



Rat für
Informations
Infrastrukturen

A decorative graphic in the top-left corner of the red section, consisting of several grey squares of varying sizes arranged in a non-uniform pattern.

5

ENTWICKLUNG VON FORSCHUNGSDATENINFRASTRUKTUREN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Bericht und Anregungen

IMPRESSUM

Verabschiedet am 12.06.2017

Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII)

Geschäftsstelle

Papendiek 16

37073 Göttingen

Tel. +49 551 392 09 59

E-Mail info@rfii.de

Web www.rfii.de

ARBEITSGRUPPE INTERNATIONALE ORIENTIERUNG

Prof. Dr. Doris Wedlich (Leitung), Prof. Dr. Lars Bernard, Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner, Dr. Gregor Hagedorn, Dr. Hans-Josef Linkens, Prof. Dr. Otto Rienhoff

REDAKTIONSGRUPPE

Prof. Dr. Lars Bernard (Leitung), Prof. Dr. Petra Gehring, Prof. Dr. Norbert Lossau, Prof. Dr. Doris Wedlich

Die beiden Gremien wurden inhaltlich und organisatorisch begleitet von Dr. Ilja Zeitlin (RfII-Geschäftsstelle).

GESTALTUNG, SATZ UND DRUCK

Basta Werbeagentur GmbH, Göttingen

ZITIERVORSCHLAG

RfII – Rat für Informationsinfrastrukturen: Entwicklung von Forschungsdateninfrastrukturen im internationalen Vergleich. Bericht und Anregungen, Göttingen 2017, 93 S.

Der RfII bevorzugt eine gendergerechte Sprache. Die in Einzelfällen gewählte männliche Form bezieht gleichermaßen weibliche Personen ein. Auf durchgängige Doppelbezeichnungen wurde aufgrund besserer Lesbarkeit verzichtet.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.



Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

INHALT

TEIL I: Vergleichende Analyse

1	Vorbemerkung.....	1
2	Internationale Entwicklungen im Bereich Forschungsdateninfrastrukturen – Zu den Ergebnissen der Länderanalyse.....	5
2.1	Öffentliche Forschungsförderung.....	5
2.2	Nationale und subnationale Regularien.....	8
2.3	Finanzierung.....	10
2.4	Erfolge und Erfolgsindikatoren.....	14
2.5	Treibende Akteure der Umsetzung und ihre Vernetzung.....	16
2.6	Einbindung der Wirtschaft.....	17
2.7	Kompetenzentwicklung und Personal.....	19
2.8	Derzeit vorhandene operationelle Infrastrukturen.....	20
2.9	Internationale Vernetzung.....	23
2.10	Überwindung von Fragmentierung – von Konzepten in die Umsetzungsphase.....	24
3	Schlussfolgerungen und Anregungen.....	28
3.1	Zu Forschungsdateninfrastrukturen.....	28
3.2	Zur Rolle Deutschlands als international vernetzter Akteur.....	32
3.3	Zu künftigen Monitoringaktivitäten des Rfll.....	33

TEIL II: Länderdossiers

	Präambel.....	38
1	Australien.....	39
2	Kanada.....	46
3	Niederlande.....	53
4	Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland.....	59
5	Zur Methodik der internationalen Analysen.....	68

	Literatur.....	71
	Abbildungsverzeichnis.....	76
	Tabellenverzeichnis.....	76
	Abkürzungsverzeichnis.....	77
	Glossar internationaler Akteure.....	78
	Rat, Mitglieder und Gäste.....	83

TEIL I: VERGLEICHENDE ANALYSE

1 VORBEMERKUNG

Mit dem digitalen Wandel ist es zu einer politischen Schlüsselfrage geworden, wie man die gewachsenen Informationsinfrastrukturen eines nationalen Wissenschaftssystems – mit seinen regionalen, sektoralen und internationalen Kontexten – so gestalten kann, dass eine zukunftsfähige Forschungsdateninfrastrukturlandschaft entsteht. Ziele der globale Wettbewerb bislang auf Forschungserfolge und Leistungsträger in der Wissenschaft sowie Forschungsinfrastrukturen, so treten heute zunehmend auch *Forschungsdaten, ihre Vorhaltung, Verfügbarkeit* sowie deren *Nutzbarkeit* und *Nutzung* in den Fokus. Deshalb ist die Frage, welches Land über eine nachhaltig gesicherte, qualitativ hochwertige Forschungsdateninfrastruktur verfügt, von besonderem Interesse.

In seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT hat der RfII 2016 nicht nur auf die generelle Bedeutung von Forschungsdatenmanagement und Informationsinfrastrukturen für die Wissenschaftsentwicklung in Deutschland hingewiesen. Er hat auch einen kurzen vergleichenden Blick auf Nachbarstaaten geworfen.¹ Dabei zeigte sich, dass schon die Ausgangslagen und Randbedingungen (Bildungssystem, Finanzierung, Recht, Politik, Forschungsadministration, Marktbindung von Wissenschaft etc.) sich von Land zu Land stark unterscheiden, und somit ein Vergleich von Forschungspolitik – und insbesondere von Forschungsdateninfrastrukturpolitik – äußerst schwer zu leisten ist.

Als genereller Befund lässt sich eine *Ungleichheit und Ungleichzeitigkeit der Informationsinfrastrukturentwicklungen* sowohl in den Staaten Europas als auch weltweit festhalten. Ebenso kann das internationale Umfeld als *dynamisch* bezeichnet werden – wobei hier vor allem die Technologieentwicklung im engeren Sinn sowie die Weiterentwicklung von Forschungsmethoden (einschließlich der Veränderung von Wissenschaftlernetzwerken/Community-Strukturen, Publikationskulturen etc.) äußerst rasch voranschreiten. Neue Datenprozessierungs- und Kommunikationstechnologien ziehen Umbrüche und disruptive Neuerungen nach sich, die auch über Staatengrenzen hinweg Forschungsprozesse verändern.

Fraglich ist hingegen, ob der Bereich der digitalen wissenschaftlichen Infrastrukturen hier mithält. Wenige Länder gehen das Thema Forschungsdaten aktiv an, nicht immer wird die Bedeutung von Infrastrukturpolitik für die Qualität und Nachhaltigkeit digitaler Forschungsprozesse erkannt und nicht überall werden Wissenschaft und Datensouveränität zusammengedacht. Auf welche Weise die Fortentwicklung einer wissenschaftlichen Infrastrukturlandschaft unter heutigen Bedingungen gut gesteuert werden kann – wenn Digitalität schlichtweg alle Disziplinen erfasst – scheint vielmehr eine offene Frage zu sein. Erfolgspfade werden erst gesucht. Meist wird eher nachlaufend gehandelt. In nicht wenigen

¹ Vgl. RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt. Online: <http://www.rfii.de/download/rfii-empfehlungen-2016/>, Abschnitt 2.4: „Deutschland im internationalen Vergleich“.

Ländern dominieren Einzelprojektförderung, Selbstorganisationsprozesse aus der Forschung heraus oder marktförmige Lösungen. In jedem Falle sind Initiativen einer politischen Steuerung aufwendig und auch risikobehaftet. Wissenschaftliche Informationsinfrastrukturvorhaben müssen auf Dynamik eingestellt sein, um nicht zu scheitern.

Nur leistungsfähige und vernetzte Dateninfrastrukturen stärken auf Dauer datenbasierte Forschungsleistungen, globale Wettbewerbsvorteile und wissenschaftlichen bzw. wirtschaftlichen Vorsprung. Datenintensive Wissenschaft führt – ob man dies will oder nicht – auch in Infrastruktur-Wettbewerbe hinein. Datenzugang zu haben, digitale Ressourcen nutzen zu können, an Orten digital kreativer Forschung ausgebildet zu werden und tätig zu sein, ist auch in Zeiten globaler Vernetzung essentiell. Während durch digitale Dienste einerseits sehr vieles ortsunabhängig möglich wird, bleibt andererseits umso entscheidender, wer Forschungsdaten (wo) erzeugt, nutzt, speichert, sichert, pflegt, Datendienste ausgestaltet, betreibt (ggf. lizenziert und verwertet) sowie Zugänge erteilt.

Wie viel muss man in Deutschland von Nachbarn, von Partnern, von ähnlich oder aber dateninfrastrukturpolitisch offenkundig ganz anders aufgestellten Ländern wissen, um das Eigene gut zu steuern? Aus der Sicht der deutschen Wissenschaft und Wissenschaftspolitik ist es wichtig, das heterogene, dabei in seinem Umgang mit der Digitalisierungsdynamik selbst dynamische internationale Umfeld unter dem speziellen Blickwinkel *der Pfadentscheidungen und einer damit verbundenen Pfadwahl in der Forschungsdateninfrastrukturpolitik* zu beobachten und vergleichend zu studieren. Der RfII rät, dies künftig mehr als bislang und in einer möglichst systematischen Form zu tun.

Dabei sollten pragmatische Gesichtspunkte leitend sein. Die Frage nach eigenen möglichen Defiziten, nach guten Ideen und guter Praxis anderswo liegt nahe. Sie ist sicher wichtig. Darüber hinaus kann und sollte aber auch nach Pfaden gefragt werden, die es zu vermeiden gilt oder die man aus forschungspolitischen oder anderen grundsätzlichen Erwägungen heraus für heikel hält, für diskussionsbedürftig oder für ungeeignet. So markieren Stichworte wie Datenschutzdefizite, Privatisierung/Ökonomisierung von Wissenschaft, staatliche Einflussnahmen auf Forschungsergebnisse sowie eine drastische Ungleichbehandlung von Nutzern verschiedener Disziplinen die Grenzen dessen, was für Deutschland denkbar ist.

Ob – und gemessen an welchem Vergleichsland – Deutschland oder deutsche Akteure etwas aufzuholen haben, ist eine Frage, die der RfII nicht pauschal beantwortet. Empfohlen hat er unter anderem die Schaffung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI). Diese soll netzwerkförmig ausgestaltet werden. Als schrittweise wachsende Verbundstruktur, deren Standards sich nach den Bedarfen der Forschenden – also der Nutzer – richten, soll sie zu einer Wissenschaft führen, die insbesondere im Hinblick auf Interoperabilität und gemeinsame, effiziente Dienste digital nachhaltiger als bisher ausgerichtet ist.

In diesem Zusammenhang von der NFDI als einer *Infrastruktur* zu sprechen, zeigt an, dass digitale Wissenschaft eines erweiterten Infrastrukturbegriffes bedarf: Informationsinfrastrukturen, Forschungsdateninfrastrukturen umfassen Daten und Dienste, Personalressourcen und letztlich die Forschungsprozesse selbst. Zur Frage, wie sich eine dergestalt umfassend relevante Infrastrukturentwicklung im nationalen Rahmen gestalten lässt – und in den nachfolgend betrachteten Staaten auch gestaltet wird – betrachtet der RfII insbesondere folgende Aspekte:

- Welche Unterschiede und welche gemeinsamen Herausforderungen fallen länderübergreifend auf der Ebene der Politik und insbesondere der Forschungsförderer auf?
- Welche nationalen und subnationalen Regulierungskonzepte sind in den vergangenen Jahren entstanden oder im Entstehen begriffen, um die Infrastrukturlandschaft konzeptionell zu ordnen?
- Welche Finanzierungsquellen werden in welchem Umfang für Informationsinfrastrukturen genutzt?
- Welche Akteure und Akteursgruppen treiben die Entwicklung auf der Informationsinfrastrukturebene voran?

Die Relevanz von Zielen wie Interoperabilität (für Datenmodelle, Metadaten, Dienste-Schnittstellen etc.), Offenheit wissenschaftlicher Datennutzung sowie (namentlich im europäischen Rahmen) Integration nationaler Anstrengungen in ein transnational koordiniertes Umfeld wird in den meisten Staaten – wie auch in Deutschland – nachdrücklich und auch ähnlich lautend betont. Inwiefern diese Ziele direkt auf der Ebene von Governance und Regularien erreicht werden oder aber eher deklaratorisch bleiben, wäre gesondert zu prüfen.

Internationale Kooperationsanstrengungen sind jedenfalls eine Handlungsebene, die es gesondert zu betrachten gilt. Auch hier treffen Staaten und ihre Binnenakteure unterschiedliche Pfadentscheidungen – verhalten sich aktiv oder eben nicht.

Die nachfolgenden Länderanalysen und sich anschließenden Schlussfolgerungen und Anregungen zu Fragen der Pfadwahl basieren auf den Ergebnissen eines ersten internationalen Monitoringversuchs, den der RfII vorgenommen hat (Stand Februar 2017). Dabei wurden zunächst als bedeutsam eingestufte Länder näher beleuchtet, zu denen eine gute Datenlage verfügbar war. Der RfII erhebt mit der Analyse keinen Anspruch auf vollständige Kenntnis der Prozesse, sondern will ein Schlaglicht werfen. Die Recherche fokussierte diejenigen Anstrengungen anderer Länder, die gewisse Parallelen zum Aufbau einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) aufweisen. Gleichwohl wird auch eine Vielzahl weiterer Aspekte beschrieben bzw. gestreift. Hier zeichnen sich weitere Monitoringbedarfe ab.

Der internationale Vergleich dient der Orientierung. Jedes Land hat solche Lösungen entwickelt, die dem eigenen nationalen System und auch Politikstil entwachsen. Die direkte Übertragbarkeit der Vorgehensweisen auf das deutsche Wissenschaftssystem ist daher in der Regel nicht zu erwarten. Gleichwohl kann der internationale Vergleich durch Identifikation relevanter strategischer oder informationsinfrastruktureller Komponenten, Musterlösungen, Blaupausen oder Lücken Akteuren in Deutschland als Inspiration, Bestätigung oder Antrieb dienen.

Aus einem Ländervergleich lassen sich Anregungen herleiten, wo inter- und transnationale Vernetzung zählt, wie sich nationale Lösungen an eine übergeordnete – europäische oder internationale – Ebene anbinden lassen oder wo schlicht Mitwirkungs- oder Harmonisierungsbedarf besteht. Die vollständige Beantwortung von Fragen der internationalen Dimension nationaler Forschungsdatenpolitik wird eine komplexe, auch politische Aufgabe bleiben.

2 INTERNATIONALE ENTWICKLUNGEN IM BEREICH FORSCHUNGSDATENINFRASTRUKTUREN – ZU DEN ERGEBNISSEN DER LÄNDERANALYSE

Den nachfolgenden Überlegungen und Anregungen liegen Recherchen und Konsultationen zu vier in Bezug auf die Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen und Forschungsdatenmanagement fortgeschrittenen Staaten zugrunde:

- Australien,
- Kanada,
- die Niederlande und
- das Vereinigte Königreich.²

Betrachtet wurde jeweils, wie und von welchen Akteuren an nationalen Strategien einer Governance für Informationsinfrastrukturen bzw. Forschungsdaten gearbeitet wird.

Auf nationaler Ebene formieren sich derzeit in allen betrachteten Staaten Strukturen, die zumindest in ihrer Zielstellung zu der für Deutschland vorgeschlagenen Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) gewisse Parallelen aufweisen. So ist in Kanada ein „Digital Research Infrastructure Ecosystem“ in Arbeit, in den Niederlanden eine „National Open Science Cloud“, im Vereinigten Königreich ein „e-Infrastructure Ecosystem“ und neuerdings eine „Open Research Data Infrastructure“ sowie in Australien eine „Australian Research Data Cloud“. Unterschiedliche Genesen und Arten dieser Initiativen resultieren dabei auch aus den verschiedenen Organisationsformen des nationalen Wissenschaftssystems und der Forschungsförderung. Die Initiativen sind im Grad ihrer Umsetzung unterschiedlich weit fortgeschritten und werden von je nach Staat verschiedenen Akteursgruppen vorangetrieben.

2.1 ÖFFENTLICHE FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Drei der untersuchten Fälle – Australien, das Vereinigte Königreich und Kanada – weisen vor dem Hintergrund ihres politischen Systems Gemeinsamkeiten in ihrer Wissenschaftskultur und Forschungsförderung auf.

Unterschiede tragen hier unter anderem geopolitischen Bedingungen Rechnung. So sieht der großflächige, egalitär geprägte, konföderale Bundesstaat Australien in der Digitalisierung und Internationalisierung einen Weg, um der eige-

Unterschiedliche Ausgangslagen

² Den folgenden Ausführungen zugrunde liegende Länderdossiers befinden sich in Teil II des Fachberichts. Recherchen zu weiteren Staaten, insbesondere auch solchen abseits der Commonwealth-Tradition (Frankreich, Skandinavien, Russland) würden aus Sicht des RfII ebenfalls von Interesse sein.

nen geografischen Lage gerecht zu werden und einen Strukturwandel zu fördern, der die traditionell an Rohstoffexporten orientierte Wirtschaft um neue Sektoren ergänzt. Konsequenterweise wurde im Bereich der Forschungsdaten international vergleichsweise frühzeitig das Ziel formuliert, Australiens Daten zu einer *nationalen strategischen Ressource* zu machen (so der aktuelle Auftrag des 2009 gegründeten Australian National Data Service).³ Der ebenfalls großflächige, dazu mit einem hohen Grad an politischer Autonomie seiner Provinzen ausgestattete – und zweisprachige – föderale Staat Kanada sieht in der Digitalisierung unter anderem einen Weg, eigene Bürger über das große Territorium hinweg zusammenzubringen und die kanadische Kultur auch im multilingualen und multinationalen Zeitalter ununterbrochener digitaler Kommunikation zu bewahren.⁴ Das Vereinigte Königreich ist durch seine rechtlich getrennten Landesteile als dezentraler Einheitsstaat zu kennzeichnen. Es sieht in der vorangetriebenen Digitalisierung – auch unter dem Gesichtspunkt des Brexit⁵ – eine Möglichkeit, die eigene Wirtschaft zu stärken.

Forschungsräte in den Commonwealth-Staaten

Gemeinsamkeiten haben die drei Commonwealth-Staaten in der Art ihrer Forschungsförderung. Im Vereinigten Königreich vergeben sieben, in Kanada drei disziplinen- bzw. disziplinengruppenspezifische Forschungsräte (Research Councils UK bzw. Tri-Agencies) öffentliche Fördermittel. Ein Großteil der Förderung von Forschungs- und Informationsinfrastrukturen in Kanada erfolgt darüber hinaus über die Canada Foundation for Innovation (CFI). In Australien existiert neben dem Disziplinen übergreifenden Australian Research Council (ARC) und der Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) ein National Health and Medical Research Council (NHMRC), der auf die Förderung der medizinischen Forschung an Universitäten ausgerichtet ist.

Die Niederlande sind ein flächenmäßig kleiner, dezentraler Einheitsstaat mit einem sichtbaren politischen Akzent auf Top-down-Ansätzen. Das niederländische Bildungs- und Wissenschaftssystem pflegt Vielsprachigkeit und insbesondere den Gebrauch des Englischen als Wissenschaftssprache in besonderem Maße und weist traditionell einen hohen Internationalisierungsgrad auf, der sich etwa am sehr aktiven Engagement in diversen internationalen Initiativen und in Regulierungskonzepten auf EU-Ebene ablesen lässt.

DFG-ähnliche Struktur in den Niederlanden

In den Niederlanden ist die Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) der wichtigste öffentliche Forschungsförderer. In ihrer Binnenorganisation ist die NWO der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) vergleichbar.

Instrumente zur Koordination von Investitionen

Auf die Herausforderung, datengestützte interdisziplinäre Forschung durch adäquate Infrastruktur-Förderung zu ermöglichen, reagieren alle betrachteten

³ <https://data.gov.au/user/ands>.

⁴ Government of Canada (2015) – Digital Canada, S. 17.

⁵ <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>.

Wissenschaftssysteme. Der Community-orientierte Aufbau von Informationsinfrastrukturen wird im Vereinigten Königreich durch die nach Wissenschaftsgebieten gegliederte Forschungsförderung der Research Councils UK (RCUK) begünstigt. Um jedoch Investitionen in Disziplinen übergreifende Informationsinfrastrukturen zu koordinieren, hat das Vereinigte Königreich 2010/11 unter dem Dach der RCUK eine *National e-infrastructure Group* eingesetzt – wohl auch, um einer infolge der sieben Research Councils drohenden Versäulung der Infrastrukturentwicklung entgegenzuwirken. Investitionen werden dabei über eine gemeinsame E-INFRASTRUCTURE ROADMAP koordiniert. Auch in den anderen betrachteten Ländern wurden und werden von den Förderern Gremien eingesetzt, die Instrumente für eine bessere Steuerung und Koordination der Investitionen im Infrastrukturbereich entwickeln sollen. So wurde in Australien Ende 2016 die Gründung einer unabhängigen *Research Infrastructure National Advisory Group* vorgeschlagen, die unter anderem Empfehlungen zu Investitionen formulieren und eine entsprechende Roadmap periodisch aktualisieren soll.⁶ In den Niederlanden hat die NWO 2015 dauerhaft einen *Ständigen Ausschuss für großskalige wissenschaftliche Infrastrukturen* eingesetzt, dessen erste Aufgabe in der Bestandsaufnahme vorhandener und fehlender Forschungsinfrastrukturen bestand.⁷ Die Ergebnisse der Ausschussarbeit gingen in eine Ende 2016 veröffentlichte nationale Roadmap für Forschungsinfrastrukturen ein.⁸ In Kanada hat sich die Canada Foundation for Innovation (CFI) Ende 2015 für ein besser koordiniertes, ganzheitlich konzipiertes Digital Research Infrastructure Ecosystem ausgesprochen.⁹

In allen vier Staaten tragen somit die Forschungsförderer in den letzten Jahren hinsichtlich der Forschungs- und Informationsinfrastrukturen neuen, übergreifenden Steuerungs- und Abstimmungsbedarfen Rechnung.

Neben öffentlicher Forschungsförderung gibt es in allen untersuchten Staaten auch beachtliche privatwirtschaftliche Ausgaben für Forschung und Entwicklung, wie aus der Tabelle 1 ersichtlich wird.

Privatwirtschaftliche
Forschungsförderung

⁶ Australian Government. Department of Education and Training (2016) – National Research Infrastructure Roadmap.

⁷ Einer vergleichbaren, jedoch speziell auf Forschungsdateninfrastrukturen ausgerichteten Inventarisierungs- und Bedarfsermittlungsaufgabe ging 2016 der National Coordination Point Research Data Management (LCRDM) nach: <https://www.surf.nl/en/lcrdm/about-lcrdm>.

⁸ NWO (2016) – National Roadmap Large Scale Scientific Infrastructure.

⁹ CFI (2015) – Developing a digital research infrastructure strategy for Canada.

Tabelle 1: Ausgaben der betrachteten Länder im Bereich Forschung und Entwicklung (FuE), sortiert nach Größe des Bruttoinlandsprodukts

Quelle: OECD: Statistik für BIP und FuE-Ausgaben.¹⁰

Land (Jahr) / Indikator	Niederlande (2015)	Australien (2013)	Kanada (2013)	Vereinigtes Königreich (2015)	Deutschland (2015)
BIP (in Mrd. USD)	838,9	1.092,8	1.556,7	2.662,6	3.858,5
FuE-Ausgaben der öffentl. Stellen – PSERD (in Mrd. USD)	7,2 (2014)	9,4	13,0	15,0 (2014)	35,4 (2014)
FuE-Ausgaben der privaten Stellen – BERD (in Mrd. USD)	9,4	13,0	13,1	30,4	76,4
FuE-Ausgaben der öffentl. und privaten Stellen – GERD (in Mrd. USD)	16,9	23,1	26,2	46,3	112,8
Anteil der FuE-Ausgaben am BIP (GERD als % vom BIP)	2,01	2,11	1,68	1,70	2,87

Legende:
 PSERD: Public sector expenditure on R&D
 BERD: Business enterprise expenditure on R&D
 GERD: Gross domestic expenditure on R&D

2.2 NATIONALE UND SUBNATIONALE REGULARIEN

Nationale Strategien zu digitalen Forschungs-(daten)infrastrukturen

Dem Bedarf nach Steuerung und Abstimmung in der Wissenschaftspolitik, bei den Forschungsförderern und weiteren Infrastrukturakteuren wird sowohl auf nationaler als auch subnationaler Ebene durch neue Regulierungskonzepte bzw. Initiativen zur Strategiefindung begegnet.

Auf nationaler Ebene fällt in manchen Ländern die Tendenz auf, Strategien zu Forschungsinfrastrukturen um den Aspekt der digitalen Forschungsinfrastrukturen zu erweitern, zu differenzieren oder getrennte Strategien zu digitalen Forschungsinfrastrukturen zu verfolgen. Eine neuere Entwicklung sind dezidierte Konzepte zu Forschungsdateninfrastrukturen oder Daten-Clouds.

So enthält Australiens Ende 2016 unter dem Dach des Department of Education and Training aktualisierte Roadmap für Forschungsinfrastrukturen einen Ab-

¹⁰ <http://stats.oecd.org/>. Es wurden die jeweils aktuellsten verfügbaren Angaben verwendet. Kleinere Abweichungen sind in den Originaldaten begründet.

schnitt zu digitalen Forschungsdateninfrastrukturen, einschließlich einer „Australian Research Data Cloud“.¹¹ Die Roadmap ist an die 2004 erstmals formulierte National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS) gekoppelt, deren Programm nach positiver Evaluation kürzlich um weitere zehn Jahre verlängert wurde (siehe 2.4).

Auch die niederländische Roadmap für Forschungsinfrastrukturen zählt Forschungsdateninfrastrukturen explizit zu Forschungsinfrastrukturen.¹²

Bei den beiden EU-Mitgliedern Vereinigtes Königreich (noch) und Niederlande ist zudem das Open Science-Paradigma ein Treiber. So soll im Vereinigten Königreich eine Taskforce bis Ende 2017/Anfang 2018 auf Anregung des UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS) einen Aktionsplan für eine Open Research Data Infrastructure ausarbeiten. Das niederländische Wissenschaftsministerium, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), hat im Februar 2017 einen NATIONAL PLAN OPEN SCIENCE mit dem deklarierten Ziel des Aufbaus einer National Open Science Cloud veröffentlicht. Vertreter der an der Erstellung des Dokuments beteiligten und von Open Science betroffenen Gruppen (u. a. Forschende, Universitäten, Wissenschaftsakademien, Infrastrukturanbieter, Forschungseinrichtungen, Bibliotheken und Forschungsförderer) haben im Februar 2017 in Form einer gemeinsamen Deklaration zu Open Science ihre Absicht zur Mitwirkung in einer solchen nationalen Cloud-Initiative geäußert. Inzwischen ist unter Einbindung dieser Akteure eine nationale Plattform gegründet worden.

Open Science
als Treiber

In Kanada wird aktuell unter dem Dach des Department of Innovation, Science, and Economic Development an einer Strategie für digitale Infrastruktur gearbeitet. Sie zielt u. a. darauf ab, Kanada als globalen Vorreiter im Bereich Big Data zu positionieren.¹³ Im internationalen Vergleich fällt auf, dass die Ressortzuständigkeit bzw. Ressortzusammensetzung (Wirtschaft/Forschung) der Ministerien in Kanada und im Vereinigten Königreich mit einem stärkeren Fokus programmatischer Aussagen auf Innovation und Einbindung der Wirtschaft als Ziel von Forschungsdateninfrastrukturen korreliert.

Nicht nur auf nationaler, sondern auch auf subnationaler Ebene findet eine Entwicklung von Regulierungskonzepten *bottom up* statt, die sich als Teillösungen eines systemischen Ansatzes verstehen. Hier formulieren solche Akteure Konzepte mit, die selbst primär Nutzer und Anbieter von Informationsinfrastrukturen sind: z. B. Datenarchive, Großforschungseinrichtungen, Wissenschaftsakademien, Universitäten. Solche Vorstöße zeichnen sich insbesondere in den

Akteursgetriebene
Konzepte und
Initiativen

¹¹ Australian Government. Department of Education and Training (2016) – National Research Infrastructure Roadmap.

¹² NWO (2016) – National Roadmap Large Scale Scientific Infrastructure.

¹³ Vgl. Government of Canada (2014) – Seizing Canada’s Moment, Section 6.2.3: Supporting Cutting-Edge Infrastructure.

Niederlanden durch große Entschlossenheit der vergleichsweise kleinen Zahl von Beteiligten zu vereinheitlichtem Vorgehen und ersten gemeinsamen Umsetzungen aus. Beispielhaft seien hier der niederländische Verbund der Datenarchive *Research Data Netherlands (RDNL)* und die konsequente Einführung von Datenmanagementplänen durch die niederländische Forschungsorganisation NWO genannt.

Im Vereinigten Königreich haben die Universitäten im Verbund mit den Higher Education Funding Councils (HEFCEs), RCUK und dem Wellcome Trust im Juli 2016 ein gemeinsames CONCORDAT ON OPEN RESEARCH DATA formuliert.¹⁴ In diesem Dokument werden insgesamt zehn Prinzipien proklamiert, u. a. Open Access zu Forschungsdaten, das Erstnutzungsrecht über die Daten für Datenerzeuger, gutes Datenmanagement, Datenkuratierung und Datenkompetenz. Die nationale Wissenschaftsakademie – The Royal Society – engagiert sich – wie andere britische Akteure – schon mehrere Jahre im Bereich der Datenkultur. So wird in einem umfassenden Bericht von 2012 u. a. auf den Wert von Datengewinnung, -analyse und -kommunikation, auf gemeinsame Standards für das Teilen von Information, das verpflichtende Veröffentlichen von Daten in nachnutzbaren Formaten und die Ausbildung von Datenexperten abgehoben.¹⁵ In Kanada wurde unter dem Dach der Initiative Research Data Canada (RDC) 2016 ein STATEMENT OF PRINCIPLES: RESEARCH DATA MANAGEMENT IN CANADIAN UNIVERSITIES entwickelt, das sich am britischen Vorbild orientiert.¹⁶ Diese Beispiele zeigen, wie durch Initiativen auf einer mittleren Ebene jeweils abgestimmte Konzepte oder Regularien als gemeinsame Grundlagen für das Handeln der Akteure entstehen.

Für Deutschland hat der RfII in seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT aufgezeigt, wie infrastrukturpolitische Prozesse in einer Phase relativer Deregulierung verlaufen sind und wie Koordinationsmechanismen für ein infolgedessen fragmentiertes Infrastruktursystem aussehen könnten oder sollten.¹⁷ Tatsächlich werden inzwischen auch in den vier betrachteten Staaten systematische, nationale Ansätze angestrebt, die das Ziel verfolgen, relevante Akteure und Interessengruppen mittels übergreifender Konzepte einzubinden (vgl. 2.10).

2.3 FINANZIERUNG

Die vier betrachteten Staaten sind – gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) – volkswirtschaftlich gesehen kleiner als Deutschland und investieren einen gerin-

¹⁴ HEFCE et al. (2016) – Concordat on Open Research Data.

¹⁵ The Royal Society (2012) – Science as an open enterprise. Siehe auch: The Royal Society (2014) – Science 2.0 Consultation.

¹⁶ RDC (2016) – Research Data Management in Canadian Universities.

¹⁷ RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, Anhang B.

geren Prozentsatz des BIP in Forschung und Entwicklung (für eine Darstellung der öffentlichen und privatwirtschaftlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung vgl. Tabelle 1). Es lässt sich allerdings meist nur schätzen, mit welchen Beträgen Informationsinfrastrukturen sowie Aktivitäten im Bereich Forschungsdatenmanagement finanziert werden, zumal auch die Definition dessen, was als Informationsinfrastruktur gilt, von Land zu Land unterschiedlich ist.

