

Achim Streit und Jos van Wezel

1.2 Deutschland in der European Open Science Cloud

Abstract: Schlagwörter wie Open Access, Open Data und Open Science beschäftigen bereits seit einigen Jahren die Wissenschaftswelt im Zeitalter der Digitalisierung. Forschungsdatenmanagement (FDM) und die European Open Science Cloud (EOSC) sind dabei zuletzt die Hauptstoßrichtungen. In der folgenden Abhandlung wird auf den aktuellen Stand von „Deutschland in der EOSC“ zum Zeitpunkt Ende 2019/Anfang 2020 eingegangen; ohne jedoch einen Anspruch auf Vollständigkeit zu stellen. Nach einer Einführung in die Entstehungsgeschichte der EOSC werden die relevanten Initiativen und Projekte beschrieben, in denen Institutionen aus Deutschland beteiligt sind. Alsdann folgen Beschreibungen ausgewählter nationaler Initiativen, die einen Bezug zur EOSC aufweisen, sowie Ausführungen zu technischen Aspekten wie auch zu Beiträgen aus den verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen.

Einleitung

In den letzten Jahren artikulierten zahlreiche politische Entscheidungsträger auf der ganzen Welt sehr stark eine klare und konsistente Vision von globaler, offener Wissenschaft (Open Science) als ein Treiber zur Realisierung transparenter, datengetriebener Forschung und schnelleren Innovationen.¹ In Europa wird diese Vision durch ein ambitioniertes Programm mit dem Titel „European Open Science Cloud“ (EOSC) realisiert.² Zentrales Ziel der EOSC ist nicht weniger als eine globale Führungsrolle der Europäischen Gemeinschaft im Forschungsdatenmanagement sowie dafür zu sorgen, dass europäische Forscherinnen und Forscher alle Vorteile datengetriebener Forschung offenstehen.

The EOSC will offer 1.7 million European researchers and 70 million professionals in science, technology, the humanities and social sciences a virtual environment with open and seamless services for storage, management, analysis and re-use of research data, across borders and scientific disciplines by federating existing scientific data infrastructures, currently dispersed across disciplines and the EU Member States.³

¹ Vgl. Council of the European Union 2016.

² S. <https://www.eosc-portal.eu/about/eosc> sowie Budroni, Burgelman und Schouppe 2019. Letztes Abrufdatum der Internet-Dokumente ist der 15.11.2020.

³ S. <https://www.eosc-portal.eu/about/eosc>.

Die EOSC wurde von der Europäischen Kommission im Jahre 2016 als Teil der Europäischen Cloud Initiative zum Aufbau einer kompetitiven Daten- und Wissensökonomie in Europa vorgeschlagen.⁴ Bereits früh hatte die Europäische Kommission eine EOSC Expertengruppe gebildet, in der aus Deutschland Klaus Tochtermann vom Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft (ZBW) Mitglied war. Der erste Bericht dieser EOSC Expertengruppe mit dem Titel „Realising the European Open Science Cloud“ wurden Ende 2016 veröffentlicht und enthielt erste Empfehlungen zur konkreten Realisierung einer EOSC.⁵

In den Jahren 2016 bis 2017 fanden intensive Konsultationen mit den Mitgliedstaaten sowie wissenschaftlichen und institutionellen Interessenvertretern statt. Auf dem ersten EOSC Summit im Juni 2017 in Brüssel wurde dort die „EOSC Declaration“⁶ verabschiedet und von mehr als 70 Institutionen in ganz Europa befürwortet.

Als Ergebnis des intensiven Konsultationsprozesses präsentierte die Europäische Kommission im März 2018 ihre „Implementation Roadmap for the European Open Science Cloud“.⁷ Dieser Implementierungsfahrplan enthielt u. a. ein mögliches EOSC Modell (mit den sechs Aktionslinien Architektur, Daten, Dienste, Zugang und Schnittstellen, Teilnahmeregeln und Governance), Schlüsselaktionen und Meilensteine sowie eine Beschreibung zukünftiger Projektausschreibungen. Der Rat für Informationsinfrastrukturen (RfII) in Deutschland verfasste im April 2018 eine Stellungnahme zu diesen Vorschlägen zur EOSC.⁸

Im November 2018 wurden Berichte von gleich zwei Expertengruppen veröffentlicht. Die bereits existierende EOSC Expertengruppe brachte ihren zweiten und finalen Bericht „Prompting an EOSC in practice“⁹ heraus, in dem u. a. auf die Verbindung von Personen, Daten, Diensten, Weiterbildung, Veröffentlichungen, Projekten und Organisationen eingegangen wurde. Eine zweite Expertengruppe der europäischen Kommission zum Thema FAIR Data¹⁰ veröffentlichte nahezu zeitgleich ihren Bericht „Turning FAIR into reality“, in dem über den Status quo zum transparenten, reproduzierbaren und interoperablen Umgang mit Daten und digitalen Objekten sowie notwendige Aktionen zur Verstärkung von Open Science und zur Entwicklung der EOSC berichtet wurde.¹¹ Aus Deutschland war Peter Wittenburg von der Max-Planck-Gesellschaft Mitglied dieser FAIR Data Expertengruppe.

⁴ Vgl. European Commission 2016a.

⁵ Vgl. European Commission 2016b.

⁶ S. https://eosc-portal.eu/sites/default/files/eosc_declaration.pdf.

⁷ Vgl. European Commission 2018a.

⁸ Vgl. Rat für Informationsinfrastrukturen 2018.

⁹ Vgl. European Commission 2018b.

¹⁰ Die FAIR-Prinzipien zu Data sind: Auffindbarkeit, Zugänglichkeit, Interoperabilität und Wiederverwendbarkeit, s. <https://www.go-fair.org/fair-principles/>.

¹¹ Vgl. European Commission 2018c.

Am 23. November 2018 fand in Wien im Rahmen des österreichischen Vorsitzes im Rat der Europäischen Union die offizielle Auftaktveranstaltung zum Start der EOSC statt,¹² bei dem eine erste Version des EOSC Portals¹³ als Zugangspunkt zur EOSC vorgestellt und demonstriert wurde. Das EOSC Portal dient als erste Kontaktstelle und Informationsquelle rund um die EOSC und bietet neben einer Übersicht über angeschlossene Dienste auch Hinweise und Unterstützung bei der Aufnahme von Diensten, die bereits von Forschungseinrichtungen angeboten werden.¹⁴

Seitdem gab und gibt es zahlreiche Initiativen und Projekte auf europäischer Ebene, die die Implementierung, Steuerung und Anbindung von wissenschaftlichen Nutzerinnen und Nutzern sowie Forschungsinfrastrukturen adressierten. Eine Auswahl dieser mit einem Fokus auf die deutsche Beteiligung wird im Folgenden beschrieben.

1 Kartierung

Die folgende Liste von Initiativen rund um das EOSC wurde Ende 2019 zusammengestellt. Möglicherweise ist diese Liste nicht vollständig.

1.1 EOSC-Initiativen mit deutscher Beteiligung

Im Folgenden werden EOSC-Initiativen in Europa aufgeführt, in denen Einrichtungen aus Deutschland beteiligt sind. Unter dem EOSC Portal¹⁵ ist eine umfassende Übersicht verfügbar und im CORDIS-System der europäischen Kommission¹⁶ sind darüber hinaus weitere Informationen abrufbar.

Unterstützung der EOSC Koordinationsstrukturen

Das folgende Projekt ist aus der Ausschreibung *INFRAEOSC-05-2018-2019 (Teil a)*¹⁷ entstanden.

- *EOSCsecretariat.eu*.¹⁸ Koordiniert durch Technopolis Consulting in Belgien bietet das Projekt eine umfangreiche Unterstützung zur Organisation und zum

¹² S. <https://eosc-launch.eu/home>.

¹³ S. <https://www.eosc-portal.eu>.

