, sondern vermehrt Modelle der kooperativen und arbeitsteiligen Servicegewährleistung zum Einsatz kommen. Auch bei der Weiterentwicklung bestehender sowie der Entwicklung neuer Leistungsangebote sollten Informationsinfrastruktureinrichtungen sich abstimmen und möglichst kooperativ und arbeitsteilig vorgehen. Dies kann, geeignete länderübergreifende oder Bund-Länder-Finanzierungsmodelle vorausgesetzt, im Rahmen der Grundfinanzierung erfolgen.

- _ Für die Verstetigung von projektförmig entstandenen Informationsinfrastrukturen, insbesondere an Hochschulen, mit strategischer Bedeutung für die Weiterentwicklung eines Faches oder eines Forschungsfeldes sollten Bund und Länder geeignete Finanzierungsmodelle entwickeln. Diese sollten ermöglichen, dass die Entscheidung über den künftigen Träger der Informationsinfrastruktur Gesichtspunkten wissenschaftlicher Funktionalität und Qualität folgt. Im Rahmen eines geregelten Begutachtungsverfahrens sollten die wissenschaftliche und gesamtgesellschaftliche Bedeutung der Infrastruktur und ihre Qualität im Vergleich zu funktionsäquivalenten bestehenden Infrastrukturen geprüft und die erforderlichen Finanzmittel entsprechend vergeben werden. Ein weiteres Prüfkriterium sollte sich auf die Eignung der Leitungs- und Organisationsstruktur einer Einrichtung für deren Dauerbetrieb beziehen.
- _ Für die Finanzierung bestimmter informationsinfrastruktureller Aufgaben kommen zusätzlich Drittmittel in Frage, die im Rahmen wettbewerblicher Verfahren für befristete Forschungs- und Entwicklungsprojekte (beispielsweise zur Retrodigitalisierung von Beständen, zum Aufbau virtueller For-

|⁶³ Vgl. Wissenschaftsrat: Übergreifende Empfehlungen zu Informationsinfrastrukturen, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Forschungsinfrastrukturen, Köln 2011, S. 5-70, hier S. 38f.

schungsumgebungen oder zur Weiterentwicklung erforderlicher Technologien etwa zur automatisierten (Tiefen-)Erschließung) bereitgestellt werden. Die Einrichtungen der Forschungsförderung sollten in die Lage versetzt werden, die von Akteuren aus Wissenschaft und Informationsinfrastrukturen empfohlenen Förderaktivitäten deutlich auszubauen und weiter zu entwickeln.

- _ Zur Finanzierung infrastruktureller Aufgaben können auch *public private partnerships* eingerichtet werden. Diese erfordern eindeutige Vereinbarungen, insbesondere hinsichtlich der Verfügungsrechte über die entsprechenden Entwicklungsprodukte (Software, Technologien etc.) bzw. Digitalisate. Möglichkeiten und Richtlinien hierfür sollten von dem einzurichtenden Rat für Informationsinfrastrukturen entwickelt werden (vgl. dazu B.IV.3.b.).
- _ Die wissenschaftlichen Einrichtungen und ihre Träger sowie die Forschungsförderorganisationen sind aufgerufen, die Kriterien für die LOM bzw. die Forschungsförderung derart zu erweitern, dass Forschungsinfrastrukturleistungen gemäß ihrer grundlegenden Bedeutung für das Wissenschaftssystem und seine Bezüge zu angrenzenden gesellschaftlichen Bereichen Berücksichtigung finden. In Begutachtungsverfahren ist darauf zu achten, dass entsprechende Kriterien zur Anwendung kommen.