Das in Australien vorgeschlagene Leitbild einer Australian Research Data Cloud ist eingebunden in eine mit konkreten Beträgen zur schrittweisen Finanzierung unterlegte nationale Roadmap für Forschungsinfrastrukturen. Die drei zentralen Akteure der geplanten Australian Research Data Cloud – Australian National Data Service (ANDS), Research Data Services (RDS) und National eResearch Collaboration Tools and Resources (NeCTAR) – weisen darauf hin, dass die nationale Cloud auf bestehenden Investitionen aufgebaut sein soll.¹⁸ Ob die nationale Cloud selbst weitere Mittel erhalten wird und welche Governance-Struktur sie haben soll, konnte bislang nicht ermittelt werden.

Australiens Datencloud auf der nationalen Roadmap für Forschungsinfrastrukturen

Die drei Akteure selbst werden wiederum über die nationale Forschungsinfrastruktur-Strategie NCRIS finanziert. Nach erheblichen Anfangsinvestitionen von über 720 Mio. AUD (536 Mio. USD)¹⁹ in den Jahren 2006 bis 2014/15 sind für NCRIS seit 2015/16 jährliche Finanzierungsrunden von jeweils 150 Mio. AUD (112 Mio. USD) vorgesehen.

Die Investitionen in Forschungsinfrastrukturen insgesamt betragen einem Bericht von 2015 zufolge in den vergangenen zehn Jahren durchschnittlich acht Prozent der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der australischen Regierung.²⁰ Ergänzend werden von den beteiligten Partnern der überwiegend kollaborativen Roadmap-Projekte Eigenanteile erbracht.

Australien investiert circa acht Prozent der FuE-Ausgaben in Forschungsinfrastrukturen

Teile der Roadmap-Förderung werden durch die Projekte an andere Akteure im Wissenschaftssystem weiterverteilt. Der ANDS, der die Nutzung von Daten in der Breite des australischen Wissenschaftssystems verankern soll, investierte in der ersten Förderphase ab 2009 u. a. Mittel für Infrastrukturaufbauprojekte in den Universitäten. Seit etwa 2013 finanziert er überwiegend die Verbreitung von Best Practices in der Breite des australischen Wissenschaftssystems.

¹⁸ <https://www.rds.edu.au/single-post/2017/02/15/National-Research-Infrastructure-Roadmap>.

¹⁹ Für Angaben in den Währungen AUD, CAD und GBP erfolgt zwecks Vergleichbarkeit eine Umrechnung nach dem aktuellen Wechselkurs (Stichtag: 18.05.2017).

²⁰ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review, S. ix.

In Kanada ist neben dem Non-Profit-Unternehmen CANARIE²¹ und den Tri-Agencies die Canada Foundation for Innovation (CFI) der wichtigste Förderer von Forschungs- und Informationsinfrastrukturen. Ende 2014 hat die CFI die Cyberinfrastructure Initiative gestartet, einen mit konkreten Beträgen ausgestatteten Fonds zur Finanzierung von Forschungsdateninfrastrukturen sowie Rechen- und Datenspeicher-Infrastrukturen.

Kanadischer Fonds fördert den Betrieb von Infrastrukturen

Neben der Cyberinfrastructure Initiative steht ein die meisten Förderfonds übergreifender Infrastructure Operating Fund (IOF) zur Verfügung. IOF hilft, operative und Unterhaltskosten CFI-geförderter Infrastrukturen zu decken, um ihre optimale Nutzung zu gewährleisten. Für jedes von der CFI bewilligte Projekt können aus dem Fonds 30 Prozent der insgesamt bewilligten Kosten beansprucht werden. Jede Einrichtung ist wiederum für die Verteilung ihrer erworbenen Fördermittel an die im Rahmen von IOF förderwürdigen Projekte verantwortlich. Somit können Einrichtungen ihre IOF-Mittel ausgehend von den tatsächlichen Bedarfen an operativen und Unterhaltskosten an die Projekte verteilen. Das bietet den Einrichtungen ein Maximum an Flexibilität hinsichtlich der Projektunterstützung, wobei sie gleichzeitig ihrer Verantwortung gegenüber den Forschungsförderern nachkommen. Die kanadische Regierung legte in ihrem ECONOMIC ACTION PLAN 2015 fest, insgesamt 100 Mio. CAD (73 Mio. USD) in die digitale Forschungsinfrastruktur zu investieren. Darüber hinaus sollten 105 Mio. CAD (77 Mio. USD) über fünf Jahre ab 2015/16 zur Unterstützung des von CANARIE betriebenen Forschungsnetzes investiert werden.²²

Kostenschätzung britischer Forschungsräte für Investitionen in die e-Infrastruktur

Im Vereinigten Königreich haben die Research Councils UK (RCUK) in ihrer 2014 veröffentlichten E-INFRASTRUCTURE ROADMAP eine grobe Kostenschätzung für zukünftige Investitionen in die britische e-Infrastruktur vorgenommen. Für die sechs Jahre 2015 bis 2021 wird mit potentiellen Investitionen von 595 Mio. GBP (770 Mio. USD) gerechnet.²³ Als künftige Betriebskosten der e-Infrastruktur geben die RCUK für sechs Jahre 210 Mio. GBP (272 Mio. USD) an. Dazu kämen Ausgaben der Forschungsräte im Bereich der Postgraduiertenausbildung und Weiterbildung, die mit mehreren Hundertmillionen Pfund pro Jahr veranschlagt

²¹ CANARIE betreibt mit öffentlicher Finanzierung ein Glasfaser-Kommunikationsnetzwerk für Regierungseinrichtungen und für die Wissenschaft (NREN – National Research and Education Network).

²² CFI (2015) – Consultation; Department of Finance Canada (2015) – Economic Action Plan 2015, S. 98 f.

²³ Dieser Betrag ist fast identisch mit den tatsächlich in die e-Infrastruktur investierten Beträgen, die das Joint Information Systems Committee (Jisc) in der Retrospektive für den Fünfjahreszeitraum von 2011 bis 2015 ausgerechnet hat (606 Mio. GBP (785 Mio. USD)). Diese Summe wurde in HPC- und Forschungsnetz-Infrastruktur, in Big-Data-Projekte sowie in das Centre for Cognitive Computing am Hartree Centre, 10 Pflop Supercomputer beim Met Office und das Alan Turing Centre for Data Science investiert, siehe <https://www.slideshare.net/comth/uk-einfrastructure-for-research-ukusa-hpc-workshop-oxford-july-2015>, Folie 4 ff.

werden. Darüber hinaus sei mit einem größeren Millionenbetrag im zweistelligen Bereich an Projektfördermitteln zu rechnen, etwa für Online-Fortbildungen, Fortbildungsrepositorium/-marktplatz oder für Infrastrukturen übergreifende Integration von Sicherheits- und Authentifizierungssystemen. Unklar ist, in welchem Umfang die Kosten für das notwendige Betriebspersonal in diesen Beträgen berücksichtigt sind.

Im Vereinigten Königreich beteiligt sich auch die Industrie mit beachtlichen Beträgen an der Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen (vgl. auch Abschnitt 2.6). Dies entspricht der generell etablierten engen Zusammenarbeit zwischen öffentlichem und privatem Sektor zur Finanzierung von Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen. So stammen beispielsweise beim 2015 von Universitäten gegründeten Alan Turing Institute 42 Mio. GBP (54 Mio. USD) von der Regierung und 35 Mio. GBP (45 Mio. USD) vom Privatsektor und Partnerorganisationen.²⁴ In den Niederlanden und Kanada konnte kein vergleichbar ausgeprägtes Engagement wirtschaftlicher Akteure an der Finanzierung von Forschungs- und Informationsinfrastrukturen festgestellt werden. Eine australische Regierungskommission hielt 2015 ein nennenswertes Engagement der Industrie in der nationalen Forschungsinfrastrukturförderung sogar für unwahrscheinlich.²⁵

Die niederländische Regierung stellt für eine Ausschreibung zu Forschungsinfrastrukturen im Rahmen der nationalen Roadmap 2016 einen Betrag von 110 Mio. EUR zur Verfügung.²⁶ Der zentrale Anbieter für wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen in den Niederlanden SURF gibt für 2017 einen Gesamtumsatz von 75 Mio. EUR an, wobei 45 Mio. EUR auf gebührenfinanzierte Services entfallen.

SURF ist eine Kooperative, die insbesondere von den niederländischen Universitäten und Fachhochschulen getragen wird. Sie fungiert als zentraler IKT-Dienstleister und betreibt u. a. das niederländische Forschungsnetz. Solche mitgliederfinanzierten Servicestrukturen von Hochschulen und Forschungseinrichtungen finden sich auch im Vereinigten Königreich (Jisc- Joint Information Systems Committee, vgl. 2.5) und in Deutschland (DFN-Verein, allerdings mit deutlich geringerem Etat und Dienste-Portfolio).

Auffallend ist die bedeutsame Rolle flexibler Mittel. Mehrere Fördermodelle erlauben, dass Akteure mit einem eigenen Budget ausgestattet werden (z. B. der

²⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>.

²⁵ „Furthermore, there is no evidence that industry will be a major funding source for National Research Infrastructure in Australia.“ Australian Government. Department of Education and Training (2015) Research Infrastructure Review, S. 12.

²⁶ Budgets sind auf fünf bis zehn Jahre angelegt. Informationen und Ausschreibung unter <http://www.nwo.nl/en/funding/our-funding-instruments/nwo/national-road-map-large-scale-research-infrastructure/national-road-map-large-scale-research-infrastructure.html>; siehe auch unter The Netherlands EU Presidency (2016) – The Netherlands’ contribution to the European Research Area, S. 6.

Ausgeprägtes finanzielles Engagement privater Stellen im Vereinigten Königreich

Höhere Durchschlagskraft von Infrastrukturateuren dank eigenen Förderbudgets

australische nationale Datenservice ANDS oder das niederländische eScience Center NLeSC), um selbst Projekte zur Nutzereinbindung oder technische Entwicklungen anstoßen zu können. Diese selbstständige Vergabe kleiner Förderungen wird auch vom britischen Joint Information Systems Committee (Jisc) praktiziert und hat den Vorteil, dass Bedarfe schnell bedient werden können und eine niedrighschwellige Erprobung von Lösungswegen möglich ist.

Eigene Förderbudgets erhöhen somit die Durchschlagskraft der Infrastrukturakteure bei der Verbreitung von Best Practices für das Forschungsdatenmanagement und der Datenkultur in der Breite des jeweiligen Wissenschaftssystems.

Langfristplanung und
gemeinschaftliche
Finanzierung

Insgesamt ergibt sich aus der internationalen Beobachtung ein breites Spektrum hinsichtlich der Finanzierungsdimension von Forschungsdaten- und Informationsinfrastrukturpolitik. Während sich Australien nicht nur durch Langfristplanung, sondern auch durch eine Langfristfinanzierung auszeichnet, zeigen das Vereinigte Königreich und die Niederlande, wie neben den öffentlichen Investitionen finanzielle Mittel oder geldwerte Leistungen durch Zusammenarbeit mit wirtschaftlichen Akteuren oder durch mitgliederfinanzierte Geschäftsmodelle erschlossen werden.

2.4 ERFOLGE UND ERFOLGSINDIKATOREN

Sehr gut untersucht sind die Auswirkungen der australischen National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS). Die Ergebnisse der 2014 durchgeführten Beurteilungen verdeutlichen die Effekte eines national koordinierten Vorgehens und sind hier daher exemplarisch wiedergegeben.²⁷

KPMG-Evaluation der
australischen Strategie
für Forschungsinfra-
strukturen (NCRIS)

Eine von KPMG durchgeführte Untersuchung von 27 NCRIS-Projekten kommt zu dem Schluss, dass diese einen hohen Reifegrad aufweisen und die Kapazitäten bzw. Ergebnisse (Outcomes) der australischen Forschung signifikant erhöhen. Dieser Effekt werde durch eine verbesserte Verfügbarkeit von Ressourcen, die vorher entweder nicht zugänglich oder stark fragmentiert waren, sowie durch eine konstruktive Unterstützung der Forschenden durch qualifiziertes Personal der Infrastrukturen erreicht. Die strategische Allokation von Investitionen im Zuge des NCRIS Roadmap-Prozesses habe zum Erfolg des Programms beigetragen. Das NCRIS-Programm ginge eine Form des Marktversagens an, denn die meisten der Einrichtungen und Ressourcen könnten aus eigener Kraft und eigenem Antrieb weder von der Privatwirtschaft noch von den Wissenschaftseinrichtungen in vergleichbarer Form vorgehalten werden. Speziell für

²⁷ Eine vergleichbar systematische Evaluation wurde 2013 für die Projekte auf der ESFRI-Roadmap durchgeführt. Die Ergebnisse zeigten u. a., welch langer Atem im Bereich der länderübergreifenden Infrastrukturentwicklung notwendig ist. Vgl. Rfil (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 27.

den Bereich eResearch kommt ein anderer Bericht zu dem Schluss, dass NCRIS kollaborative Aktivitäten zwischen Infrastrukturbetreibern und Forschenden beschleunigt und verbessert habe.²⁸ Der KPMG-Bericht betont den fortlaufenden Bedarf staatlicher Förderung, da das Wissenschaftssystem im Falle einer Beendigung von NCRIS in den ineffizienten Status quo ante zurückfallen würde. Für die Zukunft wird ein regelmäßiger Portfolio-Review empfohlen, in dem die geförderten Infrastrukturprojekte im Hinblick darauf beurteilt werden, ob das Portfolio insgesamt den nationalen Bedarfen für Forschung und Innovation gerecht wird. Dies schließt die Möglichkeit ein, dass einzelne Projekte keine Förderung mehr erhalten und in andere Ressourcen investiert wird.²⁹

Die KPMG-Analysen flossen in den Abschlussbericht einer Regierungskommission ein, die mit einer Gesamtschau der nationalen Forschungsinfrastrukturen beauftragt war.³⁰ Die Kommission konstatiert allerdings, dass trotz der Erfolge von NCRIS zentrale Probleme wie Fragmentierung, konkurrierende ministerielle Zuständigkeiten und zu kurze Finanzierungszyklen weiterbeständen. Als zentrale Maßnahme schlägt sie die Etablierung eines Australian Research Infrastructure Fund und Projektfinanzierungszyklen von je sieben Jahren vor.

Die Entwicklung von Indikatoren zur Messung des Erfolgs und der Auswirkungen (Impact) von Infrastrukturförderung wird in beiden Berichten angemahnt. Die Regierungskommission bemängelt das Fehlen von Daten und verweist auf grundlegende Probleme allein bei dem Versuch, die existierenden Forschungsinfrastrukturen zu inventarisieren.

KPMG stellte fest, dass viele NCRIS-Projekte Schwierigkeiten hatten, den Einfluss ihres Projekts zu quantifizieren. Mittlerweile ist für die Projekte daher ein Berichtswesen eingeführt worden, das die Darstellung von „impacts of all types, including outreach, industry, and international engagement and where appropriate commercial outcomes“³¹ verlangt.

Geeignete Kriterien zur Impactmessung – z. B. quantitative Messungen gegenüber qualitativen Berichtsformen in Form von projektbezogenen Erfolgsgeschichten – wurden auch im Vereinigten Königreich in Vorbereitung der landesweiten Forschungsevaluationen besonders intensiv und kritisch diskutiert. Dies hat in der britischen Forschungslandschaft auf allen Ebenen zu einer Verbreitung guter

Diskussion der Impactmessung im Vereinigten Königreich

²⁸ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – NCRIS Status Report.

²⁹ KPMG (2014) – NCRIS Projects Review 2014. Untersucht wurden Governance, Effektivität, Effizienz, Management und Compliance, Integration und strategische Passfähigkeit (strategic policy alignment) jedes Projekts.

³⁰ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review.

³¹ Australian Government. Department of Education and Training (2016) – NCRIS Programme Guidelines, S. 9.

Praxis in der Rechenschaftslegung geführt. Deshalb lassen sich nun in den dortigen Einrichtungen viele Fallbeispiele für die Darstellung von Impact finden.

2.5 TREIBENDE AKTEURE DER UMSETZUNG UND IHRE VERNETZUNG

Betrachtet man die tatsächliche, also über Programmatiken hinausgehende, operative Entwicklung von Infrastrukturangeboten, so stellen unterschiedliche Akteursgruppen in den Ländern die treibende Kraft hinter der Entwicklung dar.

Bibliotheken als treibende Kraft in Kanada

In Kanada fällt insbesondere das Engagement der im Verbund organisierten Forschungsbibliotheken (CARL – Canadian Association of Research Libraries) auf, die mit PORTAGE ein nationales Servicenetzwerk für Forschungsdatenmanagement konzipiert und aufgesetzt haben. Daneben sind das Non-Profit-Unternehmen CANARIE, der Canadian University Council of Chief Information Officers (CUCCIO) und das staatlich finanzierte Compute Canada treibende Akteure auf der Ebene der Entwicklung von Informationsinfrastrukturservices und haben sich in einem gemeinsamen Gremium zusammengeschlossen (siehe dazu auch 2.10).³²

Hohe Kooperationsbereitschaft und Vernetzung in den Niederlanden

In den Niederlanden ist es unter anderem das von der nationalen Forschungsorganisation NWO und der Wissenschaftsakademie KNAW geförderte Datenarchiv DANS, das gemeinsam mit SURF, dem zentralen Dienstleister für Informations- und Kommunikationstechnologie in der niederländischen Bildung und Forschung in diversen Forschungsdateninitiativen präsent ist. Generell fällt in den Niederlanden die Bereitschaft auf, auch zentral koordinierte Informationsinfrastrukturen aufzubauen und zur Verfügung zu stellen (neben DANS auch das Netherlands eScience Center – NLeSC). SURF ist eine Kooperative der niederländischen Universitäten und Fachhochschulen und kann daher die Hochschul-sicht in verschiedenen Initiativen der IT-Infrastruktur adäquat einbringen.

Eine ähnliche, ebenfalls auf gemeinschaftliche Dienstleistungen gerichtete Rolle wie SURF übernimmt im Vereinigten Königreich seit vielen Jahren das Joint Information Systems Committee (Jisc), das nach einer Umstrukturierung seit einigen Jahren gemeinschaftlich von den über 270 Colleges und Universitäten sowie weiteren Nutzern finanziert wird. Im Rahmen eines sogenannten Research Data Shared Service Pilot werden verschiedene Services rund um das Forschungsdatenmanagement angeboten, wobei Jisc bestehende Services zu Gunsten von größerer Effizienz bündeln möchte.

Nutzereinbindung als erfolgskritischer Punkt

In den durch den RfII durchgeführten Konsultationen von Expertinnen und Experten der untersuchten Länder wurde die Einbindung wissenschaftlicher Nutzer wiederholt als ein erfolgskritischer und zumeist nur unzureichend gelöster Punkt für den Aufbau leistungsfähiger Infrastrukturen benannt. In den Nieder-

³² CFI (2015) – Developing a digital research infrastructure strategy for Canada, S. 6.

landen und im Vereinigten Königreich werden zwar Versuche einer strukturierter Nutzerbedarfserhebung unternommen, um den zu steuernden Status quo besser zu verstehen, jedoch werden diese Versuche der Entwicklungsdynamik im Bereich von Forschungsmethoden und -daten nicht gerecht.

Insgesamt lässt sich in den betrachteten Ländern eine Tendenz hin zur (mitunter strukturellen) Vernetzung/Einbindung verschiedener Akteure und Akteursgruppen feststellen – auch und besonders der Nutzer. In Australien ist diese Vernetzung/Einbindung frühzeitig mittels Vergabe von Projektmitteln durch den nationalen Datenservice ANDS erfolgt. Man hat so bei Einrichtungen, die aus Kostengründen anfangs skeptisch gegenüber Forschungsdatenmanagement (FDM) waren, lokale Datenexperten ausgebildet, die jetzt das FDM eigenständig umsetzen können.³³ Aktuell engagiert sich ANDS vor allem darin, Best Practices des FDM in der Breite des australischen Wissenschaftssystems – immer ausgehend von den Bedarfen der jeweiligen Einrichtungen – zu verankern. In den Niederlanden ist mit einer vergleichbaren Absicht 2011 ein Zentrum für eScience errichtet worden (NLeSC). Zudem haben die drei unter dem Dach der Research Data Netherlands (RDNL) zusammengeschlossenen Datenarchive 2014 das sogenannte Front-Office/Back-Office-Modell konzipiert und in die Praxis umgesetzt. Das Modell zielt im Kern darauf ab, den Nutzerinnen und Nutzern der drei Datenarchive ein gemeinsames Servicemodell anzubieten. Die Front Offices übernehmen vor Ort eine vermittelnde Servicefunktion, unterstützt durch die Back Offices in den Datenarchiven. Die Servicequalität wird durch Vernetzung und Fortbildung der Mitarbeiter in den Front Offices einrichtungsübergreifend sichergestellt. Im Vereinigten Königreich bieten die Collaborative Computational Projects (CCPs) eine skalier- bzw. übertragbare Softwareinfrastruktur für Forschende in den Natur- und Technikwissenschaften an. Leicht nutzbare Tools und Services sollen ihnen die Datenanalyse erleichtern, und nebenbei werden kostenintensive Mehrfachentwicklungen vermieden.³⁴

Tendenz zur Einbindung verschiedener Akteure und Akteursgruppen

2.6 EINBINDUNG DER WIRTSCHAFT

In Kanada und im Vereinigten Königreich weist die Infrastrukturentwicklung durch den Fokus auf Innovation einen deutlichen Wirtschaftsbezug auf – dies betrifft Wirtschaftsunternehmen als Nutzer und Produzenten von Daten für Forschung und Innovation, aber auch als Anbieter von Dienstleistungen.

³³ Grund für die Skepsis war die unsichere Kostenkalkulation für FDM, woraus möglicherweise auch die länderübergreifende Tendenz resultiert, in einfacher zu kalkulierende Hardware zu investieren.

³⁴ Vgl. Darstellung der Förderlinie unter <https://www.epsrc.ac.uk/research/ourportfolio/themes/researchinfrastructure/subthemes/einfrastructure/software/ccprojects/>.

Das Ziel einer kollaborativen Anbindung von öffentlichen Forschungsdateninfrastrukturen an Forschung und Entwicklung in der Privatwirtschaft nimmt insbesondere im Vereinigten Königreich eine prominente Stellung ein. Hier sind als Formate für die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft 2010/11 die Catapult Centres und 2012 das Open Data Institute (ODI) gegründet worden. Während die themenspezifischen Catapult Centres ganz allgemein auf die Kommerzialisierung von Forschung mittels Infrastrukturen abzielen und national verortet sind³⁵, setzt das ODI den Fokus auf Nutzung von Daten. Das ODI befördert somit aktiv den (Daten-)Kulturwandel und bringt sektorenübergreifend – auch unter Einbeziehung der Universitäten – an der Datennutzung interessierte Unternehmen sowie nichtkommerzielle Organisationen und Regierungseinrichtungen zusammen. Mittlerweile wurde ein weltweites Netz von Knoten aufgebaut.³⁶ Das ODI ist ein Beispiel dafür, wie Vernetzung auf nationaler Ebene durch gleichzeitiges internationales Engagement komplementiert werden kann. Ein Beispiel für die innovationspolitische Bedeutung der Informationsinfrastrukturen ist das Hoch- und Höchstleistungsrechnen. So finanziert IBM im Rahmen einer strategischen Partnerschaft mit dem Science and Technology Facilities Council (STFC) das Hartree Center mit bis zu 200 Mio. GBP (259 Mio. USD) an geldwerten Technologien und Leistungen.³⁷ Das Hartree Centre soll der Industrie, aber auch öffentlichen Forschungseinrichtungen modernste digitale Technologien im Bereich des datenzentrierten Rechnens, Big Data und kognitiver Technologien zur Verfügung stellen. Ein weiterer Partner des Hartree Centre, wie auch der UK Research Data Facility³⁸ ist die Firma OCF, die im Bereich des HPC, der Speicherung und Datenanalyse aktiv ist und mit weiteren Unternehmen kooperiert.³⁹

In Kanada ist in Umsetzung der nationalen Innovationsstrategie beispielsweise das Institut Open Data Exchange (ODX) als eine Public Private Partnership gegründet worden. Das Institut soll eine Schlüsselrolle bei der Aggregation großer Datensätze, der Entwicklung von Standards für Interoperabilität und der Stimulierung der Kommerzialisierung datengestützter Apps spielen.⁴⁰

In der Versorgung der Wissenschaft mit digitalen Dienstleistungen besteht ein Spannungsfeld zwischen dem Aufbau wissenschaftseigener Angebote und der Nutzung kommerzieller Produkte und Dienstleistungen. Eine im Auftrag der australischen Regierung erstellte Studie zur eResearch Capability in Australien kommt zu dem Schluss, dass die nationale eResearch-Infrastruktur eine Mischung aus öffentlich finanzierter Spitzentechnologie und kommerziell angebotenen Einrichtungen und Diensten sein werde. Da Projektgestaltung, -förderung

³⁵ Technology Strategy Board (2011) – Technology and innovation centres, S. 4.

³⁶ <http://theodi.org/nodes>.

³⁷ Warrington Guardian (2015) – Town to benefit from ‘huge’ economic boost (Video).

³⁸ <http://www.rdf.ac.uk/about/>.

³⁹ <http://www.ocf.co.uk/partners>.

⁴⁰ Government of Canada (2014) – Seizing Canada’s Moment.

und-Implementierung der öffentlichen Hand oft langsamer abliefen als die rasanten Entwicklungen auf dem freien Markt, würden kommerzielle Produkte bzw. Dienste für die Nutzung neuester technologischer Entwicklungen in der Wissenschaft zunehmend wichtig. Anbieter wenden sich diesem Markt bereits verstärkt zu. Ein öffentlich finanziertes Angebot sei aber z. B. im Bereich des High Performance Computing und damit verbundener Infrastrukturbereiche notwendig, da diese aufgrund ihrer Natur nicht wirtschaftlich zu betreiben seien.⁴¹ Einen subsidiären Ansatz für das öffentliche Handeln vertritt auch die britische Regierung. Mit Blick auf die Vorbereitung einer Europäischen Open Science Cloud plädierte sie klar dafür, die Marktoptionen privater Unternehmer nicht durch öffentliche Angebote zu verschlechtern und setzt diese Politik auch im Inland um.⁴² Allerdings gibt es auch gewichtige Argumente für wissenschaftseigene Angebote, z. B. die Wahrung der Souveränität beim Hosting von Datenbeständen.⁴³

2.7 KOMPETENZENTWICKLUNG UND PERSONAL

Es ist nicht nur der Bedarf an Regulierungsansätzen zur wissenschaftlichen Infrastrukturentwicklung, der in allen betrachteten Ländern artikuliert wird. Auch Kompetenzentwicklung und Personalbedarf werden im Zusammenhang mit dem Aufbau leistungsfähiger Forschungs- und Informationsinfrastrukturen als Herausforderung thematisiert. Durchweg fehlt es an wissenschaftlich qualifiziertem Personal und ebenso datenkompetenten Nutzern, denn Personal-, Kompetenz- und Serviceentwicklung halten weder mit den wachsenden Datenmengen Schritt noch mit der wachsenden Komplexität und Heterogenität der mit datenintensiver Forschung verbundenen Aufgaben.

Dem Problem der fehlenden datenkompetenten Nutzer versucht eine Reihe von Initiativen in den beobachteten Ländern entgegenzuwirken. In den Niederlanden soll das 2011 errichtete Netherlands e-Science Center (NLeSC) durch eigene Projekte und Stipendien die Nutzung existierender Datenbestände befördern. Es hat die Aufgabe, zwischen den heterogenen Komponenten der Informationsinfrastrukturen Brücken zu bauen und Forschende für die Nutzung der e-Infrastruktur zu gewinnen. Die britische Regierung hat zahlreiche Initiativen zur Vermittlung von Digitalkompetenz gestartet, darunter etwa die Digital Skills Partnership mit Wirtschaftsunternehmen oder das Ende 2016 eröffnete National College for Digital Skills, das mit insgesamt 31 Mio. GBP (40 Mio. USD) öffentlich gefördert wird. Eine besondere Rolle bei der gesellschaftsweiten Ver-

Personal-, Kompetenz- und Serviceentwicklung halten mit der Entwicklung nicht Schritt

Sektorübergreifende Initiativen zur Heranbildung datenkompetenter Nutzer

⁴¹ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – NCRIS Status Report.

⁴² <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmeuleg/71-ii/7119.htm>.

⁴³ Vgl. Australian Government. Department of Education and Training (2015) – NCRIS Status Report, S. 13.

mittlung von Digitalkompetenz wird dabei explizit auch Bibliotheken zugesprochen.⁴⁴ In Australien engagiert sich der nationale Datenservice ANDS mittels Vergabe von Projektmitteln vor allem darin, Best Practices des Forschungsdatenmanagements in der Breite des australischen Wissenschaftssystems zu verankern (vgl. 2.5).

Anreize für Fachkräftegewinnung in Kanada

Eine der Stärken des kanadischen Wissenschaftssystems liegt laut zahlreichen Presseberichten im erfolgreichen Gewinnen und Halten hochqualifizierter Arbeitskräfte aus dem In- und Ausland. Hier spielt auch die Ausstattung mit Forschungsinfrastrukturen eine Rolle. Im Rahmen des John R. Evans Leaders Fund werden z. B. Mittel für besondere Dateninfrastrukturen, Messgeräte oder andere Ausstattungen neu berufener Forschender bereitgestellt.⁴⁵

2.8 DERZEIT VORHANDENE OPERATIONELLE INFRASTRUKTUREN

Technische Basisinfrastruktur

Die vier analysierten Länder betreiben bereits operationelle Infrastrukturen, die teilweise als treibende Akteure zur Fortentwicklung des Forschungsdatenmanagements eines Landes hervorgetreten sind (vgl. 2.5).

Angebote zur (physischen) Speicherung, zum Backup und zur Archivierung von Forschungsdaten werden in den Niederlanden auf nationaler (SURFsara), regionaler (Target) und lokaler Ebene (Universitätsrechenzentren) koordiniert. SURFsara übernimmt zudem Funktionen im Bereich des Hoch- und Höchstleistungsrechnens. Der Ausbau eines nationalen Forschungsnetzes (NREN- National Research and Education Network) zur Optimierung des Datentransfers wird von SURFnet betrieben. Beide sind Tochtergesellschaften des IKT-Dienstleisters SURF, einer Kooperative der niederländischen Universitäten und Forschungseinrichtungen (ähnlich organisiert wie der DFN-Verein in Deutschland).

Das Vereinigte Königreich unterhält mit der Advanced Research Computing High End Resource (ARCHER) seine aktuell größte nationale Einrichtung für Hoch- und Höchstleistungsrechnen. Sie wird im Auftrag der RCUK vom Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) betrieben. Dort angegliedert, aber separat finanziert, ist die UK Research Data Facility (RDF), die die Funktion einer leistungsstarken, stabilen und langfristigen Datenspeicherung erfüllt. Der Science and Technology Facilities Council (STFC) unterhält das Hartree Centre für Hoch- und Höchstleistungsrechnen (siehe auch 2.3). Das britische Forschungsnetz Janet wird vom Joint Information Systems Committee (Jisc) betrieben, das ähnlich wie SURF und der deutsche DFN von den Colleges und Universitäten getragen wird. Die Forschungsnetze der europäischen Staaten sind Teil von GÉANT, dem pan-europäischen Forschungsnetz.

⁴⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>.

⁴⁵ CFI (2016) – Annual Report 2015-16, S. 11.

In Australien baut das im Rahmen der National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS) finanzierte Projekt Research Data Services (RDS) seit 2010 ein nationales Netzwerk verteilter Knoten für die Speicherung, Analyse und den vereinfachten Zugang zu sowie zur Nachnutzung von Forschungsdaten auf. Das 2000 gegründete Pawsey High Performance Computing Centre ist ein zentraler Baustein des australischen Hoch- und Höchstleistungsrechnens. Für den Aufbau des australischen NREN ist das mitgliederfinanzierte Australia's Academic and Research Network (AARNet) zuständig. AARNet bietet auch Schnittstellen zu dem von der EU-Kommission kofinanzierten Trans-eurasischen Informationsnetzwerk (TEIN), das Asiens und Europas Forschungscommunities miteinander verbindet.⁴⁶

In Kanada ist es zum einen Compute Canada, das u. a. von der Canada Foundation for Innovation (CFI) finanziert wird und Funktionen in den Bereichen Speicherung sowie Hoch- und Höchstleistungsrechnen übernimmt. Zum anderen betreibt das Non-Profit-Unternehmen CANARIE mit überwiegend öffentlicher Finanzierung ein Glasfaser-Kommunikationsnetzwerk für Regierungseinrichtungen und für die Wissenschaft.