¹⁴ S. <https://www.eosc-portal.eu/for-providers>.

¹⁵ S. <https://www.eosc-portal.eu/about/eosc-projects>.

¹⁶ S. <https://cordis.europa.eu/about/de>.

¹⁷ S. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/703191/en>.

¹⁸ S. <https://www.eoscsecretariat.eu>.

Funktionieren der verschiedenen EOSC-Governance-Gremien an. Darüber hinaus gibt es Unterstützungsaktivitäten zur Beantwortung von Fragen zum organisatorischen und rechtlichen Aufbau der EOSC sowie zur Einbindung der gesamten EOSC-Gemeinde. Auch die Koordination der Aktivitäten der EOSC-bezogenen Projekte ist eine Kernaktivität von EOSCsecretariat.eu. Das Projekt hat sich zur Neutralität verpflichtet und stellt sicher, dass der EOSC-Entwicklungsprozess nur von den verschiedenen Boards und Interessenten bestimmt wird.¹⁹ Aus Deutschland beteiligt sind das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zusammen mit dem Forschungszentrum Jülich (FZJ).

Koordination nationaler und thematischer Initiativen

Die folgenden Projekte sind aus der Ausschreibung *INFRAEOSC-05-2018-2019 (Teil b)*²⁰ entstanden.

- *EOSC-Pillar*:²¹ Koordiniert durch Consortium GARR, der Betreiber des Italienischen Forschungsnetz und vergleichbar mit dem Deutschen Forschungsnetz (DFN), adressiert das Projekt die Idee, einen kohärenten Beitrag zur EOSC aus den Ländern Italien, Frankreich, Deutschland, Österreich und Italien zu leisten sowie eine virtuellen Umgebung mit transparentem und einfachen Zugang zu Diensten für die Speicherung, Verwaltung, Analyse und Wiederverwendung von Forschungsdaten über Grenzen und wissenschaftliche Disziplinen hinweg zu etablieren. Aus Deutschland beteiligt sind das Deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ), das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik, das Geoforschungszentrum Potsdam (GFZ) und das KIT. Das Projekt bringt zudem die Tools und Services aus der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik in die EOSC ein.
- *EOSC-Synergy*:²² Koordiniert durch Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) in Spanien zielt das Projekt auf Kapazitätsaufbau (building capacity), die Entwicklung von Fähigkeiten (developing capability) sowie Software Quality as a Service (SQaaS) ab. Im Vordergrund steht die Föderation existierender nationaler, digitaler E-Infrastrukturen, wissenschaftlicher Daten und thematischer Dienste in den Ländern Spanien, Portugal, Polen, Tschechien, Slowakei, Niederlande, Vereinigtes Königreich, Frankreich und Deutschland sowie deren Öffnung für die EOSC auf Basis eines qualitätsgetriebenen Ansatzes zur Integration von Diensten. Aus Deutschland beteiligt ist das KIT.

¹⁹ S. Abschnitt 2.1.

²⁰ S. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/703191/en>.

²¹ S. <https://www.eosc-pillar.eu>.

²² S. <https://www.eosc-synergy.eu>.

- *EOSC-Nordic*:²³ Koordiniert durch NordForsk in Norwegen zielt das Projekt auf die Integration nordeuropäischer und baltischer Staaten in die EOSC ab. Im Fokus steht die Koordination EOSC-relevanter Initiativen in den Ländern Norwegen, Schweden, Finnland, Estland, Litauen, Lettland, Island, Dänemark und den Niederlanden. Ziel ist die Schaffung von Synergien durch eine größere Harmonisierung von Richtlinien sowie der Dienstleistung, um kompatibel mit EOSC-weiten Standards und bewährten Vorgehensweisen zu sein. Aus Deutschland beteiligt ist das DKRZ.
- *ExPaNDS*:²⁴ Koordiniert durch das Deutsche Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg fokussiert das Projekt auf die Photonen-und-Neutronen-Wissenschaft (PaN-Wissenschaft) mit dem Ziel, die EOSC mit Datenmanagement-Diensten zu erweitern, um die Daten der PaN-Infrastrukturen in Europa gemäß den FAIR Prinzipien zu öffnen, die zugehörigen Datenkataloge zu harmonisieren und durch die EOSC verfügbar zu machen. Aus Deutschland beteiligt ist weiterhin noch das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR).

Ein weiteres Projekt in dieser Ausschreibung, jedoch ohne deutsche Beteiligung, ist NI4OS-Europe²⁵ für den südosteuropäischen Raum.

Alle genannten fünf Projekte wurden ins Leben gerufen, um regionale und nationale Dienste für die EOSC durch Integration mit dem etablierten Rahmen von EOSC-hub²⁶ bereitzustellen und die Entwicklung der EOSC den Forscherinnen und Forschern der beteiligten Länder noch stärker nahezubringen.

Akzeptanz und Einhaltung der FAIR Prinzipien in allen Wissenschaftsgebieten

Das folgende Projekt ist aus der Ausschreibung *INFRAEOSC-05-2018-2019 (Teil a)*²⁷ entstanden.

- *FAIRsFAIR*:²⁸ Das von Data Archiving and Networked Services (DANS) in den Niederlanden koordinierte Projekt wird praktikable und nutzbare Lösungen zur Umsetzung der FAIR Prinzipien²⁹ im gesamten Datenlebenszyklus zur Verfügung stellen. Ein Schwerpunkt liegt auf der Förderung einer FAIRen Datenkultur und in der Verbreitung von erprobten Ansätzen und guter Praxis mit Hilfe einer Plattform zur Nutzung und Umsetzung der FAIR Prinzipien. Aus Deutsch-

²³ S. <https://www.eosc-nordic.eu>.

²⁴ S. <https://expands.eu>.

²⁵ S. <https://ni4os.eu>.

²⁶ S. Abschnitt 2.2.

²⁷ S. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/703191/en>.

²⁸ S. <https://www.fairsfair.eu>.

²⁹ S. <https://www.go-fair.org/fair-principles>.

land beteiligt sind die Universitäten in Bremen und Göttingen sowie DataCite e. V. mit Sitz in Hannover.

Verbindung von ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures)³⁰ Infrastrukturen mit der EOSC

Die folgenden Projekte sind aus der Ausschreibung *INFRAEOSC-04-2018*³¹ entstanden.

- *PaNOSC*:³² Koordiniert von der European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Frankreich zielt das Projekt auf die Anwendung der FAIR-Prinzipien auf Daten von sechs europäischen Forschungsinfrastrukturen im Themenfeld der PaN-Wissenschaft ab. Im Vordergrund steht dabei die Etablierung von Verbindungen zwischen EOSC- und PaN-Forschungsinfrastrukturen, Daten aus diesen Forschungsinfrastrukturen FAIR zu machen sowie die Standardisierung von Datenpolicies, Metadaten und Data Stewardship Handlungsweisen in zahlreichen europäischen PaN-Forschungseinrichtungen. Aus Deutschland beteiligt ist die XFEL GmbH in Hamburg.
- *SSHOC*:³³ Ziel des vom Consortium of European Social Science Data Archives (CESSDA ERIC) mit Sitz in Norwegen koordinierten Projektes ist, die Disziplinen der Geistes- und Sozialwissenschaften in der EOSC zu etablieren. Im Vordergrund steht die Einrichtung eines effizienten, skalierbaren Zugangs zu Forschungsdaten und zugehörigen Services im Rahmen der EOSC in diesen Wissenschaftsdisziplinen. Dazu werden Open Science- und FAIR-Prinzipien im Forschungsdatenmanagement angewendet. Das Projekt hat ebenfalls zum Ziel, die existierenden und neuen Forschungsinfrastrukturen in diesen Wissenschaftsdisziplinen zusammenzubringen, um Synergien und neues Forschungspotential zu realisieren. Aus Deutschland beteiligt sind das Deutsche Archäologische Institut in Berlin und das Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe (SHARE) ERIC mit Sitz in München.
- *EOSC-Life*.³⁴ Die Lebenswissenschaften mit 13 biologischen und medizinischen ESFRI Forschungsinfrastrukturen haben sich unter der Leitung des European Molecular Biology Laboratory (EMBL) in Heidelberg zusammengeschlossen, um einen offenen, digitalen und kollaborativen Raum für die biologische und medizinische Forschung zu etablieren. Es werden FAIRe Daten publiziert, sowie ein Katalog an Diensten aufgestellt, der das Management, die Speicherung und

³⁰ S. <https://www.esfri.eu>.