IV.2.d Zu Zugang und Nutzung durch die Wissenschaft

Primäres Ziel der Weiterentwicklung des Systems der Informationsinfrastrukturen in Deutschland und im internationalen Rahmen ist es, den Nutzerinnen und Nutzern aus Forschung und Bildung sowie möglichst aus weiteren gesellschaftlichen Bereichen den Zugang zu den für ihre Arbeit bzw. Bildung und Ausbildung erforderlichen Daten, Informationen und Wissensbeständen zu ermöglichen. Dies wird gegenwärtig dadurch erschwert, dass die deutschen Informationsinfrastruktureinrichtungen untereinander und mit den Rechenzentren sowie mit ausländischen und internationalen Einrichtungen noch nicht in hinreichendem Maße zusammenarbeiten. Darüber hinaus stellen insbesondere einige kleinere Einrichtungen nicht ausreichend sicher, dass ihre Infrastrukturen und Leistungen einer externen Nutzung zugänglich sind; dies gilt auch für einige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die im Rahmen von Forschungsprojekten Daten, Informationen und Erkenntnisse generieren. Überdies fehlt es in vielen Einrichtungen an speziellen Beratungs- und Informationsangeboten für Nutzerinnen und Nutzer, die einen kompetenten Umgang mit den Informationsinfrastrukturen unterstützen. Besonderer Bedarf hierfür besteht beispielsweise in Forschungsdatenzentren, in denen eine Schulung für die Nut-

zung der jeweils vorhandenen Datensätze und den Datenbankstrukturen unverzichtbar ist. |⁶⁴

Zu berücksichtigen ist zudem, dass die für Forschung und Bildung benötigten Daten, Informationen und Wissensbestände sehr unterschiedlichen Nutzungsregimen unterliegen. Während einige Serviceleistungen wie etwa Katalogdaten, *linked open data* oder freie Strukturen wie etwa Wikipedia zur standortunabhängigen uneingeschränkten Nutzung zur Verfügung stehen, unterliegen andere Angebote wie insbesondere digitale wissenschaftliche Fachzeitschriften und viele Forschungsdatenbanken lokalen oder fachbezogenen Nutzungseinschränkungen beispielsweise in Form von Lizenzen. Auch aus ethischen oder datenschutzrechtlichen Gründen können Zugangsbeschränkungen etwa zu medizinischen Daten und Bildern verhängt werden. In einigen Fällen sind (zum Teil oder vollständig) mit öffentlichen Mitteln generierte wissenschaftlich relevante Daten und Informationen aus wirtschaftlichen oder politischen Motiven nur mit erheblicher zeitlicher Verzögerung oder gar nicht für die wissenschaftliche Nutzung zugänglich; dies gilt beispielsweise für viele Daten aus dem Bereich der Lebenswissenschaften, die für international agierende Agrar-, Biomedizin- oder Pharmaunternehmen von ökonomischem Interesse sind oder für Daten und Informationen aus der zivilen und militärischen Sicherheitsforschung. Diese differenzierte Struktur der Nutzungsregime stellt die Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihr Zusammenwirken vor besondere Herausforderungen. Der Wissenschaftsrat beobachtet mit Sorge, dass der Zugang zu Daten für die Wissenschaft in einigen Bereichen zunehmend restriktiv gehandhabt und Forschung dadurch erschwert wird.

Empfehlungen

– Im Rahmen des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen sollte für Nutzerinnen und Nutzer insbesondere aus Forschung und Bildung standortunabhängig ein (erster) internetbasierter Zugriff auf die wichtigsten relevanten Daten, Informationen und Wissensbestände ermöglicht werden. Dies erfordert eine umfassende Bereitstellung von digitalen Bestandsinformationen durch die Informationsinfrastruktureinrichtungen (vgl. B.III.1.). Rechercheinstrumente sollten mit Blick auf unterschiedliche Nutzergruppen möglichst selbsterklärend sein. Intuitive sowie gezielte kriteriengeleitete Suchstrategien sollten unterstützt werden. Das gilt ausdrücklich auch für Informationsinfrastrukturen, die sich auf nicht-digitale Medien konzentrieren.

|⁶⁴ Eine angemessene Nutzung von Informationsinfrastrukturen setzt auch auf Seiten der Nutzerinnen und Nutzer komplexe Kompetenzen voraus. Vgl. dazu B.II.