Das niederländische Datenarchiv DANS (siehe auch 2.5) bietet Forschenden aller niederländischen Forschungseinrichtungen verschiedene Dienste zur Archivierung und Nachnutzung ihrer Daten an.⁴⁷ Neben DANS sind auch die beiden anderen Partner der Research Data Netherlands im Bereich Datenarchivierung/-management aktiv: SURFsara und 4TU.Centre for Research Data.

Forschungsdatenzentren und Datenarchive

Im Vereinigten Königreich finanziert der Economic and Social Research Council (ESRC) gemeinsam mit dem Medical Research Council (MRC), Jisc und der University of Essex das UK Data Archive, das seinerseits gemeinsam mit Jisc den UK Data Service realisiert. Dieser soll bestehende Datenservices für sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Daten in einen umfassenden, nationalen Service integrieren. Ein Pionier der Datenkuratierung ist zudem das Digital Curation Centre (DCC), das von Jisc finanziert wird. Jisc organisiert für seine Mitgliedsorganisationen auch einen *Shared Data Centre Service* für Long-tail-Daten.⁴⁸

In Australien stellt das National eResearch Collaboration Tools and Resources (NeCTAR) – ein 2011 gegründetes, von NCRIS finanziertes Projekt – eine Data Cloud, verschiedene Tools für die Datenanalyse und virtuelle Forschungsumgebungen zur Verfügung. Das Angebot richtet sich explizit an Forschende und ihre internationalen Kooperationspartner.

⁴⁶ TEIN CC (2014) – Connecting Asia and Europe's Research and Education Communities (Map).

⁴⁷ <https://easy.dans.knaw.nl>, <http://dataverse.nl/>, <http://www.narcis.nl/>.

⁴⁸ <https://www.jisc.ac.uk/shared-data-centre>. Mit dem Begriff long tail werden teils unstrukturiert vorliegende Forschungsdaten aus Einzelprojekten bezeichnet, vgl. auch Begriffsbestimmung in RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, Anhang A, S. A-17.

Des Weiteren gibt es in den betrachteten Ländern zahlreiche disziplin- bzw. community-spezifische Forschungsdateninfrastrukturen. Diese werden teilweise über nationale Roadmaps für Forschungsinfrastrukturen geplant und (mit-)finanziert. In allen Ländern sind dort typische datenintensive Forschungsbereiche wie Genomik und Biomedizin, Umwelt- und Erdsystemforschung, Astrophysik oder empirische Sozialwissenschaften vertreten. Die Datensammlungen dieser Bereiche sind oft bereits länderübergreifend vernetzt.

In den Niederlanden und im Vereinigten Königreich entfalten die mitgliederbasierten Infrastruktureinrichtungen SURF und Jisc zahlreiche Aktivitäten zur Unterstützung des Forschungsdatenmanagements und der Forschungsdatennutzung der ihnen angeschlossenen Einrichtungen: von eigener Beratung und Fortbildungsangeboten bis hin zur Gründung spezialisierter Einrichtungen wie dem Digital Curation Centre (durch Jisc) oder dem Netherlands eScience Centre (durch SURF).

Zu den Front Offices im niederländischen, arbeitsteiligen Modell (vgl. 2.5.) zählen Universitätsbibliotheken oder disziplinspezifische Forschungsinfrastrukturen. Sie vermitteln zwischen Forschenden und Datenarchiven (Back Offices). Zudem begleiten sie den Forschungsprozess im Hinblick auf die Datenspeicherung, bilden Forschende weiter und betreiben Datenakquise.

In Kanada soll das 2015 vom Verbund kanadischer Forschungsbibliotheken (CARL) initiierte Forschungsdatenmanagement-Netzwerk PORTAGE Forschende und andere Akteure unterstützen. Hierfür werden ein Akteursgruppen übergreifendes Netzwerk und nationale Plattformen für Beratung sowie zur Aufbewahrung und Durchsuchbarkeit von Forschungsdaten geschaffen. PORTAGE befindet sich noch im Aufbau. Im Rahmen eines Pilotprojekts wurden Arbeitsgruppen, erste Services, z. B. zur vereinfachten Erstellung von Datenmanagementplänen, sowie eine handlungsfähige Koordinationseinheit etabliert.⁴⁹

Der Australian National Data Service (ANDS) ist ein seit 2009 bestehendes und im Rahmen der National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS) längerfristig finanziertes Projekt, das dort in der Kategorie „Platforms for Collaboration“ verzeichnet ist. Erklärtes Ziel ist es, Australiens Forschungsdatensammlungen werthaltiger zu machen. Die Umsetzung erfolgt durch Projekte zum Management, Verknüpfen, Auffinden und Unterstützen einer vielfältigen Nutzung von Daten.

⁴⁹ CARL/Portage (2017) – Portage Business Plan 2017 and 2018, S. 4 ff.

2.9 INTERNATIONALE VERNETZUNG

Die Infrastrukturentwicklung in den beobachteten Ländern hat stets auch eine internationale Komponente – teils interessengetrieben, weil für die eigene Wissenschaft Zugang zu internationalen Ressourcen benötigt wird, teils weil Staatengemeinschaften wie die EU oder internationale Organisationen wie die OECD sich auf ein gemeinschaftliches Vorgehen einigen (mit sehr hoher Verbindlichkeit wie im Bereich der Geodaten oder mit einer Opt-in-Möglichkeit wie im Fall der transeuropäischen Forschungsinfrastrukturen unter dem ESFRI-Programm).⁵⁰

Für die internationale Vernetzung von *Forschungsdateninfrastrukturen* – die in der Regel community-basiert oder fachbezogen erfolgt – ist die Wissenschaft selbst ein wichtiger Treiber. Die Förderung für viele dieser Infrastrukturen kommt aus nationalen Projektmitteln über die beteiligten Partnerorganisationen bzw. Knotenpunkte. Je nach Geschäftsmodell erfordert die Sicherung der Budgets mehr oder weniger intensive nationale Aushandlungsprozesse: Für den Beitritt zu den transnationalen Infrastrukturen GEOSS oder ELIXIR ist beispielsweise die Unterzeichnung eines staatlichen Abkommens erforderlich, und für die Gründung der unter dem ESFRI-Programm eingeführten *European Research Infrastructure Consortia* (ERICs) wird eine förmliche Zustimmung der jeweils beteiligten Staaten benötigt. Wo ein finanzielles Engagement erreicht werden kann, bleibt dieses häufig projektgebunden. Auch aus diesem Grund drängen die beteiligten Wissenschafts- und Infrastruktureinrichtungen bei den nationalen Forschungsförderern bzw. Regierungen auf eine übergreifende und langfristig angelegte Strategie für die Beteiligung an länderübergreifenden Infrastrukturinitiativen.

Wissenschaft treibt internationale Vernetzung von Forschungsinfrastrukturen

Die Niederlande und das Vereinigte Königreich beteiligen sich, ähnlich wie Deutschland, sehr aktiv an Initiativen für den gemeinsamen europäischen Forschungsraum. Zu nennen wären hier die European Open Science Cloud – ein Pilotprojekt wird durch eine britische Einrichtung koordiniert – sowie zahlreiche transeuropäische Forschungs- und Dateninfrastrukturen im Rahmen der ESFRI-Roadmap.

Beide Staaten haben – ebenso wie Deutschland – nationale Roadmap-Verfahren etabliert, über die die nationalen Aushandlungsprozesse zur Beteiligung an ESFRI koordiniert werden. Die Niederlande haben im Rahmen ihrer EU-Ratspräsidentschaft 2016 die Themen Open Science und nachgeordnet Forschungsdatenmanagement priorisiert und richten auch ihre nationalen Anstrengungen an gemeinsamen europäischen Interessen aus.⁵¹ So ist z. B. die geplante *National*

Nationale Roadmaps und Akteursinitiativen flankieren die internationale Vernetzung

⁵⁰ Vgl. Überblicksdarstellung in RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 27 ff. Weitere Aussagen in diesem Abschnitt basieren auf einer unveröffentlichten Analyse internationaler Initiativen und Infrastrukturen, die die AG Internationale Orientierung des RfII 2015 durchgeführt hat.

⁵¹ European Union (2016) – Amsterdam Call for Action.

Open Science Cloud deutlich von den Überlegungen zu einer *European Open Science Cloud* geprägt. Akteure in den Niederlanden wie der universitätsnahe IKT-Dienstleister SURF und die nationale Forschungsorganisation NWO setzen sich zudem sehr aktiv für europäische Initiativen ein.

Australien und Kanada wollen international attraktive Forschungsinfrastrukturen vorhalten („world class research infrastructure“⁵²). Hohes Interesse der Wissenschaft am Zugang zu Ressourcen jenseits des eigenen Kontinents formuliert zum Beispiel die 2014 eingesetzte Regierungskommission zur Evaluation der australischen Forschungsinfrastrukturen. Solche Zugänge werden in Australien teils *bottom up* über die Mitwirkung in wissenschaftlichen Netzwerken realisiert, teils regierungsseitig durch Kooperations- und Zugangsvereinbarungen unterstützt. Eine formelle Allianz besteht beispielsweise zwischen der Australian Microscopy and Microanalysis Research Facility und dem European Molecular Biology Laboratory EMBL.⁵³ Zwischen dem australischen NCRIS-Programm und der europäischen Forschungsinfrastruktur-Roadmap ESFRI ist ein regelmäßiger Austausch etabliert worden.⁵⁴ Beim australischen Datenservice ANDS ist für die internationale Zusammenarbeit eine eigene Programmlinie im Budget vorgesehen. Der ANDS ist Mitbegründer der Research Data Alliance (RDA), einer globalen Plattform für den Austausch von Best Practices, und beteiligt sich maßgeblich – neben Akteuren wie der Europäischen Kommission, Jisc (Vereinigtes Königreich) oder Research Data Canada (RDC) – an deren Finanzierung.

Bemühungen zur Konsolidierung fragmentierter Ressourcen, institutioneller Einzelakteure und Investitionen sind derzeit sowohl innerhalb der beobachteten Staaten als auch auf Ebene der Staatenverbände zu beobachten.

2.10 ÜBERWINDUNG VON FRAGMENTIERUNG – VON KONZEPTEN IN DIE UMSETZUNGSPHASE

Die in den vorhergehenden Abschnitten thematisierte Vielfalt an Akteuren und ihren konzeptionellen und operativen Aktivitäten sind auch Ausdruck einer Fragmentierung der Infrastrukturlandschaft, die der digitale Wandel mit sich brachte – wohl auch durch seine Geschwindigkeit, ebenso aber durch die wissenschaftstypische Bottom-up-Form von Innovationen sowie durch finanzielle Randbedingungen (Stichwort Projektförderung). Die Notwendigkeit der Überwindung dieser Fragmentierung – unter anderem auf der Ebene des techni-

⁵² Das Schlagwort wird in verschiedenen offiziellen Verlautbarungen der jeweiligen Regierungen verwendet.

⁵³ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review.

⁵⁴ Vgl. <https://www.education.gov.au/australia-s-relationship-european-union-research-infrastructure>.

schen Systems, der Finanzierung und der Governance – scheint über Staatsgrenzen hinweg erkannt worden zu sein.

Die zentrale Empfehlung eines kanadischen Experten für Deutschland lautete im Frühjahr 2016 ausdrücklich: „Build a system first!“. Gemeint war ein über die Technik hinausgehendes Gesamtkonzept, da die meisten Staaten nur Teil-Lösungsansätze vorgelegt hätten. Die durch den Rfll konsultierten Infrastruktur-Experten aus den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich kamen einheitlich zu dem Schluss, auch im Bereich des Forschungsdatenmanagements seien kohärente nationale Systeme mit klaren Regeln und koordinierter Infrastrukturentwicklung sinnvoll. Das Engagement starker institutioneller Einzelakteure habe viel bewirkt, aber die erforderlichen Anstrengungen überstiegen die Möglichkeiten der Selbstorganisation. Daher müsse die Politik – gut beraten von der Wissenschaft – stärker die Gestaltung übernehmen.

Teillösungen
überwiegen

In allen betrachteten Ländern versuchen gegenwärtig verschiedene, mitunter zusammengeschlossene Akteure und Akteursgruppen, die entweder politikberatend oder operativ als Infrastrukturanbieter tätig sind, mittels visionärer Leitbilder und Selbstverpflichtungen die Nutzung informations- und dateninfrastruktureller Angebote voranzubringen. Ziel ist die Förderung von Forschung und Innovation durch eine bessere Wertschöpfung aus Daten. Dies betrifft das Forschungsdatenmanagement, aber auch angrenzende Gebiete, wie den nachhaltigen Umgang mit Forschungssoftware.

Visionäre Leitbilder und
Selbstverpflichtungen

In allen betrachteten Ländern werden neuartige Governance-Strukturen konzipiert und finden sich Umsetzungsansätze, um Forschungsdatenmanagement und dafür benötigte Infrastrukturen ganzheitlich und vernetzt anzulegen.

Neuartige Governance-
Strukturen und ganz-
heitliche Ansätze

So ist etwa in Kanada der Leadership Council for Digital Infrastructure (LCDI) 2016 vom Department of Innovation, Science and Economic Development damit beauftragt worden, Empfehlungen zu zentralen Aspekten eines *Digital Research Infrastructure Ecosystem* zu formulieren, die auch Eingang in die vom Ministerium aktuell ausgearbeitete *Digital Research Infrastructure Strategy* finden sollen. Der seit 2012 existierende LCDI ist ein *bottom up* gegründeter Zusammenschluss von Akteuren. Beteiligt sind Universitäten (inkl. Vertreter der Forschenden), Serviceanbieter, Verbände und Organisationen sowie als Beobachter das Department of Innovation, Science and Economic Development und einige Förderer.⁵⁵ Von einem Landesexperten ist angemerkt worden, dessen Gründung sei eine Reaktion nationaler Akteure auf ein regulatorisches „Top-down-Vakuum“ gewesen.

Leadership Council for
Digital Infrastructure in
Kanada

In anderen Staaten sind vergleichbare beratende Akteure *top down* entstanden, so zum Beispiel der e-Infrastructure Leadership Council (ELC) im Vereinigten

e-Infrastructure
Leadership Council im
Vereinigten Königreich

⁵⁵ Die Zusammensetzung des Rates ist vergleichbar mit der Zusammensetzung des Rfll, siehe auch <http://digitalleadership.ca/about-the-leadership-council/participants/>.

Königreich, der 2012 auf Initiative des UK Department for Business, Innovation and Skills (BIS) eingerichtet wurde. Im Jahr 2013 formulierte er Empfehlungen zur Schaffung eines *e-infrastructure ecosystem*. Der ELC ist mit Vertretern aus Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft sowie Vertretern der Regierung, der Förderer und gemeinnütziger Organisationen besetzt. Schon im ersten Bericht des ELC wird eine starke Umsetzungsorientierung deutlich. So schlägt er bereits konkrete Aufgaben für die Akteure im Wissenschaftssystem vor.⁵⁶

Der kanadische LCDI und der britische ELC sind vom jeweiligen Wirtschaftsministerium ihres Landes beauftragt und weisen in ihren Programmatiken einen starken Wirtschaftsbezug auf.⁵⁷ Der Ko-Vorsitzende des ELC hat dies prägnant ausgedrückt: „The E-infrastructure Leadership Council [...] is all about how industry can make appropriate use of this expensive research infrastructure.“⁵⁸

Nationale Koordinationsstelle in den Niederlanden

Während die beiden kanadischen und britischen Beratungsgremien (LCDI und ELC) die Informationsinfrastruktur als solche im Fokus haben („digital research infrastructure“ bzw. „e-infrastructure“), wurde in den Niederlanden auf Anregung der Universitäten 2015 eine nationale Koordinationsstelle speziell für das Forschungsdatenmanagement eingerichtet (National Coordination Point Research Data Management – LCRDM). Die Koordinationsstelle wird vom universitätsnahen IKT-Dienstleister SURF realisiert, der dabei eng mit seinen Partnern der Research Data Netherlands (RDNL) zusammenarbeitet. Ihre Aufgabe ist es, an der Erstellung einer ganzheitlichen nationalen Strategie für das Forschungsdatenmanagement, unter Berücksichtigung z. B. der rechtlichen und finanziellen Aspekte, des Engagements der Forschenden und auch der (Daten-)Infrastrukturfragen mitzuwirken.

Nationale Dateninfrastrukturen und Clouds

Auch im Vereinigten Königreich ist ein Akteur speziell für das Forschungsdatenmanagement eingesetzt. Auf Initiative der britischen Regierung erarbeitet seit 2016 eine mit Vertretern der Universitäten und RCUK besetzte Taskforce einen Aktionsplan für eine *Open Research Data Infrastructure*. Dieser Aktionsplan wird bis Ende 2017/Anfang 2018 erwartet und steht beispielhaft für den länderübergreifend beobachtbaren Übergang von der Konzept- in die Umsetzungsphase für den Aufbau vorgeschlagener nationaler Forschungsdateninfrastrukturen. Dieser Übergang lässt sich auch in Australien beobachten, wo die *Australian Research Data Cloud* als Zusammenführung verschiedener Vorläuferprojekte aus dem NCRIS-Programm in der kürzlich aktualisierten Roadmap für Forschungsinfrastrukturen in Erscheinung tritt (siehe 2.2 und 2.3). Das Motiv der „nationalen Cloud“ findet sich auch in den Niederlanden.

Letztendlich dürfte sich die Einflussnahme der um ganzheitliches Herangehen bemühten Akteure und Akteursnetzwerke in den jeweiligen Ländern auch daran

⁵⁶ ELC (2013) – The ecosystem for innovation.

⁵⁷ Ebd.

⁵⁸ Hey (2016) – We’re overwhelmed with data.

entscheiden, inwieweit ihre Empfehlungen Eingang in nationale Regulierungs- und Governance-Prozesse finden. Demgegenüber dürften Top-down-Regulierungsinitiativen ihre Wirkung verfehlen, wenn sie nicht die Vielzahl von relevanten Akteuren sowohl in der Konzept- als auch in der Umsetzungsphase aktiv einbinden. Hier, das zeigt die vergleichende Darstellung der jeweils gewählten Entwicklungspfade, hängt das jeweils angestrebte informationsinfrastrukturelle Leitbild bereits wesentlich von der Zusammensetzung beratender Akteursnetzwerke ab.

3 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ANREGUNGEN

3.1 ZU FORSCHUNGSDATENINFRASTRUKTUREN

Forschungsdaten-
infrastrukturen als
Teil der Forschungs-
infrastrukturen

In allen betrachteten Ländern tritt zur lokalen Bereitstellung von digitalen Infrastrukturen ein auf das nationale Gesamtsystem ausgerichteter und am Forschungsdatenmanagement orientierter Ansatz neu hinzu – bzw. ersetzt jetzt die lokalen Ansätze. Allerdings lassen sich in den Niederlanden und Australien – anders als in Deutschland – verstärkt nationale Initiativen von Top-down-Maßnahmen erkennen: Es sind die nationalen Förderpfade für Forschungsinfrastrukturen (Roadmaps), auf denen auch die Entwicklung der Dateninfrastrukturen/e-Infrastrukturen vorangetrieben wird. Der RfII regt für Deutschland an, beim schrittweisen Aufbau einer NFDI für wechselseitige Anschlussfähigkeit zum Aufbau und Betrieb aller Forschungsinfrastrukturen zu sorgen. Das Zusammenspiel sollte gewährleistet werden. So kann auch für eine regional und institutionell stimmige Gesamtlandschaft eines Netzwerks mit hinreichend verteilten Knoten Sorge getragen werden.

Einbindung der Nutzer

Die Einbindung wissenschaftlicher Nutzer ist als ein erfolgskritischer Punkt für den Aufbau digitaler Forschungsdateninfrastrukturen erkannt. Dies hat sich in allen Konsultationen mit Expertinnen und Experten der untersuchten Länder gezeigt. Allerdings hat kein Land hierfür bislang flächendeckend eine befriedigende Lösung entwickelt. Auch die Nachhaltigkeit fortgeschritten wirkender Plattformen – wie etwa in den Niederlanden – erscheint unter diesem Gesichtspunkt fraglich. Hier bekräftigt der RfII seine Position, dass nur eine dauerhafte, strukturelle Einbindung der Nutzerseite in die Infrastrukturentwicklung hinreichend leistungsfähige, den komplexen und sich wandelnden Bedarfen der Forschung gemäße und nachhaltige Lösungen verspricht. Einen solchen Ansatz verfolgt das Konsortialmodell, das der RfII für die Nationale Forschungsdateninfrastruktur in Deutschland vorschlägt.⁵⁹ Es sieht eine frühzeitige Aktivierung von Communities/Fachgemeinschaften vor, die sich mit geeigneten Infrastruktur-Akteuren zusammenfinden, und soll auch interdisziplinäre Datennutzung ermöglichen. Dieses innovative Vorgehen hat in den untersuchten Staaten bislang kein Pendant. Deutschland geht hier somit konzeptionell voran.

Regularien für das Forschungsdatenmanagement

In der Frage verbindlicher Regularien für den Umgang mit Forschungsdaten sind andere Länder der Entwicklung in Deutschland voraus. Zeitweise gab es auch in Kanada und im Vereinigten Königreich zunächst nur unverbindliche bzw. sehr weit gefasste Empfehlungen von unterschiedlichen Stellen, wie es derzeit auch auf die deutsche Situation zutrifft: Es werden vor allem Optionen diskutiert, jedoch keine verbindlichen Regularien verabschiedet. Mittlerweile sind dort aber

⁵⁹ Vgl. RfII (2017) – Diskussionspapier 2017: Zur Nationalen Forschungsdateninfrastruktur.

übergreifende Prinzipien für gutes Datenmanagement im Diskurs von Förderern, Bibliotheken und Forschenden formuliert worden. Damit besteht eine gemeinsame Grundlage für das Handeln der Akteure; das STATEMENT OF PRINCIPLES ON DIGITAL DATA MANAGEMENT der kanadischen Tri-Agencies oder das CONCORDAT ON OPEN RESEARCH DATA im Vereinigten Königreich können hier als beispielhaft gelten. Der RfII regt an, für Deutschland verbindliche Prinzipien für das Forschungsdatenmanagement zu formulieren: Denn hier existiert neben der zehnjährigen Aufbewahrungspflicht für Daten zwar eine Reihe von institutionellen, disziplin- oder community-spezifischen Leitlinien zum Forschungsdatenmanagement, die aber jeweils nur einen Teil des Wissenschaftssystems erreichen. Nur so kann eine Grundlage für das künftig erforderliche Zusammenwirken im Umgang mit Forschungsdaten auf allen Ebenen des Wissenschaftssystems entstehen. Derartige Prinzipien für das Forschungsdatenmanagement zu erarbeiten, könnte beispielsweise in Form einer *Charta* als erste gemeinsame Aufgabe für die NFDI-Startformation erarbeitet werden. Idealerweise bringen sich die Allianzorganisationen sowie Bund und Länder als Forschungsförderer hier ein, so dass eine gemeinsame Charta für das deutsche Wissenschaftssystem entsteht. In den Niederlanden sind diese Ansätze mit der Einforderung von Datenmanagementplänen als verpflichtender Voraussetzung für Förderzusagen zu Forschungsprojekten bereits konkretisiert und zu Steuerungsinstrumenten ausgebaut worden.

In den betrachteten Ländern wird zur Finanzierung innovativer Ansätze erfolgreich mit der Flexibilisierung von Mitteln experimentiert. Im Rahmen von Infrastrukturprojekten können Mittel, über die Akteure selbst verfügen, für Projekte zur Nutzereinbindung oder für kleinere, aber maßgeschneiderte technische Entwicklungen vergeben werden. Beispiele finden sich beim australischen Datenservice ANDS, beim niederländischen e-Science Center NLeSC und bei Jisc im Vereinigten Königreich. Diese Finanzierungsform hat den Vorteil, dass Bedarfe schnell und ohne bürokratischen Aufwand bedient werden können bzw. eine niedrigschwellige Erprobung von Lösungswegen möglich ist. Sie erhöht die Durchschlagskraft in die Breite des Wissenschaftssystems zielender Initiativen. Der RfII regt an, die Ausstattung von großen Initiativen mit Mitteln für Nutzerstipendien und Mitteln für kleinere Entwicklungsprojekte auch in Deutschland vermehrt zu nutzen, um Best Practices in der Breite zu verankern oder Interoperabilitätsprojekte anzustoßen. Dabei ist auf Transparenz und auf eine gute Kommunikation von Ergebnissen zu achten.

Die Problematik der Kompetenzentwicklung und des Personalbedarfs wurde in den betrachteten Ländern teils sehr differenziert behandelt. Neben der Vermittlung von Digitalkompetenzen oder Beratungsangeboten zum Forschungsdatenmanagement für (einzelne) Wissenschaftler widmen sich Akteure beispielsweise der Frage, wie Forschende durch nutzerfreundliche Software und Tools leichteren Zugang zu komplexen Datenanalysen bekommen können. Auch Kleinpro-

Flexible Budgets für
Anreizfinanzierung und
Innovationen

Datennutzung vielfältig
fördern

jekte und Stipendien zur Forschung an bestehenden Datenbeständen, in Kooperation mit den sie kuratierenden Experten, können in der Summe erheblich zur Kompetenzentwicklung beitragen und wären als Instrument unkompliziert zu implementieren – z. B. über eigenständige Vergaben im Rahmen größerer Förderprojekte oder innerhalb der NFDI.

Partizipative Finanzierungsmodelle

Langfristige Absicherung und bei gesteigerter Nachfrage auch ein Aufwuchs im Budget gehören zu den Randbedingungen, auf welche die Finanzierung eingestellt werden muss, um deren Nachhaltigkeit zu sichern. Beachtenswert in dieser Hinsicht ist die Empfehlung der australischen Regierungskommission, die Laufzeiten für Infrastrukturprojekte grundsätzlich auf sieben Jahre anzuheben. Dort werden zudem über Ko-Investitionen der Partner teils erhebliche Eigenanteile aufgebracht. In Kanada steht Forschungsinfrastrukturen ein Fonds für Betriebskostenzuschüsse zur Verfügung. In seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT hat der RfII Strategien für die Verstetigung bisher projektförmig finanzierter Dienste angemahnt – primär über ein Phasenmodell und eine systematische Begutachtung. Eigenanteile wären eine Möglichkeit, in einen Dauerbetrieb überzuleiten. Die kontrollierte Bereitstellung von Betriebskostenzuschüssen aus einem extra dafür aufgelegten Fonds wäre eine weitere Möglichkeit, Verstetigung zu fördern und den Erhalt der Infrastruktur mit der regulären Evaluation zu verbinden.

Evaluationsverfahren und -kriterien

Zur Evaluation von Initiativen und Infrastrukturen im Forschungsdatenmanagement erarbeiten die betrachteten Länder Verfahren, deren Übertragbarkeit es für Deutschland zu prüfen gilt. So können die Begutachtungen des australischen NCRIS-Programms mit den daraus gewonnenen Belegen für die Wirksamkeit der öffentlichen Förderung, für die Angemessenheit der gewählten Governance-Strukturen und zur Verbesserung von Strategien und Services als vorbildlich gelten. Hier wurde nicht nur wissenschaftliche Qualität geprüft, sondern es konnte auch die These gestützt werden, dass öffentliche Investitionen in ein kohärentes nationales Vorgehen sinnvoll sind.

Der RfII hat in seinem Positionspapier auch auf die hohe Bedeutung systematischer Evaluationen von Infrastrukturen für analoge und digitale Daten hingewiesen und angeregt, der NFDI ein Qualitätssicherungssystem mitzugeben. Für die Entwicklung von Kriterien existiert mit den australischen Verfahren ein Vorbild, das genauer ausgewertet werden kann.

Föderierte und arbeitsteilige Modelle zur Nutzereinbindung

Einzelne Akteure wie der Verbund der Datenarchive in den Niederlanden (Research Data Netherlands), Jisc und das Digital Curation Centre im Vereinigten Königreich oder der australische Datenservice ANDS betreiben vorbildliche Aufklärungsarbeit an Universitäten und Forschungseinrichtungen, bieten Weiterbildung für Forschende bzw. Datenmanager an und mehr. Das Servicemodell von Research Data Netherlands (Front Office/Back Office, *FO-BO-Modell*) eignet sich gut, um die vom RfII empfohlene Kopplung lokaler Strukturen mit institu-

tionsübergreifend arbeitenden Forschungsdatenrepositorien⁶⁰ zu realisieren. Der RfII regt an, dass Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland zusammen mit Infrastrukturanbietern in vergleichbarer Weise ihren Forschenden Unterstützung und Service für Forschungsdatenmanagement anbieten sollten. Nicht nur in den Konsortien der NFDI, sondern auch in Forschungseinrichtungen vor Ort sollte diskutiert werden: Sind FO-BO-Modelle denkbar? Lassen sich Beratungsaufgaben – besonders zugunsten des besseren Managements von Long-tail-Daten – für Universitätsbibliotheken und Rechenzentren nach dem FO-BO-Modell professionalisieren?

Die Entscheidung, privatwirtschaftliche Akteure in Konzepte öffentlicher Forschungsdateninfrastrukturen mit einzubinden, prägt im Vereinigten Königreich und in Kanada die Entwicklung mit. Der RfII hat in seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT das Verhältnis zwischen Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich der Datennutzung und der Versorgung mit digitalen Dienstleistungen in einigen Aspekten kritisch beleuchtet (u. a. was Abhängigkeiten, unkontrollierte Datennutzung durch Dritte, aber auch die Verrechtlichung des innerwissenschaftlichen Teilens von Daten angeht). Der RfII befürwortet den Aufbau wissenschaftseigener Angebote, damit innerhalb der Wissenschaft die Souveränität über Forschungsdaten erhalten werden kann. Um aber in Kooperationen mit der Wirtschaft liegende Chancen zu nutzen, erscheint es sinnvoll, hier neue Wege zu erproben, ohne die Souveränität der Wissenschaft über Forschungsdaten zu gefährden.

Kooperation mit der
Wirtschaft und Industrie

Hierfür empfiehlt sich mit Blick auf die internationale Entwicklung auch ein intensiver Austausch darüber, wie im Rahmen der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und auch im europäischen Verbund (z. B. der European Cloud Initiative) oder in anderen transnationalen Verbänden eine geregelte wirtschaftliche Verwertung und eine Beteiligung von Unternehmen an informationsinfrastrukturellen Lösungen ausgestaltet werden soll. Konkrete Aspekte hierzu sind in den betrachteten Ländern allerdings bisher allenfalls andiskutiert. Zentrale Fragen sind: Zugang der Industrie zu öffentlich geförderten Dateninfrastrukturen, Nutzung von Daten aus Industrieforschung durch öffentliche Forschungseinrichtungen, Kriterien für Beschaffung/Nutzung von kommerziellen Produkten und Dienstleistungen vs. Investition in wissenschaftseigene Angebote. Auch international sind diese Fragen von einer Klärung oder Lösung noch weit entfernt. Bei der Erarbeitung verbindlicher Regelwerke sollte im Rahmen einer NFDI auf die genannten Problemstellungen (und hier insbesondere: auf Leitlinien für eine geregelte wirtschaftliche Verwertung von Forschungsdaten auf nationaler wie internationaler Ebene) eingegangen werden.

⁶⁰ Vgl. RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 42.

