

REPOSITORIEN FÜR FORSCHUNGSDATEN AM BEISPIEL DES FACHES BIOLOGIE: EIN NEUES AUFGABENFELD FÜR BIBLIOTHEKEN?

Ann-Catrin Fender

Eberhard-Karl-Universität Tübingen / Bibliotheksakademie Bayern

nabklima@web.de

1. Einleitung

Mit den stetigen Innovationen der Informationstechnologien wächst die Menge an digitalen Daten, die Wissenschaftler im Rahmen ihrer Forschung erheben und untersuchen, rasant an.¹ Bisher gehen Forschungsdaten jedoch häufig durch fehlende Dokumentation und Veröffentlichung sowie Mängel bei der Archivierung in kurzer Zeit verloren und müssen gegebenenfalls aufwändig repliziert werden.² Damit werden die eingesetzten finanziellen, technischen und personellen Ressourcen nicht optimal ausgeschöpft.³ Durch die Diskussion und Entwicklung des Open-Access-Publizierens und dem damit verbundenen gesteigerten Bewusstsein für den Zugang zu digitalen Informationen rückt auch das Thema Forschungsdaten ins Blickfeld der wissenschaftlichen Akteure.⁴ Im internationalen Kontext finden sich besonders in englischsprachigen Ländern dementsprechend viele erfolgreiche Maßnahmen zum Aufbau einer funktionierenden Forschungsdateninfrastruktur.⁵ Die Europäische Kommission hat die große Bedeutung der Thematik erkannt und fordert deshalb in ihren „Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Hori-

¹ Wood u. a. (2010, S. 11–12)

² Simukovic u. a. (2014, S. 9–10)

³ Büttner, Hobhom u. a. (2011, S. 18)

⁴ Winkler-Nees (2012, S. 24)

⁵ Burger u. a. (2013, S. 10–13)

von 2020“ die freie Zugänglichkeit zu Forschungsdaten.⁶ Um ihren Forderungen Nachdruck zu verleihen und das Thema voranzubringen, werden in ihrem Förderprogramm für Forschung und Innovation „Horizon 2020“ in einem Pilotprojekt innerhalb folgender Bereiche Anträge auch dahingehend beurteilt, wie stark ein Forschungsdatenmanagement im beantragten Projekt verankert ist:⁷ Künftige und neu entstehende Technologien; Forschungsinfrastrukturen – e-Infrastrukturen; Führende Rolle bei grundlegenden und industriellen Technologien – Informations- und Kommunikationstechnologien; Gesellschaftliche Herausforderung: Sichere, saubere und effiziente Energie – Intelligente Städte und Gemeinden, Gesellschaftliche Herausforderung: Klimaschutz, Umwelt, Ressourceneffizienz und Rohstoffe – mit Ausnahme der Themen auf dem Gebiet der Rohstoffe; Gesellschaftliche Herausforderung: Europa in einer sich verändernden Welt - integrative, innovative und reflektierende Gesellschaften; Wissenschaft mit der und für die Gesellschaft.⁸

Im nationalen Kontext hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) das Thema Forschungsdaten bereits im Jahr 1997 in ihrer Denkschrift zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis thematisiert, die 2013 nochmals um einige Punkte ergänzt wurde.⁹ Sie fordert bereits seit 18 Jahren von den Wissenschaftlern eine Archivierung der Daten für mindestens zehn Jahre,¹⁰ womit eine notwendige jedoch keineswegs hinreichende Bedingung für die Nachnutzung von Forschungsdaten erfüllt ist. Erst kürzlich hat die DFG spezielle Richtlinien zum Thema Forschungsdaten herausgegeben.¹¹ Auch die Hochschulrektorenkonferenz hat diese Impulse aufgenommen und schreibt Forschungsdaten eine zentrale strategische Herausforderung für die Leitungsebene von Universitäten zu, die es in den nächsten Jahren verstärkt anzugehen gilt.¹² Bei der zentralen Koordination und der Umsetzung des Themas Forschungsdaten in den Universitäten muss u. a. der bestehende Fächerkanon der jeweiligen Universität berücksichtigt werden. Zwischen den Disziplinen mit einer Varietät von Daten und Divergenzen in der Fächerkultur gibt es neben deutlichen

⁶ Europäische Kommission (2013a, S. 3)

⁷ Europäische Kommission (2013b, S. 2)

⁸ Europäische Kommission (2013b, S. 7), (2013c)

⁹ Deutsche Forschungsgemeinschaft (2013)

¹⁰ Alexander von Humboldt-Stiftung u. a. (2010, S. 21–22)

¹¹ Deutsche Forschungsgemeinschaft (2015)

¹² Hochschulrektorenkonferenz (2014, S. 2)

Unterschieden auch zahlreiche Gemeinsamkeiten hinsichtlich der Anforderungen und der daraus resultierenden Akzeptanz und Nutzung von Forschungsdaten-Repositorien.¹³

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die vorliegende Arbeit speziell mit den Forschungsdaten-Repositorien des Fachbereichs Biologie/Biowissenschaften. Dabei wird der Fokus auf die zehn Fachbereiche mit der höchsten Reputation innerhalb Deutschlands gelegt (Auflistung der Universitäten siehe Kapitel 3.1. – *Einzeldarstellung der Universitäten*).¹⁴ Es erfolgt zunächst eine kurze allgemeine Einführung samt Erklärung der zentralen Begrifflichkeiten in Kapitel 2. Daran anschließend werden in Kapitel 3 folgende Fragen beleuchtet:

- a. Wie stark werden Forschungsdaten-Repositorien an den zehn renommiertesten biologischen Fakultäten in Deutschland genutzt?
- b. Welche Rolle übernehmen Bibliotheken an der Bereitstellung und im Service von biologischen Forschungsdaten-Repositorien?

2. Einführung in das Thema und Erklärung der Begrifflichkeiten

2.1 Forschungsdaten

Digitale Forschungsdaten entstehen im Verlauf wissenschaftlicher Arbeit z. B. durch Digitalisierung, Quellenforschungen, Experimente, Messungen, Erhebungen, Statistiken, Beobachtungen oder Befragungen.¹⁵ Auch aufbereitete und analysierte Daten fallen unter dem Begriff Forschungsdaten.¹⁶ Forschungsdaten können in unterschiedlichen Medientypen, Aggregationsstufen und Datenformaten wie Tabellen, Zahlenkolonnen, Bildern, Multimedia oder auch Texten vorliegen.¹⁷ Sie sind die Basis einer wissenschaftlichen Publikation, können aber auch eigenständig publiziert werden.¹⁸

¹³ Vgl. Feijen u. a. (2011, S. 22–23, 26), Kim, Stanton (2012, S. 50–52, 54), Neuroth (2013, S. 327–328), Neuroth u. a. (2012, S. 311–317), Simukovic u. a. (2014, S. 12–14), Van den Eyden, Bishop (2014, S. 32)

¹⁴ Nach den Erhebungen des Zentrums für Hochschulentwicklung (CHE): Hachmeister (2013, S. C 13)

¹⁵ Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen (2014), Kindling, Schirnbacher (2013, S. 130)

¹⁶ Kindling, Schirnbacher (2013, S. 130)

¹⁷ Kindling, Schirnbacher (2013, S. 130), Neumann, Ziedorn (2014, S. 65), Simukovic u. a. (2013, S. 6)

¹⁸ Simukovic u. a. (2013, S. 6)

2.2 Forschungsdatenmanagement

Nach Kindling und Schirnbacher (2013) gehört zum Forschungsdatenmanagement die komplette Verarbeitung der Forschungsdaten im Forschungsprozess – angefangen bei der Planung, über die Generierung, Bearbeitung sowie Anreicherung, Archivierung und schließlich die Veröffentlichung der digitalen Forschungsdaten oder der textuellen Interpretation.¹⁹ Im „UK data archive“ wird die Organisation der Nachnutzung von Forschungsdaten als weitere Aufgabe des Forschungsdatenmanagements gesehen.²⁰

Ziele des Forschungsdatenmanagements sind die effiziente Nutzung und Nachvollziehbarkeit von einmal generierten Forschungsdaten auch über die Lebensdauer einzelner Projekte hinaus.²¹ Die Erhöhung der direkten Nachnutzung der Primärdaten und der indirekten Nachnutzung (Zitierung) der Forschungsergebnisse, die Gewährleistung der Qualität, die Sicherstellung der Langzeitarchivierung erhobener Forschungsdaten und ihre dauerhafte Zugänglichkeit sowie Transparenz sind dabei strategische Aufgaben. Werden die Daten stärker nachgenutzt, steigt idealerweise die Sichtbarkeit der Wissenschaftler sowie der zugehörigen Institutionen und der Erkenntnisgewinn innerhalb der Forschungsgemeinschaft wird beschleunigt.²²

2.3 Hauptfunktionen von Forschungsdaten-Repositories

Für das Forschungsdatenmanagement bedarf es einer passenden Forschungsdateninfrastruktur, welche die Verarbeitung der jeweiligen Forschungsdaten während des Forschungsprozesses ermöglicht. Eine wichtige Rolle spielen dabei Forschungsdaten-Repositories.²³ Ein Repository für Forschungsdaten kann als eine Organisation verstanden werden, die sich für den Erhalt und die Verfügbarkeit wissenschaftlicher digitaler Objekte sowie für ihre Interpretierbarkeit durch eine bestimmte Zielgruppe verantwortlich zeigt.²⁴ Eine Organisation besteht dabei aus den beteiligten Personen und den von ihnen genutzten und betreuten informationstechnischen Systemen. Um Forschungsdaten sinnvoll zugänglich, nachnutzbar und archivierbar zu machen, ist

¹⁹ Kindling, Schirnbacher u. a. (2013, S. 130)

²⁰ University of Essex (2015)

²¹ Kindling (2013, S. 137)