- _ Für den Umgang mit Forschungsdaten, die im Rahmen von Forschungsprojekten erhoben bzw. generiert werden, sollte eine Praxis der Veröffentlichung in geeigneten Forschungsdaten- und Datenservicezentren etabliert werden. In den Fächern bzw. Forschungsfeldern, für die bislang noch keine entsprechenden Datenzentren bestehen, sollten diese rasch eingerichtet werden. Die Zugänglichkeit der Forschungsdaten für andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollte – unter Berücksichtigung des personenbezogenen Datenschutzes sowie ethischer Grundsätze – spätestens nach Publikation der Forschungsergebnisse durch die Datenproduzenten oder spätestens nach einer im Projektantrag festzulegenden Frist sichergestellt werden. Die Forschungsförderorganisationen sollten die Entwicklung einer derartigen Veröffentlichungskultur unterstützen, indem sie die Sicherung des externen Zugangs zu den (anonymisierten) Daten zum Zwecke der Qualitätssicherung und der Sekundäranalyse in den Regeln für eine gute wissenschaftliche Praxis verankern. In Forschungsprojekten experimentierender, beobachtender oder mit Simulationen arbeitender Forschungsformen, die in großem Umfang Daten generieren, sollten die Zuständigkeiten für die Veröffentlichung der Daten und das dazu notwendige Datenmanagement (insbesondere Erfassung, Aufbereitung und Beschreibung, teilweise auch Anonymisierung der Daten) frühzeitig festgelegt sowie erforderliche Personal- und Finanzmittel bereits bei der Beantragung eines Forschungsprojektes einberechnet werden.
- _ Informationsinfrastruktureinrichtungen müssen sicherstellen, dass gut geschultes und methodisch kompetentes Personal für die Beratung und Unterstützung der Nutzerinnen und Nutzer zur Verfügung steht. In einigen Einrichtungen, beispielsweise in Forschungsdatenzentren, kann dieses Personal auch die oben angesprochenen Schnittstellenfunktionen übernehmen (vgl. B.IV.2.b). Die entsprechenden Personalkosten sowie die Kosten für die erforderlichen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen dieses Personals müssen bei der Grundfinanzierung der Einrichtung berücksichtigt werden.
- _ Nutzungsgebühren für wissenschaftlich benötigte und durch das öffentliche Wissenschaftssystem bereit gestellte Daten, Informationen und Wissensbestände sollten in der Regel nicht anfallen. Dies schließt Budgetierungsmodelle und Verfahren nicht aus, die die nachhaltige Nutzbarkeit der Ressourcen sichern (zur kommerziellen und nicht-kommerziellen Nutzung durch andere gesellschaftliche Bereiche vgl. B.II.3.).

IV.3 Koordination der Informationsinfrastrukturentwicklung

Wie im vorangegangenen Abschnitt betont, muss eine Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen in Deutschland vor allem darauf zielen, die Offenheit und Flexibilität des Systems insgesamt sowie der einzelnen Einrichtungen zu verbessern, damit die Informationsinfrastrukturen in die Dynamik der wis-

senschaftlichen und der technologischen Entwicklungen einbezogen sind und ihre Serviceleistungen auf die jeweils aktuellen wissenschaftlichen Erfordernisse ausrichten können. Zugleich müssen die Informationsinfrastruktureinrichtungen bei der Weiterentwicklung von Serviceleistungen in weitaus größerem Maße kooperativ und arbeitsteilig vorgehen, um unnötige Doppelarbeit sowie Inkompatibilitäten unterschiedlicher Angebote zu vermeiden und Kosten einzusparen.

Der Wissenschaftsrat stimmt der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur (KII) zu, dass eine systematische und institutionalisierte Abstimmung zwischen den Informationsinfrastruktureinrichtungen, der Wissenschaft und angrenzenden gesellschaftlichen Bereichen unumgänglich ist, um auch zukünftig eine funktionsgerechte und effiziente Aufgabenwahrnehmung im Informationsinfrastrukturbereich sicher zu stellen. |⁶⁵ Ähnlich wie die KII spricht er sich für ein zweistufiges Koordinierungsmodell aus. Der Begriff der Koordinierung umfasst im Folgenden ein breites Spektrum von Handlungen, das von der Organisation eines kommunikativen Austauschs zwischen unterschiedlichen Akteuren über die Organisation oder Durchführung eines Verfahrens, das der selbständigen Abstimmung der entsprechenden Akteure beispielsweise über Kooperationen oder ein arbeitsteiliges Vorgehen dient, bis hin zur Regelung von Prozessen (z. B. wettbewerblichen Verfahren) und zur fachlichen Begleitung institutioneller Strukturveränderungen durch den Koordinator reichen kann. Auf einer ersten Stufe der Koordinierung sollten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Forschungsformen gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern der jeweils einschlägigen Informationsinfrastruktureinrichtungen aufgabenbezogen und in enger Abstimmung mit ausländischen und internationalen Gremien und Einrichtungen *best practice*-Beispiele sammeln. Das Ziel sollte es dabei sein, im Sinne einer nachhaltigen Infrastrukturverbesserung Lösungsmodelle zu entwickeln und eine kooperative, arbeitsteilige Aufgabenwahrnehmung zu organisieren. Entsprechende Initiativen bestehen in Deutschland bereits in vielfältiger Form für die meisten der in Abschnitt B.III. sowie von der KII genannten Aufgaben (vgl. B.IV.3.a.). Vornehmlich um die erforderliche Abstimmung zwischen diesen Initiativen sowie eine kontinuierliche, kritische Selbstbeobachtung und strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen zu ermöglichen, sollte auf einer zweiten Ebene ein übergeordnetes Koordinierungsgremium eingerichtet werden. Dieses wird im Folgenden – wie von der KII vorgeschlagen – als Rat für Informationsinfrastrukturen bezeichnet; in Abschnitt B.IV.3.b. gibt der Wissenschaftsrat Empfeh-