³¹ S. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/703194/en>.

³² S. <https://www.panosoc.eu>.

³³ S. <https://sshopencloud.eu>.

³⁴ S. <http://www.eosc-life.eu>.

Wiederverwendung von Daten unter der EOSC ermöglicht. Aus Deutschland beteiligt sind das EU-OpenScreen ERIC mit Sitz in Berlin, die Charité, das FZJ, die Infrafrontier GmbH in Oberschleißheim, das Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (HMGU) und die Universität Freiburg.

- *ESCAPE*.³⁵ Unter der Leitung des Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Frankreich haben sich die ESFRI Infrastrukturen in der Astronomie und Teilchenphysik zusammengeschlossen, um gemeinsam eine funktionierende Verbindung zur EOSC aufzubauen. Alle beteiligten Infrastrukturen stehen vor ähnlichen Herausforderungen in der datenintensiven Forschung, weshalb gemeinsame Lösungen insbesondere in den Themen Open-Data-Management, domänenüberschreitende sowie multidisziplinäre, offene und FAIRe Forschungsumgebungen angestrebt werden. Aus Deutschland beteiligt sind DESY, das Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam (AIP), das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung, die FAIR GmbH, das Leibniz-Institut für Sonnenphysik (KIS) in Freiburg, die Universitäten Erlangen-Nürnberg und Heidelberg, das European Southern Observatory (ESO) in Garching, die Max-Planck-Gesellschaft, die CTA GmbH sowie die HITS gGmbH in Heidelberg.
- *ENVRI-FAIR*³⁶: Unter Leitung des FZJ haben sich verschiedene ESFRI-Forschungsinfrastrukturen in der Umweltforschung zusammengefunden um FAIRe Datendienste für diese Forschungsinfrastrukturen zu entwickeln und diese mit der EOSC zu verbinden. Thematisch wird das gesamte Erdsystem in voller Komplexität u. a. mit Atmosphäre, Meere, Erde sowie Biodiversität abgedeckt. Neben der Entwicklung von Datendiensten steht auch die Erarbeitung von standardisierten Vorgehensweisen und Schnittstellen im Fokus der Aktivitäten. Aus Deutschland beteiligt ist weiterhin die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover.

Verbesserung des EOSC-Portals und Verbindung von thematischen Clouds (Call INFRAEOSC-06-2019-2020)

Das folgende Projekt ist aus der Ausschreibung *INFRAEOSC-06-2019-2020*³⁷ entstanden.

- *EOSC Enhance*:³⁸ Koordiniert durch die Nationale und Kapodistrias-Universität Athen verfolgt das Projekt mehrere Ziele, um die Auffindbarkeit der im EOSC-Katalog registrierten EOSC-Dienste zu verbessern. Dazu wird die Service Provi-

³⁵ S. <https://projectescape.eu/>.

³⁶ S. <https://envri.eu/home-envri-fair>.

³⁷ S. <https://cordis.europa.eu/programme/rcn/703192/en>.

³⁸ S. <https://www.einfracentral.eu>.

der-Schnittstelle Application Programming Interface (API) verbessert und neue Dienste und Ressourcen, insbesondere aus ESFRI-Clustern und thematischen Clouds, in den EOSC-Katalog aufgenommen. Das Projekt wird das Verfahren zur Inanspruchnahme von Diensten beschleunigen und die Nachfrage von Nutzerinnen und Nutzer durch die Weiterentwicklung und Verbesserung von Portalen steigern. Aus Deutschland beteiligt ist das EMBL in Heidelberg. EOSC Enhance ist das Nachfolgeprojekt von eInfraCentral.

1.2 Initiativen in Deutschland mit Bezug zur EOSC

In Deutschland existieren derzeit einige Initiativen bzw. sind im Aufbau begriffen, die einen direkten oder indirekten Bezug zur EOSC besitzen. Im Folgenden wird ein Überblick, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, gegeben:

- *Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)*: Die Bundesregierung sowie die Regierungen der Länder haben in gemeinsamer Verantwortung durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) die Förderung der NFDI im November 2018³⁹ beschlossen. In drei Förderrunden, beginnend mit der ersten Ausschreibung in 2019 zur Realisierung in 2020 und begleitet durch die DFG,⁴⁰ soll durch bis zu 30 Konsortien ein Portfolio an FAIRen Datendiensten entwickelt werden, die sich entlang von Wissenschaftsdisziplinen bzw. -gemeinschaften orientieren. Unterstützt durch ein NFDI Direktorat am Standort Karlsruhe zielt die NFDI auch darauf ab, zur Entwicklung der EOSC beizutragen und deutsche Dateninfrastrukturen mit europäischen und internationalen Plattformen zu verbinden. Darüber hinaus gibt es weitere Förderprogramme auf Bundes- und Länderebene z. B. für Big Data Kompetenzzentren⁴¹ und e-Science.⁴²
- *Helmholtz Data Federation*:⁴³ Die Helmholtz Data Federation (HDF) ist eine strategische Initiative und Ausbauinvestition der Helmholtz-Gemeinschaft, die sich einer der großen Herausforderungen des nächsten Jahrzehnts annimmt: Die Bewältigung der Datenflut in der Wissenschaft, insbesondere aus den großen Forschungsinfrastrukturen der Helmholtz-Zentren. Als Ergänzung und unter Einsatz bestehender Methoden und Softwaretools zum verteilten Management von Forschungsdaten bilden multidisziplinäre Rechenzentren an sechs Helmholtz-Zentren (AWI, DESY, DKFZ, FZJ, GSI und KIT) mit einem starken thematischen

³⁹ Vgl. Gemeinsame Wissenschaftskonferenz 2018.

⁴⁰ S. <https://www.dfg.de/foerderung/programme/nfdi>.

⁴¹ S. z. B. <https://www.bmbf.de/de/big-data-management-und-analyse-grosser-datenmengen-851.html>.

⁴² S. z. B. <https://mwk.baden-wuerttemberg.de/de/forschung/forschungslandschaft/e-science>.

⁴³ S. <https://www.helmholtz.de/forschung/information-data-science/helmholtz-data-federation-hdf>.

Profil den Kern der bundesweiten Forschungsinfrastruktur HDF. Die wissenschaftlichen Anwendungsfelder reichen von der Polar- und Meeresforschung, Klimaforschung, Energieforschung über die Gesundheitsforschung bis hin zur Photonenforschung sowie Kern- und Teilchenphysik.