²² Kindling (2013, S. 141), Weichselgartner u. a. (2011, S. 194)

²³ Aschenbrenner, Neuroth (2011, S. 102)

²⁴ Aschenbrenner u. a. (2011, S. 101)

ein strukturiertes, möglichst einfach handhabbares, vertrauenswürdigen, transparentes und rechtlich abgesichertes (im Hinblick auf Datenschutz, Patent- und Urheberrecht) Forschungsdaten-Repository notwendig.²⁵

Publikation von Forschungsdaten

In Forschungsdaten-Repositories können Daten zeitlich und örtlich abhängig oder unabhängig von der Veröffentlichung einer interpretativen Textpublikation veröffentlicht werden.²⁶ Es besteht die Möglichkeit, die Daten mit Metadaten versehen als eigenständig zitierbare Objekte zugänglich zu machen. Jedes Objekt erhält einen eindeutigen Identifikator und wird damit identifizierbar und referenzierbar.²⁷ Beispiele hierfür sind DOIs (Digital Object Identifier) und URNs (Uniform Resource Name).²⁸ Darüber hinaus können die so publizierten Daten durch die Publikation einer begutachteten textuellen Dokumentation ergänzt oder mit einer solchen verlinkt werden.²⁹ Eine solche Dokumentation des Entstehungskontextes und der Werkzeuge, mit denen die Forschungsdaten erzeugt, gespeichert, bearbeitet und analysiert wurden, vereinfacht die Nachnutzung durch nicht dem Forschungsprojekt angehörende dritte Personen.³⁰

Erhalt von Forschungsdaten

Eine langfristige Archivierung verhindert die redundante Datenerhebung und sichert nicht reproduzierbarer Daten, wie z. B. Wetterdaten. Außerdem bleiben nur durch eine strukturierte und dokumentierte Speicherung die Nachvollziehbarkeit von Forschungsdaten sowie deren reibungsfreier Austausch möglich.³¹ Die Verwaltung der Forschungsdaten in dauerhaften Repositorien ist, aufgrund der beschränkten Laufzeit von Projekten und der häufig unsteten Personalstruktur im Wissenschaftsbetrieb, ein wesentlicher Beitrag für eine nachhaltige Nutzung der Forschungsdaten.³² Ein wichtiger Faktor für eine systematische, nachvollziehbare Archivierung – und damit

²⁵ Aschenbrenner u. a. (2011, S. 102), Dallmeier-Tiessen (2011, S. 160), Kindling (2013, S. 137)

²⁶ Dallmeier-Tiessen (2011, S. 160–161)

²⁷ Ziedorn, Technische Informationsbibliothek (2014)

²⁸ Ritze u. a. (2013, S. 127)

²⁹ Dallmeier-Tiessen (2011, S. 160–161)

³⁰ Dallmeier-Tiessen (2011, S. 161), Kindling (2013, S. 130)

³¹ Weichselgartner u. a. (2011, S. 192)

³² Weichselgartner u. a. (2011, S. 191)

für eine langfristige Interpretierbarkeit – sind Metadatenstandards, die eine verständliche Dokumentation der beinhalteten Daten gewährleistet.³³ Besonders unter dem Gesichtspunkt der Langzeitarchivierung sind Datenformate, aber auch die Sicherung von personell und technisch verstetigter Infrastruktur entscheidende Aspekte.³⁴

3. Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie

Um die Nutzung von Forschungsdaten-Repositoryn und die Rolle der Bibliothek in diesem Kontext an den zehn renommiertesten biologischen universitären Einrichtungen Deutschlands zu erheben, wurden dem jeweils zuständigen Mitarbeiter der Universitätsbibliotheken (entweder dem/r Fachreferent/in für Biologie, dem/r Ansprechpartner/in der Fachbereichsbibliothek Biologie oder, falls vorhanden, den Zuständigen für den Bereich Forschungsdaten) und Mitgliedern der betroffenen Fachbereiche (Sekretariat oder IT-Beauftragte) per Email die oben formulierten Fragen (in Kapitel 1) gestellt. Befanden sich auf den Internetseiten der jeweiligen Fakultät oder Bibliothek Informationen zu den verwendeten Repositoryn, wurde zusätzlich nach diesen gefragt. Von allen angeschriebenen Bibliotheken sind Antworten vorhanden. Aus den Fachbereichen lag der Rücklauf bei drei inhaltlich verwertbaren Antworten. Häufig leiteten die Fachvertreter die Anfrage an die zuständigen Bibliotheksmitarbeiter weiter. Dementsprechend liessen sich hauptsächlich Aussagen zu Forschungsdaten-Repositoryn aus dem Blickwinkel der Bibliotheken machen. Im Folgenden wird die Umfrage hinsichtlich der zwei Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit ausgewertet und vor dem Hintergrund des aktuellen Wissensstandes diskutiert.

3.1 Wie stark werden Forschungsdaten-Repositoryn an den zehn renommiertesten biologischen Fakultäten in Deutschland genutzt?

Einzeldarstellung der Universitäten

- a. LMU München – An der biowissenschaftlichen Fakultät der LMU München wird derzeit die institutionelle Open-Data-Plattform der Universität in

³³ Jensen (2011, S. 73–74)

³⁴ Klump (2011, S. 115)

sehr geringem Umfang genutzt. Es gibt lediglich fünf Einträge in der DDC³⁵-Sachgruppe 570 „Biowissenschaften, Biologie“ für die Jahre 2014 und 2015.³⁶ An der Universitätsbibliothek (UB) sind keine fachspezifischen Forschungsdaten-Repositoryn speziell für die Biowissenschaften bekannt.³⁷ Allerdings werden im Fachbereich Zell- und Systemneurowissenschaften unabhängig von der Universitätsinfrastruktur Repositoryn innerhalb der Forschungsdateninfrastruktur G-Node³⁸ betrieben.³⁹

b. Universität Heidelberg – Die Universität Heidelberg verfügt mit heiDATA über ein Repository zur Veröffentlichung und Archivierung von Text- und Datenpublikationen.⁴⁰ Das Repository wird bisher jedoch noch nicht von den biowissenschaftlichen Mitgliedern der Universität zur Verwaltung und Veröffentlichung von Forschungsdaten genutzt. Am Biowissenschaftlichen Zentrum BioQuant (Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems) wird die Large Scale Data Facility for Life Sciences⁴¹ verwendet. Dabei handelt es sich um eine Plattform, mit der große Datenmengen bearbeitet und gespeichert werden können.⁴² Es liegen der Bibliothek Hinweise auf die Verwendung von Dryad⁴³ und der GenBank⁴⁴ durch die Biowissenschaftler vor.⁴⁵

c. Universität Göttingen – Die Universität Göttingen ist Projektpartner in einem deutschlandweiten Portal für biologische und umweltrelevante Forschungsdaten (GFBio), welches sich gerade im Aufbau befindet und derzeit noch keine Daten Göttinger Wissenschaftler enthält.⁴⁶ Das Portal zielt darauf

³⁵ Dewey-Dezimalklassifikation

³⁶ LMU Universitätsbibliothek (2015)

³⁷ Email-Kontakt: LMU Universitätsbibliothek, anonym. (10.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in den Biowissenschaften der LMU München

³⁸ German Neuroinformatics Node betrieben am Department Biologie II der LMU München (2010)

³⁹ Email-Kontakt: Wachtler, Thomas. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in den Biowissenschaften der LMU

⁴⁰ Kompetenzzentrum Forschungsdaten Universität Heidelberg

⁴¹ Center for Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems (2013)

⁴² Email-Kontakt: Rieder, Annika. (10.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in den Biowissenschaften der Universität Heidelberg

⁴³ North Carolina State University (2015)

⁴⁴ National Center for Biotechnology Information, U. S. National Library of Medicine (2014)

⁴⁵ Email-Kontakt: Apel, Jochen. (03.11.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie der Universität Heidelberg

⁴⁶ German Federation for Biological Data (GFBio) (2014a)

ab, die biowissenschaftliche Forschungsdatenlandschaft in Deutschland zu harmonisieren und langfristig Forschungsdaten zur Verfügung zu stellen. Dazu haben sich zahlreiche namhafte biologische Einrichtungen wie das Zentrum für marine Umweltforschung, das Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung, und das Max-Planck-Institut für Biogeochemie gemeinsam mit einigen naturwissenschaftlichen Museen, der Staats- und Universitätsbibliothek Göttingen (SUB Göttingen) und der Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung (GWDG) zusammengefunden.⁴⁷ Gegenwärtig wird daran gearbeitet, einen Workflow zu etablieren, um Repositorien von Forschungseinrichtungen und Projekten in das Datenzentrum des GFBio aufnehmen zu können, wozu einheitliche Schnittstellen für das Einlesen und die spätere Streuung in andere Repositorien eingerichtet werden müssen.⁴⁸

Im Rahmen des von der DFG geförderten Langzeitprojekts Biodiversitäts-Exploratorien wird an der Universität Göttingen im Bereich „Veränderungen in der Struktur von Boden-Nahrungsnetzen mit der Intensität der Nutzung von Waldökosystemen“ das Biodiversity-Exploratories Information System (BExIS)⁴⁹ zur Verwaltung und zum Austausch von Daten verwendet. Langfristig könnten diese Daten in das GFBio-Portal migriert werden. Auch der Sonderforschungsbereich (SFB) 990 „Ökologische und sozioökonomische Funktionen tropischer Tieflandregenwald-Transformationssysteme (Sumatra, Indonesien)“ verwendet bereits seit 2011 ein auf dem BExIS basierendes Repository. Auch diese Daten sollen mittelfristig über das GFBio-Portal veröffentlicht werden.⁵⁰

Daneben gibt es disziplinäre Datenbanken, deren Verwendung an der Bibliothek bekannt ist: AnimalBase⁵¹ mit tiertaxonomischen Daten, Apomixis⁵² zur Apomixis bei Angiospermen (Botanik), Bestandsnachweise des Herbarium

