

Hinweis:

Für den optimalen Onlinegebrauch wurde diese Version der Publikation mit Hyperlinks ausgestattet.

Sämtliche im Text vorkommenden URLs sind direkt verlinkt. Sie sind entsprechend gekennzeichnet.

Digitalisierung in der Wissenschaft

Angela Borgwardt

Schriftenreihe des Netzwerk Exzellenz an Deutschen Hochschulen

ISBN: 978-3-96250-164-8

1. Auflage

Copyright by Friedrich-Ebert-Stiftung

Hiroshimastraße 17, 10785 Berlin

Abt. Studienförderung

Redaktion: Marei John-Ohnesorg, Alexandra Kolvenbach, Marion Stichler

Satz & Umschlaggestaltung: minus Design, Berlin

Coverfoto: © agsandro/iStock

Online-Version 2018

INHALT

Vorwort	06
Handlungsempfehlungen	07
Zwischen Fake News und digitaler Souveränität	14
Open Access in der Forschung – Publikationswege im Wandel	24
Potenziale der Digitalisierung im Datenmanagement	40
Elektronische Laborbücher	40
Bibliothek mit digitalen Diensten – die Technische Informations- bibliothek (TIB)	4\$
Infrastruktur für das Forschungsmanagement in Europa: EUDAT Collaborative Data Infrastructure	4)
Open Data – Herausforderungen im Umgang mit Forschungsdaten	52
Open Science und Citizen Science – Öffnung der Wissenschaft	60

VORWORT

Wissenschaft öffnet sich durch die Digitalisierung: Open Access, Open Data, Open Source, Open Science und Citizen Science bergen Potenziale von mehr Transparenz, höherer Forschungsqualität und breiterer gesellschaftlicher Teilhabe. Auf Grundlage einer Fachkonferenz des "Netzwerk Exzellenz an deutschen Hochschulen" im März 2018 haben wir Ihnen einen aktuellen Überblick über den digitalen Wandel in der Wissenschaft zusammengestellt.

Dieser Wandel zeigt sich im gesamten Forschungs- und Publikationsprozess: Die etablierten Publikationswege stehen vor einem Umbruch. Elektronische Laborbücher ermöglichen fälschungssicheres Arbeiten. Klassische Bibliotheksangebote werden durch umfassende digitale Dienste ergänzt. Zu den neuen Entwicklungen gehören auch der Umgang mit den wachsenden Mengen an Forschungsdaten, die Entwicklung einer Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und einer europäischen Wissenschaftscloud (EOSC). Wie sich an der Darstellung zeigt: Sowohl die Chancen als auch der Handlungsbedarf sind erheblich.

Auch die "Wahrheit" und ihre Kommunikation verändert sich in der digitalen Welt – wer definiert sie und welche Rolle spielt die Wissenschaft dabei? Informationen sind immer und überall verfügbar, die grenzüberschreitende Kommunikation wird zunehmend komplexer und schneller. Zu all diesen Entwicklungen – mit ihren Potenzialen und Gefahren – muss sich die Wissenschaft verhalten. Sie steht vor der Aufgabe, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen, um Wissenschaft zukunftsfähig weiterzuentwickeln.

Marei John-Ohnesorg

Bildungs- und Hochschulpolitik

Maria John Olmesory

Friedrich-Ebert-Stiftung

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

1. Digitale Souveränität aller Bürger_innen unterstützen

In digital geprägten Wissensgesellschaften wie der Bundesrepublik Deutschland muss die Vermittlung und Förderung von digitalen Kenntnissen und Fähigkeiten (Digital Literacy) im Rahmen des Lebenslangen Lernens in allen Bildungseinrichtungen und Lernsettings eine wichtige Rolle spielen. Als Leitvorstellung kann das Konzept der digitalen Souveränität dienen, das darauf abzielt, alle Bürger_innen zur aktiven und selbstbestimmten Teilhabe an einer digitalen Gesellschaft zu befähigen. Um digitalen Spaltungstendenzen entgegenzuwirken und eine inklusive Wissensgesellschaft zu erreichen, müssen auch die geeigneten Rahmenbedingungen etabliert werden. Dazu gehören die notwendigen technologischen Voraussetzungen (z.B. zur Vernetzung von Daten) und politische Regulierungen (z.B. in Bezug auf Datenschutz).

An Hochschulen sollten die Möglichkeiten des digitalen Lehrens und Lernens stärker als bisher genutzt werden und das Präsenzangebot ergänzen. Auch sind Anreizstrukturen zur Förderung der digitalen Kompetenzen von Wissenschaftler_innen zu etablieren, damit diese mit Entwicklungen wie Open Access, Open Data, Open Source, Open und Citizen Science adäquat umgehen können.

2. Umfassende Hochschulbildung mit digitalen Möglichkeiten verbinden

Im Zuge der digitalen Transformation zeigen sich Tendenzen der Internationalisierung und Ökonomisierung von Bildung. Es entsteht ein neuer Bildungsmarkt mit vielfältigen, oftmals privaten Bildungsanbietern, bei denen kommerzielle Interessen im Vordergrund stehen. Daraus ergeben

sich grundlegende Fragen nach einer wirksamen Qualitätssicherung und den Standards von Bildung.

Damit verbunden ist aber auch die wichtige Frage, wie sich ein öffentlich finanziertes Bildungsmodell mit einem umfassenden Bildungsbegriff weiterhin auf dem Bildungsmarkt behaupten kann. Hierauf müssen Antworten gefunden werden, da es für die Zukunftsfähigkeit einer demokratischen, sozial gerechten und nachhaltigen Gesellschaft unverzichtbar ist, dass die Bildungsangebote an Hochschulen nicht nur am Ziel der Beschäftigungsfähigkeit ausgerichtet sind, sondern auch soziale und kommunikative Kompetenzen, Persönlichkeitsentwicklung und gesellschaftliche Verantwortung der Studierenden mit einbeziehen. Vor diesem Hintergrund müssen die Hochschulen ihre Rolle reflektieren und Hochschulbildung im digitalen Zeitalter definieren, neue Bildungsangebote entwickeln und sich verstärkt im Bereich digitaler Bildungsplattformen engagieren.