- *Helmholtz Federated IT Services (HIFIS)*:⁴⁴ Aus dem Helmholtz-Inkubator Information & Data Science⁴⁵ entstanden ist das Ziel von HIFIS, eine nahtlose, leistungsfähige, gemeinschaftsweite IT-Infrastruktur in der Helmholtz zu schaffen. Dazu wird im Cloud Services Bereich eine föderierte Plattform mit Diensten wie z. B. Sync & Share, im Backbone Services Bereich eine leistungsstarke Netzwerkinfrastruktur sowie föderierte Authentifizierung und Autorisierungsinfrastruktur (AAI) und im Software Services Bereich eine Plattform, Training und Support für eine nachhaltige Softwareentwicklung aufgebaut. Beteiligt an HIFIS sind die Helmholtz-Zentren Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (AWI), DESY, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ), FZJ, GFZ, HMGU, Helmholtz Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB), HZDR, KIT und das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ).
- *RDA Deutschland e. V.*:⁴⁶ Deutsche Mitgestalter und Vertreter in der internationalen Research Data Alliance (RDA)⁴⁷ haben sich als deutsche Community im RDA Deutschland e. V. zusammengeschlossen. Ziel dieses Vereins ist es, den RDA-Ansatz zu fördern, die sozialen und technischen Voraussetzungen für einen vermehrten Austausch von Forschungsdaten zu verstärken, Interessierte dazu aufzufordern an den Spezifikationen in den RDA-Gruppen mitzuwirken, sowie die Resultate der RDA und anderer Initiativen z. B. Open Archive Initiative (OAI) und World Wide Web Consortium (W3C) aktiv zu verbreiten bzw. eine effiziente Wiederverwendung zu gestalten. Mitglied kann jede voll geschäftsfähige natürliche Person werden.
- *GO FAIR Initiative*:⁴⁸ Ziel der GO FAIR Initiative ist, die FAIR-Prinzipien über Länder- und Disziplinengrenzen hinweg zu verbreiten. In einem offenen und bottom-up-orientierten Ansatz haben sich Deutschland, Frankreich und die Niederlande zusammengefunden, um für die EOSC ein Internet der FAIRen Daten und Dienste zu realisieren. In den genannten Ländern gibt es jeweils ein Unterstützungs- und Koordinierungsbüro. In drei Säulen gliedert sich die GO FAIR Initiative: GO Change⁴⁹ zielt auf den kulturellen Wandel ab, GO Train adressiert die

44 S. <https://www.hifis.net>.

45 S. https://www.helmholtz.de/forschung/information_data_science.

46 S. <https://www.rda-deutschland.de/verein>.

47 S. <https://www.rd-alliance.org>.

48 S. <https://www.go-fair.org>.

49 S. a. Beitrag von Linne et al., Kap. 3.2 in diesem Praxishandbuch.

Aus- und Weiterbildung und GO Build baut interoperable und föderierte Dateninfrastrukturen auf. Aus Deutschland beteiligt ist das ZBW in Kiel.

- *GAIA-X*:⁵⁰ Das Projekt GAIA-X wurde von den Bundesministerien für Wirtschaft und Energie (BMWi) sowie für Bildung und Forschung (BMBF) mit dem Ziel initiiert, eine vernetzte, leistungsfähige, sichere und vertrauenswürdige Dateninfrastruktur für Europa als Wiege eines vitalen, europäischen Ökosystems insbesondere für die Wirtschaft aufzubauen. Das Projekt sieht die Vernetzung dezentraler Infrastrukturdienste, vor allem Cloud- und Edge-Instanzen, zu einem homogenen, nutzungsfreundlichen System vor. Im Konzeptpapier werden Praxisbeispiele aus der Industrie 4.0, dem Smart Living, dem Finanzsektor, dem Gesundheitssystem, der öffentlichen Verwaltung und dem Quantencomputing dargestellt. Die Deutsche und Französische Gründungsmitglieder unterzeichneten am 15.9 die Gründungsurkunden für die GAIA-X AISBL, einer gemeinnützigen Vereinigung nach belgischem Recht.⁵¹

2 Umsetzung der EOSC und deutsche Beteiligung

Nach der Skizzierung der Kartierung fokussiert dieses Kapitel auf die Beiträge zur Umsetzung der EOSC. Hierbei werden technische, administrative und wirtschaftliche Aspekte sowie Beiträge verschiedener wissenschaftlicher Disziplinen und Projekte mit deutscher Beteiligung berücksichtigt.

2.1 Entwicklung der Governance der EOSC

Gemäß den Empfehlungen des Projekts EOSCpilot⁵² (Hienola et al. 2017) und des finalen Berichts der High Level Expert Group zur EOSC⁵³ wurden Ende 2018 das Governance Board und das Executive Board eingerichtet. Beide Gremien sollen die Entwicklung der EOSC in enger Zusammenarbeit und mit direkten und nachvollziehbaren Diskussionskanälen zu Interessenvertretern (Stakeholdern) im Stakeholder-Forum und auf der politischen sowie organisatorischen Ebene vorantreiben. Die Governance-Struktur des zukünftigen EOSC (s. Abb. 1) wird auf der Grundlage einer breiten Vertretung auf allen Ebenen, von einzelnen Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen bis hin zu Förderstellen sowie politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträgern erstellt. Bis zur endgültigen Einrichtung der EOSC und

⁵⁰ S. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Digitale-Welt/das-projekt-gaia-x.html>.

⁵¹ S. https://www.data-infrastructure.eu/GAIA-X/Redaktion/EN/Downloads/gaia-press-release-september-15th-de.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

⁵² S. <https://eoscpilot.eu>.

⁵³ S. <https://op.europa.eu/s/nFxZ> und Abschnitt 1.

der Bildung einer juristischen Person unterstützt und ermöglicht das Projekt EOSC-secretariat.eu⁵⁴ die Zusammenarbeit und den Informationsaustausch aller Interessengruppen in Richtung einer „Minimal Viable EOSC“.

Das EOSC *Governance Board* (GB) setzt sich aus Vertretern und Vertreterinnen der Mitgliedstaaten und der Europäischen Kommission zusammen und bemüht sich um eine wirksame Aufsicht der EOSC-Implementierung und Gewährleistung der Koordinierung mit den Initiativen der Mitgliedstaaten und der Kommission. Vorsitzender des GB ist Hans-Josef Linkens vom (BMBF).⁵⁵

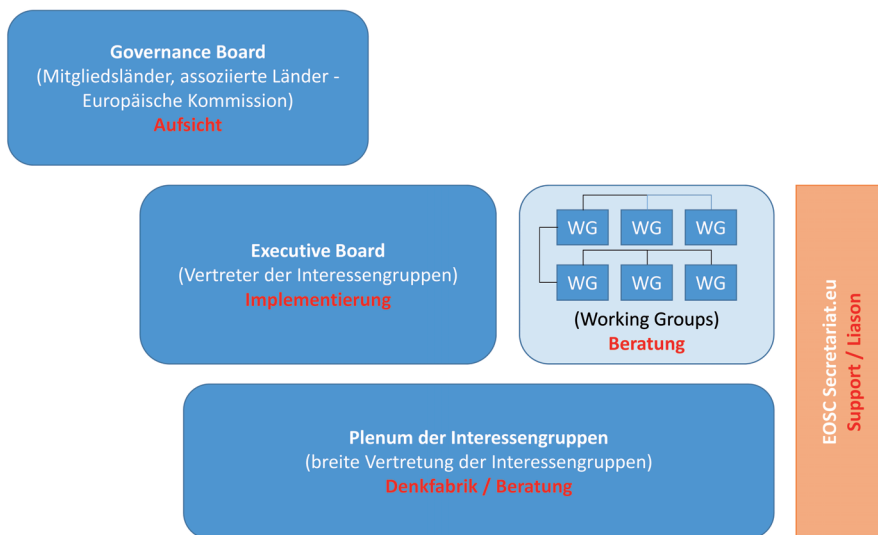


Abb. 1: Governance-Struktur des zukünftigen EOSC.

Im EOSC *Executive Board* (EB),⁵⁶ eingerichtet von der Europäische Kommission,⁵⁷ tragen Vertreter der EOSC-Stakeholder dazu bei, die ordnungsgemäße Umsetzung und Rechenschaftspflicht der EOSC sicherzustellen. Mitglieder des EB leiten verschiedene themenorientierte „Working Groups“.⁵⁸ Aus Deutschland sind vom BMBF für die Working Groups benannt:

- *Landscaping* (Erstellung einer Landkarte von Dateninfrastrukturen in Europa) – Achim Streit, KIT

⁵⁴ S. Abschnitt 1.1.

⁵⁵ S. <https://www.eoscsecretariat.eu/eosc-governance/eosc-governance-board>.

⁵⁶ S. <https://www.eoscsecretariat.eu/eosc-governance/eosc-executive-board>.