3.2 ZUR ROLLE DEUTSCHLANDS ALS INTERNATIONAL VERNETZTER AKTEUR

Die betrachteten Länder können (wie sicher auch Deutschland) als wissenschaftlich starke und auch im Hinblick auf Investitionen „potente“, globale Akteure betrachtet werden. Nicht alle Staaten werden ähnliche Kapazitäten und auch den Willen zur Fortentwicklung ihrer Forschungsinfrastrukturen und Forschungsdatenmanagement-Lösungen sowie zur Ausgestaltung von Open Science aufbringen. Umso mehr ergeben sich in den betrachteten vier Ländern Fragen, die den Vernetzungsgrad ihrer Forschungsdateninfrastrukturen sowie Entscheidungen betreffen, die mit der Rolle eines international aktiven potentiellen Mitgestalters globaler Informationsinfrastrukturpolitik verbunden sind.

Für Politik, Wissenschaft und Wirtschaft stellt es eine Herausforderung dar, die nationalen Ressourcen in inter- bzw. transnationale Netzwerke einzubinden. Gleichwohl sind damit Chancen verbunden. Die Organisation der ESFRI-Roadmap und des europäischen Hochleistungsrechnens sind Vorbilder für gemeinsame Strukturen, in denen Deutschland bereits eine wichtige Rolle spielt.

Internationale
Einbindung der NFDI

Im Bereich der Forschungsdateninfrastrukturen sollten in ähnlicher Form Strategien zur Ein- und Anbindung der NFDI in das europäische und internationale Umfeld entwickelt und umgesetzt werden können. Dazu ist es auch erforderlich, dass die deutschen Vertreter in den entsprechenden Gremien besser abgestimmt wirken können und für ihr Engagement umfassender unterstützt werden. Dies wird speziell für die NFDI-Vertreter gelten, da sie ein zukünftig außerordentlich wichtiges Ressourcenfeld mitgestalten.

European Cloud
Initiative als
Kristallisationspunkt für
nationale Initiativen

Die European Cloud Initiative (ECI), die eine Science Cloud und eine Dateninfrastruktur beinhaltet, wird im europäischen Forschungsraum ein wichtiger Kristallisationspunkt sein. Unklar ist nach gegenwärtigem Stand, ob die Services nach dem herkömmlichen Modell durch ein Netzwerk starker nationaler Einzelakteure getragen werden, oder ob es in einem ESFRI-ähnlichen Prozess gelingen kann, nach und nach ein Netzwerk nationaler Forschungsdateninfrastrukturen zu schaffen. In absehbarer Zeit wird es wohl nur eine begrenzte Zahl von Staaten mit solchen Strukturen geben, die sich aber in dieser Hinsicht schon einmal verständigen können. Darüber hinaus ist die über Europa hinausgehende Vernetzung zu betrachten. Für einzelne Forschungsgebiete sind bereits global verteilte und vernetzte Dateninfrastrukturen gegründet worden, die von stabilen nationalen Engagements abhängen und deren Potential noch nicht voll entfaltet ist. Auch sie würden von leistungsfähigen nationalen Forschungsdateninfrastrukturen profitieren. Der RfII regt hier zunächst eine Fortsetzung und Intensivierung des Austausches mit den entstehenden Initiativen in anderen Ländern an. Darüber hinaus bieten die ebenfalls entstehenden übergreifenden Initiativen (etwa GO-FAIR) die Möglichkeit, sich darüber zu verständigen, wie

Austausch mit den
treibenden Akteuren in
anderen Ländern
intensivieren

eine der internationalen Vernetzung zuträgliche Rolle für die entstehenden nationalen Forschungsdateninfrastrukturen gestaltet werden kann.

Deutsche Akteure sind im internationalen Raum nach Beobachtung des RfII bereits aktiv. Dies betrifft sowohl die Beteiligung an Dateninfrastrukturen, als auch die Beteiligung an Standardisierungs- bzw. Best-Practice-Netzwerken wie der Research Data Alliance und CODATA oder an Aktivitäten in den internationalen Verbänden und auf den Plattformen, die es in allen Sektoren gibt (Bibliotheken, Universitäten, Akademien, Forschungsförderer usw.).

Wie der RfII in seinem Positionspapier LEISTUNG AUS VIELFALT vermerkt, bedürfen diese Aktivitäten national jedoch einer deutlich besseren Anbindung und Koordination.⁶¹ Mit dem Aufbau einer NFDI kann Deutschland eine neue Sprechfähigkeit auch ‚nach außen‘ erlangen. Dies kann wissenschaftspolitischen Einfluss auch bei der Mitgestaltung der internationalen Landschaft sichern und verspricht eine strategisch noch bessere Position als bisher.

Koordination der internationalen Aktivitäten deutscher Akteure

Der RfII regt schließlich an, den in Deutschland geförderten Projekten und Initiativen dezidiert auch Mittel für die internationale Vernetzung bereitzustellen. In Australien verfügt der Datenservice ANDS über eine Programmlinie zur internationalen Vernetzung seiner Aktivitäten, und das UK Open Data Institute (ODI) unterhält Filialen in etlichen Staaten (siehe 2.9). Der RfII hält es für vorbildlich, die Aufgabe der internationalen Vernetzung im Arbeitsprogramm einer Einrichtung zu verankern und auch mit eigenen Mitteln zu hinterlegen. Dieses Vorgehen empfiehlt sich auch zum Zweck der Gewinnung von Fachkräften als sinnvolle Maßnahme.

Mittel für internationale Vernetzung

3.3 ZU KÜNFTIGEN MONITORINGAKTIVITÄTEN DES RFII

„Wie positioniert sich das deutsche Wissenschaftssystem angesichts des internationalen Wettbewerbs?“⁶² Mit dieser Frage hat die GWK 2014 dem RfII auch einen Auftrag für internationale Beobachtungen erteilt. Die hier vorgestellten, vergleichenden Betrachtungen zeigen, dass andere Staaten hinsichtlich ihrer Strukturen, Prozesse und Ergebnisse in Bezug auf neue Formen des Umgangs mit Forschungsdaten wie auch hinsichtlich Organisations- und Strukturfragen sowie der Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in einer – der deutschen Situation nicht unähnlichen – Experimentalphase sind.

Der für Deutschland konzipierte Weg einer schrittweise aufzubauenden und „netzwerkförmigen“ NFDI stieß in den Gesprächen, die der RfII führen konnte, auf Interesse und positiven Zuspruch seitens der konsultierten Expertinnen und Experten aus den verschiedenen Ländern.

Internationaler Zuspruch zur Idee einer NFDI in Deutschland

⁶¹ Vgl. RfII (2016) – Leistung aus Vielfalt, S. 49.

⁶² GWK (2013) – Drucksache 13.48.

Beobachtung inter- und transnationaler Entwicklungen fortsetzen

Die Entwicklung integrierter Forschungsdateninfrastrukturen mag in der Zukunft unterschiedlich verlaufen, das schließt individuelle Pfadwahlen zur Kooperation – auch mit der Wirtschaft – ein. Die Frage, ob für bestimmte Disziplinen nationale oder internationale Ansätze prioritär entwickelt werden, ist noch offen. Möglicherweise werden Sicherheitsaspekte sowie Fragen der Datenintegrität künftig eine stark wachsende Bedeutung erlangen. Auch wird die konkrete Ausgestaltung von Open Science zu beobachten sein.

Kurz- und mittelfristig wäre es deshalb von Bedeutung, der GWK, wie überhaupt dem deutschen Wissenschaftssystem, mit variablen Methoden Eindrücke der laufenden inter- und transnationalen Entwicklungen zu vermitteln. Es sollten weitere Länder in die Beobachtung eingeschlossen werden, denn es sind in hohem Maße unterschiedliche Ansätze zur Nutzung der digitalen Transformation von Wissenschaft und Wirtschaft zu einer qualitativen Verbesserung von Wissenschaft und Forschung denkbar. Dabei spielen auch die verschiedenen kulturellen und rechtlichen Ansätze eine Rolle, und sind politisch interessant.

Von Interesse sind in diesem Zusammenhang einerseits Staaten, mit denen Deutschland wissenschaftlich besonders enge Beziehungen pflegt, aber auch solche, die aufgrund von politischen Besonderheiten außergewöhnliche Entwicklungspfade hinsichtlich des digitalen Wandels durchlaufen. Zielstellung wären hier zunächst Dossiers, die einen grundlegenden Überblick der zentralen Akteure, Programme und Initiativen in den Themenfeldern Forschungs(daten)infrastruktur und Forschungsdatenmanagement für digitale und analoge Daten geben. Die rechtliche Ausgestaltung dieser Ansätze ist dabei von hoher Relevanz, da sie die Machbarkeit vieler datenorientierter Forschungsansätze bestimmt. Von hohem Interesse ist daher insbesondere, wie andere Länder zentrale Rechtsfragen in den Bereichen Datenschutz und Urheberrecht lösen. In verschiedenen, teils neuen transnationalen Kooperationsformaten (z. B. GOFAIR) und Abstimmungsforen (z. B. Research Data Alliance, Belmont Forum) diskutieren Akteure ihre jeweiligen nationalen Ansätze und führen sie zusammen. Auch diese transnationale Dimension sollte Gegenstand weiterer systematischer Beobachtungen sein. In den Fokus zu nehmen sind ggf. auch die Aktivitäten großer Konzerne auf dem informationsinfrastrukturell relevanten Gebiet.

Die international im Aufbau befindlichen Governance-Strukturen, die in ihrer Zielstellung zu der für Deutschland vorgeschlagenen Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) gewisse Parallelen aufweisen (vgl. 2.9 und 2.10), sollten weiter beobachtet werden. Dazu sollte mit den identifizierten Gremien, die ähnliche Aufgaben wahrnehmen, wie der RfII, der Kontakt gesucht bzw. erhalten werden. Hier ist mit direkten Lern- aber auch Mitgestaltungschancen zu rechnen.

Eine Fortschreibung und Vertiefung der begonnenen Länderbeobachtungen lassen handlungspraktische Erkenntnisse zur Ausgestaltung des rechtlichen Rah-

mens, zum Management und zur Qualitätssicherung von Daten- bzw. Informationsinfrastrukturen sowie zur Kompetenz- und Fachkräfteentwicklung in diesem Bereich erwarten. All diese Themen werden in den hier vorgelegten Analysen nur angerissen – spielen aber in den kommenden Jahren eine zentrale Rolle bei der Gestaltung und Fortentwicklung der deutschen Forschungslandschaft.

Bei künftigen Monitoringaktivitäten seitens des RfII ist Doppelarbeit zu vermeiden – die internationalen Analysen des RfII sollten also existierende Aktivitäten anderer Akteure im Wissenschaftssystem berücksichtigen können und darauf aufbauen.

TEIL II: LÄNDERDOSSIERS

PRÄAMBEL

Von April 2016 bis Februar 2017 hat der RfII Informationen zu Entwicklungen in Wissenschaftssystemen anderer Staaten erhoben, die gewisse Parallelen zu der in Deutschland angestrebten Transformation aufweisen (siehe Kapitel 5: Zur Methodik der internationalen Analysen). Die Ergebnisse sind Grundlage des vorliegenden Berichts. Im Unterschied zur vergleichenden internationalen Analyse (Teil I) sind die Länderdossiers (Teil II) nach Staaten geordnet und geben einen Einblick in die Strategieentwicklung und die Organisationsweise der daran konzeptionell und operativ beteiligten Binnenakteure der jeweils untersuchten Staaten. Die Dossiers sind insofern auch als ein Nachschlagewerk zu verstehen, um ausführliche und weiterführende Informationen zu Akteuren und ihren Strategien/Regulierungskonzepten zu erhalten.

Konzeptuelle Begriffe wie Forschungs- oder Informationsinfrastrukturen unterliegen nationalspezifischen Deutungen und sind zugleich Gegenstand von Umdeutungsprozessen. Was genau wird in welcher Zeit, von welchem Binnenakteur und zu welchem politischen Zweck unter Informationsinfrastruktur, digitaler Forschungsinfrastruktur oder e-Infrastruktur verstanden? Eine solch komplexe Analyse wird in den Länderdossiers nicht angestrebt. Konzeptuelle Begriffe werden nach Möglichkeit so gebraucht, wie sie im jeweiligen Land verwendet worden sind oder verwendet werden.

1 AUSTRALIEN

Australien ist ein konföderaler Bundesstaat und Mitglied des Commonwealth of Nations. Die Bildungslandschaft in Australien gilt als hochentwickelt und als in einem hohen Maße kommerzialisiert. So wirbt Australien weltweit für seine kostenpflichtigen Sprachkurse an Universitäten und Bildungseinrichtungen und für Auslandsschuljahre für Sekundarschüler. Die Einnahmen aus diesen Bereichen liegen mittlerweile an dritter Stelle des australischen Bruttosozialproduktes und sind somit zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor geworden. Die Forschungslandschaft Australiens unterliegt derzeit einem tiefgreifenden Strukturwandel, der durch flächendeckende Forschungsevaluationen begleitet wird (Excellence in Research for Australia – ERA). In Australien gibt es insgesamt 40 Universitäten, von denen 38 staatlich und zwei privat finanziert sind. Zur außeruniversitären Forschungslandschaft gehören Ressortforschungseinrichtungen, die meist Unterabteilungen der zuständigen Ministerien sind. Hinzu kommt die Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), eine staatliche Behörde für wissenschaftliche und industrielle Forschung, die am ehesten mit der Fraunhofer-Gesellschaft vergleichbar ist. Das Bruttoinlandsprodukt betrug 2013 rund 1,1 Bio. USD (im Vergleich in Deutschland 2015: rund 3,9 Bio. USD). Die Ausgaben für Bildung und Forschung lagen bei 2,1 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.⁶³ Die Investitionen in Forschungsinfrastrukturen betragen einem Bericht von 2015 zufolge in den vergangenen zehn Jahren durchschnittlich acht Prozent der Forschungs- und Entwicklungsausgaben der australischen Regierung.⁶⁴

Strategieentwicklung

Die australische Regierung hat zur Entwicklung der Forschungsinfrastrukturen ein umfassendes Förderprogramm implementiert, die National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS)⁶⁵. In der ersten Finanzierungsrunde von 2006 bis 2012 wurden rund 542 Mio. AUD (403 Mio. USD) in die Entwicklung von Forschungsinfrastrukturen investiert, die allen australischen Forschenden zur Verfügung stehen. 2015 wurde NCRIS um 10 Jahre verlängert; seitdem stehen in jährlichen Finanzierungsrunden jeweils rund 150 Mio. AUD (112 Mio. USD) zur Verfügung. Als Instrument für die Allokation der Mittel wird eine Roadmap eingesetzt. Unter den geförderten Projekten sind Forschungsgroßgeräte ebenso wie digitale Infrastrukturen. Die geförderten Forschungsinfrastrukturen sind überwiegend fach- oder forschungsfeldspezifisch, als fachübergreifende Infrastruktur wird jedoch auch ein nationaler Forschungsdatenservice gefördert, der Australian National Data Service (ANDS). NCRIS wurde 2014 durch KPMG mit gutem Ergebnis evaluiert (vgl. S. 43).

Während in NCRIS Forschungs- und Informationsinfrastrukturen subsumiert wurden, scheint sich für Forschungsdaten seit 2014 ein differenzierterer strategischer Ansatz abzuzeichnen. Das im August 2012 vom Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education eingerich-

⁶³ Für eine ausführliche Darstellung vgl. Kooperation International – Länderbericht Australien: <http://www.kooperation-international.de/laender/ozeanien/australien/>. Die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt stammen aus der OECD-Statistik (jeweils aktuellste Angabe für das betreffende Land und Vergleichswert aus Deutschland für das gleiche Jahr).

⁶⁴ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review, S. ix.

⁶⁵ <https://www.education.gov.au/national-collaborative-research-infrastructure>.

tete Research Data Infrastructure Committee (RDIC) legte 2014 das dem RfII-Positionspapier vergleichbare Empfehlungspapier THE AUSTRALIAN RESEARCH DATA INFRASTRUCTURE STRATEGY vor.⁶⁶ Eine der Empfehlungen betrifft die Einrichtung eines dem RfII vergleichbaren Gremiums:

Recommendation 6: Establish a national research data infrastructure advisory committee to review, coordinate and provide coherence to the implementation of research data infrastructure investments, including through assisting national research data infrastructure facilities to generate and build partnerships and collaborations.

Im Dezember 2016 veröffentlichte die australische Regierung den Entwurf einer aktualisierten NATIONAL RESEARCH INFRASTRUCTURE ROADMAP.⁶⁷ Eine prominente Position nehmen darin Forschungsinfrastrukturen in der Kategorie „Digital Data and eResearch Platforms“ ein (dargestellt in Tabelle 2). Bemerkenswert ist im Kontext der NFDI-Empfehlung die Vision einer Australian Research Data Cloud, die im Bereich der nationalen Forschungsinfrastruktur für digitale Daten und e-Research-Plattformen hohe Priorität genießt.

Tabelle 2: Prioritäre Bereiche der nationalen Forschungsinfrastruktur für digitale Daten und e-Research-Plattformen

Quelle: Australian Government. Department of Education and Training (2016) – National Research Infrastructure Roadmap, S. 28.

Elemente	Nationale Forschungsinfrastruktur (Vorhaben)
Tier 1 HPC	Verbesserung bestehender nationaler HPC-Ressourcen (National Computational Infrastructure- NCI und Pawsey High Performance Computing Centre)
Aufbau der Australian Research Data Cloud	Verbesserung vorhandener Leistungsfähigkeit durch Integration bestehender Ressourcen – ANDS, NeCTAR und RDS, um ein integriertes datenintensives Infrastruktursystem einzurichten, das physische Infrastruktur, Regulierungskonzepte, Daten, Software, Tools und Forschungsunterstützung einschließt.
Forschungsnetzwerke	Verbesserung des Leistungsvermögens und des Durchsatzes des Forschungsnetzes AREN (AARNet)
Zugang und Authentifizierung	Verbesserung der Leistungsfähigkeit und internationaler Partnerschaften im Bereich der Zugangs-, Authentifizierungs- und Autorisierungsdienste

Die drei zentralen Akteure der geplanten Australian Research Data Cloud – Australian National Data Service (ANDS), Research Data Services (RDS) und National eResearch Collaboration Tools and Resources (NeCTAR) – weisen darauf hin, dass die nationale Cloud auf bestehenden Investitionen aufgebaut sein soll.⁶⁸ Sie selbst werden wiederum über die nationale Forschungsinfrastruktur-Strategie NCRIS finanziert. Ob die nationale Cloud selbst weitere Mittel erhalten wird und welche Governance-Struktur sie haben soll, konnte bislang nicht ermittelt werden.

Evaluation

⁶⁶ Australian Government (2014) – NCRIS.

⁶⁷ Australian Government. Department of Education and Training (2016) – National Research Infrastructure Roadmap, S. 24 ff.

⁶⁸ <https://www.rds.edu.au/single-post/2017/02/15/National-Research-Infrastructure-Roadmap>.

Die Auswirkungen der National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS) sind gut untersucht. 2014, also nach acht Jahren Laufzeit, wurden mehrere Begutachtungen durchgeführt:

- Programmevaluation durch die Wirtschaftsberatungsgesellschaft KPMG;⁶⁹
- Technischer Statusbericht zur e-Research Capability unter NCRIS;⁷⁰
- Begutachtung der australischen Forschungsinfrastrukturlandschaft zur Vorbereitung einer aktualisierten nationalen Roadmap für Forschungsinfrastrukturen.⁷¹

Die australische Regierung hebt auf ihrer Webseite folgende Evaluationsergebnisse des PROJECT EFFICIENCY REVIEW der KPMG hervor⁷²:

- NCRIS hat einen substanziellen Beitrag sowohl für die wissenschaftliche Forschungsfähigkeit als auch für Forschungsergebnisse (Outcomes) in Australien geleistet.
- Wesentlicher Faktor des Erfolgs von NCRIS sei die strategische Allokation von Ressourcen im Zuge eines Roadmap-Prozesses gewesen. Forschungsinfrastrukturbedarfe und die erforderliche Finanzierung seien kollaborativ identifiziert worden.
- NCRIS ging eine Form des „Marktversagens“ (market failure) an; ohne staatliche Investitionen wären die meisten dieser Einrichtungen und Ressourcen nicht gefördert worden – weder vom Privatsektor noch von den Wissenschaftsorganisationen.
- Es wird ein genereller und überdurchschnittlich hoher Reifegrad der 27 finanzierten Projekte festgestellt.
- Die Projekte implementierten eine effektive und bedarfsgerechte Governance. Die Projekte waren sehr kollaborativ – dies trug zu einem signifikanten Kulturwandel in der akademischen Gemeinschaft bei.
- Es wird ein signifikanter Grad an Ko-Investitionen festgestellt: Für jeden im Rahmen von NCRIS investierten Dollar der Regierung gab es zusätzliche 1.06 AUD an Ko-Investition von den beteiligten Projektpartnern. Diese Zahl beinhaltet allerdings nicht die von den Projektpartnern eingebrachten Eigenressourcen (in-kind support).

KPMG stellt zudem fest, dass im Falle einer Beendigung von NCRIS der Status quo ante mit seiner Ineffizienz im Forschungs- und Innovationssystem zurückkehren würde: Einrichtungen/Projekte wären schlichtweg nicht verfügbar oder würden durch den Erwerb hochspezialisierter technischer Equipments in mehreren Einrichtungen dupliziert werden. Zudem würde man hochqualifiziertes technisches Personal verlieren, das durch NCRIS aufgebaut worden ist. Zwei Bereiche mit Verbesserungspotential werden benannt:

- Portfolio Review: Das NCRIS-Programm befinde sich aktuell in einer Transitionsphase. Es würde von einem Review des Projekte-Portfolios profitieren, um sicherzustellen, dass sie adäquat fo-

⁶⁹ KPMG (2014) – NCRIS Projects Review 2014, Untersucht wurden Governance, Effektivität, Effizienz, Management und Compliance, Integration und strategische Passfähigkeit (strategic policy alignment) der 27 NCRIS-Projekte.

⁷⁰ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – NCRIS Status Report.

⁷¹ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review.

⁷² Ebd.

kussiert sind und eine passende Mischung hinsichtlich der nationalen Forschungs- und Innovationsbedarfe darstellen.

- Verbesserte Impact-Messung: Viele Projekte hatten Schwierigkeiten, den **Einfluss** (impact) ihres Projekts auf quantitative Weise darzustellen. Zudem hat das Programm kein Rahmenwerk, um den Gesamteinfluss des Projekts und seine Effektivität konsistent und in einer Zusammenschau (consistent and combined basis) zu messen.⁷³

Projektübergreifend wurden drei gemeinsame Risiken für geförderte Projekte festgestellt:

- Finanzierungsunsicherheit,
- Abhängigkeit des Projekts von einer Schlüsselperson sowie
- technologische Überalterung bei gleichzeitiger Abhängigkeit von fortschrittlicher Technologie.

Im Zuge der Evaluation von NCRIS-Projekten identifizierte KPMG eine Reihe von Beispielen für bessere Praxis. In manchen geförderten Forschungsinfrastrukturen wurde ein Monitoring der Forschungs-Outcomes implementiert, auf dessen Grundlage eine präzisere Evaluation der Effektivität des einzelnen Projekts und in der Summe auch des NCRIS-Gesamtprogramms möglich sei.⁷⁴ Manche Projekte bemühten sich um eine inklusive Governancestruktur, d. h., dass in Projektleitungsgremien Vertreter unterschiedlicher Stakeholder einbezogen wurden. Damit sollte der NCRIS-Forderung nach kollaborativer, nationaler und nicht-exklusiver Infrastrukturentwicklung Rechnung getragen werden. Beispielsweise wurde auch die Gruppe der Nutzer einer Einrichtung in die Governance einbezogen.

Speziell für den Bereich eResearch kommt der STATUS REPORT ON THE NCRIS ERESEARCH CAPABILITY zum Schluss, dass NCRIS kollaborative Aktivitäten zwischen Infrastrukturbetreibern und Forschenden beschleunigt und verbessert habe. Obwohl weitere mögliche nationale Investitionen komplementärer Art (insbesondere in die Beschleunigung der Kompetenzentwicklung) sehr vorteilhaft wären, waren der Umfang und das Verteilungsverhältnis der Ressourcen für die eResearch-Aktivitäten im Rahmen von NCRIS weitgehend angemessen. Die Forschungsgemeinschaft müsse weiterhin an den Konsultationen zur Gestaltung von Investitionen beteiligt werden – hierzu werden eine Reihe konkreter Verbesserungen vorgeschlagen. Hinsichtlich der verwendeten Technik wird eine Asymmetrie zwischen dem Zeitbedarf für die Implementierung öffentlich geförderter Entwicklungsprojekte und der schnellen Entwicklung auf dem freien Markt festgestellt. Ein Großteil der Investitionen in den Projekten fließe aktuell in den Erwerb von Anlagen und Services aus dem industriellen Bereich. Die einzige langfristig konstante Investition, die im öffentlichen Sektor getätigt werde, betreffe die Kompetenzentwicklung und den Aufbau der Expertise innerhalb des Forschungssektors. Unter anderem aufgrund des zunehmenden Interesses kommerzieller Anbieter an diesem Markt werde es in Zukunft noch mehr brauchbare kommerzielle Services geben, die ihrerseits spezialisierte eResearch Services unterstützen. Projektgestaltung, -förderung und -implementierung liefen oft zu lang-

⁷³ Die Guidelines für NCRIS 2015/16 und 2016/17 verlangen mittlerweile ein umfassenderes „Performance Reporting“, das dem Kritikpunkt von KPMG Rechnung trägt: „impacts of all types, including outreach, industry and international engagement and where appropriate commercial outcomes“. Vgl. Australian Government. Department of Education and Training (2016) – NCRIS Programme Guidelines, S. 9.

⁷⁴ So konnten bei einem Projekt Publikationen mit einer internationalen Beteiligung, welche erst durch projektunterstützte Einrichtungen ermöglicht wurde, nachverfolgt werden.

sam ab, als dass Eigenentwicklungen mit den am Markt verfügbaren Angeboten konkurrenzfähig seien. In zukünftigen Projektansätzen müsse deshalb Flexibilität gewährleistet sein, die besten Angebote/Services auf dem freien Markt zu beschaffen. Ein öffentlich finanziertes Angebot sei aber z. B. im Bereich des High Performance Computing und damit verbundener Infrastrukturbereiche („cognate areas of the infrastructure“) notwendig, da diese aufgrund ihrer Natur nicht wirtschaftlich zu betreiben seien. Insgesamt werde die nationale eResearch-Infrastruktur eine Mischung aus öffentlich finanzierter Spitzentechnologie und kommerziell angebotenen Einrichtungen und Diensten sein. Bemängelt wurde insbesondere das Fehlen einer ausreichenden Anzahl kompetenter und qualifizierter Fachleute (skills & expertise), was durch Finanzierungsunsicherheit verstärkt werde.

Die KPMG-Analysen flossen in den Abschlussbericht einer Regierungskommission ein, die mit einer Gesamtschau der nationalen Forschungsinfrastrukturen beauftragt war. Der RESEARCH INFRASTRUCTURE REVIEW konstatiert, dass trotz der Erfolge von NCRIS zentrale Probleme wie Fragmentierung, konkurrierende ministerielle Zuständigkeiten und zu kurze Finanzierungszyklen weiterbeständen. Die Regierungskommission befasst sich recht ausführlich mit der Frage der Anbindung der Wirtschaft. Sie hält ein namhaftes Engagement der Industrie in der Infrastrukturförderung für unwahrscheinlich und betont, dass die Bereitstellung der Infrastruktur für Australiens Forschung und Entwicklung eine öffentliche Aufgabe sei und sein müsse.⁷⁵ Sie empfiehlt darüber hinaus, die öffentlich geförderten Forschungsinfrastrukturen bewusst für die Nutzung durch Wirtschaft bzw. Industrie zu öffnen. Nutzergebühren sollten nicht verlangt werden, solange diese die Ergebnisse ihrer Forschung öffentlich zugänglich machten. Als zentrale Maßnahme schlägt sie die Etablierung eines Australian Research Infrastructure Fund und Projektfinanzierungszyklen von je sieben Jahren vor. Für den Infrastrukturfonds wird eine Kapitaleinlage von 3,7 Mrd. AUD (2,8 Mrd. USD) empfohlen, zu finanzieren über das sog. Infrastructure Growth Package und den Asset Recycling Fund der australischen Regierung.

Fallbeispiel: Australian National Data Service (ANDS)

Im Hinblick auf das Thema Forschungsdaten ist ANDS eines der zentralen Projekte unter NCRIS. Konzipiert als „Platform for Collaborations“ kann ANDS im Vergleich zu den unter NCRIS ebenfalls geförderten Forschungsinfrastrukturen als ermöglichende Infrastruktur bezeichnet werden, die exemplarisch für eine landesweite Einführung von Forschungsdatenmanagement und den Aufbau entsprechender Ressourcen steht.⁷⁶

Das Ziel des 2009 gegründeten ANDS war es, Australiens Forschungsdatenumgebung zu transformieren, indem australische Forschungsdatensammlungen werthaltiger bzw. sogar zu einer nationalen strategischen Ressource gemacht werden (Aufbau einer Australian Research Data Commons). Die Umsetzung erfolgt durch Projekte zum Management, Verknüpfen, Auffinden und Unterstützen einer vielfältigen Nutzung von Daten. Die Finanzierung beinhaltet unterschiedliche Quellen – neben

⁷⁵ Australian Government. Department of Education and Training (2015) – Research Infrastructure Review, S. 12.: „Furthermore, there is no evidence that industry will be a major funding source for National Research Infrastructure in Australia.“

⁷⁶ Für eine Übersicht anderer Projekte aus dieser Kategorie siehe Australian Government. Department of Innovation, Industry, Science and Research (2010) – NCRIS Evaluation Report, S. 95.

der NCRIS-Förderung erhielt der ANDS z. B. auch Mittel aus der *Super Science Initiative*. Die Super Science Initiative ist neben NCRIS ein weiteres Förderinstrument für Informationsinfrastrukturen.⁷⁷ Die Arbeit des ANDS gliedert sich in vier Programmlinien:

1. **National Engagements:** Zugang zu Daten auf unterschiedlichen Ebenen des Systems, u. a. Regierungsdaten, Institutionen, Wissenschaftsdisziplinen;
2. **National Services:** Registrierung, Publikation, Auffinden und Beratungsservices;
3. **Institutional Engagement:** Zusammenarbeit mit allen großen Forschungseinrichtungen in Australien, um effektive Forschungsdatentechnologien und -infrastrukturen sicherzustellen;
4. **International Collaboration:** Zusammenarbeit mit Infrastrukturanbietern zur Sicherstellung der internationalen Anschlussfähigkeit.

Über die Programmlinien 1 und 3 wurden zwischen 2013 und 2015 mehr als 9 Mio. AUD (fast 7 Mio. USD) zur Unterstützung von gemeinsamen Projekten an unterschiedliche Einrichtungen weitergegeben.⁷⁸ Auf diese Weise wurde u. a. der kollaborative Aufbau von lokalen und nationalen Diensten und Tools für die geplante Australian Research Data Commons finanziert und organisiert.⁷⁹ Zu den frühen Förderzielen gehörte zudem die Entwicklung einzelner positiver Fallbeispiele für Forschungsdatenmanagement, die dessen Nutzen deutlich machen sollten, da Forschungsdaten von den Einrichtungen zunächst nicht als Vermögenswert, sondern – insbesondere wegen der unklaren Kostenfrage für FDM und Kuratierung – als Risiko angesehen wurden. Im Zuge des Infrastrukturaufbaus wurde an den jeweiligen Einrichtungen qualifiziertes Personal ausgebildet, das die beteiligten Einrichtungen nunmehr imstande hält, die Arbeit im Bereich des Datenmanagements eigenständig weiterzuverfolgen.