3. Open Access im wissenschaftlichen Publikationswesen umsetzen

Open Access eröffnet neue Zugänge zu Wissen und ermöglicht eine breitere gesellschaftliche Teilhabe an wissenschaftlichen Erkenntnissen. Um diese Potenziale nutzen zu können, muss im wissenschaftlichen Publikationswesen ein gelingender Übergang von den bisherigen Businessmodellen der großen Wissenschaftsverlage zu Open Access erreicht werden. Ziel sollte es sein, dass wissenschaftliche Ergebnisse, deren Erarbeitung mit öffentlichen Mitteln finanziert wurde, auch allen Interessierten aus Wissenschaft und Gesellschaft als öffentliches Gut frei zur Lektüre zur Verfügung stehen. Wissenschaftliche Fachverlage sollten künftig in angemessener Höhe für konkrete Dienstleistungen vergütet werden, die sie im Rahmen ihrer Publikations- oder Verlegertätigkeit erbringen.

Notwendig sind übergreifende Grundsätze für Open Access, die von der gesamten Wissenschaftscommunity akzeptiert werden, und darüber hinaus fachspezifische Lösungen, die den verschiedenen Wissenschaftskulturen gerecht werden.

4. Forschungsdatenmanagement im digitalen Wandel aktiv gestalten

Die Daten in der Forschung sind in den letzten Jahrzehnten immer mehr angewachsen und zunehmend komplexer geworden. Daraus ergeben sich für Forschungsdateninfrastrukturen drei zentrale Fragen: Wie können die Daten langfristig aufbewahrt bzw. sicher gespeichert werden? Wie sollten die Daten strukturiert und geordnet werden, damit sie auch in Zukunft wiedergefunden werden können? Wie können die Daten sinnvoll ausgewertet bzw. die meisten Erkenntnisse daraus gezogen werden?

Die Informationsversorgung im digitalen Wandel muss aktiv gestaltet werden. Es bedarf einer stärkeren Vernetzung von analogen und digitalen Diensten sowie einer systematischen Realisierung von Synergien zwischen verschiedenen Diensten. Angesichts der steigenden Datenflut sind vor allem die Kuratierung und langfristige Nutzbarkeit von Daten mit großen Herausforderungen verbunden, die fachspezifische Lösungen erfordern.

Im Informationsaustausch in der Forschung sollten die bisherigen dokumentenbasierten Informationsflüsse (Lizensierung, Verlage) durch wissensbasierte Informationsflüsse (Wissensgraphen) abgelöst werden. Wissensgraphen erlauben durch die digitalen Möglichkeiten eine automatisierte Form der strukturierten Wissenserschließung in einer neuen Qualität. Es bedarf jedoch ausreichend finanzieller Mittel und einer intensiven Kooperation verschiedener Partner, um die dafür notwendigen digitalen Dienste zu entwickeln und umzusetzen.

Sehr wichtig ist auch die Umstellung der Papierlaborbücher auf elektronische Laborbücher, da diese mehr Transparenz und Forschungsqualität ermöglichen, zu mehr Vertrauen und Verlässlichkeit in der Forschung beitragen und das wissenschaftliche Arbeiten effizienter und fälschungssicher machen. Die Einführung elektronischer Laborbücher muss in eine umfassende Strategie des Datenmanagements integriert werden. Für einen gelingenden Umstellungsprozess ist es unverzichtbar, die Unterstützung der Wissenschaftler_innen für das neue Dokumentationssystem zu gewinnen. Eine dauerhafte Verfügbarkeit der Daten bedarf zudem einer langfristigen und verlässlichen Finanzierung, d.h. in Universitäten sollte eine Finanzierung aus Grundmitteln erreicht werden.

5. Vielfalt der Forschungsdatenaktivitäten aufeinander abstimmen

Gegenwärtig ist auf nationaler und europäischer Ebene eine große Heterogenität bei Aktivitäten zu Forschungsdateninfrastrukturen festzustellen. Die unterschiedlichen Ansätze und Methoden sollten künftig besser aufeinander abgestimmt werden. Sinnvoll erscheint eine Kombination aus übergreifenden Forschungsinfrastrukturen mit Diensten, die von allen bzw. vielen Forschungscommunities verwendet werden können, und einzelnen Forschungsdateninfrastrukturen, die sich auf fachspezifische Bereiche konzentrieren.

Für eine vernünftige Nachnutzung der Daten ist zudem eine nachhaltige Finanzierung der Forschungsinfrastrukturen und die Bildung von Standards unverzichtbar. Darauf zielt auch die geplante Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI), die dringend gebraucht wird und deshalb möglichst schnell etabliert werden sollte.

Auch muss klar definiert werden, was unter Open Data bzw. der "Offenheit" von Daten verstanden wird, unter welchen Bedingungen und zu welchem Zeitpunkt Forschungsdaten offengelegt werden sollten und in welchen Bereichen Einschränkungen oder Schutzfristen sinnvoll sind. Eine wichtige Rolle spielen dabei Verfahren der Qualitätssicherung und der Einhaltung der Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis. Über diese Fragen muss in der Wissenschaft noch intensiv diskutiert werden, um ein gemeinsames Verständnis zu entwickeln. Eine gute Basis könnten dafür die FAIR Data-Prinzipien sein, da sich abzeichnet, dass die hier formulierten Anforderungen an Forschungsdaten über die Grenzen der einzelnen Wissenschaftscommunities hinweg akzeptiert werden. Da sich die Veröffentlichungspraktiken von Forschungsdaten in den Disziplinen stark unterscheiden, sollten Fachcommunities aber auch geeignete Kriterien für ihren jeweiligen Bereich entwickeln.

Darüber hinaus braucht es internationale Regeln und Absprachen zu diesem Thema. Die FAIR Data-Prinzipien könnten zunächst als europaweite Standards etabliert werden, um dann in einem nächsten Schritt weltweite Standards anzustreben.

6. Potenziale von Open Science und Citizen Science nutzen

Aufgrund der vielfältigen Potenziale von Open Science und Citizen Science sollten diese Ansätze in der Wissenschaft ausgeweitet werden. Dazu gehört der Wissenstransfer in die Gesellschaft, aber auch das Einbeziehen von Bürger_innen in Forschungsprojekte, sei es bei der Entwicklung von Fragestellungen, bei der Auswertung von Daten oder bei der Lösung von Forschungsproblemen. Bei manchen Projekten sollte die Partizipation von Bürger_innen an wissenschaftlichen Prozessen im Vordergrund stehen, um Bewusstseinsförderung voranzutreiben, das Vertrauen in die Wissenschaft zu stärken und eine verantwortungsvolle Nutzung aller verfügbaren Technologien zu unterstützen.