⁵⁷ Vgl. European Commission 2018c.

⁵⁸ S. <https://www.eoscsecretariat.eu/eosc-working-groups>.

- *FAIR* (Implementierung der FAIR-Prinzipien⁵⁹ für Daten) – Oya Beyan, Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FhG FIT)
- *Architecture* (Definition des technischen Rahmens, der erforderlich ist, um einen Verbund von Systemen zu ermöglichen und aufrechtzuerhalten) – Raphael Ritz, Max Planck Computing and Data Facility (MPCDF)
- *Rules of Participation* (Entwicklung der EOSC Teilnahmebedingungen, in denen die Rechte und Pflichten für Transaktionen zwischen Nutzern, Anbietern und Betreibern festgelegt werden.) – Wolfram Horstmann, Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB)
- *Sustainability* (Empfehlungen zur Umsetzung eines operativen, skalierbaren und nachhaltigen EOSC-Verbandes ab Anfang der EOSC) – Klaus Tochtermann, ZBW.

Weitere Informationen zum EB, seinem Arbeitsplan und dem Working Groups findet man auf den oben genannten Webseiten von EOSCsecretariat.eu.

Schließlich soll das *EOSC Stakeholder-Forum*⁶⁰ Beiträge von zahlreichen Akteuren aus der Forschung, von Anbietern von IT-Ressourcen und von öffentlichen Organisationen einbringen. Die Interessengruppen sind dabei nicht nur wissenschaftliche Forschungseinrichtungen, Forschungs- und E-Infrastrukturen wie z. B. EGL,⁶¹ EUDAT,⁶² GÉANT⁶³ und PRACE,⁶⁴ sondern auch deutsche⁶⁵ und andere nationale Initiativen, Sponsoren, Forschungseinrichtungen und Universitäten sowie vor allem politische Entscheidungsträger der Europäischen Kommission und aus den Mitgliedstaaten.

Eine gewisse Überschneidung zwischen Mitgliedern des GB, EB und dem Stakeholder-Forum verbessert den Informationsaustausch. Alle Stakeholder und Mitglieder des EB treffen sich regelmäßig in Workshops, Konferenzen und dedizierten Treffen zur integrativen Zusammenarbeit mit den Projekten.⁶⁶

2.2 Beiträge zu den Implementierungsprojekten

Vor der Implementierung der EOSC arbeiteten bereits mehrere Projekte mit deutscher Beteiligung an Komponenten eines Rahmenwerkes für (verteilte) IT-Dienste. Aufbauend auf den Entwicklungen im Remote-Computing und Grid-Computing, das insbesondere durch die Teilchenphysik-Experimente am CERN vorangetrieben wur-

⁵⁹ S. <https://www.go-fair.org/fair-principles>.

⁶⁰ S. <https://www.eoscsecretariat.eu/eosc-governance/eosc-stakeholder-forum>.

⁶¹ S. <https://www.egi.eu>.

⁶² S. <https://eudat.eu>.

⁶³ S. <https://www.geant.org>.

⁶⁴ S. <https://prace-ri.eu>.

⁶⁵ S. Abschnitt 1.2.

⁶⁶ S. Abschnitt 1.1, in diesem Beitrag.

de, konnten Rechen-Dienstleistungen nun überall in beliebigen Rechenzentren nach Wahl erbracht werden. Dieses Prinzip war bald auch als Cloud Computing kommerziell ein großer Erfolg. Das Cloud Computing ermöglicht eine einfache Benutzung von IT-Diensten sowie einen effizienten Einsatz von Ressourcen. Gleichzeitig mit der Entwicklung der Cloud sind Datenspeicherung und Datenverarbeitung aufgrund des technischen Fortschritts erschwinglicher geworden und die Daten, die aus der Forschung hervorgingen, nahmen ebenfalls durch den technischen Fortschritt in der Folge rasch an Volumen zu, wurden länger als je zuvor digital gespeichert und wurden Gegenstand eigener Entdeckungen.⁶⁷

Als direktes Ergebnis lieferte,⁶⁸ aber auch⁶⁹ die ersten Anforderungen an eine kollaborative Dateninfrastruktur, aus der das Konzept des europäischen EUDAT Projektes hervorging.⁷⁰ Nach der Entwicklung einer Reihe allgemeiner standardisierter Daten-Verwaltungstools und unterstützender Software in EUDAT bestand das Ziel des EUDAT2020 Nachfolgeprojekts darin, diese Tools in eine nachhaltige Infrastruktur einzubetten. Zu den langjährigen deutschen Partnern der beiden EUDAT-Projekte, an denen auch viele Wissenschaftscommunities beteiligt waren, gehörten aus Deutschland das FZJ, das KIT, das DKRZ und die MPCDF. Die Bemühungen kulminierten im Jahr 2016 in der Errichtung der EUDAT CDI, einer pan-europäischen E-Infrastruktur zur Unterstützung der Forschung mit integrierten Datendiensten und Ressourcen. Die deutschen Teilnehmer in der EUDAT CDI sind die gleichen wie in den EUDAT-Projekten und inzwischen auch die Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung mbH Göttingen (GWDG).

Weitere technische Bausteine für die Entwicklung der EOSC sind in den Projekten INDIGO DataCloud,⁷¹ Authentication and Authorisation for Research and Collaboration (AARC) und AARC2⁷² sowie DEEP-Hybrid-DataCloud⁷³ unter Beteiligung deutscher Partner umgesetzt. In dem INDIGO DataCloud Projekt, das sich auf technische Verbesserungen des Cloud-Computing bei der Anwendung in der Forschung konzentrierte sind von DESY die Schnittstellen der dCache Software⁷⁴ ergänzt worden und am KIT wurde WaTTS,⁷⁵ eine Token Translation Service Software entwickelt. WaTTS ermöglicht damit die Anmeldung an Grid-Diensten durch das Erzeugen von kurzlebigen Nutzerzertifikaten (im X.509-Format) durch Annahme von unterschiedliche Sicherheitssignaturen. Ein authentifizierter Zustand wird von WaTTS

⁶⁷ Vgl. Hey, Tansley and Tolle 2009.

⁶⁸ Vgl. Koski et al. 2009.

⁶⁹ Vgl. EU High-Level Group on Scientific Data 2010.

⁷⁰ Vgl. Lecarpentier et al. 2013.

⁷¹ S. <https://doi.org/10.1007/s10723-018-9453-3>.

⁷² S. <https://aarc-project.eu>.

⁷³ S. <https://deep-hybrid-datacloud.eu>.

⁷⁴ S. <https://www.dcache.org>.

⁷⁵ S. <https://github.com/indigo-dc/tts>.

sozusagen in einen anderen übersetzt, was die Integration verschiedener Dienste mit unterschiedlicher Authentifizierung ermöglicht.

Eine offene Dateninfrastruktur ermöglicht einen ungehinderten Zugriff auf Dienste und Daten, unabhängig von den verschiedenen verwendeten Authentifizierungssystemen. Insbesondere der Zusammenschluss, die „Föderation“, bestehender unabhängiger Authentifizierungsdomänen ist wichtig für den transparenten und grenzüberschreitenden Datenzugriff und -austausch, wie er in der EOSC vorgesehen ist. Die Technologie für diesen transparenten Zugriff wurde in den Projekten AARC und AARC2 (2015–2019) entworfen. Die Entwicklung des Authentifizierungsmanagements, der dazugehörigen Richtlinien, das Security Framework sowie die Integration von Tools für das Gruppenmanagement und die Entwicklung von Authentifizierungs-Proxys wurden vom KIT gemeinsam mit dem FZJ durchgeführt. Eines der wichtigsten Ergebnisse des Projekts war die AARC Blueprint Architecture (BPA),⁷⁶ eine Referenzarchitektur samt Software-Bausteinen für den föderierten Zugang zu IT Services. Weitere deutsche Mitwirkende waren das Deutsche Forschungsnetz (DFN), EMBL in Heidelberg und die DAASI international GmbH in Tübingen.