Die Förderungen, die ANDS zu solchen Strukturaufbauprojekten befähigten, liefen gegen Ende 2013 aus. ANDS stand vor der Aufgabe, von einem Projektförderungsmodell zu einem auf Bereitstellung von Expertise und Rat basierten Modell überzugehen und damit in eine Phase der Konsolidierung einzutreten. ANDS sieht seine Rolle seitdem darin, Best-Practice-Ansätze bzgl. Services oder Tools zusammenzubringen und in der Breite des Systems – jedoch immer ausgehend von den Bedarfen der jeweiligen Einrichtungen – zu verankern.⁸⁰ Abbildung 1 zeigt die Verwendung der Fördermittel im zeitlichen Verlauf.

⁷⁷ So zum Beispiel für die Data-Storage-Infrastruktur (RDSI/RDS) oder das Australian Research and Education Network (AREN). Australian Government (2014) – NCRIS, S. ix und 3.

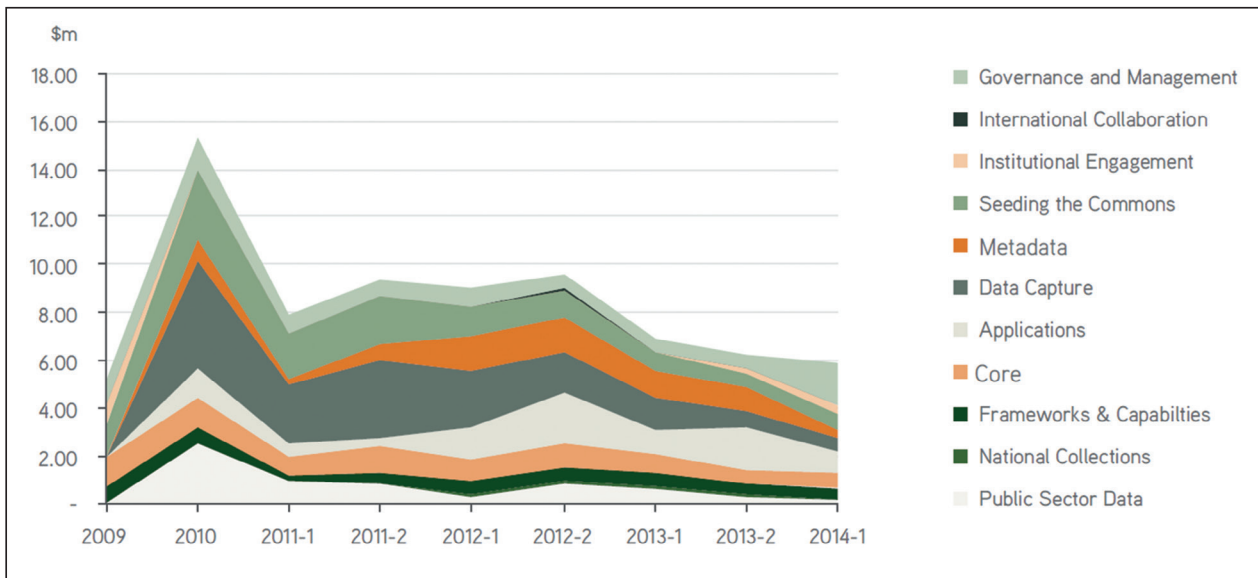
⁷⁸ Im Rahmen von NCRIS 2013 wurden insgesamt 13 Mio. AUD (9,7 Mio. USD) für drei Jahre (2013–2015) zur Verfügung gestellt. Etwa 64 Prozent dieses Betrages wurden von ANDS zur Unterstützung von gemeinsamen Projekten an unterschiedliche Einrichtungen verteilt (50 Prozent über die Programmlinie 2 „Institutional Engagements“). ANDS (2013) – NCRIS Business Plan, S. 11.

⁷⁹ Für einen Überblick der Herangehensweise in der frühen Phase vgl. ANDS (2012) – Annual Report; für eine Übersicht der geförderten Projekte siehe <https://projects.ands.org.au/getAllProjects.php?start=all>.

⁸⁰ Groenewegen/Treloar (2013) – The ANDS Experience, S. 91–93.

Abbildung 1: ANDS-Förderung von 2009 bis 2014

Quelle: ANDS (2014) – Final Report, S. 7. (Stand: 30.11.2014)



Hervorzuheben ist das internationale Engagement von ANDS basierend auf der Annahme, dass Forschung international vernetzt ist und Forschungsdaten offen zugänglich sein sollten (Open Science). Die Aktivitäten sind in einer eigenen Programmlinie verankert. ANDS war Mitgründer der Research Data Alliance (RDA) und beteiligt sich maßgeblich an deren Finanzierung. Der Executive Director sowie der Director of Technology von ANDS engagieren sich persönlich in RDA-Gremien.

2 KANADA

Kanada ist ein föderal ausgerichteter Bundestaat mit hoher politischer Autonomie der Provinzen und Territorien und Mitglied im Commonwealth of Nations. Im tertiären Bildungsbereich nimmt Kanada im Vergleich zu anderen Industrienationen eine Spitzenposition ein, sowohl hinsichtlich der Ausgaben für höhere Bildungseinrichtungen, als auch bezüglich der Zahl der Studierenden sowie Absolventinnen und Absolventen. Kanada verfügt über 93 Universitäten und Colleges, die in der Association of Universities and Colleges of Canada (AUCC) zusammengeschlossen sind. Der National Research Council (NRC) fördert über 20 Forschungseinrichtungen und Technologiezentren in allen Provinzen Kanadas. Zur außeruniversitären Forschungslandschaft gehören darüber hinaus zahlreiche Ressortforschungseinrichtungen der Bundesministerien. Diese sind in ihrem jeweiligen fachlichen Zuständigkeitsbereich auch für die Forschung verantwortlich. Ein eigenes Bildungs- oder Forschungsressort gibt es daher auf bundesstaatlicher Ebene nicht. Die bundesstaatliche Forschungsförderung ist über eine Reihe von Forschungsräten (Research Councils) und Förderprogrammen organisiert. Das Bruttoinlandsprodukt betrug 2013 rund 1,6 Bio. USD (im Vergleich in Deutschland 2015: rund 3,9 Bio. USD). Die Ausgaben für Bildung und Forschung lagen bei 1,68 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.⁸¹

Im Rahmen ihrer nationalen Strategie für Technologie und Innovation (ST&I-Strategie 2014)⁸² hat die **kanadische Regierung** eine gesonderte Strategie für digitale Forschungsinfrastruktur (DRI-Strategie)⁸³ angekündigt und diese im Wirtschaftsplan 2015 hervorgehoben.⁸⁴ Die DRI-Strategie zielt auch darauf ab, die Agenda DIGITAL CANADA 150 voranzubringen, um Kanada zu einem globalen Vorreiter im Bereich Big Data zu machen.⁸⁵ Die künftige DRI-Strategie soll Regulierungskonzepte zum Forschungsdatenmanagement und zur Speicherung sowie einen innerhalb des Wissenschaftssystems koordinierten und langfristigen Ansatz zur Bereitstellung von High-Speed-Netzwerken, Hochleistungsrechnern und Softwaretools enthalten. Unter der Rubrik „Promoting Open Science“ wird angekündigt, unter anderem eine Tri-Agency Open-Access-Policy sowie Open-Data-Initiativen bei den Förderern und den Wissenschaftsreferaten und-agenturen zu implementieren. Darüber hinaus sollen 3 Mio. CAD

⁸¹ Für eine ausführliche Darstellung vgl. Kooperation International – Länderbericht Kanada: <http://www.kooperation-international.de/laender/amerika/kanada/>. Die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt stammen aus der OECD-Statistik (jeweils aktuellste Angabe für das betreffende Land und Vergleichswert aus Deutschland für das gleiche Jahr).

⁸² Government of Canada (2014) – Seizing Canada’s Moment.

⁸³ Siehe Abschnitt 6.2.3 in Government of Canada (2014) – Seizing Canada’s Moment.

⁸⁴ Department of Finance Canada (2015) – Economic Action Plan 2015, S. 98.

⁸⁵ Die Agenda wurde 2014 verkündet und basiert auf fünf thematischen Pfeilern: Connecting Canadians, Protecting Canadians, Economic Opportunities, Digital Government und Canadian Content, siehe aktuelle Version 2.0: Government of Canada (2015) – Digital Canada.

(2 Mio. USD) über drei Jahre investiert werden, um ein Open-Data-Institut⁸⁶ aufzubauen. Das Institut soll eine Schlüsselrolle bei der Aggregation großer Datensätze, der Entwicklung interoperabler Standards und der Stimulierung der Kommerzialisierung von datengetriebenen Apps für Wissenschaft und Wirtschaft spielen.⁸⁷

Das kanadische Wirtschaftsministerium (Industry Canada – IC)⁸⁸ konsultierte verschiedene Interessengruppen zur Entwicklung einer mittel- bis langfristigen DRI-Strategie. Die öffentliche Konsultation endete im September 2015.⁸⁹ Das zuständige Referat bei der kanadischen Regierung teilte dem RfII jedoch im November 2016 mit, für eine Veröffentlichung der DRI-Strategie sei noch kein Datum festgesetzt.

Neben der Regierung sind zwei wesentliche „Treiber“ im Bereich der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen zu nennen: die Tri-Council-Agencies und die Canada Foundation for Innovation (CFI).

Tri-Council-Agencies (im Folgenden *Agencies*) ist die Bezeichnung für einen informellen Zusammenschluss dreier nationaler Förderer: der *Canadian Institutes of Health Research* (CIHR), dem *Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada* (NSERC) und dem *Social Sciences and Humanities Research Council of Canada* (SSHRC). Sie unterstützen die Forschung, Graduiertenausbildung und Innovation im Hochschulbereich. Im Bereich des Forschungsdatenmanagements haben sie sich verpflichtet, eine stabile Umgebung für Data Stewardship national und international zu fördern. Um dieses Ziel unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Datenpraxis und -bedarfe innerhalb der kanadischen Wissenschaftsgemeinschaft und der drei Councils zu erreichen, wurde unter anderem 2015 ein STATEMENT OF PRINCIPLES ON DIGITAL DATA MANAGEMENT formuliert.⁹⁰

Speziell für die Forschungs- und Informationsinfrastrukturentwicklung ist aber die seit 1997 existierende **Canada Foundation for Innovation (CFI)** von größerer Bedeutung als die Agencies.⁹¹ Es handelt sich um eine föderal geförderte Organisation, die Investitionen in State-of-the-art-Infrastruktur für die Wissenschaft tätigt. Beide Akteure (Agencies und CFI, auch bezeichnet als Tri-Council Plus – TC3+) erfüllen eine Führungsfunktion innerhalb der kanadischen Forschungsgemeinschaft, arbei-

⁸⁶ Das Institut (Open Data Exchange – ODX) ist eine Public Private Partnership. Weitere 3 Mio. CAD (2 Mio. USD) an Finanzmitteln und Sachleistungen kommen von den beteiligten Partnern: Canadian Digital Media Network, University of Waterloo, Start-up-Beschleuniger Communitech und den beiden Unternehmen Open Text Corp. und Desire2Learn Inc. Insgesamt stehen also 6 Mio. CAD (4 Mio. USD) zur Verfügung. Die Erwartungen an das Projekt sind sehr konkret: „The project is expected to result in the incubation of 15 new data-driven companies. It is also expected to create a total of 370 direct and indirect jobs, and to leverage \$3-million from project partners and an additional \$50 million in venture capital and other financing.“ <https://www.canada.ca/en/news/archive/2015/05/harper-government-announces-funding-establish-open-data-exchange.html>. Eine Parallelentwicklung in Deutschland ist das seit Oktober 2014 bestehende und unter anderem vom BMBF geförderte Berlin Big Data Center (BBDC): <http://www.bbdc.berlin/1/ueber-uns/mission/>.

⁸⁷ Siehe Abschnitt 6.2.2 in Government of Canada (2014) – Seizing Canada’s Moment.

⁸⁸ Industry Canada ist seit November 2015 Teil des Department of Innovation, Science, and Economic Development, zu dem auch das Wissenschaftsressort gehört.

⁸⁹ Industry Canada (2015) – Consultation. Website der Umfrage: <http://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/eng/07528.html>. Ergebnisse der Konsultation liegen dem RfII bislang nicht vor (Stand Februar 2017).

⁹⁰ Government of Canada – Statement of Principles on Digital Data Management (Webseite).

⁹¹ Siehe SSHRC/CIHR et al. (2013) – Capitalizing on Big Data, S. 6.

schaftlich ermöglichen sie die Schaffung von Forschungspartnerschaften sowie den Wissensaustausch zwischen Universitäten, Hochschulen und dem Privatsektor.⁹²

Von 1997 bis 2015 hat die CFI 6,2 Mrd. CAD (4,5 Mrd. USD) in 8.880 Projekte an 144 kanadischen Forschungseinrichtungen investiert. Zusammen mit den Ko-Investitionen der beteiligten Einrichtungen sind seitdem 14 Mrd. CAD (10 Mrd. USD) in die kanadische Forschungsinfrastruktur investiert worden. Der Budgetplan 2015 schlägt für die CFI weitere 1,33 Milliarden CAD (975 Mio. USD) für sechs Jahre ab 2017/18 vor. Der CFI besteht aus mehreren Fonds, auf die die oben erwähnten 1,33 Mrd. CAD verteilt werden sollen. Ende 2014 hat CFI die **Cyberinfrastructure Initiative** gestartet, einen mit konkreten Beträgen ausgestatteten Fonds zur Finanzierung von Forschungsdateninfrastrukturen sowie Rechen- und Datenspeicher-Infrastrukturen. Auffällig ist zudem der sogenannte **Infrastructure Operating Fund (IOF)**, dessen Mittel in den Beträgen der anderen Fonds enthalten sind. Der IOF hilft, operative und Unterhaltskosten CFI-geförderter Forschungs- und Informationsinfrastrukturen zu decken, um ihre optimale Nutzung zu gewährleisten. Für jedes von der CFI bewilligte Projekt können aus dem Fonds 30 Prozent der insgesamt bewilligten Kosten beansprucht werden. Jede Einrichtung ist wiederum für die Verteilung ihrer eingeworbenen Fördermittel an die im Rahmen von IOF förderwürdigen Projekte verantwortlich. Somit können Einrichtungen ihre IOF-Mittel ausgehend von den tatsächlichen Bedarfen an operativen und Unterhaltskosten an die Projekte verteilen. Das bietet den Einrichtungen ein Maximum an Flexibilität hinsichtlich der Projektunterstützung, wobei sie gleichzeitig ihrer Verantwortung gegenüber den Förderern nachkommen. Bis Juni 2015 hatten Einrichtungen Zugriff auf insgesamt 1,1 Mrd. CAD (807 Mio. USD) im Rahmen von IOF, von denen etwa 780 Mio. CAD (572 Mio. USD) durch die CFI bezahlt wurden. Die Ausschöpfungsrate der IOF-Mittel beträgt somit 71 Prozent, was einer Steigerung um 10 Prozent gegenüber Juni 2013 (61 Prozent) und um 27 Prozent gegenüber 2011 (44 Prozent) entspricht. Diese Zahlen sprechen dafür, dass eine wachsende Anzahl von CFI-Projekten eine operative Phase erreicht hat.

Die kanadische Regierung legte sich in ihrem Economic Action Plan 2015 auf die Absicht fest, insgesamt 100 Mio. CAD (73 Mio. USD) in die digitale Forschungsinfrastruktur zu investieren. Darüber hinaus sollten 105 Mio. CAD (77 Mio. USD) über fünf Jahre ab 2015/16 zur Unterstützung des von CANARIE betriebenen Forschungsnetzes investiert werden.⁹³

Eine der Stärken des kanadischen Wissenschaftssystems liegt laut zahlreichen Presseberichten im erfolgreichen Anziehen und Halten hochqualifizierter Arbeitskräfte aus dem Ausland. Auch attraktive Forschungsinfrastrukturen werden als Anreizmittel für die Fachkräfterekrutierung begriffen. Mit dem John R. Evans Leaders Fund steht bei der CFI eine eigene Förderlinie zur Verfügung, über die exzellente Forscherinnen und Forscher Mittel für Forschungsinfrastrukturen einwerben können (Investition, Betrieb, Personal). Auf der Liste der rund 3.800 geförderten Projekte finden sich auch zahlreiche Daten- bzw. Informationsinfrastrukturen.⁹⁴

⁹² http://www.science.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/h_A0A2F2CB.html.

⁹³ CFI (2015) – Consultation; Department of Finance Canada (2015) – Economic Action Plan 2015, S. 98 f.

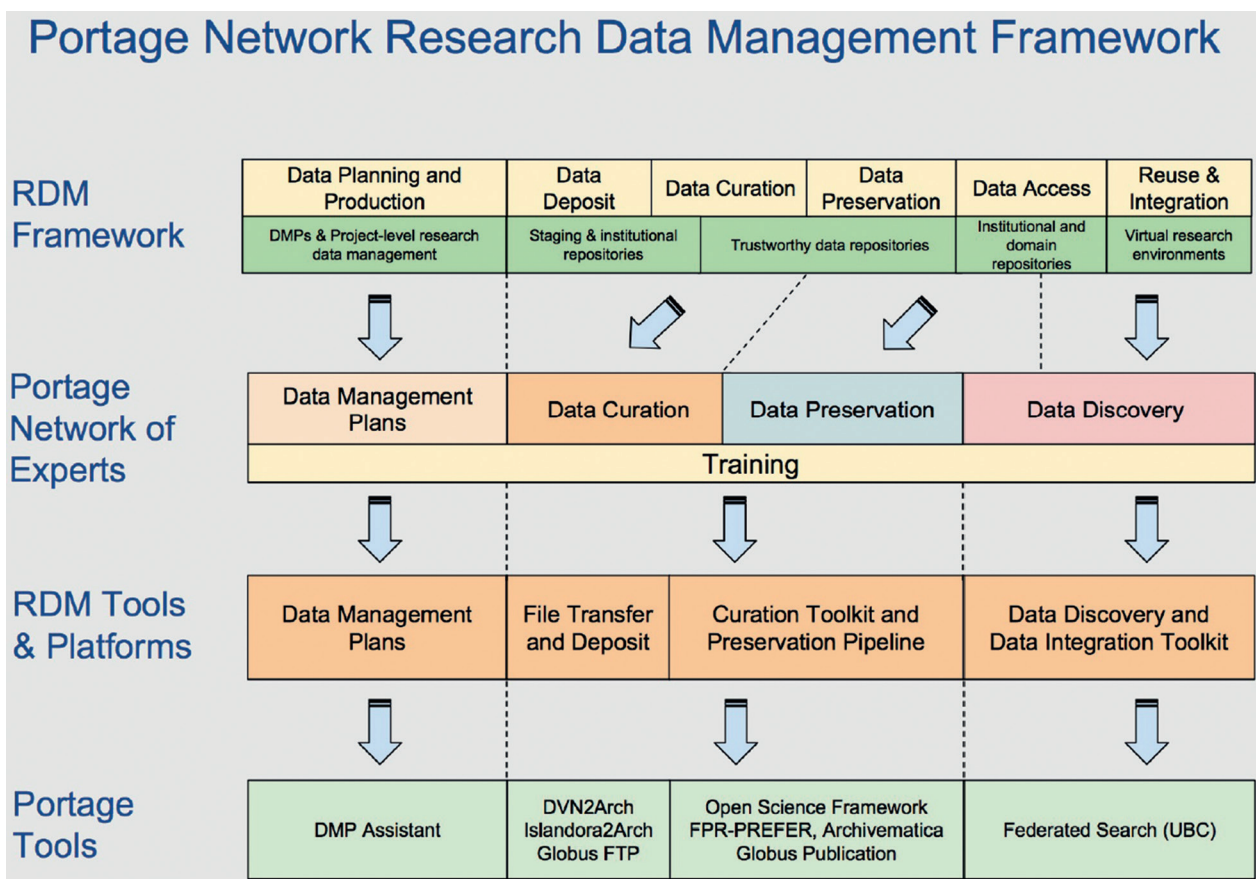
⁹⁴ <https://www.innovation.ca/awards/john-r-evans-leaders-fund>.

Neben diesen Aktivitäten von Regierung und staatlich organisierter Forschungsförderung spielen weitere Akteure und Initiativen eine wichtige Rolle für die kanadische Informationsinfrastrukturentwicklung und das Forschungsdatenmanagement, die zum Teil *bottom up* entstanden sind.⁹⁵

Die **Canadian Association of Research Libraries (CARL)** ist ein Verbund kanadischer Forschungsbibliotheken. Dieser engagiert sich beispielsweise in den Bereichen Kompetenzvermittlung und Forschungsdatenservices. Allerdings befanden sich die beiden Projekte in diesem Bereich (PORTAGE Network und DMP Assistant⁹⁶) nach Aussage des vom RfII konsultierten kanadischen Experten, Walter Stewart, im April 2016 noch in einem Pilotstadium mit ungeklärter Finanzierung. CARL initiierte 2015 das nationale Forschungsdatenmanagement-Netzwerk **PORTAGE**. Das Ziel ist, Forschende und andere Interessengruppen im Bereich FDM durch ein an Universitätsbibliotheken verortetes Netzwerk sowie durch kooperativ mit weiteren Interessengruppen geschaffene nationale Plattformen für Beratung sowie Aufbewahrung und Durchsuchbarkeit von Forschungsdaten zu unterstützen (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Portage Network Research Data Management Framework

Quelle: Portage (2016) – Status Report, Appendix 2.



⁹⁵ Eine Übersicht und Erläuterung der hier vorgestellten und weiterer Akteure finden sich in SSHRC/CIHR et al. (2013) – Capitalizing on Big Data, S. 11 ff.

⁹⁶ <http://www.carl-abrc.ca/advancing-research/research-data-management/>.

PORTAGE möchte zur Koordination von digitalen Forschungsinfrastrukturen⁹⁷ beitragen, indem es bislang fehlende Tools entwickelt und bislang nicht interoperable Systeme miteinander verknüpft.⁹⁸ Dabei sei PORTAGE in hohem Maße auf andere zentrale Akteure angewiesen.⁹⁹ In einer öffentlichen Erklärung zum kanadischen Haushalt 2017 formulierte CARL im Juli 2016 mehrere Investitionsempfehlungen hinsichtlich FDM an die kanadische Regierung. Darin wird auch ein Investitionsrückstand im Hinblick auf FDM-Initiativen gegenüber Australien und den USA festgestellt.¹⁰⁰

Seit 2012 gibt es die Initiative **Research Data Canada (RDC)**, die als Mittler und „honest broker“ zwischen den an Daten interessierten Stakeholdern agieren will, um gemeinsam Lücken zu identifizieren und zu schließen.¹⁰¹ Beteiligt sind u. a. die zentralen Förderer (Tri-Council Plus – TC3+), der Bibliotheksverbund CARL, der Zusammenschluss der kanadischen Chief Information Officers CUCCIO¹⁰², Compute Canada¹⁰³ und das Non-Profit-Unternehmen CANARIE¹⁰⁴. In Kenntnis der bei den Agencies laufenden Prozesse im Hinblick auf FDM (s. o.) formulierte eine Task Group ein eigenes STATEMENT OF PRINCIPLES: RESEARCH DATA MANAGEMENT IN CANADIAN UNIVERSITIES¹⁰⁵, dem sich im April 2016 der Verband der 15 wichtigsten Forschungsuniversitäten (U15) anschloss. Die Task Group orientierte sich nach eigener Auskunft nicht an der Stellungnahme der Agencies¹⁰⁶, sondern an den COMMON PRINCIPLES ON DATA POLICY der britischen Research Councils (RCUK).¹⁰⁷ Die in der Stellungnahme enthaltenen Prinzipien sollen eine gemeinsame Entwicklung von neuen Tools, Services und der Infrastruktur beschleunigen und die Bestrebungen rund um Open Science und Data Sharing voranbringen. Ziel der Stellungnahme ist es jedoch nicht, ein nationales Regulierungskonzept zum Forschungsda-

⁹⁷ Eine kanadische Definition von *Digital Research Infrastructure* lautet wie folgt: „Digital research infrastructure refers to the elements required to perform data- and computationally intensive research and data management. It includes high-performance computing, storage, high-speed networks and other resources.“ Department of Finance Canada (2015) – Economic Action Plan 2015, S. 97.

⁹⁸ Diese Funktionsbeschreibung erinnert an das eScience Center (NLeSC) in den Niederlanden.

⁹⁹ Whitehead/Bourne-Tyson (2016) – Multi-Stakeholder Engagement in Research Data Management.

¹⁰⁰ CARL (2016) – 2017 Federal Budget.

¹⁰¹ Hinsichtlich der Aufgaben gibt es hier einige funktionale Gemeinsamkeiten mit dem australischen ANDS: u. a. Unterstützung der Kommunikation und der Partnerschaften zwischen Dateninitiativen, Förderung der Datenkompetenzausbildung und -trainings.

¹⁰² Der Canadian University Council of Chief Information Officers (CUCCIO) ist eine mitgliederfinanzierte Non-Profit-Organisation von Informationstechnologievorreitern im Hochschulbereich (circa 50 beteiligte Universitäten). Er unterstützt Universitäten bei effektiver und innovativer IT-Nutzung.

¹⁰³ Compute Canada wird vom CFI sowie den föderalen Partnern und akademischen Einrichtungen finanziert und hat Funktionen im Bereich Speicherung sowie Hoch- und Höchstleistungsrechnen für die Wissenschaft (Advanced Research Computing).

¹⁰⁴ CANARIE betreibt mit öffentlicher Finanzierung ein Glasfaser-Kommunikationsnetzwerk für Regierungseinrichtungen und für die Wissenschaft (NREN – National Research and Education Network). CANARIE unterstützt außerdem die Entwicklung von Software zur effektiveren Nutzung von Daten, was wiederum nicht nur der Wissenschaft, sondern auch der Wirtschaft zugutekommt, wie das Programm „Digital Accelerator for Innovation and Research“ (DAIR) bezeugt. Entrepreneure erhalten dabei einen freien Zugang zu High Performance Cloud-Ressourcen, wodurch die Produktentwicklung beschleunigt und Kosten u. a. aufgrund von Skaleneffekten gesenkt werden, Department of Finance Canada (2015) – Economic Action Plan 2015, S. 99.

¹⁰⁵ RDC (2016) – Research Data Management in Canadian Universities. Das Statement wurde im April 2016 von der Gruppe U15 angenommen. Whitehead/Bourne-Tyson (2016) – Multi-Stakeholder Engagement in Research Data Management, S. 4.

¹⁰⁶ Government of Canada – Statement of Principles on Digital Data Management (Webseite).

¹⁰⁷ <http://www.rcuk.ac.uk/research/datapolicy/>.

tenmanagement hervorzubringen oder bestehende institutionelle Regelungen zu ersetzen. Es geht allein um die Schaffung eines gemeinsamen Kerns an FDM-Prinzipien für kanadische Universitäten.

Die oben genannten Akteure haben sich mit weiteren Partnern *bottom up* im **Leadership Council for Digital Infrastructure (LCDI)** zusammengeschlossen, der die gesamte digitale Infrastruktur (für Forschung, Innovation und Bildung) in den Blick nimmt und hier Politikberatung betreiben will. Beteiligt sind Universitäten (einschließlich der Vertretungen von Forschenden), Serviceanbieter (u. a. CANARIE und Compute Canada), Verbünde und Organisationen (Research Data Canada, CARL, Föderation der Geistes- und Sozialwissenschaften (CFHSS) und CUCCIO) sowie als Beobachter das kanadische Wirtschaftsministerium und Förderer (Agencies und CFI).¹⁰⁸ Die 2012 kommunizierte Vision ist ein integratives und nachhaltiges „Ökosystem“ digitaler Infrastrukturen. Der LCDI soll eine bessere Koordination sicherstellen und das Thema digitale Infrastrukturen gegenüber der Regierung und den Förderern vertreten. Walter Stewart, einer der vom RfII im April 2016 konsultierten Experten, schätzte den Einfluss des LCDI zu diesem Zeitpunkt als nach wie vor unklar ein. Nach Aussage der kanadischen Regierung gegenüber dem RfII im November 2016 sei der LCDI mit der Formulierung von Empfehlungen zur Entwicklung des „Digital Research Infrastructure Ecosystem“ beauftragt worden. Eine Gesamtschau des Ökosystems zeigt Abbildung 3.

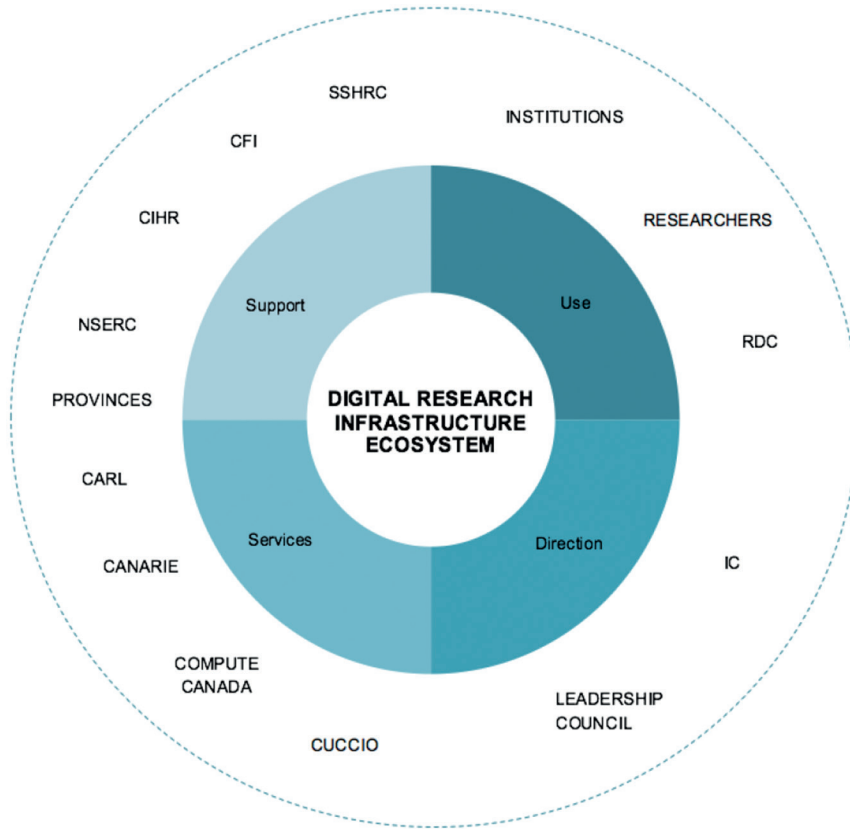
In einem im Auftrag des Wissenschaftsministeriums erstellten und im April 2017 veröffentlichten Bericht einer Expertengruppe (Advisory Panel on Federal Support for Fundamental Science) wird empfohlen, die nationalen Infrastrukturanbieter CANARIE und Compute Canada zu fusionieren und anschließend mit der Formulierung einer nationalen Strategie für die Digital Research Infrastructure zu beauftragen.¹⁰⁹

¹⁰⁸ Die Zusammensetzung des Rates ist vergleichbar mit der Zusammensetzung des RfII, siehe auch <http://digitalleadership.ca/about-the-leadership-council/participants/>.

¹⁰⁹ Canada's Fundamental Science Review (2017) – Investing in Canada's Future, S. 131.

Abbildung 3: Akteure im kanadischen „Ökosystem“ der digitalen Forschungsinfrastrukturen

Quelle: CFI (2015) – Developing a digital research infrastructure strategy for Canada, S. 6.