⁴⁷ German Federation for Biological Data (GFBio) (2014b)

⁴⁸ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie an der Universität Göttingen

⁴⁹ Biodiversitäts-Exploratorien (2015)

⁵⁰ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie an der Universität Göttingen

⁵¹ Zoologisches Institut Göttingen (2012)

⁵² Biologische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen

Göttingens (GOET)⁵³ (Daten sind auch via Global plants on JSTOR⁵⁴ auffindbar), S/MARt DB⁵⁵ zu Kerngerüst-/Kernmatrixanheftungsregionen und Kernmatrix Proteinen, iBeetle⁵⁶ mit Tribolium iRNA Phänotypen, sowie eine Datenbank⁵⁷ zu Morphologie von Pollen und Sporen mit Bildern.⁵⁸

d. Universität Tübingen – Nach Kenntnis der Universitätsbibliothek Tübingen gibt es in der biologischen Fakultät keine Forschungsdaten-Repositoryen.⁵⁹

e. Universität Freiburg – An den drei biologischen Fakultäten werden nach Kenntnis der Universitätsbibliothek keine Forschungsdaten-Repositoryen verwendet. Auch in den Fakultäten besteht keine Kenntnis über das Betreiben von Repositoryen im Bereich Biologie an der Universität Freiburg.⁶⁰ Die Publikationsplattform FreiDok⁶¹ der Universität Freiburg wurde Mitte 2015 so umgerüstet, dass prinzipiell Forschungsdaten eingestellt werden können.⁶² Von den Biowissenschaftlern wird sie aber bisher noch nicht als Repositoryum für Forschungsdaten genutzt.⁶³

f. TU München – Mehrere Einrichtungen der Biowissenschaften verwenden die Medienplattform mediaTUM als Repositoryum für Ihre Schriften oder Dia-Sammlungen. Obwohl mediaTUM zur Archivierung, Veröffentlichung und Aufbereitung von Forschungsdaten geeignet ist, ist keine Nutzung durch die Biowissenschaftler erkennbar.⁶⁴ Laut den Mitarbeitern der Bibliothek setzen einzelne Fachbereiche die GenBank⁶⁵ von NCBI (National Center for Biotechnology Information) zur Speicherung und Veröffentlichung von

⁵³ Department of Systematics, Biodiversity and Evolution of Plants

⁵⁴ Journal Storage - JSTOR (2015)

⁵⁵ Department of Bioinformatics

⁵⁶ iBeetle-Base, Universität Göttingen (2014)

⁵⁷ Abteilung Klimadynamik und Palynologie, Universität Göttingen

⁵⁸ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryen in der Biologie an der Universität Göttingen

⁵⁹ Email-Kontakt: Universitätsbibliothek Tübingen, anonym. (16.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryen in der Biologie der Universität Tübingen

⁶⁰ Email-Kontakt: Biologische Fakultät Freiburg, anonym. (25.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryen in der Biologie der Universität Freiburg

⁶¹ Universitätsbibliothek Freiburg (2015a)

⁶² Universitätsbibliothek Freiburg (2015b)

⁶³ Universitätsbibliothek Freiburg (2015c)

⁶⁴ Universitätsbibliothek TU München

⁶⁵ National Center for Biotechnology Information, U. S. National Library of Medicine (2014)

Gensequenzen ein. Auch das Dekanat hat keine Kenntnis über Forschungsdaten-Repositoryn und verweist darauf, dass die Daten von den Arbeitsgruppen gehostet werden.⁶⁶

g. HU Berlin – Die Bibliothek ist über drei von den biowissenschaftlichen Fachbereichen genutzten Forschungsdaten-Repositoryn informiert: Von der Züchtungsbiologie wird die GenBank von NCBI verwendet. Eine Forschergruppe bedient sich Movebank⁶⁷ zur Auswertung und Speicherung von Vogelflugdaten. Im Institut für Psychologie wird das Potsdam Mind Research Repository⁶⁸ verwendet. Darin legen die Forschenden die Textpublikationen samt zugrundeliegender Daten und Skripten ab. Forschungsdaten-Repositoryn die vom Fachbereich betrieben werden sind der Bibliothek nicht bekannt.⁶⁹

h. Universität Konstanz – In der Fakultät für Biologie der Universität Konstanz wird die oben bereits erwähnte Movebank⁷⁰ Fachplattform für das Management, die Analyse und die Veröffentlichung nicht-reproduzierbarer Daten zur Tiermigration betrieben. Ein spezieller Teil dient zur Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. Daneben liegen der Universitätsbibliothek keine weiteren Hinweise auf Fachrepositorien vor.⁷¹

i. FU Berlin – Die Universitätsbibliothek ist, neben der Forschungsdatenplattform GFBio, die im Informatik-Fachbereich mitentwickelt wird, über kein weiteres Repository in der Biologie informiert. Inwieweit GFBio von Wissenschaftlern der FU genutzt wird, ist dabei unklar.⁷²

⁶⁶ Email-Kontakt: Schlindwein, Birgid, Universitätsbibliothek TU München. (19.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in den Biowissenschaften der TU München

⁶⁷ Max-Planck-Institut für Ornithologie

⁶⁸ Potsdam Mind Research Repository (2015)

⁶⁹ Email-Kontakt: Schenk, Ulrike, Universitätsbibliothek HU Berlin, Zielke, Dennis, Computer- und Medienservice der HU Berlin. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie der HU Berlin

⁷⁰ Max-Planck-Institut für Ornithologie

⁷¹ Email-Kontakt: May, Monika, Universitätsbibliothek Konstanz. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie der Universität Konstanz

⁷² Email-Kontakt: Killian, Norbert, Universitätsbibliothek FU Berlin. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie an der FU Berlin

j. Universität Würzburg – Nach Aussage der Bibliothek werden keine Forschungsdaten-Repositoryn im Fachbereich Biologie genutzt.⁷³

Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion

Der Einsatz von Forschungsdaten-Repositoryn variiert in den zehn hier untersuchten biologischen Fachbereichen stark. An einigen Einrichtungen war zu erfahren, dass die Daten auf den Rechnern der einzelnen Mitarbeiter, oder bestenfalls auf den Servern des jeweiligen Rechenzentrums – für den persönlichen Zugriff – gehalten werden. Ein ähnliches Bild zeichnet sich in den von Simukovic u. a. (2013) durchgeführte Interviews mit Fachwissenschaftlern der HU Berlin ab. Auch dort stellte sich heraus, dass die Speicherung und Dokumentation der Forschungsdaten häufig sehr individuell erfolgt, obwohl standardisiertes Metadatenvokabular existiert.⁷⁴ In vier der hier untersuchten Fälle (Universität Tübingen, FU Berlin, Universität Freiburg und Universität Würzburg) schlägt sich die bevorzugte individuelle Speicherung der Daten darin nieder, dass keine Repositoryn bekannt sind.

An der LMU München, der Universität Heidelberg, der TU München, der HU Berlin und der Universität Konstanz lässt sich aus Sicht der Bibliotheken zumindest eine geringe Nutzung von Repositoryn feststellen (ein bis drei Repositoryn wurden genannt). Lediglich in Göttingen wird von der Bibliothek über mehr als drei Repositoryn in der Biologie berichtet. Inwieweit dieses Bild von den realen Gegebenheiten abweicht, ist dabei schwer abzuschätzen. Die Suche nach Forschungsdaten-Repositoryn auf den jeweiligen Seiten der biologischen Einrichtungen zum Abgleich des Kenntnisstands der Bibliothek erwies sich als schwierig und erbrachte keine aussagekräftigen Ergebnisse. Auch war es nicht möglich über die entgegengesetzte Suche von bekannten Repositoryn auf die Nutzung der zehn untersuchten Einrichtungen zu schließen: Der Data Citation Index⁷⁵ listet mit der Suche nach „life sciences“ und „Germany“ acht Repositoryn auf, deren verantwortliche Institution sich in Deutschland befindet. Davon ist lediglich an Movebank eine der untersuchten biologischen Einrichtungen beteiligt. Die Suche nach „biology“ und „Germany“

⁷³ Email-Kontakt: Universitätsbibliothek Würzburg, anonym. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie der Universität Würzburg

⁷⁴ Simukovic u. a. (2014, S. 27, 31, 43)

⁷⁵ Thomson Reuters (2011)

lieferte keinerlei Treffer im Data Citation Index. Einen breiteren Überblick über die Repositorien in der Biologie ergab die Suche nach „biology“ und „Germany“ auf re3data.org⁷⁶. Es sind 44 biologische Repositorien in Deutschland registriert, von denen 18 als internationale Projekte gekennzeichnet werden. Allerdings gibt es auch internationale Repositorien, die in Deutschland genutzt werden, auf re3data.org jedoch nicht für Deutschland gelistet sind (z. B. die in den Einzelergebnissen genannte GenBank und die Ecological Archives der Ecological Society of America (esa)⁷⁷). Aufgrund dieser Diskrepanzen sowie der Tatsache, dass viele Repositorien bisher noch nicht den Standards von re3data.org entsprechen, oder sich aus anderen Gründen noch nicht registriert haben,⁷⁸ lässt sich ein Bild zur Repositorien-Nutzung an den zehn Fachbereichen auch über re3data.org nicht rekonstruieren. Einige existierende Studien weisen jedoch eine bis jetzt noch mangelhafte Forschungsdateninfrastruktur in der Biodiversität⁷⁹, der Biomedizin⁸⁰ und eine geringe Beteiligung von Infrastruktur-Teilprojekten in den von der DFG geförderten Sonderforschungsbereichen der Lebenswissenschaften im Vergleich zu den Geisteswissenschaften⁸¹ nach.