Die stärkere Öffnung der Wissenschaft in die Gesellschaft kann aber auch als Ausdruck einer neuen Arbeitsteilung in der Wissenschaft verstanden werden. Angesichts riesiger und ständig wachsender Datenmengen könnten die Bürger_innen künftig eine wichtige Rolle bei der Generierung von Wissen und bei der Bewertung von Daten übernehmen. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass das Engagement der Bürger_innen für wissenschaftliche Erkenntnisse eingesetzt wird, die der Gesamtgesellschaft zugutekommen, und die Bürger_innenbeteiligung nicht einseitig für kommerzielle Zwecke instrumentalisiert wird. Von der Zusammenarbeit und dem Austausch sollten sowohl die Wissenschaftler_innen als auch die beteiligten Bürger_innen profitieren.

7. Reputationssystem in der Wissenschaft verändern

Durch die Digitalisierung hat sich der Druck auf das Wissenschaftssystem verstärkt, neue Indikatoren für die Bewertung wissenschaftlicher Leistungen zu bilden, die derzeit zu stark auf Forschungsleistungen und quantitative Messgrößen bzw. den zitationsbasierten Impact Factor fokussiert sind. Das Reputationssystem in der Wissenschaft muss insgesamt verändert werden, um neuen Entwicklungen in der Wissenschaft wie Open Access und Open Science gerecht zu werden.

Notwendig ist ein wissenschaftskultureller Wandel, der vor allem von der

Wissenschaft selbst zu leisten ist: Die wissenschaftlichen Gesellschaften und die Hochschulen müssen die Reputationsmechanismen breiter und differenzierter gestalten und an das digitale Zeitalter anpassen. Dazu gehört, dass auch über neue Publikationswege wissenschaftliche Reputation gewonnen werden kann, etwa durch Open Access-Publikationen, Open Peer-Reviews und das Nutzen alternativer Veröffentlichungsplattformen. Solche Indikatoren sollten künftig einen höheren Stellenwert in Berufungsverfahren und wissenschaftlichen Karriereverläufen erhalten, was die Hochschulen vor Ort umsetzen müssen. Die Politik kann die Veränderungen der Wissenschaftskultur durch neue Anreizstrukturen unterstützen, etwa indem die neuen Indikatoren bei Förderentscheidungen maßgeblich einbezogen werden.

Bei der Entwicklung neuer Indikatoren zur Bewertung wissenschaftlicher Leistungen, etwa Citizen Science-Aktivitäten, muss jedoch geklärt werden, wie solche Indikatoren greifbar gemacht bzw. gemessen werden können und wie die Nachvollziehbarkeit bei der Anwendung sichergestellt werden kann. Dabei sind auch mögliche nicht intendierte Folgen genau zu bedenken.

8. Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis stärken

Wissenschaftsakteure stehen vor der anspruchsvollen Aufgabe, wirksame Strategien gegen die wachsende Unpopularität von "Wahrheit" und das steigende Misstrauen gegenüber der Wissenschaft zu entwickeln. Um zu verhindern, dass es im Zuge der digitalen Transformation zu einer Erosion der Wissensgesellschaft kommt, in der "Fake News" und unwahre Behauptungen nicht mehr von Fakten und seriösen Quellen zu unterscheiden sind, müssen die wissenschaftlichen Prinzipien verteidigt und die "Wahrheitskommunikation" gestärkt werden.

Open Science- und Citizen Science-Ansätze können hierzu einen wichtigen Beitrag leisten. Durch eine Öffnung in die Gesellschaft und mehr Transparenz in den Wissenschaften kann der Wissenstransfer verbessert werden. Indem in der Gesellschaft ein Verständnis über die gute wissenschaftliche Praxis verankert wird und Bürger_innen an die wissenschaftliche Arbeit herangeführt werden, besteht auch die Chance, eine größere

Sensibilisierung für die Methoden der Wissenschaft und eine wissenschaftlich fundierte Argumentation und Bewertung von Sachverhalten zu erreichen. Die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis müssen in die heutige Zeit einer digital geprägten Wissensgesellschaft übersetzt werden. Dafür ist es notwendig, in der Wissenschaft neue Formen der Veröffentlichung und Beteiligung in der breiteren Öffentlichkeit zu verankern. Denn die wissenschaftlichen Prinzipien sind nicht nur für den Bereich der Wissenschaft von zentraler Bedeutung, sondern generell für die Information und Kommunikation in digital geprägten Wissensgesellschaften.

7WISCHEN FAKE NEWS UND DIGITALER SOUVFRÄNITÄT

Wissensgesellschaft im Zuge der Digitalisierung

Wie wird sich Wissenschaft durch die Digitalisierung verändern? Prof. Dr. Gesche Joost, Professorin für Designforschung an der Universität der Künste in Berlin und "Digital Champion" im EU-Expertengremium verwies in ihrem Einführungsvortrag auf zwei Denkrichtungen in der öffentlichen Debatte: Auf der einen Seite stehe die Vorstellung, dass sich mit den neuen digitalen Möglichkeiten ein radikaldemokratischer Raum öffnet, der allen Menschen Teilhabe und grenzenlosen Zugang zu globalem Wissen ermöglicht. Hier werde Digitalisierung als Schlüssel für die Verwirklichung einer inklusiven Wissensgesellschaft betrachtet. Auf der anderen Seite werde eine Dystopie gezeichnet: Es wird befürchtet, dass es im Zuge der digitalen Transformation zu einer Erosion der Wissensgesellschaft kommt, in der Fake News und Geschwätz nicht mehr von Fakten und seriösen Quellen zu unterscheiden sind, weil sich ihre Grenzen zunehmend verwischen und Qualitätsmaßstäbe fehlen. Dadurch könnte eine Gesellschaft entstehen, in der die reine Quantität und Verfügbarkeit von Informationen dominiert und wissenschaftliche Erkenntnisse und "Wahrheit" keine Chance mehr haben.

Die Gefahren einer Negativentwicklung macht eine wissenschaftliche Studie zur Informationsverbreitung im Netz deutlich: Fake News verbreiten sich auf Twitter deutlich schneller als richtige Meldungen und erreichen ein größeres Publikum. Daraus ergibt sich die Frage, wie die Wissenschaft auf die Unpopularität von Wahrheit reagieren sollte. "In Zeiten der Digitalisierung hat die Wahrheits- und Wissenschaftskommunikationstarke Gegner", sagte Joost.

"In Zeiten der Digitalisierung hat die Wahrheits- und Wissenschaftskommunikation starke Gegner."