3 NIEDERLANDE

Das Bildungssystem des EU-Mitgliedsstaats Niederlande obliegt der zentralen Steuerung durch das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur. Das niederländische Wissenschaftssystem gilt als innovativ und hochgradig vernetzt. Es gibt 14 staatliche Universitäten und 44 Fachhochschulen sowie eine Fernuniversität und weitere private Bildungseinrichtungen. Zur außeruniversitären Forschungslandschaft zählen die Royal Academy of Arts and Sciences (KNAW) und die Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO), die vergleichbar mit der deutschen Fraunhofer-Gesellschaft ist, sowie die Institute der niederländischen Forschungsorganisation NWO – eine Mitgliedsorganisation ähnlich der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Das Bruttoinlandsprodukt betrug 2015 rund 839 Mrd. USD (zum Vergleich in Deutschland 2015: rund 3,9 Bio. USD). Die Ausgaben für Bildung und Forschung lagen 2015 bei 2,01 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.¹¹⁰

Im Dezember 2014 veröffentlichte das **niederländische Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft (OCW)** das Dokument 2025 – VISION FOR SCIENCE.¹¹¹ Angekündigt werden darin u. a.

- eine breit aufgesetzte Nationale Wissenschaftsagenda (NWA) (Kap. 1.2.1);
- die Reformierung der Rahmenvereinbarung mit den Universitäten sowie der Organisation der nationalen Forschungsorganisation NWO (Kap. 1.2.2 und 1.2.3);
- eine strategischere Ausrichtung der Entwicklung großskaliger Forschungs- und Informationsinfrastrukturen (Kap. 1.2.4).

Mit dem Entwurf der Nationalen Wissenschaftsagenda wurde die sogenannte **Wissenskoalition** beauftragt, bestehend u. a. aus der NWO, dem Universitätenverbund VSNU, der Königlich Niederländischen Akademie der Wissenschaften KNAW und dem Verbund von Universitäten für Angewandte Wissenschaften. Der Startschuss für die Realisierung der Agenda fiel im November 2015. Sie soll von den beteiligten Partnern grundsätzlich eigenständig implementiert, ein jährlicher Fortschrittsbericht eingereicht und auch unbeabsichtigte Nebenwirkungen dokumentiert werden. Die Regierung will den Implementierungsprozess unterstützend begleiten und durch politische und finanzielle Maßnahmen die Annahme der Agenda befördern. Der nationalen Forschungsorganisation **NWO** kommt bei der Implementierung der Nationalen Wissenschaftsagenda eine zentrale Rolle zu.¹¹² Die **Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)** ist eine unabhängige Behörde im Verantwortungsbereich des OCW. Sie ist der größte Förderer in den Niederlanden. Über die NWO läuft eine Reihe von Infrastrukturprogrammen, darunter auch für Informationsinfrastrukturen.

In 2025 – VISION FOR SCIENCE stellt das Ministerium fest, dass der Entwicklungsstand niederländischer Forschungsinfrastrukturen außerordentlich gut sei. Um diesen Vorsprung zu halten, seien jedoch

¹¹⁰ Für eine ausführliche Darstellung vgl. Kooperation International – Länderbericht Niederlande: <http://www.kooperation-international.de/laender/europa/niederlande/>. Die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt stammen aus der OECD-Statistik (jeweils aktuellste Angabe für das betreffende Land und Vergleichswert aus Deutschland für das gleiche Jahr).

¹¹¹ Ministry of Education, Culture and Science (2014) – Vision 2025.

¹¹² Ministry of Education, Culture and Science (2014) – Vision 2025, S. 30.; The Netherlands EU Presidency (2016) – The Netherlands' contribution to the European Research Area, S. 6.

eine Aktualisierung und Aufrüstung der Infrastruktur notwendig. In der Folge wurden zusätzliche Mittel für die Erneuerung der IKT-Infrastruktur bewilligt, von denen auch die Wissenschaft profitiert.¹¹³

Ein im Rahmen der niederländischen EU-Ratspräsidentschaft in der ersten Jahreshälfte 2016 angefertigtes Dokument stellt fest, dass das Beibehalten einer weltweit führenden Rolle im Bereich „ICT research infrastructure“ und „data infrastructure“ (Informationsinfrastrukturen) einer noch größeren Aufmerksamkeit bedürfe als dies bei reinen Forschungsinfrastrukturen der Fall sei.¹¹⁴ Der im Herbst 2015 bei der NWO konstituierte zwölköpfige **Ständige Ausschuss für großskalige wissenschaftliche Infrastrukturen**¹¹⁵ hat daher den Auftrag, zur Weiterentwicklung beider Bereiche Empfehlungen vorzulegen.¹¹⁶ Der Ausschuss setzt sich überwiegend aus Universitätsprofessoren verschiedener Disziplinen zusammen, die auf Vorschlag der Akademien, der Universitäten und Fachhochschulen, der Gewerkschaftsorganisation und verschiedenen NWO-Abteilungen berufen wurden.¹¹⁷ Die dauerhafte Einrichtung des Ausschusses soll zum einen die langfristige Entscheidungsfindung unterstützen; zum anderen soll sie einen nachhaltigen Fokus auf die Balance zwischen der Identifizierung neuartiger Einrichtungen und dem Sicherstellen der Kontinuität bestehender Infrastrukturen setzen.¹¹⁸

Der Ausschuss verschafft sich zum Auftakt einen Überblick über die Infrastrukturlandschaft, identifiziert Fehlstellen und Parallelentwicklungen in der Infrastrukturversorgung und ermittelt Investitionsmöglichkeiten sowie Förderbedarfe. Die Aufgabe des Ausschusses beschränkt sich dabei nicht nur auf die Inventarisierung nationaler Infrastrukturen, sondern schließt auch internationale und intergouvernementale europäische Infrastrukturen mit ein, auf die niederländische Forschende Zugriff haben, um redundante nationale Entwicklungen zu vermeiden.¹¹⁹ Empfehlungen zur Gestaltung einer neuen NATIONALEN ROADMAP FÜR GROSSSKALIGE FORSCHUNGSINFRASTRUKTUREN wurde im Dezember 2016 veröffentlicht.¹²⁰ Die NATIONALLE ROADMAP soll mit der NATIONALEN WISSENSCHAFTSAGENDA und der EUROPÄISCHEN ROADMAP FÜR FORSCHUNGSINFRASTRUKTUREN (ESFRI-ROADMAP) im Einklang stehen und umfasst sowohl physische Forschungsinfrastrukturen als auch fachspezifische Daten- bzw. Informationsinfrastrukturen. Für die 33 Forschungsinfrastrukturen auf der Roadmap stehen in der Förderperiode 2017/18 Mittel in Höhe von 110 Mio. EUR zur Verfügung.¹²¹ Begleitend wurde eine Anfrage bei den Universitäten, Instituten und Zentren für angewandtes Wissen hinsichtlich ihrer

¹¹³ The Netherlands EU Presidency (2016) – The Netherlands’ contribution to the European Research Area, S. 6 f.

¹¹⁴ Ebd., S. 6.

¹¹⁵ <http://www.nwo.nl/en/about-nwo/key+areas/large+research+facilities/permanent+committee>.

¹¹⁶ <http://www.nwo.nl/en/news-and-events/news/2015/permanent-national-committee-for-large-scale-scientific-infrastructure-appointed.html>.

Mehr Informationen zum Auftrag des Ausschusses unter <http://www.nwo.nl/en/about-nwo/key+areas/large+research+facilities/permanent+committee/terms+of+reference>.

¹¹⁷ Für eine Übersicht der Ausschussmitglieder siehe <https://www.nwo.nl/en/about-nwo/key+areas/large+research+facilities/permanent+committee/composition>.

¹¹⁸ Die Aufgabe des Ständigen Ausschusses weist einige Gemeinsamkeiten mit dem Auftrag an den RfII auf, geht aber darüber hinaus, da seine Tätigkeit alle Forschungsinfrastrukturen einschließt und direkt beim größten nationalen Förderer angesiedelt ist.

¹¹⁹ European Commission (2016) – RIO Country Report 2015, S. 69.

¹²⁰ <http://www.nwo.nl/en/documents/nwo/permanent-commission/roadmap-large-scale-scientific-infrastructure>.

¹²¹ Budgets sind auf 5 bis 10 Jahre angelegt. Informationen und Ausschreibung unter <http://www.nwo.nl/en/funding/our-funding-instruments/nwo/national-road-map-large-scale-research-infrastructure/national-road-map-large-scale-research-infrastructure.html>.

Nutzung von Infrastrukturen initiiert. Universitäten und Institute sollen ihre Investitionsplanung an der Roadmap ausrichten und hinsichtlich dieses Prozesses regelmäßig Bericht erstatten.¹²²

Akteure verschiedener institutioneller Ebenen flankieren und forcieren die geschilderte Entwicklung der Forschungsinfrastrukturlandschaft durch parallele Regulierungskonzepte in den Bereichen Open Access, FDM und Open Science. So hat die Regierung im November 2013 „100 % Open Access“ als ambitioniertes Ziel ausgegeben.¹²³ NWO, VSNU und KNAW befördern und implementieren Open-Access-Strategien.¹²⁴ Im Hinblick auf das FDM hat die NWO im Januar 2015 das Pilotprojekt *Open Access to Data Pilot*¹²⁵ initiiert, das im Laufe von 2016 auf alle von der NWO geförderten Programme ausgedehnt werden sollte. Ziel ist es, den Umgang mit Forschungsdaten nach dem Prinzip „Open where possible, protected where needed“ zu etablieren und Forschende auf die Erstellung von Datenmanagementplänen durch Förderauflagen zu verpflichten. Im Februar 2017 ist vom OCW der unter Beteiligung zahlreicher Akteure ausgearbeitete NATIONAL PLAN OPEN SCIENCE veröffentlicht worden, der die Schaffung einer National Open Science Cloud nach sich ziehen soll.¹²⁶ Vertreter der an der Erstellung des Dokuments beteiligten und von Open Science betroffenen Gruppen (u. a. Forschende, Universitäten, Wissenschaftsakademien, Infrastrukturanbieter, Forschungseinrichtungen, Bibliotheken und Forschungsförderer) erklären sich darin bereit, an der Transition hin zu einem Open Science System unter Achtung der FAIR-Data-Prinzipien mitzuwirken; eine nationale Plattform unter Einschluss der genannten Akteure ist inzwischen gegründet worden. Vom Rfll konsultierte niederländische Experten sehen in der nationalen und in der europäischen Open Science Cloud starke Treiber der Entwicklung in den Niederlanden. Auf Anregung niederländischer Akteure ist zwecks Vernetzung entstehender nationaler und internationaler Open Science Clouds – so z. B. der European Open Science Cloud, der Australian Research Data Cloud oder der US-amerikanischen National Institutes of Health (NIH) Commons – *bottom up* die GO-FAIR-Initiative¹²⁷ gegründet worden, auf die im NATIONAL PLAN OPEN SCIENCE bereits Bezug genommen wird. Aktuell wird eine Umfrage zu nationalen Infrastrukturentwicklungen durchgeführt. Das Konsortium will sich um Fördermittel aus dem Horizont-2020-Programm bewerben.

Neben der Gruppe der Ministerien (Ministerium für Bildung, Kultur und Wissenschaft – OCW und Ministerium für Wirtschaft – EZ) und Förderer (insbesondere die niederländische nationale Wissenschaftsorganisation NWO) betreiben zahlreiche weitere Akteure die Entwicklung und Finanzierung der Informationsinfrastrukturen und des Forschungsdatenmanagements.

Die **Königlich Niederländische Akademie der Wissenschaften (KNAW)** sieht sich im Bereich der Forschungsinfrastrukturen in der Rolle eines Inkubators und Katalysators, da sie zahlreiche Koopera-

¹²² European Commission (2016) – European Semester 2016, S. 19.; The Netherlands EU Presidency (2016) – The Netherlands’ contribution to the European Research Area, S. 6.

¹²³ VSNU (2016) – The Netherlands: paving the way for open access, S. 6.

¹²⁴ <http://www.nwo.nl/en/policies/open+science>, http://www.vsnu.nl/en_GB/openaccess-eng.html und <https://www.knaw.nl/en/topics/open-access-and-digital-preservation/open-access/policy>. Aktuelle Informationen zu diesem Prozess hält die Webseite openaccess.nl bereit.

¹²⁵ <http://www.nwo.nl/en/policies/open+science/data+management>.

¹²⁶ <http://repository.tudelft.nl/islandora/object/uuid:9e9fa82e-06c1-4d0d-9e20-5620259a6c65?collection=research>.

¹²⁷ <http://www.dtls.nl/go-fair/>, weitere Informationen unter <https://www.zbw-mediatalk.eu/2017/01/go-fair-a-member-states-up-strategy-for-the-eosc-implementation/>.

tionsprojekte (auch im Bereich der Informationsinfrastrukturen) beherbergt. Als eine unabhängige Einrichtung möchte sie innovative Projekte anstoßen und gemeinsam mit der NWO entsprechende Infrastrukturen entwickeln. KNAW trägt für insgesamt 15 Einrichtungen Verantwortung,¹²⁸ darunter die **Data Archiving and Networked Services (DANS)**. Sie wird von KNAW und NWO getragen. DANS bietet die nachhaltige Archivierung von Forschungsdaten an, ermutigt Wissenschaftler zur Archivierung und Nachnutzung ihrer Daten und ermöglicht den Zugriff auf Tausende wissenschaftlicher Datensätze, Publikationen und anderer Informationen in den Niederlanden. Außerdem bietet DANS Fortbildungen und Beratungen an und betreibt Forschung zum nachhaltigen Zugriff auf digitale Information. Die Einrichtung ist zudem in nationalen und internationalen Projekten und Netzwerken aktiv, z. B. in der Research Data Alliance.

Die **kollaborative Organisation für IKT in der niederländischen Bildung und Forschung (SURF)** übernimmt gemeinsam mit Universitäten Innovationsprojekte und bietet ein umfassendes Serviceportfolio an (Hochleistungsrechnen, Cloud-Dienste, Speicherung, Softwarelizenzen, Netzwerke).¹²⁹ SURF organisiert und stimuliert die Harmonisierung der Regulierungskonzepte zum Zugang zu und zur Nutzung von öffentlichen Informationsinfrastrukturen im Bereich Bildung und Forschung. Es fördert die Zusammenarbeit zwischen Infrastrukturanbietern und wissenschaftlicher Forschung im Bereich der IKT-Innovation. Dadurch stellt es den Zugang zu innovativen Internet- und IKT-Einrichtungen sicher. SURF gibt für 2017 einen Gesamtumsatz von 75 Mio. EUR an, wobei 45 Mio. EUR auf gebührenfinanzierte Services entfallen.

Eine gemeinsame Initiative von SURF und NWO ist das **Netherlands eScience Center (NLeSC)**, das 2011 gestartet wurde und aktuell rund 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat. Es ist als nationales Expertisezentrum für die Entwicklung und Anwendung disziplinenübergreifender wissenschaftlicher Workflows, Software und Methoden konzipiert. NLeSC wurde als direkte Antwort auf Anfrage der niederländischen Regierung gegründet, ein nachhaltiges, kohärentes, kosteneffizientes sowie disziplinenübergreifendes eScience- und Informationsinfrastruktursystem zu entwickeln.¹³⁰ Man begegnete damit der Problematik, dass Teile von SURF zwar in vielen Bereichen international führend waren, die niederländischen Forscher aber zu wenig Gebrauch von IKT machten. Daraus entwickelte sich eine doppelte Rolle für NLeSC: 1) die Gewährung von Förderung und 2) die Bereitstellung eigener Expertise als Partner in Forschungsprojekten. Beides sollte der Gewinnung und langfristigen Bindung von Forschenden dienen. NLeSC spielt außerdem eine Schlüsselrolle beim Optimieren und Verbreiten von Best Practices in den Bereichen Software-Nachhaltigkeit und Datenkuration.¹³¹ NLeSC ist auch in der Research Data Alliance aktiv. Im Oktober 2015 haben NWO und SURF verein-

¹²⁸ KNAW (2016) – Strategic Agenda for 2016–2020, S. 29.

¹²⁹ SURF ist eine rechtlich eigenständige Kooperative, getragen von wissenschaftlichen Einrichtungen in den Niederlanden. Die Dienstleistungen sind in drei Tochtergesellschaften organisiert: SURFnet für das nationale Forschungsnetz, SURFmarket für den Bezug von Softwarelizenzen, Cloud-Diensten und Datenbanken, SURFsara für das Hoch- und Höchstleistungsrechnen. <https://www.surf.nl/en> und <https://www.surf.nl/en/about-surf/organisation-and-management/operating-companies/index.html>.

¹³⁰ NLeSC (2015) – Strategy 2015–2020, S. 9.

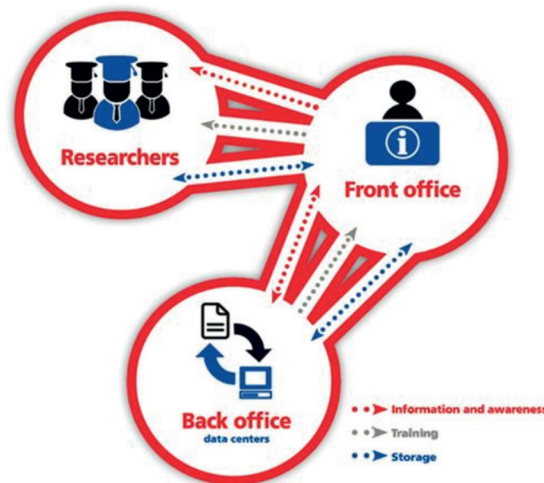
¹³¹ Ein gemeinsames Projekt von NLeSC und SURFnet/SURFsara ist das Enabling Dynamic Services (EDS) Projekt. Seine Aufgabe besteht darin, ein System zu entwickeln, das eine effiziente Kombination unterschiedlicher Teile einer Informationsinfrastruktur ermöglicht. Das Projekt ist Teil des SURF-Innovationsprogramms „Integrierte förderierte Infrastruktur“. NLeSC (2016) – Annual Report 2015, S. 9.

bart, 27 Mio. EUR über fünf Jahre in NLeSC zu investieren, um e-Science und Big-Data-Technologie zu fördern.¹³²

Zwei komplementäre Akteure, die sich mit der Überwindung der Fragmentierung im Bereich FDM befassen, sind der National Coordination Point Research Data Management und Research Data Netherlands.

Abbildung 4: Front-Office/Back-Office-Modell, Research Data Netherlands

Quelle: RDNL (2014) – A federated data infrastructure for the Netherlands.



Research Data Netherlands (RDNL)¹³³ ist ein 2013 gegründeter Verbund von Dienstleistern im Bereich der Datenarchivierung und des Datenmanagements, die gemeinsam den Bereich der Langzeitarchivierung von Forschungsdaten vorantreiben wollen und abgestimmte Dienstleistungen anbieten. Das gemeinsam entwickelte *Front-Office/Back-Office-Modell* (FO-BO-Modell) für Datenkuratation sieht eine klare Arbeitsteilung zwischen den forschenden Einrichtungen und den Archivbetreibern vor: Für den Kontakt mit den Forschenden vor Ort ist jeweils ein Front Office zuständig, das z. B. bei den Universitätsbibliotheken eingerichtet sein kann und eine Multiplikatorfunktion übernimmt. Die Datenrepositorien der drei Partner übernehmen die Rolle eines Back Office und arbeiten mit einem Netzwerk an Multiplikatoren zusammen (siehe Abbildung 4). An den seit 2011 verfügbaren Programmen zur Professionalisierung von „Data Support Staff“ in den Front Offices haben nach Angaben von RDNL bereits über 300 Personen teilgenommen.¹³⁴ Das FO-BO-Modell schließt seinerseits an die technische Basisinfrastruktur an, die von SURFsara (national), Target (regional) oder den Universitätsrechenzentren (institutionell) zur Verfügung gestellt wird. Ziel ist der Aufbau einer förderierten Dateninfrastruktur für die Niederlande (siehe Abbildung 5).¹³⁵

¹³² <http://www.scienceguide.nl/201510/grote-impuls-esience-en-big-data.aspx>.

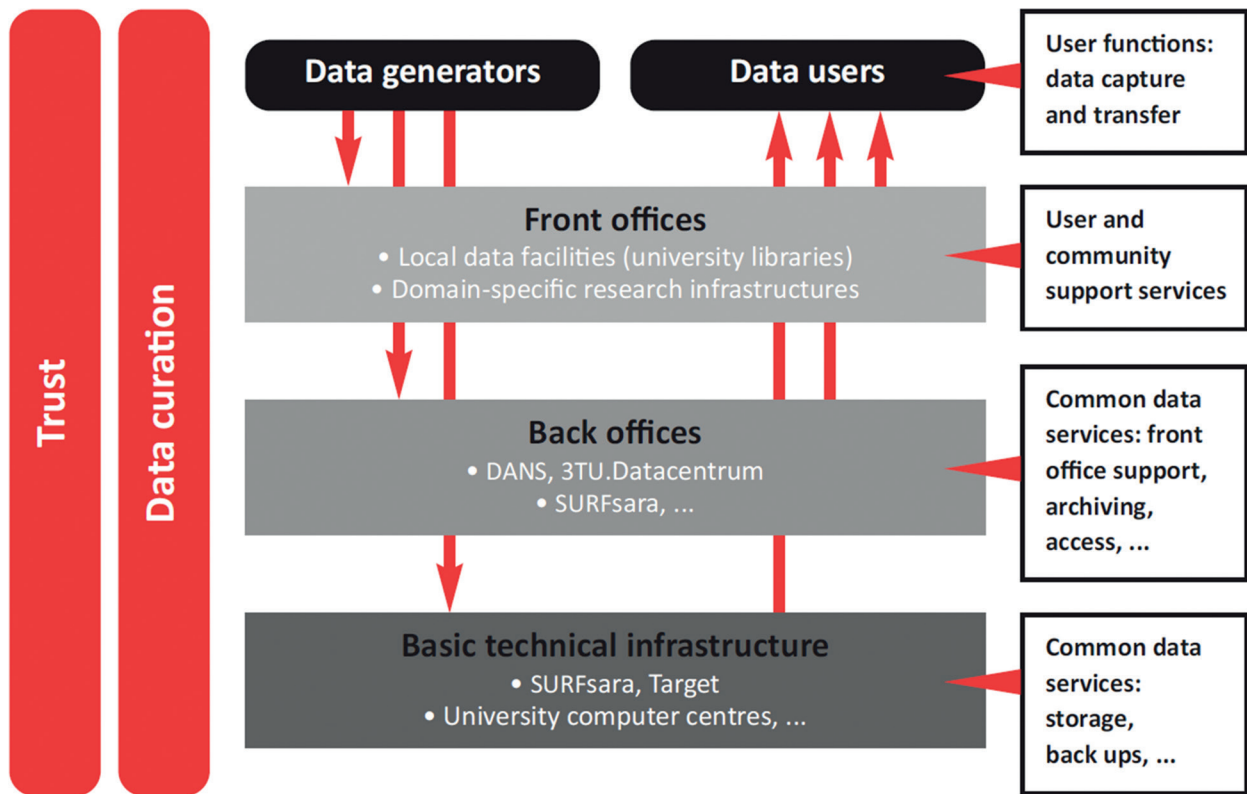
¹³³ Dem Verbund gehören das 4TU.Centre for Research Data, DANS und seit 2014 auch SURFsara an.

¹³⁴ Essentials 4 Data Management <http://datasupport.researchdata.nl/en/about-the-course/>. Angaben zur Teilnehmerzahl: pers. Information vom März 2017. Für einen Erfahrungsbericht zum Programm vgl. Verbakel/Grootveld (2016) – Essentials 4 Data Support.

¹³⁵ Weitere Informationen zum FO-BO-Modell in RDNL (2014) – A federated data infrastructure for the Netherlands.

Abbildung 5: RDNL-Modell für eine föderierte Dateninfrastruktur in den Niederlanden

Quelle: RDNL (2014) – A federated data infrastructure for the Netherlands, S. 4.



Auf Initiative des Universitätenverbands VSNU wurde Ende 2015 der **National Coordination Point Research Data Management (LCRDM)** gegründet, um die Entwicklung und Implementierung eines Regulierungskonzepts für Forschungsdatenmanagement mit Fachleuten vorzubereiten, zu unterstützen und zu beobachten (Monitoring).¹³⁶ Er wird von SURFsara realisiert, das dabei intensiv mit seinen Partnern der Research Data Netherlands (RDNL) zusammenarbeitet: 4TU.Centre for Research Data und DANS. LCRDM kooperiert außerdem eng mit einer entsprechenden Interessensgruppe der UKB, einem Konsortium der 13 Universitätsbibliotheken und der Nationalbibliothek der Niederlande. Das Ziel des LCRDM besteht darin, konkrete, auf Forschungsdatenmanagement bezogene Probleme zu identifizieren und anzugehen, darunter rechtliche und finanzielle Aspekte, Engagement der Forschenden, aber auch Infrastrukturfragen. Die aktuell veröffentlichten Arbeitsplanungen reichen bis Ende 2017.¹³⁷

¹³⁶ Der LCRDM weist hinsichtlich seiner beratenden Funktion im Hinblick auf das nationale FDM Ähnlichkeiten mit dem RfII in seiner gegenwärtigen Arbeitsphase auf. Allerdings ist sein thematischer Fokus (FDM) viel enger als der des RfII.

¹³⁷ Siehe Übersicht der bis 2017 behandelten Themen und zu erwartenden Arbeitsergebnisse unter <https://www.surf.nl/en/lcrdm/about-lcrdm>.

4 VEREINIGTES KÖNIGREICH GROSSBRITANNIEN UND NORDIRLAND

Großbritannien – bestehend aus England, Schottland und Wales – bildet zusammen mit Nordirland das Vereinigte Königreich. Das Bildungssystem ist dezentral organisiert. Das Schulsystem ist auf Ebene der Mitgliedsländer teils unterschiedlich strukturiert, im tertiären Sektor (Colleges und Universitäten) sind die Unterschiede geringer. Das Vereinigte Königreich verfügt über mehr als 300 Universitäten und Colleges/Institutes of Higher Education. Forschung und Lehre werden getrennt finanziert: Die Lehre durch Studiengebühren und öffentliche Mittel der Higher Education Funding Councils (HEFCs), die Forschung überwiegend durch sieben thematisch ausgerichtete Forschungsräte (Research Councils). Die Forschungsräte finanzieren zudem einige außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Das Bruttoinlandsprodukt des Vereinigten Königreichs betrug 2015 rund 2,7 Bio. USD (im Vergleich in Deutschland 2015: rund 3,9 Bio. USD). Die Ausgaben für Bildung und Forschung lagen bei 1,7 Prozent des Bruttoinlandsprodukts.¹³⁸

Strategieentwicklung

Ein Bericht der Europäischen Kommission von 2015 hält fest, dass die britische Regierung seit 2011 insgesamt über 500 Mio. GBP (647 Mio. USD) in e-Infrastructure und Daten investiert habe.¹³⁹ Diese Investitionen stehen im Zusammenhang mit einem Strategiebildungsprozess, der im Folgenden kurz wiedergegeben wird.

Eine e-Infrastructure Advisory Group – bestehend aus Vertretern der **Research Councils UK (RCUK)**¹⁴⁰ und der unabhängigen gemeinnützigen Organisation **Wellcome Trust**, der **Higher Education Funding Councils (HEFCs)**¹⁴¹ und **britischer Universitäten** – legte im Juni 2011 einen Bericht¹⁴² vor, in dem die zuvor eingeholten aktuellen und zukünftigen Bedarfe verschiedener Einrichtungen im Hinblick auf e-Infrastructure genannt werden. Die Advisory Group sprach sich für eine vom **UK Department for Business, Innovation and Skills (BIS)**¹⁴³ zu verantwortende Entwicklung und Implementierung einer übergreifenden Strategie für eine integrierte e-Infrastructure aus.

¹³⁸ Für eine ausführliche Darstellung vgl. Kooperation International – Länderbericht Vereinigtes Königreich: <http://www.kooperation-international.de/laender/europa/grossbritannien/>. Die Angaben zum Bruttoinlandsprodukt stammen aus der OECD-Statistik (jeweils aktuellste Angabe für das betreffende Land und Vergleichswert aus Deutschland für das gleiche Jahr).

¹³⁹ European Commission (2015) – Scientific Information in Europe, S. 45.

¹⁴⁰ Die sieben Forschungsräte sind seit 2002 in der RCUK (Research Councils UK) zu einer strategischen Partnerschaft zusammengeschlossen: AHRC – Arts and Humanities Research Council; BBSRC – Biotechnology and Biological Sciences Research Council; EPSRC – Engineering and Physical Sciences Research Council; ESRC – Economic and Social Research Council; MRC – Medical Research Council; NERC – Natural Environment Research Council; STFC – Science and Technology Facilities Council.

¹⁴¹ Die HEFCs (jeweils für England, Schottland und Wales; in Nordirland: Department for the Economy) sind für die Agenda zu Kompetenzvermittlung und Ausbildung relevant. Neben den sieben Forschungsräten sind sie die zweite staatliche Finanzierungsquelle britischer Universitäten („dual support system“).

¹⁴² BIS et al. (2011) – Report of the e-Infrastructure Advisory Group. Diesem Bericht waren weitere Berichte vorausgegangen, siehe unter <http://www.rcuk.ac.uk/research/xrcprogrammes/otherprogs/einfrastructure/>.

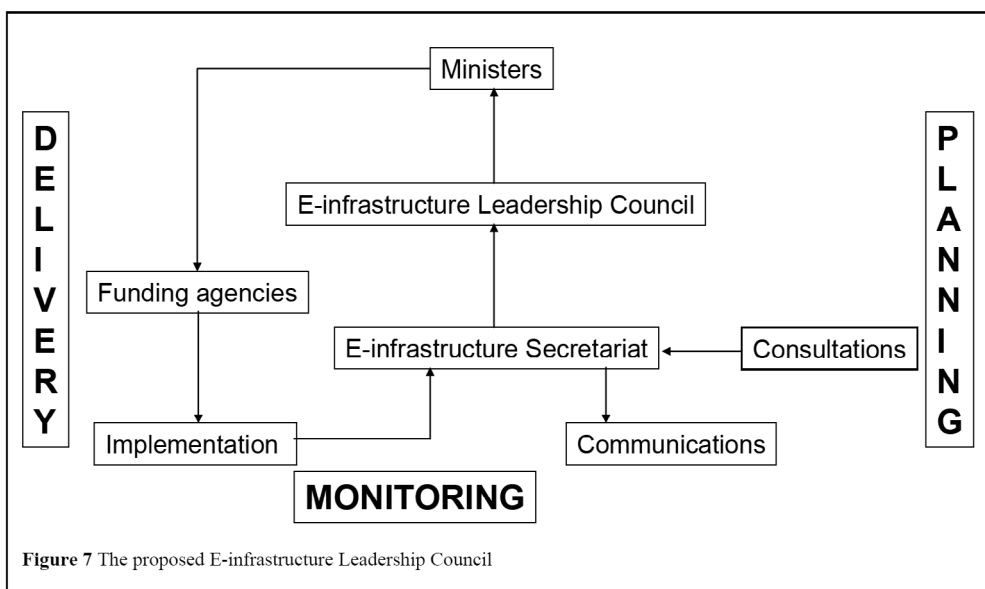
¹⁴³ Seit Juli 2016 UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy – BEIS.

Auf Initiative des früheren Ministers des BIS und im Nachgang zu einer Diskussion mit Vertretern aus Wissenschaft und Industrie, Forschungsräten, Hardware- und Software-Anbietern wurde im Jahr 2011 eine Reihe von Empfehlungspapieren veröffentlicht, die sich mit der zukünftigen Entwicklung der nationalen e-Infrastructure¹⁴⁴ befassen.

Diese Empfehlungspapiere sprachen sich für die Vision eines koordinierten „e-Infrastructure ecosystem“ aus, das einer entsprechend holistischen Steuerung bedürfe. Zwecks Konzeption eines solchen Ökosystems wurde die Schaffung eines langfristig angelegten Gremiums im Format eines Zusammenschlusses von Vertretern mehrerer Akteursgruppen empfohlen (zum Aufbau siehe Abbildung 6).¹⁴⁵

Abbildung 6: Modell des e-Infrastructure Leadership Council

Quelle: BIS (2011) – A Strategic Vision for UK e-Infrastructure, S. 25.