|⁶⁵ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 53.

lungen zu den Funktionen, Aufgaben und zur Organisationsstruktur dieses Gremiums.

IV.3.a Zur Koordination der Initiativen

Der Wissenschaftsrat stimmt der KII hinsichtlich des bestehenden Koordinierungsbedarfes zu. Er empfiehlt jedoch, anders als die KII, strukturbildende Koordinierungsfunktionen über wettbewerbliche Verfahren zu organisieren und nicht in einem *top-down*-Prozess einzelne Forschungs- oder Infrastruktureinrichtungen damit zu beauftragen. Wie im Abschnitt A.III. exemplarisch gezeigt, ist in Deutschland gegenwärtig eine Vielzahl unterschiedlicher Initiativen mit der Bearbeitung der beschriebenen Aufgabenfelder (B.III.) befasst. Einige der Initiativen wie PANGAEA, nestor und der RatSWD sind in ihrem Aufgabenfeld bereits koordinierend tätig und organisieren eine effiziente Arbeitsteilung zwischen den Akteuren; andere bestehende Initiativen könnten derartige Funktionen für weitere Aufgabenbereiche übernehmen. Für einige wichtige Handlungsfelder mangelt es noch an entsprechenden Initiativen. Damit die Initiativen ihre Aufgaben in den einzelnen Handlungsfeldern zuverlässig und in guter Qualität wahrnehmen können, müssen einige Voraussetzungen gegeben sein, zu denen der Wissenschaftsrat im Folgenden Empfehlungen gibt.

Empfehlungen

- _ Der Wissenschaftsrat spricht sich dafür aus, die Arbeit fach-, forschungsfeld- oder medienbezogener Initiativen fortzuführen und auf wettbewerblichen Basis über ihre Finanzierung sowie diejenige neuer Initiativen zu entscheiden. Dafür sollten neue Förderaktivitäten initiiert werden, für die die Forschungsförderer, insbesondere die DFG und das BMBF, auf Grundlage entsprechender Empfehlungen des Rates für Informationsinfrastrukturen (vgl. B.IV.3.b) klare Zielsetzungen formulieren sollten: Die jeweiligen Ausschreibungen sollten die zu bearbeitenden Aufgabenfelder beschreiben und zugleich interdisziplinär und spartenübergreifend ausgerichtet sein. Entscheidend für die Förderung sollte insbesondere die Frage sein, welche Initiative in überschaubarer Zeit mit zusätzlichem, drittmittelfinanziertem Personal in der Lage ist, die gesetzten Ziele zu erreichen. Nach etwa fünf Jahren sollte die bisherige Arbeit der geförderten Initiativen evaluiert werden. Im Erfolgsfall sollte die Förderung derjenigen Initiativen fortgeführt werden, in deren Aufgabenfeld nach wie vor Koordinations- und Handlungsbedarf besteht. Die für diese neuen Förderaktivitäten erforderlichen zusätzlichen Mittel sollten der DFG von Bund und Ländern bereitgestellt werden.
- _ Als Ansprechpartner der Initiativen sollte der einzurichtende Rat für Informationsinfrastrukturen dienen, der ihr Zusammenwirken befördert, neue Initiativen für bislang unbearbeitete Aufgaben anstoßen und Empfehlungen

zur strategischen Ausrichtung des gesamten Feldes geben sollte (vgl. B.IV.3.b). In enger Abstimmung mit dem Rat für Informationsinfrastrukturen sollten die Initiativen