Nachdem die bisherigen Ausführungen gezeigt haben, dass eine flächendeckende Verbreitung von Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie noch nicht gegeben ist, stellt sich die Frage nach den Gründen hierfür. Deshalb sollen im Folgenden zum einen die Motivation der Forschenden zur Nutzung von Forschungsdaten-Repositorien und zum anderen fachspezifische Anforderungen an selbige betrachtet werden.

Motivation zur Nutzung von Repositorien

Wissenschaftler verschiedenster Disziplinen sind bereit, ihre Daten zu veröffentlichen, wenn (a.) es für den Forschungsprozess notwendig ist, (b.) ihre Sichtbarkeit erhöht wird, der Datenaustausch auf Gegenseitigkeit beruht und der Wissenschaftler dadurch Wertschätzung seiner Arbeit erfährt, (c.) es die Normen der eigenen Fach-

⁷⁶ Bibliothek des Karlsruher Institute of Technology

⁷⁷ Eigene Nutzererfahrung

⁷⁸ Persönliche Kommunikation mit Mitarbeitern des re3data.org-Projektes am 22.7.2014

⁷⁹ AG Biodiversitätsdaten der Senatskommission für Biodiversitätsforschung der DFG (2011, S. 2), Enke u. a. (2012, S. 30)

⁸⁰ Piwowar, Chapman (2010, S. 148)

⁸¹ Engelhardt (2013, S. 115)

gemeinschaft vorgeben, und (d.) die Rahmenbedingungen – wie die Erwartungen der Forschungsförderer und Verlage, Forschungsdaten- und Open-Access-Policies, Infrastruktur und Service im Bereich Forschungsdaten – extrinsisch motivieren.⁸² Eine internationale Online-Umfrage unter Wissenschaftlern der Biodiversität ergab ein entsprechendes Bild.⁸³ 80 % der Befragten waren prinzipiell bereit ihre Daten zu teilen und 60 % davon kannten geeignete Repositorien zur Veröffentlichung ihrer Daten.⁸⁴ In der nicht zur Veröffentlichung ihrer Daten bereiten Gruppe wussten nur 30 % der Teilnehmenden von geeigneten Repositorien. An der HU Berlin durchgeführte Interviews haben entsprechend ergeben, dass Biowissenschaftler einen Bedarf an Repositorien sehen, um die Daten und mögliche Auswertungsprogramme zugänglich zu machen. Damit soll ein Mehraufwand vermieden und die Sichtbarkeit der eigenen Forschung vergrößert werden.⁸⁵

Anforderungen an Repositorien

In den Fachdisziplinen, so auch in der Biologie, gibt es deutliche Divergenzen in den technischen, organisatorischen und rechtlichen Anforderungen der Wissenschaftler an eine Forschungsdateninfrastruktur.⁸⁶ Schon innerhalb verschiedener Teilbereiche der Biologie – wie der Ökologie oder der Biodiversität – gibt es zahlreiche Unterschiede hinsichtlich Datenformate und Metadatenstandards.⁸⁷ Besonders bei interdisziplinären Vorhaben können auch in einzelnen Projekten die Anforderungen an Forschungsdaten-Repositorien stark variieren.⁸⁸ Forschungsdaten in der Biologie können in unterschiedlichsten Formaten, wie Datentabellen, Video- und Audio-Aufzeichnungen von Verhaltensstudien oder Interviews, Photographien als Artbelege oder dendrochronologische Nachweise, Texte (u. a. Transkripte, Labor-, Gelände- und Versuchsprotokolle) und dabei in großer Menge (z. B. 3-D Scans und Gensequenzen) vorliegen. Manche Daten sind relativ einfach zur Nachnutzung geeignet, andere berühren Patent- oder Persönlichkeitsrechte von Probanden und können

⁸² Van den Eyden u. a. (2014, S. II)

⁸³ Enke u. a. (2012, S. 28)

⁸⁴ Enke u. a. (2012, S. 26–27)

⁸⁵ Simukovic u. a. (2014, S. 27, 32, 44)

⁸⁶ Van den Eyden u. a. (2014, S. I)

⁸⁷ Nieschulze, König-Ries (2012, S. 219, 225), Simukovic (2012, S. 41–42)

⁸⁸ Engelhardt (2013, S. 118)

deshalb nur beschränkt veröffentlicht werden. Der Heterogenität der Daten entsprechend ist eine flexible Dateninfrastruktur notwendig.⁸⁹ Von den an der HU Berlin befragten Biowissenschaftlern wird die Langzeitarchivierung als zentrale Aufgabe gesehen, die einer professionellen Bearbeitung durch Infrastrukturdienstleister bedarf.⁹⁰ Dabei besteht der Wunsch nach Datensicherheit und zuverlässigen technischen Systemen.⁹¹ Unterstützung bei der Qualitätssicherung und Metadatenstandards durch Experten sind für die befragten Biowissenschaftler ebenfalls erstrebenswert.⁹² Auch wird ein Bedarf an Schulungen zur Organisation und Strukturierung von Forschungsdaten, Versionsverwaltung und die Sensibilisierung der Leitungspersonen geäußert.⁹³

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es an den zehn untersuchten Universitäten zwar einige Initiativen zur Etablierung von Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie gibt, dass sie bisher aber noch wenig bekannt sind und somit verhalten genutzt werden. Prinzipiell sind Biowissenschaftler bereit Forschungsdaten-Repositoryn zu verwenden, wenn entsprechende Anreize gegeben sind, sie über die geeigneten Repositoryn informiert werden und die Bedienung der technischen Infrastruktur einfach, sicher und zeitsparend ist. Das nachfolgende Unterkapitel befasst sich damit, wie Bibliotheken entsprechend den Ansprüchen und Anforderungen an der Realisierung von Forschungsdaten-Repositoryn in der Biologie beteiligt sind.

3.2 Welche Rolle übernehmen Bibliotheken in Forschungsdaten-Repositoryn der Biologie?

Einzeldarstellung der Universitäten

- a. LMU München – Die Bibliothek stellt die Online-Plattform Open-Data-LMU zur Veröffentlichung von Forschungsdaten aller Fachbereiche zur Verfügung. Es besteht bisher noch kein direkter Kontakt der Bibliothek mit der

⁸⁹ Bach u. a. (2012, S. 16), Enke u. a. (2012, S. 28–29)

⁹⁰ Simukovic u. a. (2014, S. 27, 44)

⁹¹ Simukovic u. a. (2014, S. 44)

⁹² Simukovic u. a. (2014, S. 44)

⁹³ Simukovic u. a. (2014, S. 32, 34)

biowissenschaftlichen Fakultät bezüglich der Nutzung durch deren Wissenschaftler.⁹⁴

b. Universität Heidelberg – Die Universität Heidelberg unterhält, angegliedert an Bibliothek und Rechenzentrum, ein Kompetenzzentrum Forschungsdaten.⁹⁵ Dieses Kompetenzzentrum unterstützt alle Wissenschaftler der Universität Heidelberg mit technischen Services bei der Archivierung, Verarbeitung und Veröffentlichung von Forschungsdaten.⁹⁶ Es bietet technische Unterstützung bei der Datenbearbeitung im jeweiligen Forschungsprojekt durch die Bereitstellung von Plattformen (an erster Stelle heiDATA) und bei der dauerhaften Archivierung von Forschungsdaten. Die Bibliothek übernimmt außerdem organisatorische Serviceaufgaben zu heiDATA. Sie hilft bei der Entwicklung von Managementplänen im Rahmen von Projektanträgen sowie bei der Auswahl geeigneter rechtlicher Lizenzen für die Daten. Sie übernimmt das Einpflegen der Forschungsdaten und kümmert sich um die Erfassung der Metadaten. Außerdem ist sie für den Abschluss der Veröffentlichungsverträge mit den Wissenschaftlern zuständig. An der, in der Einzeldarstellung in Kapitel 3.1. zur Universität Heidelberg erwähnten, Plattform Large Scale Data Facility for Life Sciences⁹⁷ ist das Kompetenzzentrum nicht beteiligt.

c. Universität Göttingen – Die SUB Göttingen ist an dem GFBio-Portal beteiligt. Sie baut momentan einen virtuellen Help Desk auf, um die Handhabung des Datenmanagements mittels des Repositoriums durch Datenmanagementplänen, Richtlinien und Qualitätssicherung erlernbar zu machen. Den Datenlieferanten und Nutzern soll das Portal einen leicht bedienbaren und niederschweligen Einstieg in das Datenmanagement bieten.⁹⁸ Das Teilprojekt Informationsinfrastruktur des oben genannten SFB's 990 wird von der SUB in Kooperation mit der Abteilung Ökoinformatik, Biometrie und

⁹⁴ Email-Kontakt: LMU Universitätsbibliothek, anonym. (10.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in den Biowissenschaften der LMU München

⁹⁵ Universität Heidelberg (2014)

⁹⁶ Email-Kontakt: Rieder, Annika. (10.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in den Biowissenschaften der Universität Heidelberg

⁹⁷ Center for Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems (2013)

⁹⁸ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie an der Universität Göttingen