Verbreitung von Wahrheiten und Fake News im Netz – Ergebnisse einer Studie

Am Massachusetts Institute of Technology (MIT) wurde in einer Langzeitstudie untersucht, wie sich Tweets des Kurznachrichtendienstes Twitter im Netz verbreiten. Die Forscher_innen hatten die Verbreitung von rund 126.000 englischsprachigen Storys via Twitter zwischen 2006 und 2017 analysiert. Unabhängige Faktenchecker hatten die Tweets zuvor überprüft und als "wahr" oder "falsch" eingeordnet. Die untersuchten Inhalte waren von drei Millionen Menschen insgesamt mehr als 4,5 Millionen mal getwittert worden. In einem Artikel der Fachzeitschrift "Science" berichteten die Forscher_innen, dass sich Falschmeldungen schneller als richtige Informationen verbreiten und zudem deutlich mehr Menschen erreichen. Ein unwahrer Inhalt – ein Bild, eine Behauptung oder ein Link zu einem Onlineartikel - habe eine um 70 Prozent höhere Wahrscheinlichkeit, weiterverbreitet zu werden. Das gelte für Tweets und Retweets in allen thematischen Bereichen, am häufigsten waren jedoch politische Themen betroffen. Der Schnellballeffekt für Unwahres hatte im Zeitverlauf zugenommen und war in den US-Wahlkampfjahren 2012 und 2016 besonders stark. (1)

Eine Erklärung für die größere Popularität unwahrer Inhalte war, dass sie oft spannender auf die Twitter-Nutzer_innen wirken und zum Weiterleiten anregen. Offenbar führen sie zu größerer Überraschung, stärkerer Angst und mehr Ekel als wahre Nachrichten, die häufiger traurige Reaktionen, aber auch Vorfreude und Vertrauen auslösen. Die Weiterverbreitung von Unwahrheiten wird laut Studie zwar durch Software-Roboter, die automatisch Tweets absetzen, eindeutig angetrieben, doch trägt menschliches Verhalten letztlich mehr zur unterschiedlichen Ausbreitung von Unrichtigem und Wahrheit bei.

Expert_innen merken dazu an, dass Menschen oft Informationen bevorzugen, die ihre vorhandenen Sichtweisen bestätigen. Um der Ausbreitung von Falschmeldungen entgegenzuwirken, seien vor allem die Anbieter Sozialer Medien in der Pflicht. Sie könnten neben Faktenchecks z.B. auf den Plattformen den Konsument_innen Hinweise auf die Qualität der Quellen liefern und aus Trending-Themen die Aktivität von Bots herausfiltern. Das "Informations-Ökosystem" für das 21.

Jahrhundert müsse neu gestaltet werden, was aber nur interdisziplinär und in weltweiter Zusammenarbeit gelingen könne. (2)

Quelle: (1) MIT News, 8. März 2018, http://news.mit.edu/2018/study-twitter-false-news-travels-fa-ster-true-stories-0308 (Zugriff: 15.4.2018); (2) Meedia.de, http://meedia.de/2018/03/09/langzeitstudie-des-mit-falschmeldungen-verbreiten-sich-auf-twitter-schneller-als-die-wahrheit/ (Zugriff: 15.4.2018).

Wie kann eine erfolgreiche digitale Transformation unterstützt werden? Nach Ansicht von Joost sollte sich die Aufmerksamkeit besonders auf vier Aspekte richten:

- Bekämpfung der digitalen Spaltung,
- Entwicklung einer Strategie im Umgang mit der zunehmenden "Plattformisierung" von Bildung,
- Auseinandersetzung mit einer Open-Science-Strategie,
- Unterstützung von digitaler Souveränität.

Digitale Spaltung

In Wissensgesellschaften ist die digitale Teilhabe von zentraler Bedeutung für die individuellen Arbeits- und Lebenschancen und den gesellschaftlichen Zusammenhalt. Dafür müssen alle Bürger_innen über digitale Kompetenzen verfügen. Allerdings zeige sich in Deutschland eine digitale Spaltung, die sich immer weiter vertieft und von der Politik noch viel zu wenig beachtet werde, meinte Joost. Digitale Spaltungstendenzen zeigen sich vor allem zwischen Jung und Alt, Männern und Frauen sowie zwischen Menschen mit verschiedenen Bildungsherkünften und sozialen Hintergründen.

Die Defizite im Umgang mit digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien belegen die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien zum Thema:

 In der internationalen Vergleichsstudie ICILS (International Computer and Information Literacy Study) 2013 wurden computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schüler_innen der achten Klasse aus

Vgl. Wilfried Bos et al. (Hrsg.): ICILS 2013. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Münster 2014.

21 Ländern untersucht.¹ Im Mittelpunkt stand die Frage, wie kompetent die Jugendlichen das Internet einsetzen. Ein Ergebnis war, dass deutsche Schüler_innen international im Mittelfeld liegen und ihre digitalen Kompetenzen begrenzt sind. Etwa ein Drittel der befragten Jugendlichen in Deutschland erreichte nur die Kompetenzstufen I und II und verfügte somit nur über rudimentäres Wissen und geringe Fähigkeiten beim Umgang mit den neuen Technologien. Deutliche Mängel in Bezug auf digitale Kenntnisse und Fähigkeiten zeigten sich auch bei den Lehrkräften.

- Laut D21 Digital Index 2017/18² nutzen inzwischen 81 Prozent der Deutschen das Internet, 64 Prozent über mobile Endgeräte. Dennoch gelten etwa zwölf Millionen Bundesbürger_innen als digital abseitsstehend. Die deutsche Gesellschaft wird zwar insgesamt digitaler, doch ist auch die Skepsis in Bezug auf intelligente Techniken und digitale Neuentwicklungen groß, etwa bei Pflegerobotern und selbstfahrenden Autos. Gegenwärtig sind zwei Drittel der Deutschen der Auffassung, dass bereits die Schulen den Umgang mit digitalen Medien und Programmierkenntnisse vermitteln sollten. Eine systematische Wissensaneignung durch Trainings oder Weiterbildungen findet bisher kaum statt und das Interesse an Fortbildung im digitalen Bereich ist gering.
- Die OECD-Studie "Better Skills, Better Jobs, Better Lives" (2012) kam zu dem Ergebnis, dass ein bis zwei Drittel der erwachsenen Bevölkerung in den OECD-Ländern große Defizite bei digitalen Kompetenzen haben und somit nicht über die notwendigen Fähigkeiten zum Lernen und Arbeiten in modernen Gesellschaften verfügen. Die Europäische Union reagierte mit der "New Skills Agenda for Europe", um digitale Kompetenzen in Europa zu fördern.