- _ auf der Grundlage einer Bestandsaufnahme und eines stetigen Monitoring ermitteln, welche infrastrukturbezogenen Leistungen in ihrem Aufgabenfeld wissenschaftlich benötigt werden,
 - _ die arbeitsteilige Bearbeitung der in ihrem Aufgabenfeld anstehenden Aufgaben durch die Informationsinfrastruktureinrichtungen organisieren und koordinieren,
 - _ auf unnötige Doppelarbeiten in ihrem Aufgabenfeld hinweisen und mögliche Synergien identifizieren,
 - _ einheitliche Standards und Normen im Aufgabenfeld sowie Kriterien für die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von Daten, Informationen und Wissensbeständen entwickeln und ihre Nutzung befördern,
 - _ Kontakte und Kooperationen mit ausländischen sowie internationalen Einrichtungen im Aufgabenfeld anstoßen – auch mit dem Ziel, Möglichkeiten der internationalen Arbeitsteilung zu identifizieren und umzusetzen, welche die Informationsinfrastruktur verbessern und ggf. die Entwicklungs- und Bereitstellungskosten für alle beteiligten Staaten reduzieren könnten.⁶⁶
- _ In den Initiativen sollten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der jeweils einschlägigen Forschungsformen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie Vertreterinnen und Vertreter der für das Aufgabenfeld relevanten Informationsinfrastruktureinrichtungen repräsentiert sein. Die Beteiligung der Informationsinfrastruktureinrichtungen sollte möglichst spartenübergreifend erfolgen und sowohl lokale als auch regionale und zentrale Einrichtungen umfassen. Darüber hinaus sollten Methodikerinnen und Methodiker der IT-basierten Forschung in den Initiativen mitarbeiten. Ergänzend ist die Mitwirkung von Akteuren aus anderen gesellschaftlichen Bereichen (Bildung, Kultur, Wirtschaft, Recht etc.) wünschenswert.

IV.3.b Rat für Informationsinfrastrukturen

Die vielfältigen Initiativen sind für die Bearbeitung konkreter Aufgaben und für die Organisation der Zusammenarbeit und Arbeitsteilung innerhalb eines Aufgabenfeldes von großer Bedeutung. Angesichts der Herausforderungen für das

⁶⁶ Vgl. Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 46.

Informationsinfrastruktursystem stoßen diese Prozesse der Selbstorganisation jedoch an Grenzen. Die Initiativen operieren weitgehend unverbunden nebeneinander. Da sie ihre Aufgaben in der Regel jeweils selbst definieren und zwischen den Initiativen zu wenig Austausch besteht, ist unnötige Doppelarbeit nicht auszuschließen. Zugleich ist nicht sichergestellt, dass die notwendigerweise auf ihre Themen fokussierten Initiativen neu aufkommende Aufgaben verlässlich identifizieren und bearbeiten. Auch die dringend erforderliche fach-, forschungsfeld- und medienübergreifende Priorisierung der anstehenden Aufgaben im Hinblick auf ihre Bedeutung für das gesamte Wissenschaftssystem und seine Informationsinfrastrukturen sowie darauf aufbauende Empfehlungen für eine funktionsgerechte Verteilung der begrenzten Mittel unter Berücksichtigung angemessener Organisations- und Kostenstrukturen können von den einzelnen Initiativen nicht erwartet werden.

Um die Vielfalt der wichtigen und zumeist erfolgreich tätigen Initiativen zu bewahren und zugleich die Grenzen der Selbstorganisation zu überwinden, bedarf es eines übergeordneten Koordinierungs- und Beratungsgremiums.