Waldwachstum der Universität Göttingen geleitet. Dabei unterstützt die SUB die Projektteilnehmer bei der Qualitätssicherung der Datenaufnahme, der Datenmigration in das Repository und bei der Planung und Dokumentation für die Nachnutzung.⁹⁹ Im Rahmen der von SUB und Rechenzentrum geleitete eResearch Alliance ist die weitere Zusammenarbeit zwischen der Universität und dem GFBio-Projekt geplant, wobei GFBio der Standard-Zugang zu Repositorien für ökologische und biologische Sammlungsdaten sowie Sequenzdaten in Göttingen werden soll.¹⁰⁰

d. Universität Tübingen – In Tübingen betreibt die Bibliothek ein reines Dokumenten-Publikationssystem (TOBIAS)¹⁰¹. Die Universitätsbibliothek ist im Fachbereich Biologie nicht in Forschungsdaten-Repositories involviert.¹⁰²

e. Universität Freiburg – Die Universitätsbibliothek Freiburg hat ein eScience Team, das sich um die Dokumentenplattform FreiDok¹⁰³ kümmert. Der Server dient bisher nur der Veröffentlichung und Archivierung von Textpublikationen, ein Forschungsdaten-Repository ist seit Mitte 2015 vorhanden.¹⁰⁴ Die Bibliothek übernimmt derzeit keine Aufgaben für Forschungsdaten-Repositories in der Biologie, ist aber in die Umrüstung von FreiDok beteiligt.¹⁰⁵

f. TU München – Die Universitätsbibliothek betreibt die Medienplattform mediaTUM und hilft den Nutzern bei der Anpassung der Metadatenschemata an die jeweiligen Bedürfnisse der Wissenschaftler.¹⁰⁶

g. HU Berlin – An der HU Berlin existiert am Computer- und Medienservice (CMS) eine Servicestelle für Forschungsdaten. Der Servicestelle und anderen Abteilungen des CMS obliegt es, die Forschungsdatenlandschaft der HU Ber-

⁹⁹ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in der Biologie an der Universität Göttingen

¹⁰⁰ Email-Kontakt: Dierkes, Jens, Quast, Björn, SUB Göttingen. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in der Biologie an der Universität Göttingen

¹⁰¹ Universitätsbibliothek Tübingen

¹⁰² Email-Kontakt: Universitätsbibliothek Tübingen, anonym. (16.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in der Biologie der Universität Tübingen

¹⁰³ Universitätsbibliothek Freiburg

¹⁰⁴ Email-Kontakt: Scheiner, Annette, Universitätsbibliothek Freiburg. (16.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in der Biologie der Universität Freiburg

¹⁰⁵ Email-Kontakt: Scheiner, Annette, Universitätsbibliothek Freiburg. (16.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in der Biologie der Universität Freiburg

¹⁰⁶ Email-Kontakt: Schlindwein, Birgid, Universitätsbibliothek TU München. (19.02.2015). Forschungsdaten-Repositories in den Biowissenschaften der TU München

lin auszubauen. Die Bibliothek kooperiert eng mit dieser Servicestelle und ist an der Beratung der Wissenschaftler zum Thema Forschungsdaten beteiligt. Sie informiert über Publikationsmöglichkeiten von Forschungsdaten und bietet demnächst Informationskompetenzveranstaltungen zu diesem Thema an. Zudem ist ein Online-Tutorial in Planung.¹⁰⁷ Eine aus Mitarbeitern von CMS und UB zusammengesetzte Arbeitsgemeinschaft vergibt zentral persistente Identifier (DOIs) für die Mitglieder der HU mithilfe der Registrierungsagentur der Technischen Informationsbibliothek (TIB) Hannover.¹⁰⁸ Die Bibliothek ist an der Publikationsplattform edoc der HU Berlin beteiligt, die allerdings keine Forschungsdaten enthält.¹⁰⁹

h. Universität Konstanz – Für das Repositorium Movebank werden Teile der erhobenen Forschungsdaten von der Bibliothek gehostet und recherchierbar gemacht.¹¹⁰ Die Universitätsbibliothek stellt ein institutionelles Open-Access-Publikations-Repositorium für Texte (KOPS¹¹¹) zur Verfügung, das von Biologen stark genutzt wird.

i. FU Berlin – Die Universitätsbibliothek ist nicht an der Einrichtung von fachspezifisch biologischen Forschungsdaten-Repositorien beteiligt.¹¹² Stattdessen sind allerdings Wissenschaftler aus dem Institut für Informatik (AG Netzbasierende Informationssysteme) am Entwurf, der Implementierung und der Inbetriebnahme eines Terminologie-Dienstes der bereits oben genannten GFBio-Plattform involviert.¹¹³

j. Universität Würzburg – Die Universitätsbibliothek Würzburg ist im Bereich Forschungsdaten-Repositorien für die Biologie nicht tätig.¹¹⁴ Sie betreibt le-

¹⁰⁷ Email-Kontakt: Schenk, Ulrike, Universitätsbibliothek HU Berlin. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie der HU Berlin

¹⁰⁸ Email-Kontakt: Zielke, Dennis, CMS der HU Berlin. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie der HU Berlin

¹⁰⁹ Edoc - Dokumenten- und Publikationsserver der Humboldt-Universität zu Berlin

¹¹⁰ Email-Kontakt: May, Monika, Universitätsbibliothek Konstanz. (18.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie der Universität Konstanz

¹¹¹ Universitätsbibliothek Konstanz

¹¹² Email-Kontakt: Killian, Norbert, Universitätsbibliothek FU Berlin. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie an der FU Berlin

¹¹³ German Federation for Biological Data (GFBio) (2014b), Tolksdorf (2014)

¹¹⁴ Email-Kontakt: Universitätsbibliothek Würzburg, anonym. (12.02.2015). Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie der Universität Würzburg

diglich einen, auch von Biowissenschaftlern gut genutzten, Dokumenten-Publikationsserver (OPUS¹¹⁵).

Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion

Im Jahr 2014 hat das New Media Consortium das Forschungsdatenmanagement als ein in den nächsten 1 – 2 Jahren aufkommendes Betätigungsfeld von Bibliotheken benannt,¹¹⁶ doch inwieweit sind die theoretisch vorhergesagten Aufgaben bezüglich Repositorien inzwischen umgesetzt? Die hier vorgestellten Ergebnisse zur Beteiligung der Bibliotheken an Forschungsdaten-Repositorien in der Biologie spiegeln das ganze Spektrum möglicher Aktivitäten im Bereich Forschungsdateninfrastruktur wider. So sind drei Bibliotheken auf diesem Gebiet in der Biologie bisher nicht aktiv (Universität Tübingen, Universität Würzburg, FU Berlin). Dabei deckt sich deren fehlende Betätigung mit dem bereits beschriebenen Mangel der Nutzung von biologischen Repositorien (siehe Kapitel 3.1 – *Zusammenfassung der Ergebnisse und Diskussion*). An der LMU München, der TU München und der Universität Freiburg gibt es von den Bibliotheken betriebene institutionelle Publikationsplattformen, die prinzipiell zur Archivierung und Veröffentlichung von Forschungsdaten geeignet sind (LMU München, TU München), oder diesbezüglich gerade umgerüstet werden (Universität Freiburg). Diese Bibliotheken bieten derzeit nur einen geringen Service und betreiben keine Öffentlichkeitsarbeit, um die Plattformen in der Biologie bekannt und nutzbar für Forschungsdaten zu machen. An der Universität Konstanz hingegen unterstützt die Bibliothek bereits ein am biologischen Fachbereich initiiertes Repository (Movebank). Drei Bibliotheken betreiben aktiv Forschungsdaten-Repositorien und bieten entsprechende Serviceleistungen zum Thema an (Universität Heidelberg, Universität Göttingen, HU Berlin). An diesen Universitäten existieren institutionalisierte Servicestellen, die sich speziell dem Thema Forschungsdaten widmen. Die Einrichtung solcher Stellen und die Umsetzung von Forschungsdaten-Repositorien wird an diesen Universitäten von einer verstärkten Wahrnehmung des Themas und dessen politischer Umsetzung in Forschungsdaten-Policies begünstigt.¹¹⁷

¹¹⁵ Universitätsbibliothek Würzburg

¹¹⁶ Cheng u. a. (2003, S. 6)

¹¹⁷ Computer- und Medienservice der HU Berlin (2014), Göttingen eResearch Alliance, Heermann (2014)

Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass sich Bibliotheken momentan deutlich divergierend mit dem Thema Forschungsdaten-Repositoryn beschäftigen. Einige setzen sich bisher eher konzeptionell damit auseinander und andere befinden sich im laufenden Aufbau und Betrieb von Forschungsdaten-Repositoryn. Doch welche Funktion können sie dabei generell übernehmen? Als potentielle Aufgabenfelder für Bibliotheken innerhalb von Forschungsdaten-Repositoryn werden sowohl technische und organisatorische Infrastrukturbeiträge als auch Beratungs- und Schulungsangebote gesehen.¹¹⁸

Technische und organisatorische Infrastrukturleistungen

Bibliotheken tragen zur Verwaltung, Aufbereitung und Auffindbarkeit der Forschungsdaten und Qualitätssicherung der Forschungsdateninfrastruktur bei.¹¹⁹ Sie koordinieren Praktiken im Repository (Verfahrensregelung), betreiben Bestandserhaltung, sorgen für die Einhaltung von Qualitätsrichtlinien beim Bestandsaufbau und entwickeln Standards.¹²⁰ Bibliotheken können zur Datenerschließung mittels der Definition von administrativen, deskriptiven, technischen und strukturellen Metadaten beitragen.¹²¹ Bibliothekare mit fachwissenschaftlichem Hintergrund können durch das Wissen um fachgemeinschafts-spezifische Metadatenstandards (z. B. Ecological Metadata Language, EML oder Gene Ontology) deskriptiven Dokumentation helfen.¹²² Außerdem können Fachmitarbeiter der Bibliothek möglicherweise den weitreichenden Nutzen von Daten, die von den Wissenschaftlern zunächst lediglich in Bezug zur eigenen Fragestellung erhoben werden, besser als letztere erkennen und durch die Erfassung weiterführender deskriptiver Metadaten besser recherchierbar machen.¹²³ Ein Fachmitarbeiter der Bibliothek kann durch die kontinuierliche Beschäftigung mit der Thematik einen Überblick über die fachspezifische Landschaft der Forschungsdaten-Repositoryn behalten und erkennt dadurch, welches Repository am besten für bestimmte Forschungsdaten geeignet ist.¹²⁴ Bibliotheken haben