Das DEEP-Hybrid-DataCloud-Projekt bietet eine Plattform für die einfache Entwicklung, Erstellung, gemeinsame Nutzung und Bereitstellung von Softwaremodulen, die in der wissenschaftlichen Forschung auf verteilten E-Infrastrukturen, d. h. „Clouds“, verwendet werden. Es werden auch Beispiele für einsatzbereite Module vorgestellt, die in Zusammenarbeit mit und für verschiedene Forschungsbereiche entwickelt wurden. Die Module können lokal oder auf Cloud-Computing-Plattformen ausgeführt werden, deren Integration in EOSC geplant ist. Deutsche Partner sind das KIT und das HMGU.

Ab 2010 drängten Wissenschaftsorganisationen in Deutschland und weltweit,⁷⁷ die Europäische Kommission und die in 2013 gegründete internationale RDA verstärkt auf einen offenen Austausch und die Wiederverwendung wissenschaftlicher Daten. Die RDA leistet einen Beitrag zu Vereinbarungen über globale Standards für eine ordnungsgemäße und zuverlässige Datenverwaltung. Ihre Bemühungen sind für die technische Umsetzung der FAIR-Dienste im EOSC von großer Bedeutung. Ebenfalls unterstützt sie die Einrichtung länderspezifischer Initiativen⁷⁸ um die Übernahme ihrer Ergebnisse voranzutreiben und weitere Datenproduzenten, -benutzer und -verwalter einzubeziehen. In diesem Zusammenhang ist auch die vom KIT geleitete Helmholtz-Initiative Large Scale Data Management and Analysis (LSD-

⁷⁶ S. <https://aarc-project.eu/architecture>.

⁷⁷ Vgl. Wilkinson et al. 2016.

⁷⁸ S. RDA Deutschland e. V. s. Abschnitt 1.2.

MA) zu nennen,⁷⁹ in der bereits ab 2012 die Entwicklung von Technologien zum standardisierten Datenmanagement im wissenschaftlichen Kontext in Zusammenarbeit mit verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen vorangetrieben wurde.

Das EOSCpilot-Projekt⁸⁰ erhielt den Auftrag, weitere inhaltliche Details eines zukünftigen EOSC zu entwickeln und den technischen Stand der vorhandenen Infrastruktur durch die Implementierung mehrerer realer Fallbeispiele aus der wissenschaftlichen Praxis zu ermitteln. Die Implementierungsbemühungen wurden durch zusätzliche Bereiche ergänzt, die für einen Verbund von Diensten in Europa von Bedeutung sind: Governance, Interoperabilität von Diensten, Dienstarchitekturen und die Verbesserung der Fähigkeiten und Kompetenzen von Forschern bei der Nutzung grenzüberschreitender und gemeinschaftsübergreifender Dienste und Daten. Letzteres konzentrierte sich auf die Bereitstellung von Fachwissen und der Entwicklung von Data-Stewardship Fähigkeiten. Mit FAIR4S⁸¹ erstellte das KIT ein Rahmenwerk für die Entwicklung von FAIR Data-Stewardship für Forschungsdaten und gab Empfehlungen zum FAIR Training.

Alle diese dargestellten Anstrengungen, die sich auf die Interoperabilität, den Zusammenschluss von IT-Infrastrukturen, die Verknüpfung horizontaler und thematischer Datendienste, integrierte wissenschaftliche Arbeitsabläufe und interoperable Datenstandards konzentrierten, ebneten den Weg für die Schaffung einer integrierten europäischen Forschungsdatenlandschaft. Die EOSC sollte somit eine Föderation bestehender und geplanter Forschungsdateninfrastrukturen sein und eine Soft-Overlay-Funktion hinzufügen, um diese als „eine“ nahtlose europäische Forschungsdateninfrastruktur zu betreiben. In dieser Konstellation begannen 2018 die im Rahmenprogramm Horizon 2020 geplanten EOSC-orientierten Implementierungsaktivitäten.

Das größte dieser Implementierungsprojekte ist EOSC-hub.⁸² Über einen Servicekatalog bietet das EOSC-hub Projekt Zugriff auf das Portfolio an Produkten, Ressourcen und Dienstleistungen, die von (pan-)europäischen und internationalen Einrichtungen, z. B. Universitäten, bereitgestellt werden. Zudem liefert es Komponenten für den funktionalen Kern der EOSC, der die zukünftige Beteiligung von weitere Forschungs- und E-Infrastrukturen ermöglicht. Zu diesem Zweck liefert das EOSC-hub Projekt verschiedene Grundvoraussetzungen. Zwei zentrale dabei sind:

- Ein Web Portal, in Zusammenarbeit mit den eInfraCentral- (Nachfolge ab 1.1.2019: EOSC Enhance) und OpenAIRE-Projekten entwickelt, in dem Forscherinnen und Forscher Informationen finden und Dienste nach ihren Anforderungen und Möglichkeiten auswählen können.

⁷⁹ Vgl. Jung, Meyer und Streit 2017.

⁸⁰ S. <https://eosc-pilot.eu>.

⁸¹ S. <https://eosc-fair4s.github.io>.

⁸² S. <https://www.eosc-hub.eu>.

- Ein IT-Service Management System (SMS), das unter anderem Verfahren für das Onboarding (die Regulierung der Aufnahme von Diensten in das EOSC Portfolio), die Überprüfung der Funktionalität sowie Rechnungsstellung und die Benutzerunterstützung durch Services und Schulungen festlegt. Das SMS gewährleistet die zuverlässige planbare Erbringung der Leistungen.

Das KIT bringt seine im Steinbuch Centre for Computing (SCC) gesammelten Fachkenntnisse und Expertisen in Bezug auf die Organisation und das Management von IT-Diensten sowie des Portfoliomanagements ein und leistet im Projekt einen wesentlichen Beitrag zum Management von Integrations- und Wartungsabläufe von Verbund- und Kooperationsdiensten. Insbesondere ist das SCC an der Strukturierung und dem Aufbau des EOSC-föderierten IT-Servicemanagements, aufbauend auf den in EUDAT entwickelten Werkzeugen für das Management von föderierten IT-Service-Umgebungen maßgeblich beteiligt.

Der EOSC-hub ist über eine Kooperationsvereinbarung eng mit der OpenAIRE-E-Infrastruktur⁸³ verbunden und wird zusätzlich das breite Spektrum an wissenschaftlichen Dienstleistungen außerhalb des IT-Bereichs (z. B. Schulung, Datenrepositorien, Umgang und Nutzung von geistigem Eigentum, Lizenzen etc.) einbinden.

2.3 Kommerzielle Aspekte der EOSC

Die Entwicklung und Erforschung von Cloud-Technologien ist auch aus wirtschaftlichen⁸⁴ und geopolitischen Gründen von Bedeutung für Europa. Auf der einen Seite treibt Europa Innovationen voran, wie z. B. EOSC oder auch PRACE,⁸⁵ auf der anderen Seite besteht der Wunsch nach mehr Souveränität und Unabhängigkeit von Anbietern außerhalb Europas (im Cloud-Bereich die bekannten großen Anbieter wie z. B. Google, Amazon oder Dropbox). Die wirtschaftliche Komponente ist ein konstanter und wichtiger Faktor, der auch das Nachhaltigkeitsmodell des EOSC beeinflusst. Die Einbeziehung von kommerziellen Anbietern für die Erbringung von Dienstleistungen könnte die Benutzerfreundlichkeit von EOSC und seine globale Bedeutung potenziell erweitern.

Ein Hybridmodell, in dem kommerzielle Cloud-Dienstleister und öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen sind, wurde im Rahmen des Projekts Helix Nebula Science Cloud⁸⁶ u. a. mit den Partnern DESY und KIT in der Rolle als Service-Consumer erprobt und anschließend in den Projekten OCRE⁸⁷

⁸³ S. <https://www.openaire.eu>.