Empfehlungen

– Der Wissenschaftsrat empfiehlt, einen Rat für Informationsinfrastrukturen als übergeordnetes Koordinierungs- und Beratungsgremium zu etablieren. Er schließt sich insofern einem Vorschlag der KII an. |⁶⁷ Aus Sicht des Wissenschaftsrates sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen die Zuwendungsgeber, die Informationsinfrastruktureinrichtungen und ihre Träger, die *scientific communities* sowie insbesondere die Initiativen im Hinblick auf die strategische Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen beraten. Er sollte in erster Linie Prozesse anstoßen und organisieren; dabei sollte er durch Formulierung entsprechender Leitlinien für die Qualitätssicherung bei der Aufgabenwahrnehmung und größtmögliche Effizienz Sorge tragen.

Im Folgenden spricht der Wissenschaftsrat konkrete Empfehlungen zu Funktionen, Aufgaben, Organisationsstruktur und Ausstattung dieses Rates aus.

a) Zu Funktionen und Aufgaben

Einzelne Aufgaben des Rates für Informationsinfrastrukturen wurden in den vorliegenden Empfehlungen an verschiedenen Stellen genannt. Zusammenfas-

|⁶⁷ Gesamtkonzept für die Informationsinfrastruktur in Deutschland. Empfehlungen der Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur im Auftrag der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz des Bundes und der Länder, o. O., Mai 2011, S. 68.

send, jedoch keinesfalls abschließend, lassen sich seine Funktionen und möglichen Aufgaben wie folgt beschreiben:

- _ Er sollte seine Perspektive auf das Gesamtsystem der Informationsinfrastrukturen ausrichten und dazu beitragen, dass dessen strategische Weiterentwicklung dem gesamten Wissenschaftssystem zugutekommt. Dabei sollte er auch die Überwindung dysfunktionaler Asymmetrien unterstützen, die beim Auf- und Ausbau von Informationsinfrastrukturen (etwa zwischen den Ländern, zwischen Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen, zwischen den Forschungsformen sowie zwischen den Fächern und Forschungsfeldern) und bei der Wahrnehmung informationsinfrastrukturbezogener Aufgaben bestehen. Er sollte als ein Selbstbeobachtungsgremium (*monitoring committee*) für das Feld der Informationsinfrastrukturen in Deutschland und im internationalen Raum fungieren. Angesichts der enormen Dynamik der wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen, muss er für eine hinreichende Offenheit des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen Sorge tragen, die es ermöglicht, neue Erfordernisse aufzugreifen und deren Bearbeitung sicherzustellen. Zugleich sollte er eine Antennenfunktion übernehmen, die zukünftige Entwicklungen möglichst antizipiert. Auf der Grundlage dieser Beobachtungsfunktionen sollte er strategische Empfehlungen zur Weiterentwicklung eines leistungsfähigen Gesamtsystems erarbeiten.
- _ Um die produktive Zusammenarbeit zwischen Forschung und Informationsinfrastruktureinrichtungen, die in den vergangenen Jahren deutlich zugenommen hat, weiter zu fördern, sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen als Schnittstelle zwischen diesen beiden Bereichen des Wissenschaftssystems fungieren und ihre Kommunikation unterstützen. Er sollte seine Aufgaben in enger Vernetzung mit den Forschungs- und Förderorganisationen wahrnehmen. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen an den Erfordernissen der Wissenschaft ausgerichtet ist. Überdies sollte er Schnittstellen zu den Rechenzentren herstellen, die für die Weiterentwicklung des Systems unverzichtbar sind, sowie zu anderen relevanten gesellschaftlichen Bereichen, für die ein leistungsfähiges Informationsinfrastruktursystem ebenfalls von großer Bedeutung ist.
- _ Zur Verbesserung der Transparenz und Koordination sollte er eine umfassende Kartierung der Infrastruktureinrichtungen und ihrer Bestände anstreben. Diese Kartierung sollte auch als Grundlage für Entscheidungen über den Aufbau oder die Schließung sowie über eine Integration von oder eine Kooperation zwischen Informationsinfrastruktureinrichtungen dienen.
- _ Der Rat für Informationsinfrastrukturen sollte dazu beitragen, dass insbesondere die in B.II. und B.III. der vorliegenden Empfehlungen sowie die von der KII aufgezeigten drängenden informationsinfrastrukturellen Aufgaben rasch

weiterbearbeitet bzw. in Angriff genommen werden. Dazu sollte er einen Überblick über die laufenden Initiativen gewinnen und ihre Arbeit mit dem Ziel beobachten und koordinieren, Synergien zu identifizieren. Das heißt, er sollte darauf hinwirken, dass Austauschprozesse zwischen den Initiativen in Gang kommen, Doppelarbeit vermieden wird und Möglichkeiten der Kooperation und der Arbeitsteilung weitestgehend ausgeschöpft werden. Um zu gewährleisten, dass die Initiativen qualitativ gute Leistungen erbringen, sollte der Rat Richtlinien für deren Aufgabenwahrnehmung erarbeiten und einen Prozess der Qualitätssicherung organisieren.