¹¹⁸ Neuroth (2013, S. 339–340)

¹¹⁹ Winkler-Nees (2011, S. 5)

¹²⁰ Büttner, Rümpel u. a. (2011, S. 205), Kindling (2013, S. 142)

¹²¹ Digital Curation Centre (2015), Rümpel (2010, S. 50)

¹²² Federer (2014, S. 22)

¹²³ Federer (2014, S. 19)

¹²⁴ Federer (2014, S. 23)

das Wissen, die Referenzierung sowie die Vergabe der DOI-Nummern für die Wissenschaftler zu übernehmen und damit das eindeutige Zitieren von Datensätzen zu ermöglichen.¹²⁵ Sie können Textpublikations-Nachweise und zugehörige Datenpublikations-Nachweise verknüpfen.¹²⁶ Bibliotheken können zudem Forschungsdaten in den eigenen Resource-Discovery-Systemen auffindbar machen.¹²⁷ Zur Qualitätssicherung durch Kommunikations- und Verarbeitungsrichtlinien von Forschungsdaten-Repositoryn tragen Bibliotheken mit ihrem oben bereits genannten Wissen um das richtige Referenzieren und Zitieren von Forschungsdaten sowie der Erhebung von Nutzungsdaten und -statistiken bei.¹²⁸ Durch all die beschriebenen Aktivitäten wird die Nachvollziehbarkeit und Nachnutzbarkeit von Forschungsdaten sowie die Sichtbarkeit von Wissenschaft und Repositorym erhöht.¹²⁹

Beratungs- und Schulungsangebote

Bibliotheken können durch Schulung und Beratung von Wissenschaftlern im Bereich technische Standards, Datenaustauschformate, Metadaten, Datenschutz und Urheberrecht zum Gelingen von Forschungsdaten-Repositoryn beitragen.¹³⁰ Auch in den frühen Phasen der wissenschaftlichen Ausbildung können Methodenkurse für Studierende diese für das Thema Forschungsdaten sensibilisieren und das Verständnis für die Veröffentlichung von Forschungsdaten als anerkannte Publikationsform wecken.¹³¹ Beschwerdemanagement, der Umgang mit Kundenerwartungen und breite Öffentlichkeitsarbeit fallen in das potentielle Handlungsfeld der Bibliotheken.¹³² Der enge Kontakt zu den Wissenschaftlern ist notwendig, um über die Funktionen der Repositoryn zu informieren und damit Befürchtungen bezüglich Datenmissbrauch und Fremdnutzung abzubauen. Steigt die Akzeptanz, erhöhen sich die Nutzung und Bekanntheit der Repositoryn, und damit die Nachnutzung der Daten.¹³³

¹²⁵ Martin (2013, S. 14)

¹²⁶ Bertelmann, Pfeiffenberger (2015, S. 649)

¹²⁷ Bertelmann u. a. (2015, S. 649)

¹²⁸ Kindling (2013, S. 139)

¹²⁹ Federer (2014, S. 20)

¹³⁰ Van den Eyden u. a. (2014, S. 37)

¹³¹ Van den Eyden u. a. (2014, S. 35, 37)

¹³² Büttner, Rümpel u. a. (2011, S. 205)

¹³³ Federer (2014, S. 20)

Besonders die drei Universitätsbibliotheken mit intensiven Bemühungen im Bereich Forschungsdatenmanagement (Heidelberg, Göttingen, HU Berlin) zeigen, wie die theoretisch angedachten Einsatzgebiete von Bibliotheken im Handlungsfeld der Forschungsdaten-Repositoryn Realität werden: Es existieren sowohl Beratungs- und Schulungsangebote, wie ein Virtual Help Desk, ein Online-Tutorial und Informationskompetenz-Schulungen sowie Einzel- und Arbeitsgruppenberatung zur Entwicklung von Managementplänen, Planung und Dokumentation von Forschungsdaten für die Nachnutzung. Darüber hinaus werden auch Infrastrukturdienstleistungen wie die vollständige Übernahme oder Hilfe bei der standardisierten Datenmigration in Repositoryn, die Generierung von Metadaten und die Vergabe von DOIs angeboten. Auch bei der Auswahl geeigneter rechtlicher Lizenzen für die Daten sind Bibliotheken real beteiligt.

Der herrschenden Meinung folgend sind Bibliotheken die organisatorische, technische und kommunikative Schnittstelle zwischen technologischen Rahmenbedingungen und den Ansprüchen und Bedürfnissen der Wissenschaftler.¹³⁴ Dabei ist jedoch klar, dass Informationstechnologieeinrichtungen (wie z. B. Rechenzentren) unabdingbar sind. Außerdem ist die enge Zusammenarbeit mit der Fachgemeinschaft notwendig, um die Infrastruktur den jeweiligen Bedürfnissen und Anforderungen der Wissenschaftler anzupassen. Tatsächlich zeigt die vorliegende Studie, wie Bibliotheken durch technische, organisatorische und beratende Beiträge an Forschungsdaten-Repositoryn mitwirken. Wenn qualitätsgesicherte Inhalte der Forschungsdaten-Repositoryn für neue Forschung leicht auffindbar zur Verfügung stehen, können damit nicht nur die Forschung, sondern auch die Bibliotheken, an positivem Ansehen gewinnen.¹³⁵

4. Fazit

In den biologischen Fachgemeinschaften und relevanten naturwissenschaftlichen Zeitschriften wurden in den letzten Jahren vermehrt Stimmen hörbar, welche die Veröffentlichung und Langzeitarchivierung von Forschungsdaten unter Verwendung

¹³⁴ Engelhardt (2013, S. 127), Martin (2013, S. 16)

¹³⁵ Klump (2011, S. 261), Martin (2013, S. 20)

von standardisierten Datenformaten und Metadatenstandards fordern.¹³⁶ Die Nutzung von Repositorien scheint aus Sicht der vorliegenden Arbeit bisher trotzdem eine wenig gängige Praxis in der Biologie zu sein, weshalb tatsächlich dem Titel entsprechend von einem „neuen“ Aufgabenfeld für Bibliotheken gesprochen werden kann.¹³⁷ Von den Fachdisziplinen und der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen werden zentrale Forschungsdatenzentren als beste Möglichkeit gesehen, Forschungsdaten verfü- und nachnutzbar zu machen sowie langfristig zu sichern.¹³⁸ Dabei ist es sinnvoll, die Repositorien-Landschaft abgestimmt aufzubauen und für bestimmte Forschungsgebiete zentrale Repositorien zu erstellen, um die Effizienz, Nachhaltigkeit, Sichtbarkeit und Akzeptanz zu gewährleisten.¹³⁹ Die GFBio-Plattform ist ein gutes Beispiel für die konsequente Umsetzung der Dataservicezentrums-Idee, bei der die SUB Göttingen eine tragende Rolle spielt. Auch andere Bibliotheken bringen sich in biologische Fachrepositorien ein, indem sie sich im Aufbau des Projekts, bei der Einführung von Standards und im Beratungsbereich beteiligen. Ein zukünftig wachsender Beitrag von Bibliotheken auch an groß angelegten Forschungsdaten-Repositorien erscheint deshalb realistisch.

Erfolgsbestimmend wird sicher sein, inwieweit die Bibliotheken auf Wissenschaftler zugehen, kommunizieren und ihre Dienstleistungen anbieten. Dies scheint erforderlich, um einerseits mögliche Leistungen bezüglich der Forschungsdaten-Repositorien dem Bedarf und den Anforderungen der Wissenschaft anzupassen sowie andererseits den Nutzen für die Wissenschaftler aufzuzeigen und damit die Sichtbarkeit und Akzeptanz nicht nur der Bibliotheksservices sondern auch des gesamten Repositoriums zu erhöhen.

¹³⁶ Enke u. a. (2012, S. 25), Michener (2006, S. 3), Nature Publishing Group (2015), Rinn (2011, S. 230), Schofield u. a. (2009, S. 173)

¹³⁷ Vgl. AG Biodiversitätsdaten der Senatskommission für Biodiversitätsforschung der DFG (2011)

¹³⁸ Franke u. a. (2015, S. 4), Neuroth u. a. (2012, S. 313)

¹³⁹ Bach u. a. (2012, S. 16), Bendix u. a. (2012, S. 1), Enke u. a. (2012, S. 32)