⁸⁴ Vgl. European Commission 2015.

⁸⁵ S. <http://www.prace-ri.eu>.

⁸⁶ S. <https://www.hnscicloud.eu>.

⁸⁷ S. <https://www.ocre-project.eu>.

und ARCHIVER⁸⁸ weiterentwickelt. OCRE realisiert kommerzielle digitale Dienste im Rahmen von EOSC, während ARCHIVER darauf abzielt, die Lücke zwischen kommerziellen Angeboten und wissenschaftlichen Anforderungen bei der Langzeitdatenspeicherung zu schließen.

Es bleibt abzuwarten, ob die Angebote kommerzieller Dienstleister in der EOSC kompetitiv sowie für die Anbieter lukrativ sind und somit insgesamt eine Rolle spielen werden oder nicht.

2.4 Beiträge aus den Wissenschaftsdisziplinen

Auf Basis der in Kap. 1.1 dargestellten Informationen zu EOSC-Initiativen in Europa mit deutscher Beteiligung wird im Folgenden der Versuch unternommen, die Beiträge aus den Wissenschaftsdisziplinen in die DFG Fachsystematik⁸⁹ einzusortieren. Die Einsortierung erfolgt ohne Gewähr; eine tiefere Einsortierung in die Fachkollegien wird bewusst nicht durchgeführt.

Im Wissenschaftsbereich 1, den Geistes- und Sozialwissenschaften, ist die Initiative SSHOC zu nennen.

Im Wissenschaftsbereich 2, den Lebenswissenschaften, ist in der Biologie, und Medizin die Initiative EOSC-Life zu nennen. Jedoch lassen sich auch die Aspekte der Biodiversität in ENVRI-FAIR ebenfalls zu diesem Wissenschaftsbereich zählen.

Im Wissenschaftsbereich 3, den Naturwissenschaften, sind mehrere Initiativen angesiedelt. Der Physik lassen sich die Initiativen ExPaNDS, PaNOSC und ESCAPE zuzuordnen. Den Geowissenschaften lassen sich EOSC-Pillar und ENVRI-FAIR zuzuordnen.

Im Wissenschaftsbereich 4, den Ingenieurwissenschaften, ist in der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik ebenfalls die EOSC-Pillar Initiative einzusortieren.

Allen Projekten ist gemein, dass in den Themengebieten (Etablierung von FAIR-Prinzipien, Metadaten, Verbreitung von bewährten Vorgehensweisen, Aufbau von Infrastrukturen zum verteilten Datenmanagement sowie Entwicklung von Diensten und Richtlinien) prinzipielle Beiträge aus vielen Fachkollegien erfolgen. Dies gilt für die Informatik und Literaturwissenschaften in Form der beteiligten Rechenzentren und Bibliotheken.

Eine abschließende Gesamtbetrachtung zeigt, dass der Wissenschaftsbereich der Naturwissenschaften sehr stark vertreten ist, darin jedoch die Mathematik und Chemie gänzlich fehlen. Eine Begründung kann darin liegen, dass die Fachgebiete Physik und Geowissenschaften traditionell z. B. im Rahmen europäischer und internationaler Experimente, Initiativen und ESFRI Infrastrukturen über die Grenzen Deutschlands hinaus zusammenarbeiten. Ähnliches gilt auch für die Lebenswissen-

⁸⁸ S. <https://www.archiver-project.eu>.

⁸⁹ S. https://www.dfg.de/dfg_profil/gremien/fachkollegien/faecher.

schaften, insbesondere Biologie und Medizin; die Agrar- und Forstwissenschaften sowie die Tiermedizin fehlen ebenfalls gänzlich. Auch die Geistes- und Sozialwissenschaften sind durchweg sehr gut vertreten. In den Ingenieurwissenschaften gibt es vereinzelte Teilnahmen aus einigen Fachgebieten, vor allem im Bereich der informatiknahen Themen. Sowohl in der Breite als auch in der Tiefe sind die klassischen Ingenieursdisziplinen wie Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Bauwesen und Elektrotechnik größtenteils nur gering vertreten, da hier einerseits keine ESFRI-Infrastrukturen vorhanden sind (gleiches gilt auch für die Mathematik und Chemie) und andererseits sehr viele Industriekooperationen mit zugehörigen Herausforderung zum Thema geistiges Eigentum/IPR existieren.

3 Praxistransfer

Wie zuvor ausgeführt existiert eine Basis, so dass sich alle wissenschaftlichen Disziplinen aktiv in EOSC engagieren und an den neu angebotenen Zugängen zu Daten und Diensten teilnehmen können. Die Teilnahme kann in beide Richtungen erfolgen: Einerseits können angebotene Dienste ausgewählt und dann verwendet werden. Andererseits können eigene Forschungsergebnisse und Dienste für alle Forschenden verfügbar gemacht werden, indem diese in die EOSC eingebracht, bzw. über eine der regionalen oder länderspezifischen Infrastrukturen mit der EOSC verbunden werden.

Angebote wie das EOSC-Portal bieten Kataloge für Dienstleistungen und Schulungen, Kontaktstellen und umfassende Informationen, wie jede bzw. jeder einen Beitrag leisten und die Reichweite der Zusammenarbeit erhöhen kann. Andererseits widmen viele Projekte einen Teil ihrer Arbeit und Projektressourcen der Einarbeitung von Forschenden und ihrem wissenschaftlichen Umfeld in die EOSC und bieten technische und organisatorische Unterstützung für Pilot- und Anwendungsfälle. EOSCsecretariat.eu bietet Möglichkeiten zur Finanzierung von sog. „Co-Creation-Ideen“, die die Zusammenarbeit zwischen denen, die die EOSC-Dienste anbieten, und denen, die sie nutzen, stärken oder initiieren. Beispiele für finanzierte Aktivitäten sind Workshops, Veröffentlichungen, Vorträge, Studien und mehr. Informationen und ein Antragsformular sind auf der Website von EOSCsecretariat.eu zu finden.

Darüber hinaus sind auf der Webseite des EOSC-Portals weiterführende Informationen zu finden, z. B. über zukünftige Ausschreibungen,⁹⁰ Beteiligungsmöglichkeiten für Ressourcen- und Dienstleister⁹¹ sowie Best Practice Beispiele.⁹²

⁹⁰ S. <https://www.eosc-portal.eu/about/funding-opportunities>.

⁹¹ S. <https://www.eosc-portal.eu/for-providers>.

⁹² S. <https://www.eosc-portal.eu/governance/best-practices>.

Diese Möglichkeiten können genutzt werden, um den Prozess in Gang zu setzen, Hürden und Anfangsschwierigkeiten abzubauen sowie die technischen Voraussetzungen für den Beitritt zur EOSC-Infrastruktur zu schaffen oder um einen besseren Einblick in die Suche, den Zugriff und die Verwendung von Forschungsprodukten aus Repositorien auf der ganzen Welt zu erhalten. Open Science gedeiht durch Austausch und Zusammenarbeit und durch die Einbeziehung der FAIR-Prinzipien in die Forschung in jeder Hinsicht. Auf diese Weise kann die Vision der EOSC und seiner transparenten Datenkonnektivität Wirklichkeit werden.