Die Förderung von digitalen Kenntnissen und Fähigkeiten (Digital Literacy) ist nach Joost eine globale Herausforderung, um die digitale Spaltung weltweit zu schließen. Bildungseinrichtungen wie Schulen, Hochschulen, aber auch Weiterbildungsanbieter hätten hier im Rahmen des *lifelong learning*

"Es geht darum, eine inklusive Wissensgesellschaft zu erreichen." eine zentrale Rolle. Dabei müssten die Bildungsangebote analoge und digitale Vermittlung verbinden und zielgruppenspezifisch aufbereitet sein, da die Kompetenzen

Vgl. https://initiatived21.de/app/uploads/2018/01/d21-digital-index_2017_2018.pdf (Zugriff: 10.5.2018).

nach Alter, Herkunft und Kultur stark variieren. Auch bei digitalen Infrastrukturen sowie Hard- und Software müsse ein breites Spektrum angeboten werden. "Es geht darum, eine inklusive Wissensgesellschaft zu erreichen und nicht nur die digitale Elite zu adressieren", sagte Joost.

"Plattformisierung" von Bildung

Als neue Tendenz im Zuge der digitalen Transformation nannte Joost die "Plattformisierung" von Bildung, z.B. die Online-Plattform Udacity, die Zertifikate für moderne Tech-Jobs über eine kostenpflichtige Ausbildung anbietet.³ Die Studierenden erwerben keine Bachelor- oder Masterstudienabschlüsse, sondern nach einem Jahr sogenannte Nano Degrees. In der Ausbildung spielt selbstständiges Lernen eine wichtige Rolle, es gibt viele interaktive Lernbausteine und Hands-on Aktivitäten. Schwerpunkte sind das Erlernen von Programmiersprachen, das Programmieren von Apps und die Analyse von Daten.

Kooperationen mit Unternehmen der Tech-Branche sollen für gute Jobchancen der Absolvent_innen sorgen. So bieten Unternehmen gezielt Kurse bzw. Zertifikate an, um für einen bestimmten Arbeitsbereich zu qualifizieren, wie z.B. Facebook im Digital Marketing. Wenn die Studierenden bestimmte Kursmodule erfolgreich absolviert haben, können sie in diesen Unternehmen einen Interviewtermin für eine Arbeitsstelle erhalten. Joost wies darauf hin, dass hinter solchen Plattformen, bei denen sich globale Unternehmen als Bildungsanbieter zusammenschließen, ein Businessmodell mit kommerziellen Interessen steht. Hier entwickle sich ein neuer Bildungsmarkt auf internationaler Ebene und es stelle sich die Frage, wie sich solche Plattformen auf die Zukunft der Bildung und der Wissenschaft auswirken werden.

Ein weiteres Beispiel für die Plattformisierung von Bildung ist die Bildungsplattform Coursera, wo sich viele verschiedene US-amerikanische Universitäten mit einem stark technologischen Profil zusammengeschlossen haben. Auch hier wird die Weiterbildung für Unternehmen adressiert. Die

Die Nano Degrees von Udacity wurden mit Technologie-Unternehmen wie Google und Facebook entwickelt. Die Onlinekurse bilden z.B. zum Data Analyst oder Machine Learning Engineer für die unmittelbaren Bedarfe der Wirtschaft aus, die auch große Summen in die Plattform investiert hat. Udacity versteht sich als Dienstleister für Unternehmen, indem maßgeschneiderte Weiterbildungsangebote für den Arbeitsmarkt im digitalen Wandel entwickelt werden. Die Plattform hat weltweit mehrere Millionen Nutzer_innen. Vgl. Jürgen Stüber: Universität 4.0 – in neun Monaten zum Nano-Degree. Berliner Morgenpost Online, https://www.morgenpost.de/wirtschaft/article207675453/Universitaet-4-0-in-neun-Monaten-zum-Nano-Degree. html (Zugriff: 2.5.2018).

Betreuung und Begleitung von Lerninhalten findet in der Regel automatisiert über einen Chatbot statt. Auch digitale Plattformen wie Research Gate zur Vernetzung der Forschungscommunity gehören zur Plattformisierung. Forscher_innen können hier ihr Fachprofil zeigen, sich austauschen, sich gegenseitig followen und ihre Forschungsleistung durch Rankings sicht-

"Es zeigt sich eine Tendenz zur Internationalisierung und zur Ökonomisierung von Bildung."

bar machen. Diese Plattform sei sicher mit neuen Möglichkeiten verbunden, meinte Joost, doch sei es fraglich, ob sich damit Wissenschaft auch im Sinne von Open Science in die Gesellschaft öffne.

Digitale Plattformen werden immer stärker für Bildungsangebote eingesetzt und vernetzen die Forschungscommunity. Deutlich wird eine Tendenz zur Internationalisierung und Ökonomisierung von Bildung. Eine wichtige Frage ist nach Joost, wie sich das deutsche Bildungsmodell in einem solchen Bildungsmarkt profilieren kann. Potenziell könnten diese Entwicklungen eine Öffnung der Zugänge jenseits von Hochschulen bedeuten. Doch stelle sich auch verstärkt die Frage nach Qualitätssicherung und Standards: Werden auch wirklich gute Inhalte angeboten? Woran kann Qualität erkannt werden? Mit den neuen Entwicklungen sei für die Hochschulen aber auch die Chance verbunden, ihre Rolle neu zu definieren und die Möglichkeiten digitaler Angebote zu nutzen, die das Lernangebot ergänzen können.

Joost ist davon überzeugt, dass diese Art der Bildungsangebote künftig immer mehr zum Standard werden wird, und zwar komplementär zu den gegenwärtigen Angeboten. Der Einsatz digitaler Methoden sei für bestimmte Zwecke auch sinnvoll: So könnten z.B. Massive Open Online Courses (MOOCs) Basisvorlesungen mit 500 Teilnehmenden im Hörsaal ersetzen, da solche Veranstaltungen nicht zwingend analog durchgeführt werden müssen, sondern auch als Online-Module angeboten werden können. Dadurch würde mehr Zeit für konzentriertere Lehrformate zur Verfügung stehen, in denen diskutiert und Themen vertieft bearbeitet werden können. Nach Ansicht von Joost müssen sich die Hochschulen stärker im Bereich der Plattformen engagieren, weil sonst ökonomische Bildungsangebote, die mit Unternehmen zusammen entwickelt werden, künftig den Markt dominieren werden. Wenn quantitative Aspekte und ein Matching zur Industrie im Vordergrund von Bildungsangeboten steht, könnten qualitative Aspekte und eine umfassende Bildung vernachlässigt werden.