Literatur

- Abteilung Klimadynamik und Palynologie, Universität Göttingen. Datenbank zu Pollen und Sporen. Online unter: <http://gdvh.uni-goettingen.de> (abgerufen am 24.02.2015).
- AG Biodiversitätsdaten der Senatskommission für Biodiversitätsforschung der DFG. (2011). *Zur Sicherung von umweltbezogenen biologischen Daten in Deutschland*. Bonn. Online unter: http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/gremien/senat/biodiversitaet/ag_biodiversitaetsdaten_datensicherung.pdf (abgerufen am 02.03.2015).
- Alexander von Humboldt-Stiftung, Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Deutscher Akademischer Austausch Dienst, Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gesellschaft, Hochschulrektorenkonferenz, Leibniz-Gemeinschaft, Max-Planck Gesellschaft, Wissenschaftsrat. (2010). *Grundsätze zum Umgang mit Forschungsdaten* (S. 2). Online unter: http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/redakteur/Grundsaeetze_Forschungsdaten_2010.pdf (abgerufen am 13.02.2015).
- Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen. (2014). Schwerpunktinitiative „Digitale Information“: Forschungsdaten. Online unter: <http://www.allianzinitiative.de/de/handlungsfelder/forschungsdaten> (abgerufen am 12.02.2015).
- Aschenbrenner, A., Neuroth, H. (2011). 2.5 Forschungsdaten-Repositoryen. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 101–114). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Bach, K., Schäfer, D., Enke, N., Seeger, B., Gemeinholzer, B., Bendix, J. (2012). A comparative evaluation of technical solutions for long-term data repositories in integrative biodiversity research. *Ecological Informatics*, 11, 16–24. doi:10.1016/j.ecoinf.2011.11.008
- Bendix, J., Nieschulze, J., Michener, W. K. (2012). Data platforms in integrative biodiversity research. *Ecological Informatics*, 11, 1–4. doi:10.1016/j.ecoinf.2012.04.001
- Bertelmann, R., Pfeiffenberger, H. (2015). 7.3 Forschungsdaten und Bibliotheken. In R. Griebel u. a. (Hrsg.), *Praxishandbuch Bibliotheksmanagement* (1. Aufl., S. 639–651). Berlin: De Gruyter.
- Bibliothek des Karlsruher Institute of Technology. [re3data.org](http://www.re3data.org) - Registry of Research Data Repositories. Online unter: <http://www.re3data.org/> (abgerufen am 24.02.2015).
- Biodiversitäts-Exploratorien. (2015). Biodiversity Exploratories Information System (BExIS). Online unter: <https://www.bexis.uni-jena.de/Login/Account.aspx> (abgerufen am 02.03.2015).
- Biologische Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen. Apomixis Database. Online unter: <http://www.uni-goettingen.de/de/apomixis-database/423360.html> (abgerufen am 16.02.2015).
- Burger, M., Kindling, M., Liebenau, L., Lienhard, C., Lilienthal, S., Plewka, P., Pohlkamp, S., Reinhardt, K., Rügenhagen, M., Schulz, K., Simukovic, E., Sticht, K., Walther, M. (2013). *Forschungsdatenmanagement an Hochschulen - Internationaler Überblick und Aspekte eines Konzepts für das Forschungsdatenmanagement an der Humboldt-Universität zu Berlin*. Berlin: Humboldt-Universität Berlin. Online unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100210226> (abgerufen am 10.02.2015).
- Büttner, S., Hobhom, H.-C., Müller, L. (2011). 1.1 Research data management. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 13–24). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Büttner, S., Rümpel, S., Hobohm, H.-C. (2011). 3.5 Informationswissenschaftler im Forschungsdatenmanagement. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 203–218). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Center for Quantitative Analysis of Molecular and Cellular Biosystems. (2013). BioQuant: Large Scale Data Facility for Life Sciences. Online unter: http://www.bioquant.uni-heidelberg.de/about_us/organization/bioquant-it/it-services/large-scale-data-facility.html (abgerufen am 16.02.2015).
- Cheng, W., Johnson, D. W., Fu, S. (2003). Rhizosphere effects on decomposition. *Soil Science Society of America Journal*, 67, 1418. doi:10.2136/sssaj2003.1418
- Computer- und Medienservice der HU Berlin. (2014). Forschungsdaten-Policy - Forschungsdatenmanagement. Online unter: <https://www.cms.hu-berlin.de/de/ueberblick/projekte/dataman/policy> (abgerufen am 24.02.2015).
- Dallmeier-Tiessen, S. (2011). 3.2 Strategien bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 157–168). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.

- Departement of Systematics, Biodiversity and Evolution of Plants. The Type Database of Herbarium GOET. Online unter: <http://www.uni-goettingen.de/de/type-database/185941.html> (abgerufen am 16.02.2015).
- Department of Bioinformatics. S/MART DB - The S/MAR transaction Database. Online unter: <http://smartdb.bioinf.med.uni-goettingen.de/> (abgerufen am 24.02.2015).
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2013). *Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis - Safeguarding Good Scientific Practice - Denkschrift - Memorandum* (1. ergänzte Aufl.). Weinheim: Wiley-VCH. Online unter: http://www.dfg.de/download/pdf/dfg_im_profil/reden_stellungnahmen/download/empfehlung_wiss_praxis_1310.pdf (abgerufen am 02.02.2015).
- Deutsche Forschungsgemeinschaft. (2015). DFG verabschiedet Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten - Information für die Wissenschaft Nr. 66. Online unter: http://www.dfg.de/foerderung/info_wissenschaft/allgemeine_informationen/info_wissenschaft_15_66/index.html (abgerufen am 18.10.2015).
- Digital Curation Centre. (2015). DCC Curation Lifecycle Model - Digital Curation Centre. Online unter: <http://www.dcc.ac.uk/resources/curation-lifecycle-model> (abgerufen am 22.02.2015).
- Edoc - Dokumenten- und Publikationsserver der Humboldt-Universität zu Berlin. Online unter: <http://edoc.hu-berlin.de/> (abgerufen am 19.02.2015).
- Engelhardt, C. (2013). Forschungsdatenmanagement in DFG-SFBs. *LIBREAS Library Ideas*, (23), 106–129.
- Enke, N., Thessen, A., Bach, K., Bendix, J., Seeger, B., Gemeinholzer, B. (2012). The user's view on biodiversity data sharing — Investigating facts of acceptance and requirements to realize a sustainable use of research data —. *Ecological Informatics*, 11, 25–33. doi:10.1016/j.ecoinf.2012.03.004
- Europäische Kommission. (2013a). *Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020*. Online unter: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf (abgerufen am 02.02.2015).
- Europäische Kommission. (2013b). *Guidelines on Data Management in Horizon 2020*. Europäische Union. Online unter: http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-data-mgt_en.pdf (abgerufen am 02.02.2015).
- Europäische Kommission. (2013c). European Commission - PRESS RELEASES - Press release - Kommission startet Pilotprojekt zur Öffnung der mit öffentlicher Förderung erzeugten Forschungsdaten. Online unter: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-1257_de.htm (abgerufen am 15.11.2015).
- Federer, L. (2014). *Exploring New Roles of Librarians: The Research Informationist* (1. Auflage., Bd. 1). Long Beach: Morgan and Claypool Publishers.
- Feijen, M., Gretton, P., Russell, K. (2011). What researchers want. SURFfoundation. Online unter: http://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/en/knowledgebase/2011/What_researchers_want.pdf (abgerufen am 02.02.2015).
- Franke, M., Heinzl, S., Mauer, R., Neumann, J., Neuroth, H., Pfeiffenberger, H., Senst, H., Siegberg, A., Sitek, D., Spiecker, C., Wambganß, J., Weber, D., Winkler-Nees, S. (2015). *Positionspapier „Research data at your fingertips“ der Arbeitsgruppe Forschungsdaten*. Online unter: http://www.allianzinitiative.de/fileadmin/user_upload/redakteur/2015_Positionspapier_A_G_Forschungsdaten.pdf (abgerufen am 12.02.2015).
- German Federation for Biological Data (GFBio). (2014a). GFBio - Einstieg. Online unter: <http://www.gfbio.org> (abgerufen am 16.02.2015).
- German Federation for Biological Data (GFBio). (2014b). GFBio - Consortium. Online unter: <http://www.gfbio.org/partner> (abgerufen am 16.02.2015).
- German Neuroinformatics Node betrieben am Department Biologie II der LMU München. (2010). G-Node Portal. Online unter: <https://portal.g-node.org/data/> (abgerufen am 19.02.2015).
- Göttingen eResearch Alliance. Forschungsdaten-Leitlinie der Universität Göttingen (einschl. UMG). Online unter: <http://www.uni-goettingen.de/de/01-juli-2014-forschungsdaten-leitlinie-der-universitaet-goettingen-einschl-umg/488918.html> (abgerufen am 24.02.2015).
- Hachmeister, C.-D. (2013). *Vielfältige Exzellenz 2012 - Biologie* (Arbeitspapier No. 164). Gütersloh: CHE - gemeinnütziges Centrum für Hochschulentwicklung. Online unter: <http://www.che->