_ Überdies hat er die Funktion, auf wichtige, bislang noch unbearbeitete Aufgabenfelder hinzuweisen. Er sollte den Zuwendungsgebern und Förderorganisationen Empfehlungen dazu geben, welche infrastrukturellen Aufgaben fach-, forschungsfeld- und medienübergreifend prioritär bearbeitet werden sollten. Diese Empfehlungen sollten mit Hinweisen zur Ausgestaltung eines entsprechend übergreifend ausgerichteten wettbewerblichen Verfahrens verbunden sein, das der Identifikation geeigneter Initiativen zur Bearbeitung der prioritären Aufgaben dient (vgl. B.IV.3.a.). Auch darüber hinaus sollte der Rat Aufgabenfelder identifizieren, die der Förderung bedürfen, Aufgabenkritik üben und Möglichkeiten struktureller Verbesserung konkret benennen. Damit einhergehend sollte er anzeigen, wenn Aufgaben als erledigt gelten können oder wegfallen.

_ Um sicherzustellen, dass neue informationsinfrastrukturelle Aufgabenfelder identifiziert und bearbeitet werden, die außerhalb des Fokus bestehender Initiativen liegen, sollte der Rat regelmäßig etwa alle zwei bis drei Jahre Konferenzen ausrichten, die jeweils einer bestimmten Forschungsform bzw. einem Forschungsfeld gewidmet sind und zu denen sowohl Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als auch Vertreterinnen und Vertreter der Informationsinfrastrukturen, der Forschungsförderorganisationen und der Politik eingeladen werden. Entsprechende Konferenzen sollten von Bund und Ländern finanziert werden. In einem etwa zwei- bis dreijährigen Turnus sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen Bund und Ländern über den Stand und die weitere Entwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen berichten.

_ Der Rat für Informationsinfrastrukturen sollte geeignete Persönlichkeiten empfehlen, denen die Vertretung deutscher Interessen in inter- und transnationalen informationsinfrastrukturbezogenen Gremien anvertraut werden sollte. Zugleich sollte er als Supervisor dafür Sorge tragen, dass die Weiterentwicklung der Informationsinfrastrukturen in Deutschland sich in enger Anbindung an maßgebliche internationale Entwicklungen vollziehen. Dies gilt in besonderem Maße für Prozesse der Normung und Standardisierung, die international abgestimmt werden müssen, sowie für die Schaffung von

Grundlagen für einen einfachen und kostengünstigen Daten- und Informationszugang.

- _ Darüber hinaus sollte der Rat für Informationsinfrastrukturen das beschriebene Problem mangelnder Anerkennung infrastruktureller Tätigkeiten aufgreifen und weitergehende Lösungsvorschläge erarbeiten. Diese sollten insbesondere folgende Bereiche betreffen: Qualifikation, Gewinnung und Bindung von Personal, attraktive Karrierewege, Finanzierung von Informationsinfrastrukturen, angemessene Berücksichtigung von Informationsinfrastrukturleistungen in der Forschungsförderung sowie bei Verfahren der leistungsbezogenen Mittelvergabe. Aufgrund der Schnittstellenfunktion, die der Rat für Informationsinfrastrukturen auch zu anderen gesellschaftlichen Bereichen wahrnehmen soll, eignet er sich zudem gut zur Entwicklung von Modellen und Modellverträgen zur Regelung der Nutzung von öffentlich finanzierten Informationsinfrastruktureinrichtungen und -leistungen durch privatwirtschaftliche Unternehmen (Gebühren, Lizenzen, Zugänge etc.) sowie zur Erarbeitung von wissenschaftsadäquaten *public private partnership*-Modellen (vgl. B.IV.2). Darüber hinaus könnte er Empfehlungen für die Aushandlung von Lizenz- und Gebührenmodellen für die Nutzung privatwirtschaftlich bereit gestellter Informationsinfrastrukturangebote durch öffentlich finanzierte wissenschaftliche Einrichtungen formulieren.