Fazit

Der Aufbau und die Etablierung der European Open Science Cloud ist eine der größten Initiativen und zugleich Herausforderung auf Europäischer Ebene hin zu „Open Science – Open Innovation – Open to the world“⁹³, wie es Ex-Forschungskommissar Carlos Moedas im Rahmen der strategischen Prioritäten seiner politischen Agenda in Juni 2015 bereits gesagt hat. EU Präsidentin Ursula von der Leyen fügte in Davos beim World Economic Forum hinzu dass die Schaffung der European Open Science Cloud im Gange sei und dass dies ein „vertrauenswürdiger Ort für Forscher sein würde, um ihre Daten zu speichern und auf Daten aus anderen Disziplinen zuzugreifen“.⁹⁴ Entsprechend umfangreich und vielfältig sind die Ausschreibungen und Initiativen, die es rund um die EOSC inzwischen gibt. Im Beitrag wurde der Versuch unternommen, eine möglichst umfassende Sicht auf die Beiträge aus Deutschland zur EOSC zum Zeitpunkt Ende 2019 zu geben – ohne jedoch einen Anspruch auf Vollständigkeit zu stellen. Die Aktivitäten zur Zukunft des High Performance Computing (HPC) in Europa sowie die kommerziellen Aspekte von EOSC- und Cloud-Technologien wurden bewusst kurz dargestellt.

Spannend und herausfordernd zugleich wird es auch mit den anstehenden und geplanten Ausschreibungen zur weiteren Etablierung der EOSC weitergehen. Vor allem zu nennen sind hier die EU-Ausschreibungen INFRAEOSC-03 und INFRAEOSC-07,⁹⁵ von denen im September 2020 bekannt wurde, dass die folgenden EOSC-Projekte mit deutscher Beteiligung voraussichtlich ab 2021 anfangen: EOSC-Future (KIT, die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), die Georg-August-Universität Göttingen, das EMBL in Heidelberg und DESY), DICE (KIT, FZJ, MP-

⁹³ S. <https://www.kowi.de/kowi/forschungspolitik/3-Os/open-access-open-innovation-open-science.aspx>.

⁹⁴ https://youtu.be/_A7Q514z_dw?t=649.

⁹⁵ S. <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/infraeosc-03-2020> sowie <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/opportunities/topic-details/infraeosc-07-2020>.

CDF, DKRZ, GWDG). Weitere Informationen waren zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses noch nicht bekannt. Auf deutscher Ebene wird in den nächsten Jahren eine (vielleicht ist sie bisher die größte) Herausforderung darin bestehen, die föderalen und regionalen Infrastrukturen (z. B. NFDI) und Richtlinien mit den europäischen Äquivalenten wie z. B. der EOSC auszurichten.

Die Ergebnisse der EOSC Working Groups⁹⁶ und insbesondere die Ergebnisse der Sustainability Working Group werden für die Verwirklichung eines nachhaltigen und langfristig finanzierten EOSC von größter Bedeutung sein. Die Umsetzung länderspezifischer Vorschriften und der Kompromiss zwischen EU-finanzierten und von den Mitgliedstaaten finanzierten Beitragsmodellen der EOSC nach 2020 werden auf diesen basieren. Die Gründung der EOSC als Rechtsperson in Form einer belgischen AISBL erfolgte in September 2020. Bis zur ersten Generalversammlung waren bereits 14 deutsche Organisationen der EOSC Association beigetreten. Eine Task Force der Sustainability Working Group entwirft die Regelungen der vorgesehenen „Strategic Partnership“ – in Übereinstimmung mit den Konditionen und Prinzipien im neuen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation: „Horizont Europa“. Ebenso erarbeitet eine Task Force der Architecture Working Group eine Strategic Research and Innovation Agenda (SRIA) für die EOSC nach 2020.

Weitere größere Herausforderungen bestehen zudem noch in der Entwicklung eines tragfähigen und dauerhaften Finanzierungsmodells sowie in der notwendigen Unterfütterung der EOSC mit den notwendigen Hardware-Ressourcen. Denn auch Dienste in der Cloud benötigen physikalische Hardware, um Funktionalität und Daten Nutzerinnen und Nutzer zur Verfügung zu stellen. Und wie so häufig bei großen und langfristigen Initiativen sollte man bereits am Anfang auch an ein mögliches Ende denken – wie können langfristig die deutschen Mitgliedsbeiträge für eine EOSC-Organisation aufgebracht werden?

Literatur

Letztes Abrufdatum der Internet-Dokumente ist der 15.11.2020.

- Budroni, Paolo, Jean-Claude Burgelman und Michel Schouppe. 2019. „Architectures of Knowledge: The European Open Science Cloud.“ *ABI Technik* 39 (2): 130–141. doi:10.1515/abitech-2019-2006.
- Council of the European Union. 2016. *Council conclusions on the transition towards an Open Science system*. Brussels 27 May 2016: General Secretariat of the Council. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9526-2016-INIT/en/pdf>.
- EU High-Level Group on Scientific Data. 2010. *Riding the wave. How Europe can gain from the rising tide of scientific data*. European Union. https://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc_id=707.

- European Commission. 2015. „A Digital Single Market Strategy for Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions.“ *COM (2015) 192 final*, Brussels 6.5.2015. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2015:192:FIN>.
- European Commission. 2016a. „European Cloud Initiative – Building a competitive data and knowledge economy in Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee of the Committee of the regions.“ *COM (2016) 178 final*, Brussels 19.4.2016. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016DC0178&from=EN>.
- European Commission. 2018a. „Implementation roadmap for the European Open Science Cloud.“ *Commission Staff Working Document*, Brussels 14.3.2018: SWD (2018) 83 final. <https://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/10102/2018/EN/SWD-2018-83-F1-EN-MAIN-PART-1.PDF>.
- European Commission. 2018b. *Prompting an EOSC in practice: Final report and recommendations of the Commission 2nd High Level Expert Group on the European Open Science Cloud (EOSC)*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/112658>.
- European Commission. 2016b. *Realising the European open science cloud: First report and recommendations of the Commission high level expert group on the European open science cloud*. Directorate-General for Research and Innovation. <https://doi.org/10.2777/940154>.
- European Commission. 2018c. „Setting up the Expert Group – Executive Board of the European Open Science Cloud (EOSC) and laying down rules for its financing.“ *C (2018) 5552 final*, Brussels 27.8.2018. <https://www.eosc-portal.eu/sites/default/files/C20185552-EC-DECISION-EOSC-Executive-Board.pdf>.
- European Commission. 2018d. *Turning FAIR data into reality: Final report and action plan from the European Commission expert group on FAIR data*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/turning_fair_into_reality_1.pdf.
- Gemeinsame Wissenschaftskonferenz. 2018. „Bund-Länder-Vereinbarung zu Aufbau und Förderung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vom 26. November 2018.“ *BAnz AT 21.12.2018 B10*. <https://www.gwk-bonn.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Papers/NFDI.pdf>.
- Hey, Tony, Stewart Tansley und Kristin Tolle, Hg. 2009. *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond: Microsoft Research. <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/fourth-paradigm-data-intensive-scientific-discovery>.
- Jung, Christopher, Jörg Meyer und Achim Streit, Hg. 2017. *Helmholtz Portfolio Theme Large-Scale Data Management and Analysis (LSDMA)*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing. doi:10.5445/KSP/1000071931.
- Koski, Kimmo, Claudio Gheller, Stefan Heinzl, Alison Kennedy, Achim Steit und Peter Wittenburg. 2009. „Strategy for a European data infrastructure.“ White Paper. <https://ec.europa.eu/eurostat/cros/system/files/parade-white-paper.pdf>.
- Lecarpentier, Damien, Peter Wittenburg, Willem Elbers, Alberto Michelini, Riam Kanso, Peter Coveney und Rob Baxter. 2013. „EUDAT: A New Cross-Disciplinary Data Infrastructure for Science.“ *International Journal of Digital Curation* 8 (1): 279–287. doi:10.2218/ijdc.v8i1.260.
- Rat für Informationsinfrastrukturen. 2018. *Stellungnahme des Rats für Informationsinfrastrukturen (RFII) zu den Vorschlägen für eine European Open Science Cloud (EOSC)*. Göttingen. <http://www.rfii.de/?p=2788>.
- Wilkinson, Mark D., Michel Dumontier, IJsbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomberg et al. 2016. „The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship.“ *Scientific Data* 3:160018. doi:10.1038/sdata.2016.18.