Als Folge dieser Empfehlungspapiere investierte die Regierung im Jahr 2011 160 Mio. GBP (207 Mio. USD) in Hochleistungsrechnen und Datennetze. Sie kündigte für 2012 zudem weitere 189 Mio. GBP (245 Mio. USD) für Big Data und energieeffizientes Rechnen an. Im März 2012 wurde schließlich der **e-Infrastructure Leadership Council (ELC)** eingerichtet. Der ELC ist ein Multi-Stakeholder-Gremium, das mit Vertretern aus Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft sowie Vertretern der Regierung, der Förderer und gemeinnütziger Organisationen besetzt ist. Es hat die Aufgabe, die Regierung zur Konzeption, Implementierung und Entwicklung der e-Infrastructure zu beraten sowie ein Diskussionsforum für relevante Interessengruppen zu sein. Es soll einen umfassenden Aktionsplan

¹⁴⁴ RCUK definiert e-Infrastructure wie folgt: „e-Infrastructure refers to a combination and interworking of digital-based technology (hardware and software), resources (data, services, digital libraries), communications (protocols, access rights and networks), and the people and organisational structures needed to support modern, internationally leading collaborative research be it in the arts and humanities or the sciences.“, <http://www.rcuk.ac.uk/research/xrcprogrammes/otherprogs/einfrastructure/>. Diese Definition kommt dem RfII-Verständnis von Informationsinfrastrukturen sehr nahe, wobei letztere explizit auch Informationsinfrastrukturen für analoge Daten einbezieht.

¹⁴⁵ BIS (2011) – A Strategic Vision for UK e-Infrastructure; Wray/Coveney (2011) – Strategy for the UK Research.

unter Berücksichtigung der Kosten ausarbeiten. Ein starker Fokus des ELC wird, wohl auch eingedenk des Impulsgebers für dessen Einrichtung (BIS), auf die Zusammenarbeit mit der Wirtschaft gelegt. Diese Einschätzung wird vom Co-Chair des ELC, Tony Hey, bestätigt: „The E-infrastructure Leadership Council [...] is all about how industry can make appropriate use of this expensive research infrastructure.“¹⁴⁶ Auch zum Verhältnis von öffentlichen und privaten Dienstleistungen für Dateninfrastrukturen im Hinblick auf die European Open Science Cloud hat sich das Vereinigte Königreich positioniert:

In his Explanatory Memorandum of 6 May 2016, the Minister of State for Universities and Science (Joseph Johnson) first comments on the European Open Science Cloud. [...] In particular, he notes that there is a well-established global cloud market, and that there is a risk that the ECI [European Cloud Initiative] would be extended first to offer government services to the public, then be broadened out into a public-private offering competing directly with the commercial sector. The UK will therefore work to ensure that future activity to broaden the user base of the ECI does not duplicate or crowd out private sector provision of cloud computing services.¹⁴⁷

Der ELC griff 2013 in seinem ersten Bericht das Konzept des Ökosystems auf und visualisierte einen Vorschlag zur Aufgabenverteilung zwischen nationalen Akteuren (siehe Abbildung 7).¹⁴⁸ Vorgeschlagen wird die Schaffung von „Software and Data On-ramp Centres“, in denen Wissenschaft gemeinsam mit der Wirtschaft, insbesondere mit KMUs, zusammenarbeiten könne. Der Bericht macht außerdem auf den gegenwärtigen und künftigen Fachkräftemangel im Bereich Computational Science und Big Data Analyse aufmerksam und regt entsprechende Ausbildungsmaßnahmen an. Schließlich spricht er sich für nachhaltige und periodische Investitionen in Hardware-Ressourcen der e-infrastructure aus.

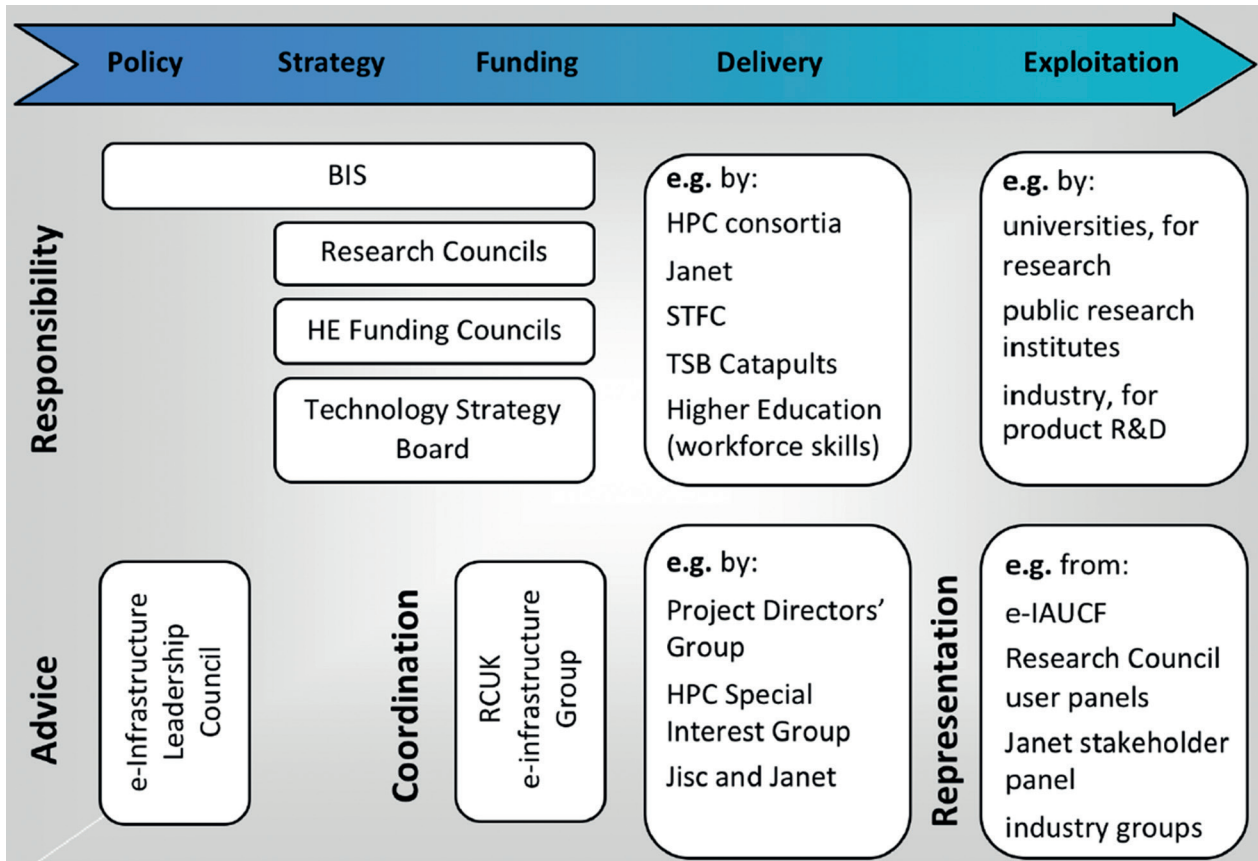
¹⁴⁶ Hey (2016) – We’re overwhelmed with data. Dieses Zitat verdeutlicht die auch in anderen Bereichen des britischen Wissenschaftssystems traditionellerweise klar ausgeprägte Ausrichtung auf den Markt. Hinsichtlich der e-Infrastructure-Nutzung hält ein zentrales Dokument fest: „The widest possible use of a national e-Infrastructure is important because it supports the case for that infrastructure and establishes a broader base to finance such infrastructure. This is clearly to the benefit of both industry and academe where the industrial or academic justification might not, on its own, be strong enough, but where, in the case of shared use, a valid case could be made.“ Wray/Coveney (2011) – Strategy for the UK Research, S. 15.

¹⁴⁷ <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmeuleg/71-ii/71119.htm>.

¹⁴⁸ ELC (2013) – The ecosystem for innovation.

Abbildung 7: Konzept zur Aufgabenverteilung des ELC

Quelle: ELC (2013) – The ecosystem for innovation, S. 22.



Im Rahmen dieses nationalen Strategieentwicklungsprozesses wurden in der Folge die Research Councils UK aktiv, die über die nationale Forschungsförderung bedeutende Investitionen in die Forschungsinfrastruktur tätigen.¹⁴⁹ Deren Konzeptionen tragen der Dynamik des Gegenstandes Rechnung: So ist die „e-Infrastructure Roadmap“ des Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC)¹⁵⁰ angesichts der schnellen Entwicklungen und Investitionen in diesem Bereich explizit als „living document“ deklariert worden, das alle sechs Monate aktualisiert werden soll. Die Roadmap soll im Rahmen der RCUK e-Infrastructure Group¹⁵¹ als Werkzeug für die Entwicklung einer langfristigen und Forschungsrate übergreifenden Perspektive fungieren sowie Material für den ELC liefern (siehe Abbildung 8).

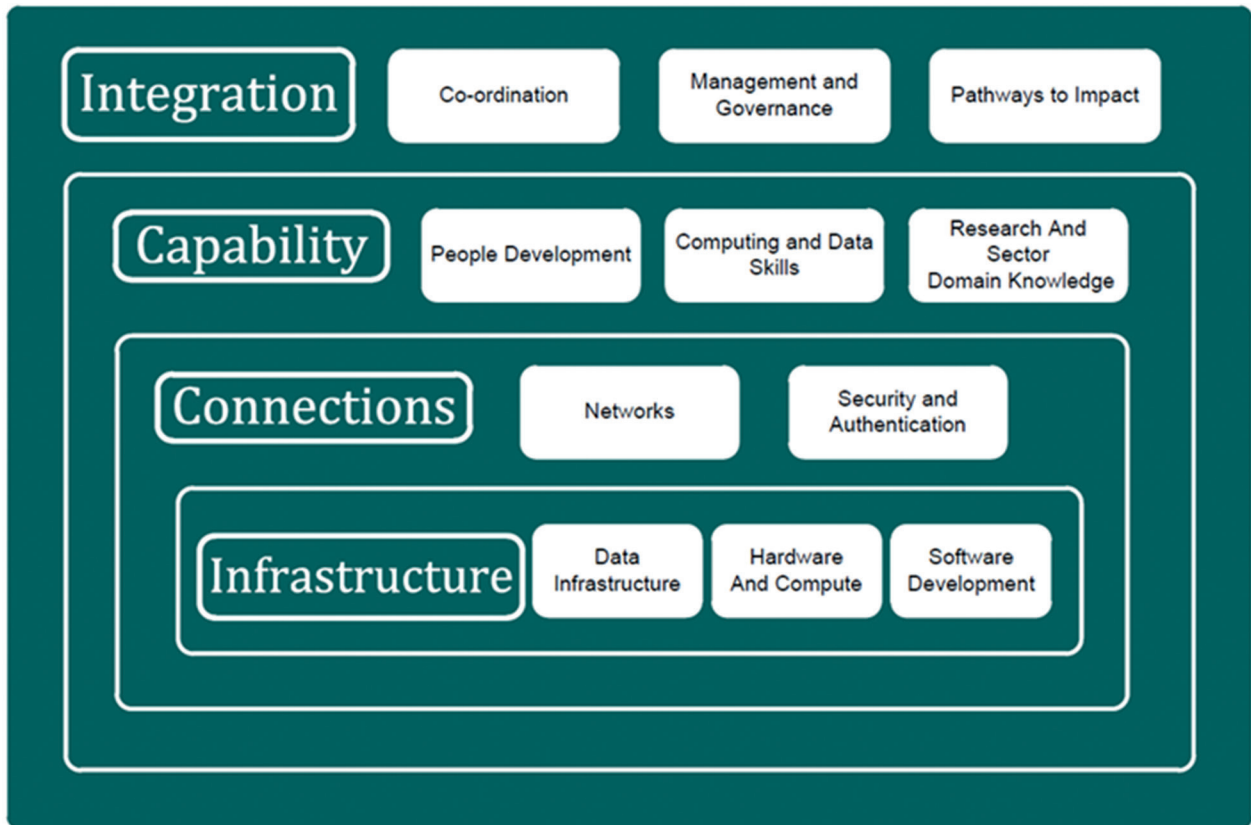
¹⁴⁹ Sie verfügen über ein jährliches Budget von 3,47 Milliarden GBP (4,49 Mrd. USD) (2016/17), was mehr als der Hälfte des Gesamtbudgets der britischen Regierung für die Wissenschaft entspricht. Im Jahr 2010 beliefen sich die geschätzten jährlichen Ausgaben der Forschungsrate für e-Infrastructure auf insgesamt 118,7 Mio. GBP (153,7 Mio. USD), Research Councils UK (2016) – Strategic Priorities and Spending Plan 16–20, S. 23.

¹⁵⁰ EPSRC (2014) – E-Infrastructure Roadmap.

¹⁵¹ Die Gruppe besteht aus Vertretern der sieben Forschungsrate sowie von Janet, Innovate UK (ehem. TSB – Technology Strategy Board), Met Office (Meteorological Office) und Jisc. Sie hat die Aufgabe, Ausgaben für e-Infrastructure zu verwalten und zu steuern. Sie soll eine klare Vision für die Entwicklung der britischen e-Infrastructure entwickeln und einen entsprechenden, auf mehrere Jahre angelegten Umsetzungsrahmen erstellen.

Abbildung 8: EPSRC-Modell eines E-Infrastructure Eco-system mit vier Dimensionen

Quelle: EPSRC (2014) – E-Infrastructure Roadmap, S. 4.



Der RCUK veröffentlichte anschließend eine gemeinsame e-Infrastructure Roadmap, in die diese Überlegungen eingingen.¹⁵² Tabelle 3 entstammt diesem Bericht und ist eine der wenigen, öffentlich zugänglichen internationalen Schätzungen des Investitionsbedarfs für Elemente einer nationalen Infrastruktur. Zu den potentiellen Investitionen von 595 Mio. GBP (770 Mio. USD) und den Betriebskosten von 210 Mio. GBP (272 Mio. USD) kämen Ausgaben der Forschungsräte im Bereich der Postgraduiertenausbildung und Weiterbildung, die mit mehreren 100 Mio. GBP p. a. (129 Mio. USD) veranschlagt werden. Darüber hinaus sei über mehrere Jahre mit 10 Mio. GBP p. a. (13 Mio. USD) an Projektfördermitteln zu rechnen, etwa für Online-Fortbildungen, Fortbildungsrepositorium/-marktplatz oder für die infrastrukturenübergreifende Integration von Sicherheits- und Authentifizierungssystemen. Aufwendungen für fach- oder disziplinspezifische Forschungsdateninfrastrukturen sind nicht ausgewiesen; auch ist unklar, in welchem Umfang die Kosten für das notwendige Betriebspersonal berücksichtigt sind.

¹⁵² Research Councils UK (2014) – E-Infrastructure Roadmap.

Tabelle 3: Schätzung für Investitionen in die e-Infrastruktur (RCUK), in Mio. GBP

Quelle: Research Councils UK (2014) – E-Infrastructure Roadmap, S. 15. HPC: High Performance Computing, HTC: High Throughput Computing, DiRAC: Distributed Research utilising Advanced Computing, RDF: Research Data Facility

		2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Total
CAPITAL								
Connections	Janet	8.5	10	9	7	19	7	60.5
HPC	University		35				35	70
	Regional	25			25			50
	National			40			20	60
	DiRAC	10	16		10	16		52
HTC /Data analytics	Across all disciplines	55	55	66	60	37	50	323
Facilities	Diamond	30						30
	Hartree	20			30			50
	RDF			5			5	10
Total		114	105	107	100	62	107	595
OPERATION- NAL		35	35	35	35	35	35	210

Forschungsdaten

Während an einer britischen e-Infrastructure-Strategie bis dato gearbeitet wird,¹⁵³ schreitet auch im Hinblick auf den Umgang mit Forschungsdaten die Entwicklung voran. So ist das im Juli 2016 veröffentlichte „Concordat on Open Research Data“ hervorzuheben, ein gemeinsames Dokument des HEFCE, RCUK, Wellcome Trust und der Universities UK (UUK).¹⁵⁴ Es werden insgesamt zehn Prinzipien genannt, u. a. Open Access zu Forschungsdaten, das Erstnutzungsrecht über die Daten für Datenerzeuger, gutes Datenmanagement, Datenkuratierung und Datenkompetenz.

Laut Aussage britischer Experten gegenüber dem Rfll ist 2016 auf Anregung des UK Department for Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS) eine **Open Research Data Taskforce** gegründet worden, an der Vertreter von Universitäten und Förderern beteiligt sind. Sie soll bis Ende 2017/Anfang 2018 einen sektorenübergreifenden Aktionsplan unter Berücksichtigung der Gesamtkosten und der Mehrwerte einer Open Research Data Infrastructure ausarbeiten. Ergebnisse sind bislang nicht bekannt.

Der besseren Datennutzung wird von Regierungsseite unter dem Stichwort „UK data capability“ Aufmerksamkeit gewidmet. Ein entsprechender Bericht des BIS setzte schon 2013 den Fokus auf die Bereiche Humankapital (qualifiziertes Personal und datenkompetente Bürger), Werkzeuge und Infrastruktur für Datenspeicherung und -analyse sowie auf Daten als generellen Ermöglichungsfaktor

¹⁵³ Hey (2016) – We’re overwhelmed with data.

¹⁵⁴ HEFCE et al. (2016) – Concordat on Open Research Data.

(„enabler“) im Sinne der Möglichkeit für alle, auf Daten zuzugreifen und sie nachnutzen zu können.¹⁵⁵ Der ELC hat seinerseits angekündigt, dem Thema Daten einen eigenen Bericht zu widmen.¹⁵⁶ Ein Problemfeld, das vom Rfll mit Expertinnen und Experten aus dem Vereinigten Königreich diskutiert wurde, ist die „data analysis gap“: Der Bestand an Daten vergrößert sich rasch und werde wegen mangelnder Kapazitäten oder aufwändiger Analysemethoden nicht optimal genutzt. Daher werden im Vereinigten Königreich auch Formate gefördert, die Forschenden bessere Analysemöglichkeiten und Plattformen für die Datennutzung bieten. Dazu gehören z. B. die sogenannten „Collaborative Computational Projects (CCPs)“, die Forschenden durch leicht nutzbare Tools und Services die Datenanalyse vereinfachen sollen.

Folgende Aktivitäten ausgewählter Forschungsräte fallen besonders auf:

- Der Science and Technology Facilities Council (STFC) unterhält das *Hartree Centre*, das Industrie und den Forschungseinrichtungen modernste digitale Technologien in den Bereichen des datenzentrierten Rechnens, von Big Data und kognitiver Technologien zur Verfügung stellt. Als Finanzierungsgrundlage werden 170 Mio. GBP (220 Mio. USD) an staatlicher Förderung sowie eine strategische Partnerschaft mit IBM genannt¹⁵⁷, wobei sich IBM mit bis zu 200 Mio. GBP (259 Mio. USD) an geldwerten Technologien und Leistungen beteiligt.¹⁵⁸ Ein weiterer Partner des Hartree Centre, aber auch der UK Research Data Facility (s. u.) ist die Firma OCF, die im Bereich des HPC, der Speicherung und Datenanalyse aktiv ist und mit weiteren Unternehmen kooperiert.¹⁵⁹
- Der Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) fördert Forschung im Bereich der Ingenieurwissenschaften, Mathematik, künstlichen Intelligenz und Informatik. Innerhalb der RCUK koordiniert er die HPC-Aktivitäten¹⁶⁰ und betreibt seit 2013 den nationalen Supercomputing Service *ARCHER*,¹⁶¹ dem die *UK Research Data Facility* (RDF) angegliedert ist. RDF ergänzt das Hoch- und Höchstleistungsrechnen durch ein Angebot zur leistungsstarken, stabilen und langfristigen Datenspeicherung. EPSRC finanziert zudem sieben *High End Computing Consortia*,¹⁶² die ihren Mitgliedern Rechenressourcen über ARCHER zur Verfügung stellen. Die Konsortien haben u. a. die Funktion, Community-Netzwerke zum Austausch von Wissen und Forschung zu koordinieren und Fortschritte im Hinblick auf wissenschaftliche Erkenntnisse und Softwareentwicklung zu überblicken.
- Der Economic and Social Research Council (ESRC) fördert Forschung in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. Gemeinsam mit dem Medical Research Council (MRC), Jisc und der University of Essex finanziert ESRC das *UK Data Archive*, die größte Sammlung digitaler Daten aus den Geistes- und Sozialwissenschaften im Vereinigten Königreich. Seit 2012 finanziert ESRC zudem den *UK Data Service*, der unter anderem von UK Data Archive und Jisc umgesetzt wird.

¹⁵⁵ BIS (2013) – Seizing the data opportunity.

¹⁵⁶ Das jüngste verfügbare Protokoll der Sitzung von Juli 2015 gibt sehr aufschlussreiche Einblicke in die Arbeit und Diskussionen des ELC, ELC (2015) – Protokoll des 11. Treffens.

¹⁵⁷ Hartree Centre – Insight and value through intense computing, S. 2.

¹⁵⁸ Warrington Guardian (2015) – Town to benefit from ‘huge’ economic boost after partnership deal (Video).

¹⁵⁹ <http://www.ocf.co.uk/partners>.

¹⁶⁰ <https://www.epsrc.ac.uk/research/facilities/hpc/>.

¹⁶¹ Advanced Research Computing High End Resource.

¹⁶² <https://www.epsrc.ac.uk/research/facilities/hpc/access/highendcomputingconsortia/>.

Die Vision ist, bestehende Datenservices für sozial- und wirtschaftswissenschaftliche Daten in einen umfassenden, nationalen Service zu integrieren und zu erweitern. Auch weitere Projekte des ESRC sind bemerkenswert: u. a. *Administrative Data Research Network* für die wissenschaftliche Nachnutzung administrativer Daten oder *Retail Business Datasafe*¹⁶³ für die wissenschaftliche Nachnutzung von Daten des Einzelhandels.

- Das Software Sustainability Institute, das sich unter anderem der Aus-/Fortbildung von Softwareingenieuren widmet und dabei auch ein internationales Community-Building betreibt. Es bedient damit ein Themenfeld, das oft vernachlässigt wird: die Nachhaltigkeit von Forschungssoftware.

Als zwei Formate für die Zusammenarbeit von öffentlichen Forschungsdateninfrastrukturen und der Privatwirtschaft sind 2010/11 die Catapult Centres und 2012 das Open Data Institute (ODI) gegründet worden. Während die themenspezifischen Catapult Centres ganz allgemein auf die Kommerzialisierung von Forschung mittels Infrastrukturen abzielen und national verortet sind¹⁶⁴, setzt ODI den Fokus auf Nutzung von Daten. ODI befördert somit aktiv den (Daten-)Kulturwandel und bringt sektorenübergreifend – auch unter Einbeziehung der Universitäten – an der Datennutzung interessierte Unternehmen sowie nichtkommerzielle Organisationen und Regierungseinrichtungen zusammen. Mittlerweile wurde ein weltweites Netz von Knoten aufgebaut.¹⁶⁵

Ein weiterer Akteur des Forschungsdatenmanagements ist das **Joint Information Systems Committee (Jisc)**¹⁶⁶ – ein gemeinnütziger Anbieter/Betreiber von Netzwerken, Datenlizensierungen, Zugangsmanagement, digitalen Repositorien und gemeinsam genutzter Infrastruktur für Hochschulen und Weiterbildungseinrichtungen. Ein aktuelles Projekt ist der *Research Data Shared Service Pilot*.¹⁶⁷ Dabei sollen entlang des Datenlebenszyklus Dienstleistungen aus einer Hand angeboten werden, um Effizienzgewinne für Forschende zu erzielen: „Researchers shouldn’t need to think (too much!) about Research Data Management – visible data, invisible infrastructure.“ Bemerkenswert ist, dass Jisc bestehende Services zu Gunsten von größerer Effizienz bündeln möchte und Einrichtungen dazu einen Shared Data Centre Service anbietet.¹⁶⁸ Im Fokus stehen hier die sogenannten Long-tail-Daten einzelner Forschender und Projekte, unabhängig von der Disziplin. Das 2011 gegründete **Digital Curation Centre (DCC)** wird von Jisc finanziert und ist ein Pionier der Datenkuratierung. Es bietet Trainings, Weiterbildungen, Materialien sowie Beratungen an und unterhält ein Forum für Praktiker.

Erkennbar ist ein relativ breites Engagement für Forschungsdaten und generell für Digitalkompetenz im gesamten britischen Wissenschaftssystem. Die britische Regierung hat zahlreiche Initiativen zur Vermittlung von Digitalkompetenz gestartet, darunter etwa die Digital Skills Partnership mit Wirt-

¹⁶³ <http://www.researchcatalogue.esrc.ac.uk/grants/ES.L011840.1/read>.

¹⁶⁴ Technology Strategy Board (2011) – Technology and innovation centres, S. 4.

¹⁶⁵ <http://theodi.org/nodes>.

¹⁶⁶ Jisc ist eine Gemeinschaftseinrichtung von über 270 Colleges und Universitäten im Vereinigten Königreich.

Es wird hauptsächlich aus Mitteln der HEFCs von England und Wales, des UK Department for Education und des Departments for the Economy sowie vom Welsh Government finanziert und betreibt das britische Research and Education Network Janet. Die Ausgaben von Jisc für e-Infrastructure beliefen sich 2010 auf 60 Mio. GBP (78 Mio. USD) (davon 35 Mio. GBP für Janet (45 Mio. USD)).

¹⁶⁷ <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/research-data-shared-service>.

¹⁶⁸ <https://www.jisc.ac.uk/shared-data-centre>.

schaftsunternehmen oder das Ende 2016 eröffnete National College for Digital Skills, das mit insgesamt 31 Mio. GBP (40 Mio. USD) öffentlich gefördert wird. Eine besondere Rolle bei der Vermittlung von Digitalkompetenz wird dabei explizit auch Bibliotheken zugesprochen.¹⁶⁹ Research Libraries UK (RLUK), ein seit 1983 existierendes Konsortium von den mittlerweile 37 größten Forschungsbibliotheken, engagiert sich seit Jahren auch im Bereich des Forschungsdatenmanagements. Die nationale Wissenschaftsakademie – The Royal Society – hat sich frühzeitig u. a. mit den Bereichen der Datenkultur und der Ausbildung befasst. So wird in einem umfassenden Bericht von 2012 u. a. auf den Wert von Datengewinnung, -analyse und -kommunikation, auf gemeinsame Standards für das Teilen von Information, das verpflichtende Veröffentlichen von Daten in nachnutzbaren Formaten und die Ausbildung von Datenexperten abgehoben.¹⁷⁰ Mehrere Universitäten (zum Beispiel University College London, Bristol und Southampton) haben in Petascale-Forschungsdatenzentren investiert. Aus Sorge um gegenwärtige Kosten der Datenkuratierung werden regionale Allianzen und Partnerschaften sowie Orientierung durch Forschungsräte gesucht.¹⁷¹

¹⁶⁹ <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy/uk-digital-strategy>.

¹⁷⁰ The Royal Society (2012) – Science as an open enterprise. Siehe auch: The Royal Society (2014) – Science 2.0 Consultation.

¹⁷¹ <https://www.epsrc.ac.uk/research/ourportfolio/themes/researchinfrastructure/subthemes/einfrastructure/strategy/roadmap/data/contributeposition/>.

5 ZUR METHODIK DER INTERNATIONALEN ANALYSEN

Grundlage der internationalen Analysen sind folgende, über den Austausch im Rat selbst hinausgehende, vom RfII/von der Arbeitsgruppe Internationale Orientierung genutzte Arbeits- und Informationserhebungsformate.

Expertenkonsultation

Die Arbeitsgruppe Internationale Orientierung identifizierte eine Reihe von führenden Staaten, deren Entwicklungsstand näher beleuchtet werden sollte. Zu diesen Staaten gehören: Australien, Israel, Kanada, die Niederlande, Schweden, das Vereinigte Königreich und die USA. Auf Empfehlung der AG-Mitglieder und-Gäste wurden im Frühjahr 2016 aus einigen dieser Staaten (Australien, Kanada, Niederlande und Schweden) sowie zusätzlich aus Tschechien fünf ausgewählte Expertinnen und Experten für Informationsinfrastrukturentwicklung und Forschungsdatenmanagement zunächst schriftlich und anschließend mündlich konsultiert.

Länderdossiers

Parallel erstellte die RfII-Geschäftsstelle (Stand: Februar 2017) Länderdossiers zu den identifizierten Staaten. Die Ergebnisse der Expertenkonsultation flossen in die Länderdossiers ein. Die Wissensbasis wurde durch Recherchen ergänzt und kontextualisiert. Ein besonderer Fokus auf Regulierungskonzepten im ersten Dossier zu Australien ergab sich aufgrund einer direkten Nachfrage seitens des BMBF nach den Ergebnissen der Evaluation der australischen National Collaborative Research Infrastructure Strategy (NCRIS) sowie des in diesem Rahmen geförderten Australian National Data Service (ANDS). Demgegenüber waren die im Sommer und Herbst 2016 erstellten Länderdossiers zu Kanada, den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich thematisch breiter aufgestellt und legten den Fokus auf nationale Akteure und deren Regulierungskonzepte.

24h-Workshop mit internationalen Experten

Da die erste Expertenkonsultation auf nur wenige Personen begrenzt war, nutzte die Arbeitsgruppe ein Workshop-Format, um den Wissensstand der Länderdossiers stärker zu objektivieren. Mit Experten aus den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich wurde im Januar 2017 ein 24h-Workshop mit insgesamt zehn Teilnehmerinnen und Teilnehmern aus beiden Staaten durchgeführt. Auf deutscher Seite nahmen ebenfalls zehn Expertinnen und Experten teil. Diese entstammen der Politik und Forschungsförderung, dem Infrastrukturbereich oder sind Nutzer von Informationsinfrastrukturen. Die auf dem Workshop gewonnenen Einsichten flossen ebenfalls in die Analysen zu den Niederlanden und dem Vereinigten Königreich ein.

Auswertungsprozess

Die Auswertung des Materials erfolgte in mehreren Diskussionsrunden. Der RfII hat den Bericht in seiner 8. und 9. Sitzung eingehend diskutiert und im Juni 2017 verabschiedet.

LITERATUR

- ANDS – Australian National Data Service (2012): Australian Research Data Commons. Education Investment Fund (EIF). Annual Report 3, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: http://www.ands.org.au/__data/assets/pdf_file/0009/386982/ardc_eif_annual_report_2011-12.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- ANDS – Australian National Data Service (2013): National Collaborative Research Infrastructure Strategy 2013 (NCRIS 2013) (Extension). Business Plan 2015-16, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: http://www.ands.org.au/__data/assets/pdf_file/0009/386964/ands-ncris2013-business-plan-2015-16.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- ANDS – Australian National Data Service (2014): 2009-2014 Final Report, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: http://www.ands.org.au/__data/assets/pdf_file/0012/386958/ands_ncris_eif_finalreport.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Australian Government. Department of Education and Training (2015): NCRIS National Research Infrastructure for Australia. Status Report on the NCRIS eResearch Capability. Summary. A Report to the Australian Government Department of Education and Training, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/abridged_eresearch_status_report_-_web.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Australian Government. Department of Education and Training (2015): Research Infrastructure Review. Final Report. September 2015, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/research_infrastructure_review.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Australian Government. Department of Education and Training (2016): 2016 National Research Infrastructure Roadmap (Draft), online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/draft_2016_national_research_infrastructure_roadmap_2.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Australian Government. Department of Education and Training (2016): National Collaborative Research Infrastructure Strategy. Programme Guidelines 2016–2017, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/minister_approved_ncris_2016-17_guidelines_no_watermark_2.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Australian Government. Department of Innovation, Industry, Science and Research (2010): National Collaborative Research Infrastructure Strategy. Evaluation Report, Canberra, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/national_collaborative_research_infrastructure_strategy_evaluation_report_2010.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- BIS – UK Department for Business, Innovation & Skills (2011): A Strategic Vision for UK e-Infrastructure: A roadmap for the development and use of advanced computing, data and networks, London, online verfügbar unter: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/32499/12-517-strategic-vision-for-uk-e-infrastructure.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- BIS – UK Department for Business, Innovation & Skills et al. (2011): Report of the e-Infrastructure Advisory Group, o.O., online verfügbar unter: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/documents/e-iagreport-pdf/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- BIS – UK Department for Business, Innovation & Skills (2013): Seizing the data opportunity: a strategy for UK data capability, London, online verfügbar unter: <https://www.gov.uk/government/publications/uk-data-capability-strategy>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.