Open Everything-Strategie

Die Öffnung des Wissens hat vielfältige Ausprägungen.

Definitionen:
Open Data – Open Access
– Open Source – Open Science

Open Data (Offene Daten): Daten, die von jedermann frei verwendet, nachgenutzt und verbreitet werden können, eingeschränkt durch Pflichten der Quellennennung und des "share-alike" (Änderungen sind erlaubt, müssen aber unter die jeweilige Ursprungslizenz gestellt werden). Personenbezogene Daten sind von Open Data ausgenommen. Eine wichtige Rolle spielen Open Data bei öffentlichen Verwaltungsdaten (Open Governance), aber auch in anderen gesellschaftlichen Bereichen (z.B. Geodaten, Kultur-, Wetter-, Transportdaten) sowie bei Forschungsdaten in der Wissenschaft. Zentrale Ziele von Open Data sind mehr Transparenz, Partizipation und demokratische Kontrolle. (1)

Open Source (Offener Quelltext): Software, deren Quelltext öffentlich ist und von Dritten eingesehen, geändert und genutzt werden kann; aber auch Open-Hardware, die z.B. in der Technologieentwicklung eingesetzt wird. Wichtige Kriterien sind freie Weitergabe, ein verfügbarer Quellcode für alle Nutzer_innen, gleiche Lizenz bei abgeleiteten Arbeiten, die Integrität des Autor_innen-Quellcodes, keine Nutzungseinschränkung sowie Produkt- und Technologieneutralität. (2)

Open Access (Offener Zugang): Freier, d.h. kostenfreier und öffentlich verfügbarer Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und anderen wissenschaftlichen Materialien im Internet, sodass Interessierte diese Texte oder Daten lesen, herunterladen, kopieren, verteilen, drucken und auch sonst nutzen können – ohne finanzielle, gesetzliche oder technische Barrieren. Die einzige Einschränkung sollte darin bestehen, den jeweiligen Autor_innen die Kontrolle über ihre Arbeit zu belassen und deren Recht zu sichern, dass ihre Arbeit angemessen anerkannt und zitiert wird. Wesentliche Ziele von Open Access sind eine möglichst große Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse (siehe Ber-

liner Erklärung 2003) sowie eine höhere Geschwindigkeit von Veröffentlichung und Zugriff. (3)

Open Science (Offene Wissenschaft): Die Chancen der Digitalisierung werden genutzt, um alle Bestandteile und Informationen des wissenschaftlichen Prozesses über das Internet offen zugänglich, transparent und nachnutzbar zu machen. Das können z.B. wissenschaftliche Publikationen, Forschungsdaten, Programmcodes oder Lehrmaterialien sein. Open Science soll Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft neue Möglichkeiten im Umgang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen eröffnen. Eine der zentralen Herausforderungen ist dabei die langfristige Nutzung von wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnissen in neuen Zusammenhängen. Dafür müssen rechtliche, technische und kulturelle Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. (4)

Quellen: (1) Open Knowledge Foundation Deutschland, https://okfn.de/themen/offene-daten/; (2) Open Source Initiative (OSI), https://opensource.org/osd; (3) Budapester Open Access Initiative und Berliner Erklärung, https://open-access.net/informationen-zu-open-access/ https://open-access.net/informationen-zu-open-access/; (4) Open Knowledge Foundation Deutschland, https://okfn.de/themen/offene-wissenschaft/ (Zugriff: 5.5.2018).

Im Bereich von Open Source zeigen sich nach Joost sehr deutlich die Potenziale einer Demokratisierung der Technologieentwicklung, weil viele daran teilhaben können, die vorher Fachwissen benötigten, etwa die auf Open Source basierende Maker Kultur⁴. Prof. Dr. Gesche Joost erläuterte, wie smarte Technologie direkt in die Kleidung integriert werden kann, sodass z.B. eine Arbeitsjacke intelligent funktioniert und den Arbeitsschutz am Arbeitsplatz erhöhen kann. Wenn solche Entwürfe Open Source veröffentlicht werden, können sie auf vielfältige Weise genutzt, weitergegeben und weiterentwickelt werden. Dadurch wären schnellere Innovationszyklen möglich. Ein wesentlicher Aspekt ist nach Joost die kollektive Entwicklung, die die Herausbildung stabiler Systeme befördere. Diese Veränderungen in Forschungs- und Entwicklungsprozessen seien mit großen

"Open Source ist eine Ethik der Kollaboration und des Teilens von Wissen."

Potenzialen verbunden: "Open Source ist nicht nur eine Technik, sondern eine Ethik der Kollaboration und des Teilens von Wissen."

Die Maker Kultur beschreibt die Community von Technikbegeisterten und Bastler_innen, die eigene Produkte schaffen, meist mit geringen Ressourcen und großer Kreativität. Diese Do-it-yourself-Kultur hat im digitalen Zeitalter vielfältige Ausprägungen. Vgl. https://www.form.de/magazine/form259/files (Zugriff: 1.5.2018).

Digitale Souveränität

Joost betonte, dass im Zuge der digitalen Transformation ein Leitbild des digital souveränen Bürgers bzw. der digital souveränen Bürgerin notwendig ist, um der digitalen Spaltung entgegenzuwirken und Möglichkeiten der Teilhabe aufzuzeigen, gleichzeitig die Privatsphäre zu wahren und Datenschutz in angemessenem Rahmen zu achten. "Digitale Souveränität" bezeichne "die Handlungsfähigkeit und Entscheidungsfreiheit der Bürger_innen, an der digitalen Welt in verschiedenen Rollen teilzuhaben, sei es als Marktteilnehmer, als Akteur in sozialen Netzwerken oder als Lehrender und Lernender auf digitalen Plattformen." Darüber hinaus verweise der Begriff auf die Rechte und Pflichten von Bürger_innen im staatlichen Ordnungsrahmen und unterstreiche die Rahmenbedingungen, unter denen sie frei, kompetent und verantwortungsvoll digitale Medien und Dienste nutzen können und somit in die Lage versetzt werden, aktiv an einer digitalen Gesellschaft teilzuhaben.

Digitale Souveränität hat nach Joost zumindest drei Parameter:

- 1. Es braucht die technologischen Voraussetzungen, damit ein Mensch souverän entscheiden kann (z.B. Vernetzung von Daten).
- 2. Es bedarf einer Regulierung, entweder durch die Politik oder andere Akteure (z.B. durch das Sicherstellen einer datenschutzfreundlichen Grundeinstellung).
- 3. Notwendig sind digitale Kompetenzen als Grundlage, um die Konsequenzen des eigenen Handelns überblicken zu können.