b) Zur Zusammensetzung, Organisation und Ausstattung

- _ Die Besetzung des Rates für Informationsinfrastrukturen sollte der Vielfalt seiner Aufgaben sowie der systematischen Bedeutung der Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaft und angrenzende gesellschaftliche Bereiche angemessen sein. Demzufolge sollten Persönlichkeiten aus der Wissenschaft, die die genannten Forschungsformen (vgl. B.I.) und die Disziplinen repräsentieren, sowie aus der Politik und anderen gesellschaftlichen Bereichen vertreten sein. Die Mitgliedschaft der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollte zeitlich befristet sein. Der Rat für Informationsinfrastrukturen sollte im Auftrag von Bund und Ländern tätig werden. Unabhängig davon sollte er über das Recht verfügen, auch aus eigenem Antrieb Themen und Aufgaben zu bearbeiten (Initiativrecht); dabei sollte er jedoch keine Aufgaben an sich ziehen, die bereits an anderer Stelle wirksam wahrgenommen werden. Zur Bearbeitung seiner Aufgaben und insbesondere zur Koordination der Initiativen sollte der Rat über die Möglichkeit verfügen, Arbeitsgruppen und – sofern erforderlich – ständige Ausschüsse unter Hinzuziehung ausgewiesener externer Vertreterinnen und Vertreter von Wissenschaft, Informationsinfrastrukturen, IT und anderen gesellschaftlichen Bereichen einzurichten.
- _ Angesichts der Entwicklungen und Entscheidungserfordernisse im Informationsinfrastrukturbereich hängt die Wirksamkeit des empfohlenen Rates maßgeblich auch davon ab, dass er seine Arbeit in kürzester Zeit aufnimmt. Aus

diesem Grund empfiehlt der Wissenschaftsrat Bund und Ländern, bei denen die Verantwortung für die Weiterentwicklung des Gesamtsystems der Informationsinfrastrukturen liegt, noch im laufenden Jahr einen Gründungsausschuss einzurichten. Der Gründungsausschuss sollte die institutionellen Grundlagen erarbeiten (Satzung, Geschäftsordnung, Rekrutierungsmodus) und einen Operationsmodus für den Rat für Informationsinfrastrukturen entwickeln.

- _ Der Gründungsausschuss sollte von Bund und Ländern im Rahmen der Projektförderung getragen werden. Er sollte seine Tätigkeit schnellst möglich abschließen, damit der Rat für Informationsinfrastrukturen zügig eingerichtet werden kann. Der Rat für Informationsinfrastrukturen sowie der vorangehende Gründungsausschuss sollten über administrative Unterstützung und die hierfür erforderlichen Räumlichkeiten verfügen.

Anhang

BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CERN	<i>European Organization for Nuclear Research</i>
CLARIN	<i>Common Language Resources and Technology Infrastructure Network</i>
DARIAH	<i>Digital Research Infrastructure for the Arts and Humanities</i>
DESY	Deutsches Elektronen-Synchrotron
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DOI	<i>Digital Object Identifier</i>
DSMZ	Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH
ESDS	<i>Economic and Social Data Service UK</i>
ESFRI	<i>European Strategy Forum on Research Infrastructures</i>
EU	Europäische Union
FORS	Schweizer Kompetenzzentrum Sozialwissenschaften
FuE	Forschung und Entwicklung
GBIF	<i>Global Biodiversity Information Facility</i>
GESIS	Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz von Bund und Ländern
HPC	<i>High Performance Computing</i>
ICSU	International Council for Science
IT	Informationstechnik
KII	Kommission Zukunft der Informationsinfrastruktur
LOM	Leistungsorientierte Mittelvergabe
OCR	<i>Optical Character Recognition</i>
OLR	<i>Optical Label Recognition</i>

90	RatSWD	Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten
	SHARE	<i>Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe</i>
	SOEP	Sozio-Oekonomisches Panel
	TMF	Technologie- und Methodenplattform für vernetzte medizinische Forschung
	UrhG	Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (Urheberrechtsgesetz)
	WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
	WR	Wissenschaftsrat