- Canada's Fundamental Science Review (2017): Investing in Canada's Future. Strengthening the Foundations of Canadian Research, online verfügbar unter: [http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ScienceReview_April2017.pdf/\\$file/ScienceReview_April2017.pdf](http://www.sciencereview.ca/eic/site/059.nsf/vwapj/ScienceReview_April2017.pdf/$file/ScienceReview_April2017.pdf), zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- CARL – Canadian Association of Research Libraries (2016): 2017 Federal Budget. House of Commons' Standing Committee on Finance, online verfügbar unter: <http://www.parl.gc.ca/Content/HOC/Committee/421/FINA/Brief/BR8405092/br-external/Canadian%20Association%20of%20Research%20Libraries-e.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- CARL – Canadian Association of Research Libraries/ Portage- Services partagés pour les données de recherche (2017): Portage Business Plan: 2017 and 2018, online verfügbar unter: https://portagenetwork.ca/wp-content/uploads/2016/03/Portage_Business_Plan_Final-e-2017.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- CFI – Canada Foundation for Innovation (2015): Consultation on the Canada Foundation for Innovation's fund architecture. A discussion paper, Ottawa, online verfügbar unter: <https://www.innovation.ca/sites/default/files/Funds/2015%20CFI%20Consultation%20discussion%20paper.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- CFI – Canada Foundation for Innovation (2015): Developing a digital research infrastructure strategy for Canada. The CFI perspective, Ottawa, online verfügbar unter: <https://www.innovation.ca/sites/default/files/Funds/cyber/developing-dri-strategy-canada-en.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- CFI – Canada Foundation for Innovation (2016): Innovation is our nature. Annual Report 2015-16, Ottawa, online verfügbar unter: https://www.innovation.ca/sites/default/files/file_uploads/final-cfi-ar-en.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Department of Finance Canada (2015): Economic Action Plan 2015, online verfügbar unter: <http://www.budget.gc.ca/2015/docs/plan/budget2015-eng.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- ELC – e-Infrastructure Leadership Council (2013): E-infrastructure: The ecosystem for innovation- One year on. Department for Business, Innovation and Skills, London, online verfügbar unter: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/249474/bis-13-1178-e-infrastructure-the-ecosystem-for-innovation-one-year-on.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- ELC – e-Infrastructure Leadership Council (2015): ELC Meeting: Prokoll des 11. Treffens vom 8. Juli 2015, London, online verfügbar unter: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/503789/ELC_11_minutes_FINAL.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- EPSRC – Engineering and Physical Sciences Research Council (2014): E-Infrastructure Roadmap. Version 1.1, o. O., online verfügbar unter: <https://www.epsrc.ac.uk/newsevents/pubs/e-infrastructure-roadmap/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- European Commission (2015): Access to and Preservation of Scientific Information in Europe. Report on the implementation of Commission Recommendation C(2012) 4890 final. Publications Office, Luxembourg, online verfügbar unter: http://ec.europa.eu/research/openscience/pdf/openaccess/npr_report.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- European Commission (2016): European Semester 2016: National Reform Programme Netherlands, online verfügbar unter: http://ec.europa.eu/europe2020/pdf/csr2016/nrp2016_netherlands_en.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.

- European Commission (2016): RIO Country Report 2015: The Netherlands. JRC Science for Policy Report. Unter Mitarbeit von Matthijs Janssen et al., Brüssel, DOI: 10.2791/512336.
- European Union (2016): Amsterdam Call for Action on Open Science (Webseite), Amsterdam, online verfügbar unter: <http://english.eu2016.nl/documents/reports/2016/04/04/amsterdam-call-for-action-on-open-science>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Government of Canada (2014): Seizing Canada's Moment. Moving Forward in Science, Technology and Innovation, online verfügbar unter: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/Seizing_Moment_ST_I-Report-2014-eng.pdf/\\$file/Seizing_Moment_ST_I-Report-2014-eng.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/Seizing_Moment_ST_I-Report-2014-eng.pdf/$file/Seizing_Moment_ST_I-Report-2014-eng.pdf), zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Government of Canada (2015): Digital Canada 150. Version 2.0, Ottawa, online verfügbar unter: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/vwapj/DC150-2.0-EN.pdf/\\$FILE/DC150-2.0-EN.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/028.nsf/vwapj/DC150-2.0-EN.pdf/$FILE/DC150-2.0-EN.pdf), zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Government of Canada (2016): Tri-Agency Statement of Principles on Digital Data Management (Webseite), Ottawa, online verfügbar unter: <http://www.science.gc.ca/default.asp?lang=En&n=83F7624E-1>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Groenewegen, David/Treloar, Andrew (2013): Adding Value by Taking a National and Institutional Approach to Research Data. The ANDS Experience, in: International Journal of Digital Curation 8, Nr. 2, S. 89–98, DOI: 10.2218/ijdc.v.
- GWK – Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (2013): Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Informationsinfrastrukturen. Ergänzter Bericht des Ausschusses (GWK Drucksache 13.48, unveröffentlicht), Bonn.
- Hartree Centre – Science & Technology Facilities Council (o. J.): Insight and value through intense computing, online verfügbar unter: <http://www.stfc.ac.uk/files/science-publications/insight-and-value-through-intense-computing/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- HEFCE – Higher Education Funding Council for England et al. (2016): Concordat on Open Research Data, o. O., online verfügbar unter: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/documents/concordatonopenresearchdata-pdf/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Hey, Tony (2016): „We're overwhelmed with data“ – interview with Digifest speaker Tony Hey, o. O., online verfügbar unter: <https://www.jisc.ac.uk/news/were-overwhelmed-with-data-22-feb-2016>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Industry Canada (2015): Consultation: Developing a Digital Research Infrastructure Strategy, Ottawa, online verfügbar unter: [https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/DRI_Strategy_Consultation-eng.pdf/\\$file/DRI_Strategy_Consultation-eng.pdf](https://www.ic.gc.ca/eic/site/icgc.nsf/vwapj/DRI_Strategy_Consultation-eng.pdf/$file/DRI_Strategy_Consultation-eng.pdf), zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- KNAW (2016): Science and Scholarship Connect: Strategic Agenda for 2016–2020, online verfügbar unter: <https://www.knaw.nl/en/news/publications/science-and-scholarship-strategic-agenda-for-2016-2020>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- KPMG (2014): National Collaborative Research Infrastructure Strategy Projects Review. Overarching Report. December 2014, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/nrcis_project_reviews_final_report_web.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Ministry of Education, Culture and Science (2014): 2025 – Vision for Science: choices for the future, Amsterdam, online verfügbar unter: <https://www.government.nl/documents/reports/2014/12/08/2025-vision-for-science-choices-for-the-future>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.

- NCRIS – National Research Infrastructure for Australia (2014): The Australian Research Data Infrastructure Strategy. The Data Revolution: Seizing the Opportunity, Canberra/Melbourne, online verfügbar unter: https://docs.education.gov.au/system/files/doc/other/the_australian_research_data_infrastructure_strategy.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- NLeSC (2015): Strategy 2015–2020 & Beyond. Enabling digitally enhanced research through efficient utilization of data, software and e-infrastructure, Amsterdam, online verfügbar unter: https://www.esciencecenter.nl/img/pressroom/331-010_ESC_Strategy_Brochure_LR_spreads.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- NLeSC (2016): Annual Report 2015, Amsterdam, online verfügbar unter: https://www.esciencecenter.nl/pdf/ESCIENCE_jaarverlag_2015_lores_spreads.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- NWO – Netherlands Organisation for Scientific Research (2016): National Roadmap Large Scale Scientific Infrastructure, online verfügbar unter: <http://www.nwo.nl/en/documents/nwo/permanent-commission/roadmap-large-scale-scientific-infrastructure>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Portage – Services partagés pour les données de recherche (2016): Portage Status Report, online verfügbar unter: https://portagenetwork.ca/wp-content/uploads/2016/04/Portage_Status_Report_2016_04_EN.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- RCUK – Research Councils UK (2014): E-Infrastructure Roadmap, o. O., online verfügbar unter: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/documents/roadmapforelc-pdf/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- RCUK – Research Councils UK (2016): RCUK Strategic Priorities and Spending Plan 2016-20, o. O., online verfügbar unter: <http://www.rcuk.ac.uk/documents/documents/strategicprioritiesandspendingplan2016/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- RDC – Research Data Canada (2016): Research Data Management in Canadian Universities. A Statement of Principles, o. O., online verfügbar unter: <http://www.rdc-drc.ca/download/rdm-statement-of-principles/?wpdmdl=709>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- RDNL (2014): A federated data infrastructure for the Netherlands: the front-office – back-office model, o. O., online verfügbar unter: http://www.researchdata.nl/fileadmin/content/RDNL_algemeen/Documenten/RDNL_FOBOModel-UK-web.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- RfII – Rat für Informationsinfrastrukturen (2016): Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland, Göttingen, online verfügbar unter: <http://d-nb.info/1104292440>.
- RfII – Rat für Informationsinfrastrukturen (2017): Diskussionpapier 2017: Zur Nationalen Forschungsdateninfrastruktur, Göttingen, online verfügbar unter: <http://d-nb.info/1131083113>, zuletzt geprüft am: 26.04.2017.
- SSHRC et al. (2013): Capitalizing on Big Data: Toward a Policy Framework for Advancing Digital Scholarship in Canada. Consultation Document, online verfügbar unter: http://www.sshrc-crsh.gc.ca/about-au_sujet/publications/digital_scholarship_consultation_e.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Technology Strategy Board (2011): Technology and innovation centres: a prospectus. Maximising the commercial impact of UK R&D, Swindon, online verfügbar unter: <https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/Technology-and-innovation-centres-a-prospectus-2011.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.

- TEIN CC – Trans-Eurasia Information Network Corporation Center (2014): Connecting Asia and Europe's Research and Education Communities. Map, online verfügbar unter: https://www.aarnet.edu.au/images/uploads/resources/TEIN_Backbone_MAP_Normal_style_%28JUN2014%29.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- The Netherlands EU Presidency 2016 (2016): The Netherlands' contribution to the European Research Area, Brüssel, online verfügbar unter: <https://english.eu2016.nl/documents/publications/2016/05/27/the-netherlands%E2%80%99-contribution-to-the-european-research-area>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- The Royal Society (2012): Science as an open enterprise, London, online verfügbar unter: <https://royalsociety.org/topics-policy/projects/science-public-enterprise/report/>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- The Royal Society (2014): Science 2.0 Consultation: Royal Society response, o. O., online verfügbar unter: <https://royalsociety.org/~media/policy/Publications/2014/science-2-0-consultation-response-290914.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Verbakel, Ellen/Grootveld, Marjan (2016): 'Essentials 4 Data Support'. Five years' experience with data management training, in: IFLA Journal 42, Nr. 4, S. 278–283, DOI: 10.1177/0340035216674027.
- VSNU – Association of Universities in the Netherlands (2016): The Netherlands: paving the way for open access. Association of Universities the Netherlands, o. O., online verfügbar unter: <http://www.vsnul.nl/files/documenten/Domeinen/Onderzoek/Open%20access/Ezine-OpenAccess-ENG-mrch2016.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Warrington Guardian (Hg.) (2015): Town to benefit from 'huge' economic boost after unveiling £313m partnership deal (Video), online verfügbar unter: http://www.warringtonguardian.co.uk/news/13313681.Town_to_benefit_from_huge_economic_boost_after_unveiling_of_313m_partnership_deal/, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Whitehead, Martha/Bourne-Tyson, Donna (2016): Multi-Stakeholder Engagement in Research Data Management, online verfügbar unter: https://portagenetwork.ca/wp-content/uploads/2016/06/IAT-UL2016_Multi_Stakeholder_Engagement_in_RDM.pdf, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.
- Wray, Francis/Coveney, Peter (2011): Strategy for the UK Research Computing Ecosystem, o. O., online verfügbar unter: <http://wiki.esi.ac.uk/w/files/f/f5/ResearchComputing-glossy.pdf>, zuletzt geprüft am: 25.04.2017.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: ANDS-Förderung von 2009 bis 2014.....	45
Abbildung 2: Portage Network Research Data Management Framework.....	49
Abbildung 3: Akteure im kanadischen „Ökosystem“ der digitalen Forschungsinfrastrukturen	52
Abbildung 4: Front-Office/Back-Office-Modell, Research Data Netherlands.....	57
Abbildung 5: RDNL-Modell für eine föderierte Dateninfrastruktur in den Niederlanden	58
Abbildung 6: Modell des e-Infrastructure Leadership Council.....	60
Abbildung 7: Konzept zur Aufgabenverteilung des ELC.....	62
Abbildung 8: EPSRC-Modell eines E-Infrastructure Eco-system mit vier Dimensionen.....	63

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ausgaben der betrachteten Länder im Bereich Forschung und Entwicklung.....	8
Tabelle 2: Prioritäre Bereiche der nationalen Forschungsinfrastruktur für digitale Daten und e-Research-Plattformen.....	40
Tabelle 3: Schätzung für Investitionen in die e-Infrastruktur (RCUK).....	64

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AUD	Australischer Dollar
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CAD	Kanadischer Dollar
DAIR	Digital Accelerator for Innovation and Research
DiRAC	Distributed Research utilising Advanced Computing
DMP	Datenmanagementplan
DRI	Digital Research Infrastructure
ECI	European Cloud Initiative
EOSC	European Open Science Cloud
ERA	Excellence in Research for Australia
ERIC	European Research Infrastructure Consortium
ESFRI	European Strategy Forum on Research Infrastructures
EU	Europäische Union
EUR	Euro
FAIR	Findable, Accessible, Interoperable, Reusable
FDM	Forschungsdatenmanagement
FO-BO-Modell	Front-Office/Back-Office-Modell
FuE	Forschung und Entwicklung
GBP	Britisches Pfund
HPC	High Performance Computing
HTC	High Throughput Computing
ICT / IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IOF	Infrastructure Operating Fund (Kanada)
IT	Informationstechnologie
KMU	Kleine- und mittlere Unternehmen
NCRIS	National Collaborative Research Infrastructure Strategy (Australien)
NFDI	Nationale Forschungsdateninfrastruktur
NREN	National Research and Education Network
NWA	Nationale Wissenschaftsagenda (Niederlande)
ST&I-Strategy	Strategie für Wissenschaft, Technologie und Innovation (Kanada)
UK	United Kingdom/Vereinigtes Königreich Großbritannien und Nordirland
USA	Vereinigte Staaten von Amerika
USD	United States Dollar

GLOSSAR INTERNATIONALER AKTEURE

4TU.Centre for Research Data (Infrastruktureinrichtung / NL)

<http://researchdata.4tu.nl/en>

AARNet – Australia’s Academic and Research Network (Infrastruktureinrichtung / AU)

<https://www.aarnet.edu.au>

ADRN – Administrative Data Research Network (Forschungsnetzwerk / UK)

<https://adrn.ac.uk>

AHRC – Arts and Humanities Research Council (Forschungsförderer / UK)

<http://www.ahrc.ac.uk>

Alan Turing Institute (Forschungseinrichtung / UK)

<https://www.turing.ac.uk/about-us>

AMMRF – Australian Microscopy and Microanalysis Research Facility (Forschungseinrichtung / AU)

<http://ammrf.org.au/about-us>

ANDS – Australian National Data Service (Kooperationsplattform / AU)

<http://www.ands.org.au>

ARC – Australian Research Council (Forschungsförderer / AU)

<http://www.arc.gov.au>

ARCHER – Advanced Research Computing High End Resource (Infrastruktureinrichtung / AU)

<http://www.archer.ac.uk/about-archer>

AUCC – Association of Universities and Colleges of Canada (Verband / CAN)

<http://www.univcan.ca>

Australian Government. Department of Education and Training (Bildungsministerium / AU)

<https://www.education.gov.au>

Australian Government. Department of Industry, Innovation, Science, Research and Tertiary Education (Wirtschafts- und Wissenschaftsministerium / AU)

<https://industry.gov.au>

BBSRC – Biotechnology and Biological Sciences Research Council (Forschungsförderer / UK)

<http://www.bbsrc.ac.uk>

Canadian Government. ISED – Department of Innovation, Science and Economic Development (ehem. Industry Canada – IC) (Wirtschafts- und Wissenschaftsministerium / CAN)

<http://www.ic.gc.ca>

CANARIE – Canadian Network for the Advancement of Research, Industry and Education (Infrastruktureinrichtung / CAN)

<http://www.canarie.ca>

CARL – Canadian Association of Research Libraries (Verband / CAN)

<http://www.carl-abrc.ca>

Catapult Centres (Forschungs- und Innovationsnetzwerk / UK)

<https://catapult.org.uk>

CCPs – Collaborative Computational Projects (Forschungs- und Infrastruktureinrichtung / UK)

<http://www.ccp.ac.uk>

CFHSS – Canadian Federation for the Humanities and Social Sciences, Föderation der Geistes- und Sozialwissenschaften) (Verband / CAN)
<http://www.ideas-idees.ca>

CFI – Canada Foundation for Innovation (Forschungsförderer / CAN)
<https://www.innovation.ca>

CIHR – Canadian Institutes of Health Research (Forschungsförderer / CAN)
<http://www.cihr-irsc.gc.ca>

CODATA – The Committee on Data for Science and Technology (internationale Organisation)
<http://www.codata.org>

Compute Canada (Infrastruktureinrichtung / CAN)
<https://www.computecanada.ca/about>

CSIRO – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (Forschungsorganisation/-förderer / AU)
<https://www.csiro.au>

CUCCIO – Canadian University Council of Chief Information Officers (Verband / CAN)
<http://www.cuccio.net/en>

DANS – Data Archiving and Networked Services (Infrastruktureinrichtung / NL)
<http://www.dans.knaw.nl/en>

DCC – Digital Curation Centre (Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.dcc.ac.uk>

ELC – e-Infrastructure Leadership Council
(Akteurszusammenschluss mit beratender Funktion / UK)
<https://www.gov.uk/government/groups/e-infrastructure-leadership-council>

ELIXIR – A distributed (European) infrastructure for life-science information (europäische Infrastruktureinrichtung)
<https://www.elixir-europe.org>

EMBL – European Molecular Biology Laboratory (europäische Infrastruktureinrichtung)
<http://www.embl.org>

EPSRC – Engineering and Physical Sciences Research Council (Forschungsförderer / UK)
<https://www.epsrc.ac.uk>

ESRC – Economic and Social Research Council (Forschungsförderer / UK)
<http://www.esrc.ac.uk/about-us>

GÉANT – Pan-Europäisches Internet-Verbindungsnetzwerk (europäisches Infrastrukturnetzwerk)
<https://www.geant.org>

GEOSS – Global Earth Observation System of Systems (europäische Infrastruktureinrichtung)
<http://www.earthobservations.org/geoss.php>

GO-FAIR – Internationale Initiative für die praktische Umsetzung der European Open Science Cloud (EOSC) durch einen föderierten Ansatz
<https://www.dtls.nl/go-fair>

Hartree Centre (Forschungs- und Infrastruktureinrichtung / UK)
<https://www.hartree.stfc.ac.uk>

HEFC – Higher Education Funding Council (Forschungsförderer / UK)
<http://www.hefce.ac.uk>, <http://www.sfc.ac.uk>, <https://www.hefcw.ac.uk>

IBM – International Business Machines (privatwirtschaftliches Unternehmen / USA)
<https://www.ibm.com/de-de>

Innovate UK (ehem. TSB – Technology Strategy Board; Forschungs- und Innovationsförderer / UK)
<https://www.gov.uk/government/organisations/innovate-uk>

Janet – Forschungs- und Bildungsnetz (Infrastruktureinrichtung / UK)
<https://www.jisc.ac.uk/janet>

Jisc – Joint Information Systems Committee (Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.jisc.ac.uk>

KNAW – Royal Academy of Arts and Sciences, Königlich Niederländische Akademie der Wissenschaften (Forschungsorganisation/-förderer / NL)
<https://www.knaw.nl/en/about-us>

KPMG – Globales Netzwerk von Wirtschaftsprüfungs- und Beratungsunternehmen
<https://home.kpmg.com/xx/en/home/about.html>

LCDI – Leadership Council for Digital Infrastructure (Akteurszusammenschluss mit beratender Funktion / CAN)
<http://digitalleadership.ca>

LCRDM – National Coordination Point Research Data Management (Koordinationsstelle / NL)
<https://www.surf.nl/en/lcrdm>

Met Office – Meteorological Office (Forschungs- und Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.metoffice.gov.uk>

MRC – Medical Research Council (Forschungsförderer / UK)
<https://www.mrc.ac.uk/about>

National College for Digital Skills (Bildungseinrichtung / UK)
<https://www.adacollege.org.uk>

NeCTAR – National eResearch Collaboration Tools and Resources (Infrastruktureinrichtung / AU)
<https://nectar.org.au/about>

NERC – Natural Environment Research Council (Forschungsförderer / UK)
<http://www.nerc.ac.uk/about>

Netherlands Government. EZ – Ministerie van Economische Zaken (Wirtschaftsministerium / NL)
<https://www.government.nl/ministries/ministry-of-economic-affairs>

Netherlands Government. OCW – Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, (Bildungs-, Kultur- und Wissenschaftsministerium / NL)
<https://www.government.nl/ministries/ministry-of-education-culture-and-science>

NHMRC – National Health and Medical Research Council (Forschungsförderer / AU)
<https://www.nhmrc.gov.au/about>

NIH – US National Institutes of Health (Forschungsförderer / USA)
<https://www.nih.gov>

NLeSC – Netherlands eScience Center (Infrastruktureinrichtung / NL)
<https://www.esciencecenter.nl>

NRC – National Research Council Canada (Forschungs- und Innovationsförderer / CAN)
<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/eng>

NSERC – Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada
(Forschungsförderer / CAN)
<http://www.nserc-crsng.gc.ca/NSERC-CRSNG>

NWO – Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
(Forschungsorganisation/-förderer / NL)
<https://www.nwo.nl/en>

OCF – privatwirtschaftliches Unternehmen für “high performance computing, storage and data analytics” (UK)
<http://www.ocf.co.uk>

ODI – UK Open Data Institute (Forschungs- und Innovationsnetzwerk / UK)
<https://theodi.org>

ODX – Open Data Exchange (Forschungs- und Innovationsnetzwerk / CAN)
<https://codx.ca/about-us>

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development (internationale Organisation)
<http://www.oecd.org>

Pawsey High Performance Computing Centre (Infrastruktureinrichtung / AU)
<https://www.pawsey.org.au>

PORTAGE – Nationales Servicenetzwerk für Forschungsdatenmanagement (CAN)
<https://portagenetwork.ca>

RCUK – Research Councils UK (Verband / UK)
<http://www.rcuk.ac.uk>

RDA – Research Data Alliance (internationale Nichtregierungsorganisation)
<https://www.rd-alliance.org/about-rda>

RDC – Research Data Canada (Akteursnetzwerk / CAN)
<http://www.rdc-drc.ca>

RDF – UK Research Data Facility (Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.rdf.ac.uk>

RDNL – Research Data Netherlands (Zusammenschluss von Datenarchiven / NL)
<http://www.researchdata.nl/en>

RDS – Research Data Services (Infrastruktureinrichtung / AU)
<https://www.rds.edu.au>

RLUK – Research Libraries UK (Verband / UK)
<http://www.rluk.ac.uk/about-us>

Royal Society (Forschungsorganisation / UK)
<https://royalsociety.org>

Software Sustainability Institute (Forschungs- und Bildungseinrichtung / UK)
<https://www.software.ac.uk>

SSHRC – Social Sciences and Humanities Research Council (Forschungsförderer / CAN)
<http://www.sshrc-crsh.gc.ca>

STFC – Science and Technology Facilities Council (Forschungsförderer / UK)
<http://www.stfc.ac.uk/about-us>

SURF – kollaborative Organisation für IKT in der niederländischen Bildung und Forschung (Infrastruktureinrichtung / NL)
<https://www.surf.nl/en>

TARGET Holding (Infrastruktureinrichtung / NL)
<https://www.target-holding.nl>

TEIN – Transeurasisches Informationsnetzwerk (transeurasisches Infrastrukturnetzwerk)
<http://www.tein.asia>

TNO – Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (Forschungs- und Innovationseinrichtung)
<https://www.tno.nl/en/about-tno>

U15 – Verband von 15 Forschungsuniversitäten (Verband / CAN)
<http://u15.ca>

UK Data Archive (Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.data-archive.ac.uk/about/archive>

UK Government. BEIS – Department for Business, Energy and Industrial Strategy (Wirtschaftsministerium / UK, seit Juli 2016)
<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-energy-and-industrial-strategy>

UK Government. BIS – Department for Business, Innovation and Skills (Wirtschaftsministerium / UK, bis Juli 2016)
<https://www.gov.uk/government/organisations/department-for-business-innovation-skills>

UK Research Data Facility (Infrastruktureinrichtung / UK)
<http://www.rdf.ac.uk>

UKB – Konsortium der 13 Universitätsbibliotheken und der Nationalbibliothek der Niederlande (Verband / NL)
<http://www.ukb.nl/english>

UUK – Universities UK (Verband / UK)
<http://www.universitiesuk.ac.uk/about>

Vereniging Hogescholen – Verband der Universitäten für Angewandte Wissenschaften (Verband/NL)
<http://www.vereniginghogescholen.nl/english>

VSNU – Vereniging van Universiteiten, Universitätsverband (Verband / NL)
http://www.vsnu.nl/en_GB

Wellcome Trust (Forschungsförderer / UK)
<https://wellcome.ac.uk>

RAT, MITGLIEDER UND GÄSTE

Der Rat für Informationsinfrastrukturen hat 24 Mitglieder und ist unter gleichberechtigter Teilhabe der Akteure wie folgt besetzt:

- 8 Vertreter der wissenschaftlichen Nutzer mit einer hohen Breite der vertretenen wissenschaftlichen Disziplinen,
- 8 Vertreter von Einrichtungen der Informationsinfrastrukturen, die die gesamte Breite des Wissenschaftssystems abdecken,
- 4 Vertreter von Bund und Ländern,
- 4 Vertreter des öffentlichen Lebens.

Für die ersten 16 Vertreter erfolgt eine Benennung analog dem Benennungsverfahren für Mitglieder des Wissenschaftsrates. Für die weiteren 8 Vertreter liegt das Vorschlagsrecht bei Bund und Ländern in der GWK. Für alle Mitglieder erfolgt die Berufung durch die Vorsitzenden der GWK für eine Dauer von vier Jahren. Zu Sitzungen des Rates oder Teilen hiervon können bei entsprechendem Bedarf jeweils Gäste geladen werden.

„Die Zusammensetzung des Rates ergibt sich aus der Grundüberlegung, dass die Zukunft der Informationsinfrastrukturen eine gemeinsame Gestaltungsaufgabe der beteiligten Träger der Infrastrukturen, der wissenschaftlichen Nutzer, der Zuwendungsgeber sowie weiterer Gruppen im In- und Ausland ist.“

– Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, November 2014 –

Vertreter der wissenschaftlichen Nutzer

Prof. Dr. Lars Bernard

Fakultät für Umweltwissenschaften, Technische Universität Dresden

Prof. Dr. Dr. Friederike Fless

Deutsches Archäologisches Institut und Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Frank Oliver Glöckner

Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie und Jacobs University Bremen gGmbH

Prof. Dr. Stefan Liebig

Fakultät für Soziologie, Universität Bielefeld

Prof. Dr. Wolfgang Marquardt

Forschungszentrum Jülich

Prof. Dr. Otto Rienhoff (Vorsitzender)

Institut für Medizinische Informatik, Georg-August-Universität Göttingen

Prof. Dr. Joachim Wambsganß

Zentrum für Astronomie der Universität Heidelberg (ZAH)

Prof. Dr. Doris Wedlich

Bereich Biologie, Chemie und Verfahrenstechnik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Vertreter von Bund und Ländern

Rüdiger Eichel

Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

Dr. Thomas Grünewald

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Dr. Hans-Josef Linkens

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Dr. Stefan Luther

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Vertreter der Einrichtungen

Sabine Brünger-Weilandt

FIZ Karlsruhe – Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur GmbH

Prof. Dr. Thomas Bürger

Sächsische Landesbibliothek – Staats- und Universitätsbibliothek Dresden

Prof. Dr. Petra Gehring (stellv. Vorsitzende)

Fachbereich Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften, Technische Universität Darmstadt

Dr. Gregor Hagedorn

Museum für Naturkunde – Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung

Prof. Dr. Michael Jäckel

Universität Trier

Dr. Margit Ksoll-Marcon

Generaldirektion der Staatlichen Archive Bayerns

Prof. Dr. Klaus Tochtermann

Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften Kiel/Hamburg und
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Ramin Yahyapour

Gesellschaft für Wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH (GWDG) und
Georg-August-Universität Göttingen

Vertreter des öffentlichen Lebens

Dr. habil. Reinhard Breuer

Freier Journalist

Dr. h. c. Albrecht Hauff

Thieme Verlagsgruppe

Dr. Simone Rehm

TRUMPF GmbH und Co. KG (bis 12/2015)

Andrea Voßhoff

Die Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit

Gäste

Dr. Konstantin Hirsch

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Dr. Dietrich Nelle

Deutsche Zentralbibliothek für Medizin

Dr. Stefan Winkler-Nees

Deutsche Forschungsgemeinschaft

Dr. Peter Wittenburg

Max-Planck-Institut

DANKSAGUNG

Der RfII bedankt sich bei allen internationalen Expertinnen und Experten, die sich an der Arbeit der Arbeitsgruppe Internationale Orientierung beteiligt haben.¹⁷²

Dr. Rolf Apweiler

Dr. Juan Bicarregui

Prof. Dr. Jan Carlstedt-Duke

Ron Dekker

Prof. Dr. Erik Fledderus

Prof. Dr. Wilco Hazeleger

Dr. Simon Hettrick

Prof. Dr. Tony Hey

Prof. Dr. Franciska de Jong

Prof. Dr. Cees de Laat

Prof. RNDr. Luděk Matyska

Walter Stewart

Drs. Ingeborg Verheul

Dr. Paul Wong

¹⁷² Namentlich aufgeführt sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Expertenkonsultationen der Arbeitsgruppe Internationale Orientierung im April 2016 und Januar 2017.

RFII-POSITIONEN UND EMPFEHLUNGEN



JUNI 2015

Auftakterklärung, 20 S. (auch in englischer Sprache verfügbar)



MAI 2016

Leistung aus Vielfalt. Empfehlungen zu Strukturen, Prozessen und Finanzierung des Forschungsdatenmanagements in Deutschland, 160 S. (auch in englischer Sprache verfügbar)



MÄRZ 2017

Datenschutz und Forschungsdaten. Aktuelle Empfehlungen, 35 S.



APRIL 2017

Diskussionsimpuls zu Zielstellung und Voraussetzungen für den Einstieg in die Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI), 4 S.

Die elektronischen Versionen der Publikationen sind auf der Homepage des RfII unter www.rfii.de abrufbar.