Die daraus resultierenden vier Faktoren könnten auch ein Leitbild für die Wissenschaft formulieren:

- Wahlfreiheit: Wie kann Wahlfreiheit geschaffen werden, damit ich die Möglichkeit habe, zu entscheiden, ob ich dieses oder jenes nutzen kann und in welcher Form?
- Selbstbestimmung: Kann ich selbstbestimmt entscheiden, habe ich dafür genügend Informationen?
- Selbstkontrolle: Kann ich mich auch selbst kontrollieren?
- Sicherheit: Wie sicher ist der Umgang mit den digitalen Services?

Souveränität als Leitbild des Handelns werde durch die Digitalisierung stark erschüttert, meinte Joost. Es stelle sich die grundsätzliche Frage, ob ein Mensch die Konsequenzen seines Handelns im digitalen Zeitalter überhaupt noch absehen kann und was in diesem Zusammenhang mündige Entscheidung heißt. Trotz aller Schwierigkeiten sei es notwendig, an diesem Leitbild festzuhalten und die notwendigen Rahmenbedingungen für digitale Souveränität zu etablieren.

OPEN ACCESS IN DER FORSCHUNG – PUBLIKATIONSWEGE IM WANDEL

Im Zuge der Digitalisierung verändert sich die Landschaft für wissenschaftliche Publikationen grundlegend. Durch die Möglichkeiten von Open Access werden neue Zugänge zu Wissen eröffnet und eine breitere gesellschaftliche Teilhabe an wissenschaftlichem Wissen ermöglicht. Über die Potenziale von Open Access besteht in der öffentlichen Debatte weitgehend Konsens, doch gibt es große Unterschiede, was darunter verstanden wird und unter welchen Konditionen Open Access eingeführt werden sollte.

Von Open Access sind die Publikationswege im Wissenschaftssystem im Kern betroffen. Im gegenwärtigen Wissenschaftssystem ist die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in einem angesehenen Fachverlag ein entscheidender Faktor für die wissenschaftliche Reputation bzw. die weiteren Karrierechancen in der Wissenschaft, etwa bei Berufungsverfahren für eine Professur oder bei der Drittmitteleinwerbung. Dieses Erfordernis des Wissenschaftsbetriebs bildet eine wichtige Geschäftsgrundlage von wissenschaftlichen Fachverlagen.

Publizieren in wissenschaftlichen Fachverlagen

In den Naturwissenschaften sind Artikel in wissenschaftlichen Fachzeitschriften (Journals) das wichtigste Medium zur Veröffentlichung von Forschungsergebnissen. Hier haben *Nature* und *Science* auf internationaler Ebene herausragenden Einfluss und hohes Ansehen. Das Renommee einer Zeitschrift wird über den Journal Impact Factor (JIF) errechnet, der den Einfluss einer wissenschaftlichen Fachzeitschrift (über die Zitationshäufigkeit in anderen Zeitschriften) als Zahl wiedergibt. Die Veröffentlichung von Artikeln in angesehenen Fachzeitschriften ist deshalb für die Reputation von Wissenschaftler_innen von zentraler Bedeutung.

Wissenschaftliche Journals werden häufig von einem Herausgebergremium geleitet, das eingereichte Artikel durch andere Fachwissenschaftler_innen in einem unabhängigen und meist anonymen Begutachtungsprozess (Peer-Review-Verfahren) auf ihre Qualität prüfen und – gegebenenfalls nach Korrekturen durch die Autor_innen – über den Verlag veröffentlichen lässt. Autor_innen, Herausgeber_innen und Gutachter_innen erhalten in aller Regel keine Vergütung für ihre Arbeit. Vertrieben werden die Zeitschriften über das Modell, wonach Bibliotheken, Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen jährlich zu erneuernde Subskriptionen oder Abonnements der Zeitschriften erwerben müssen, damit sie ihren Nutzer_innen die darin publizierten wissenschaftlichen Beiträge kostenfrei zur Verfügung stellen können.

Allerdings unterscheidet sich die Publikationskultur in den Fachdisziplinen. In den Geisteswissenschaften und teilweise in den Sozialwissenschaften spielen Buchveröffentlichungen bei renommierten Fachverlagen die zentrale Rolle für die Reputation von Forscher_innen. Hier zeigt sich die Tendenz, dass Verlage ihre Dienstleistungen aus Gründen der Kostenersparnis immer stärker reduzieren und die Autor_innen die Arbeit zunehmend selbst machen müssen (z.B. Erstellen von Druckvorlagen, Lektorat). Dennoch nehmen sie in Kauf, dem Verlag für die Veröffentlichung relativ hohe Preise zu bezahlen, um ein "Siegel" für Seriosität zu erhalten und ihr wissenschaftliches Ansehen zu steigern.

Kritik am derzeitigen Geschäftsmodell

Insbesondere das Geschäftsmodell der naturwissenschaftlichen Fachverlage steht seit vielen Jahren in der Kritik: Die Wissenschaftsverlage erhalten Artikel, die durch öffentliche Gelder ermöglicht wurden. Der größte Teil der Arbeit wird unentgeltlich von Autor_innen, Herausgeber_innen und Gutachter_innen übernommen. Um die aus Steuermitteln finanzierten Beiträge lesen zu dürfen, müssen erneut Steuergelder aufgewendet werden, da sich die Bibliotheken die Fachzeitschriften teuer zurückkaufen müssen, um ihren Nutzer_innen aktuelle Forschungsstände zugänglich zu machen. Die Abonnement-Gebühren können bis zu 20.000 Euro pro Zeitschrift und Jahr betragen. Kritiker_innen dieses Systems weisen darauf hin, dass diese

Kosten nicht die Produktions- und Vertriebskosten der Verlage widerspiegeln, sondern vielmehr ein öffentliches Gut durch kommerzielle Interessen ausgebeutet wird.