- ranking.de/downloads/Vielfaeltige_Exzellenz_2012_C_Biologie.pdf (abgerufen am 05.02.2015).
- Heermann, D. W. (2014). Research Data Policy - Universität Heidelberg. Online unter: <http://www.uni-heidelberg.de/universitaet/profil/researchdata/> (abgerufen am 24.02.2015).
- Hochschulrektorenkonferenz. (2014). *Empfehlung der 16. Mitgliederversammlung der HRK am 13. Mai 2014 in Frankfurt am Main - Management von Forschungsdaten - eine zentrale strategische Herausforderung für Hochschulleitungen*. Bonn: Hochschulrektorenkonferenz - Die Stimme der Hochschulen. Online unter: http://www.hrk.de/uploads/tx_szconvention/HRK_Empfehlung_Forschungsdaten_13052014_01.pdf (abgerufen am 05.02.2015).
- iBeetle-Base, Universität Göttingen. (2014). iBeetle-Base - a database for RNAi phenotypes in the red flour beetle *Tribolium castaneum*. Online unter: <http://ibeetle-base.uni-goettingen.de/> (abgerufen am 24.02.2015).
- Jensen, U. (2011). 2.3 Datenmanagementpläne. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 71–82). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Journal Storage - JSTOR. (2015). Global Plants on JSTOR - Universität Göttingen. Online unter: <http://plants.jstor.org/partner/GOET> (abgerufen am 24.02.2015).
- Kim, Y., Stanton, J. M. (2012). Institutional and Individual Influences on Scientists' Data Sharing Practices. *Journal of Computational Science Education*, 3(1), 47–56.
- Kindling, M. (2013). Qualitätssicherung im Umgang mit digitalen Forschungsdaten / Quality assurance of digital research data / La garantie de la qualité des données numériques de recherche. *Information - Wissenschaft & Praxis*, 64(2-3), 137–148. doi:10.1515/iwp-2013-0020
- Kindling, M., Schirmbacher, P. (2013). „Die digitale Forschungswelt“ als Gegenstand der Forschung / Research on Digital Research / Recherche dans la domaine de la recherche numérique. *Information - Wissenschaft & Praxis*, 64(2-3), 127–136. doi:10.1515/iwp-2013-0017
- Kindling, M., Schirmbacher, P., Simukovic, E. (2013). Forschungsdatenmanagement an Hochschulen: Das Beispiel Humboldt-Universität zu Berlin. *LIBREAS Library Ideas*, (23), 43–63.
- Klump, J. (2011). 2.6 Langzeiterhaltung digitaler Forschungsdaten. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 115–122). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Kompetenzzentrum Forschungsdaten Universität Heidelberg. heiDATA Dataverse Network. Online unter: <https://heidata.uni-heidelberg.de/dvn/> (abgerufen am 16.02.2015).
- LMU Universitätsbibliothek. (2015). Open Data LMU - DDC Sachgruppe 570. Online unter: <http://data.ub.uni-muenchen.de/view/ddc/570.html> (abgerufen am 16.02.2015).
- Martin, C. L. (2013). Wissenschaftliche Bibliotheken als Akteure im Forschungsdatenmanagement. *LIBREAS Library Ideas*, (23), 12–21.
- Max-Planck-Institut für Ornithologie. Movebank for animal tracking data. Online unter: <https://www.movebank.org/> (abgerufen am 19.02.2015).
- Michener, W. K. (2006). Meta-information concepts for ecological data management. *Ecological Informatics*, 1(1), 3–7. doi:10.1016/j.ecoinf.2005.08.004
- National Center for Biotechnology Information, U. S. National Library of Medicine. (2014). GenBank Home. Online unter: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/> (abgerufen am 19.02.2015).
- Nature Publishing Group. (2015). Nature - Availability of data and materials. Online unter: <http://www.nature.com/authors/policies/availability.html> (abgerufen am 27.02.2015).
- Neumann, J., Ziedorn, F. (2014). Wegweiser zum Datenschatz. *Deutsche Universitätszeitung*, 14(12).
- Neuroth, H. (2013). Die wissenschaftliche Bibliothek im Kontext von Forschungsinfrastruktur. In H. Neuroth u. a. (Hrsg.), *Evolution der Informationsinfrastruktur - Kooperation zwischen Bibliothek und Wissenschaft* (1. Auflage., S. 325–353). Glückstadt: Werner Hülsbusch.
- Neuroth, H., Oßwald, A., Schwiigelshohn, U. (2012). 16 Erkenntnisse und Thesen zur Langzeitarchivierung von Forschungsdaten. In H. Neuroth u. a. (Hrsg.), *Langzeitarchivierung von Forschungsdaten - Eine Bestandsaufnahme* (1. Aufl., S. 311–320). Boizenburg: Werner Hülsbusch.
- Nieschulze, J., König-Ries, B. (2012). 11 Funktionelle Biodiversität. In H. Neuroth u. a. (Hrsg.), *Langzeitarchivierung von Forschungsdaten - Eine Bestandsaufnahme* (1. Aufl., S. 213–226). Boizenburg: Werner Hülsbusch.
- North Carolina State University. (2015). Dryad. Online unter: <http://www.datadryad.org/> (abgerufen am 15.11.2015).
- Piwowar, H. A., Chapman, W. W. (2010). Public sharing of research datasets: a pilot study of associations. *Journal of informetrics*, 4(2), 148–156. doi:10.1016/j.joi.2009.11.010

- Potsdam Mind Research Repository. (2015). Potsdam Mind Research Repository (PMR2). Online unter: <http://read.psych.uni-potsdam.de/pmr2/index.php> (abgerufen am 19.02.2015).
- Rinn, B. (2011). Data Management in Large Collaborative Biology Research Projects. *it - Information Technology Methoden und innovative Anwendungen der Informatik und Informationstechnik*, 53(5), 227–233.
- Ritze, D., Eckert, K., Pfeffer, M. (2013). Forschungsdaten. In P. Danowski & A. Pohl (Hrsg.), : (*Open Linked Data in Bibliotheken* (1. Auflage., S. 122–138). Berlin: De Gruyter Saur. Online unter: <http://www.degruyter.com/view/books/9783110278736/9783110278736.122/9783110278736.122.xml> (abgerufen am 13.02.2015).
- Rümpel, S. (2010). *Data Librarianship : Anforderungen an Bibliothekare im Forschungsdatenmanagement, Data librarianship* (Diplomarbeit). Fachhochschule Potsdam, Potsdam. Online unter: <http://opus4.kobv.de/opus4-fhpotsdam/frontdoor/index/index/docId/134>
- Schofield, P. N., Bubela, T., Weaver, T., Portilla, L., Brown, S. D., Hancock, J. M., Einhorn, D., Tocchini-Valentini, G., Hrabe de Angelis, M., Rosenthal, N. (2009). Post-publication sharing of data and tools. *Nature*, 461(7261), 171–173. doi:10.1038/461171a
- Simukovic, E. (2012). *Enhanced publications - Integration von Forschungsdaten beim wissenschaftlichen Publizieren* (Masterarbeit). Humboldt-Universität Berlin, Berlin.
- Simukovic, E., Kindling, M., Schirnbacher, P. (2013). *Umfrage zum Umgang mit digitalen Forschungsdaten an der Humboldt-Universität zu Berlin*. Berlin: Humboldt-Universität Berlin. Online unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100213001> (abgerufen am 05.02.2015).
- Simukovic, E., Thiele, R., Struck, A., Kindling, M., Schirnbacher, P. (2014). Was sind Ihre Forschungsdaten? Online unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:11-100224755> (abgerufen am 02.02.2015).
- Thomson Reuters. (2011). Data Citation Index - Master Data Repository List. Online unter: <http://wokinfo.com/cgi-bin/dci/search.cgi> (abgerufen am 26.02.2015).
- Tolksdorf, R. (2014). AG Netzbasierte Informationssysteme - News. Online unter: <http://blog.ag-nbi.de/category/news/> (abgerufen am 17.02.2015).
- Universität Heidelberg. (2014). Kompetenzzentrum Forschungsdaten - Universität Heidelberg. Online unter: <http://data.uni-heidelberg.de/> (abgerufen am 16.02.2015).
- Universitätsbibliothek Freiburg. (2015a). FreiDok plus - Startseite. Online unter: <https://www.freidok.uni-freiburg.de/> (abgerufen am 15.11.2015).
- Universitätsbibliothek Freiburg. (2015b). FreiDok plus - Über FreiDok plus. Online unter: <https://www.freidok.uni-freiburg.de/site/about> (abgerufen am 15.11.2015).
- Universitätsbibliothek Freiburg. (2015c). FreiDok plus - Institutionen. Online unter: <https://www.freidok.uni-freiburg.de/inst/1002> (abgerufen am 15.11.2015).
- Universitätsbibliothek Freiburg. Freiburger Dokumentenserver (FreiDok). Online unter: <http://www.freidok.uni-freiburg.de/> (abgerufen am 17.02.2015).
- Universitätsbibliothek Konstanz. KOPS - Das institutionelle Repositorium der Universität Konstanz. Online unter: <http://kops.uni-konstanz.de/> (abgerufen am 21.02.2015).
- Universitätsbibliothek Tübingen. Publikationsdienste - Publikationssystem der Universität Tübingen. Online unter: <https://publikationen.uni-tuebingen.de/xmlui/> (abgerufen am 18.02.2015).
- Universitätsbibliothek TU München. mediaTUM - digital collection management. Online unter: <https://mediatum.ub.tum.de> (abgerufen am 17.02.2015).
- Universitätsbibliothek Würzburg. OPUS Würzburg - Startseite. Online unter: <http://opus.bibliothek.uni-wuerzburg.de/home> (abgerufen am 21.02.2015).
- University of Essex. (2015). UK Data Archive - Research data lifecycle. Online unter: <http://www.data-archive.ac.uk/create-manage/life-cycle> (abgerufen am 13.02.2015).
- Van den Eyden, V., Bishop, L. (2014). *Sowing the seed: Incentives and Motivations for Sharing Research Data*. University of Essex. Online unter: <http://www.knowledge-exchange.info/Default.aspx?ID=733> (abgerufen am 17.02.2015).
- Weichselgartner, E., Günther, A., Dehnhard, I. (2011). 3.4 Archivierung von Forschungsdaten. In *Handbuch Forschungsdatenmanagement* (1. Aufl., S. 191–202). Bad Honnef: Bock und Herchen Verlag.
- Winkler-Nees, S. (2011). *Anforderungen an wissenschaftliche Informationsinfrastrukturen* (No. 180). Berlin: Deutsche Forschungsgemeinschaft, Rat für Sozial- und Wirtschaftsdaten. Online unter: http://www.ratswd.de/download/RatSWD_WP_2011/RatSWD_WP_180.pdf (abgerufen am 22.02.2015).

- Winkler-Nees, S. (2012). 2.1 Stand der Diskussion und Aktivitäten - national. In H. Neuroth u. a. (Hrsg.), *Langzeitarchivierung von Forschungsdaten - Eine Bestandsaufnahme* (1. Aufl., S. 23–40). Boizenburg: Werner Hülsbusch.
- Wood, J., Andersson, T., Best, C., Genova, F., Lopez, D. R., Los, W., Marinucci, M., Romary, L., Van de Sompel, H., Vigen, J., Wittenburg, P., Giaretta, D., Hudson, R. L. (2010). *Riding the wave - How Europe can gain from the rising tide of scientific data - Final report of the High Level Expert Group on Scientific Data - A submission to the European Commission*. European Union. Online unter: <http://cordis.europa.eu/fp7/ict/e-infrastructure/docs/hlg-sdi-report.pdf> (abgerufen am 03.02.2015).
- Ziedorn, F., Technische Informationsbibliothek. (2014). TIB - Technische Informationsbibliothek - DOI-Service. Online unter: <http://www.tib-hannover.de/de/dienstleistungen/doi-service/> (abgerufen am 27.02.2015).
- Zoologisches Institut Göttingen. (2012). Animalbase. Online unter: <http://www.animalbase.org> (abgerufen am 16.02.2015).