Auf diese Weise könnten die Verlage hohe Renditen erwirtschaften (mehr als 30 Prozent), obwohl sie selbst kaum etwas zum Wert der Zeitschriften beitragen. Kritisiert wird auch, dass manche wissenschaftlichen Journale nur als Gesamtbündel abgegeben werden, sodass Bibliotheken dazu gezwungen sind, auch Journale zu beziehen, an denen sie kein Interesse haben. Als problematisch wird zudem gesehen, dass die Verlage von den Autor_innen die vollständige Übertragung des Copyrights (im angelsächsischen Raum) oder der Nutzungsrechte (in Deutschland) an den eingereichten Arbeiten verlangen, wodurch die Wissenschaftler_innen den publizierten Artikel nicht mehr in digitaler Form im Internet zum Download anbieten bzw. in Open-Access-Archive einstellen können. (1,2)

Neue Entwicklungen durch Open Access

Die Open Access Bewegung im wissenschaftlichen Publikationswesen kann als Ausdruck der wachsenden Kritik am bisherigen System gesehen werden. Die schärfste Kritik an den großen Verlagen richtet sich gegen die überproportionalen Preissteigerungsraten wissenschaftlicher Journale in den Bereichen Science, Technology und Medical. Da viele Bibliotheken und Hochschulen die hohen "Rückkauf-Summen" kaum noch aufbringen können, verschlechtert sich der Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen gerade in Zeiten einer dynamisch wachsenden Wissensproduktion, obwohl die neuen technischen Möglichkeiten eine schnellere und kostengünstigere Distribution und verbesserte Zugangsmöglichkeiten erlauben.

Die Teilhabe und der Zugang zu den neuesten wissenschaftlichen Ergebnissen wird somit in einer Situation zum Problem, in der die wissenschaftliche Kommunikation durch weltweite Vernetzung, fortschreitende Spezialisierung und wachsende Anforderungen an den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft immer wichtiger wird. Ein weiterer Kritikpunkt lautet, dass die Veröffentlichungstätigkeit der Verlage mit der beschleunigten Wissensproduktion nicht Schritt hält, da der gesamte Produktionsprozess vom

Peer-Review-Verfahren bis zur Veröffentlichung sehr lange dauert und die Ablehnungsquote eingereichter Manuskripte bei manchen Zeitschriften bis zu 90% betragen kann. Wissenschaftliche Ergebnisse, die im allgemeinen Interesse mit öffentlichen Mitteln finanziert werden, sollten auch allen Leser_innen aus Wissenschaft und Gesellschaft als öffentliches Gut frei zur Verfügung stehen. (3)

Quellen: Christian Demand über Wissenschaftsverlage: Privater Gewinn dank öffentlicher Forschung. Deutschlandfunk, 13.9.2017, URL: http://www.deutschlandfunkkultur.de/christian-demand-ueberwissenschaftsverlage-privater-gewinn.2950.de.html?dram:article_id=395775 (Zugriff: 1.5.2018); (2) George Monbiot: The Lairds of Learning. In: Monbiot.com, 29. August 2011; (3) Heidemarie Hanekop/Volker Wittke: Das wissenschaftliche Journal und seine möglichen Alternativen: Veränderungen in der Wissenschaftskommunikation durch das Internet. Göttingen 2005.

Unterstützung der Wissenschaftler_innen für Open Access. Wie groß ist die Bereitschaft von Wissenschaftler_innen, Open Access zu unterstützen? Prof. Dr. em. Peter Weingart, ehemaliger Professor an der Fakultät für Soziologie an der Universität Bielefeld, verwies auf die Ergebnisse einer Online-Konsultation von Wissenschaftler_innen zur Zukunft des wissenschaftlichen Publikationssystems, die von der Interdisziplinären Arbeitsgruppe der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften durchgeführt wurde.⁵ An der Befragung beteiligten sich etwa 700 Wissenschaftler_innen in Deutschland. Das Ergebnis sei erwartungsgemäß nach Disziplinen differenziert, meinte Weingart: Es zeigt sich eine Trennlinie zwischen den Naturwissenschaften (mit einer ausgeprägten "Artikelkultur") auf der einen Seite und den Geisteswissenschaften (mit einer traditionellen "Buchkultur") auf der anderen Seite.

Die Sozialwissenschaften nehmen eine Mittelposition ein, da es hier sowohl eine Artikelkultur als auch eine stark auf Sammelbände ausgerichtete Publikationskultur gibt. Auch die Verlagspolitiken unterscheiden sich entsprechend nach Fächern. "Insofern ist keine einheitliche Meinung zu Open Access über die gesamte Wissenschaft hinweg festzustellen", sagte Weingart. In den Naturwissenschaften bestehe eine relativ große Offenheit gegenüber Open Access, in den Geisteswissenschaften sei eine relativ große Ablehnung festzustellen und in den Sozialwissenschaften stelle sich die Lage gemischt dar. Die Bedenken der Geisteswissenschaftler_innen,

Vgl. Taubert, Niels/Schön, Kevin: Online-Konsultation "Publikationssystem". Dokumentation und Auswertung. Berlin, 10.11.2014. Durchgeführt von der Arbeitsgruppe "Zukunft des wissenschaftlichen Kommunikationssystems" der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, urn:nbn:de:kobv:b4-opus-26293 (Zugriff: 10.5.2018).

die "das Buch retten wollten", müssten auch ernst genommen werden, da das Publizieren in den unterschiedlichen Wissenschaftskulturen sehr unterschiedlich ist.

Auch in den Wissenschaftsverlagen könne inzwischen Open Access publiziert werden, was manchmal zur merkwürdigen Situation führe, dass ein Buch kostenfrei über das Internet zur Verfügung steht und gleichzeitig noch als gedrucktes Exemplar im Buchhandel verkauft wird. Nach Ansicht von Weingart wird sich durch die Digitalisierung der Konflikt zwischen dem öffentlichen Interesse am Zugang zu wissenschaftlichen Informationen einerseits und dem privatwirtschaftlichen Interesse der Lebensfähigkeit der Verlage andererseits immer mehr verschärfen. Um hier etwas zu ändern, müsste die Politik durch Regulierung in die Freiheitsrechte der Wirtschaft eingreifen.

Staatliche Regulierung. Deshalb wäre es wichtig, eine geeignete Regulierung zu finden, die mit Expert_innen noch zu diskutieren sei. Nach Weingart sollte der Staat die Wissenschaftler_innen aber nicht über gesetzliche Regelungen dazu zu verpflichten, Open Access zu publizieren. Dies wäre angesichts der Fächerunterschiede nicht sinnvoll und vielleicht sogar verfassungswidrig, weil dadurch gegen die Wissenschaftsfreiheit verstoßen werden könnte. Allerdings spräche nichts dagegen, Wissenschaftler_innen dazu aufzufordern, freiwillig Open Access zu publizieren.

Open Access-Verpflichtung für Wissenschaftler_innen an der Universität Konstanz

Die Universität Konstanz hat Open Access zum Leitkonzept ihrer wissenschaftlichen Publikationsstrategie erklärt. Die Universitätsleitung verpflichtete ihre Wissenschaftler_innen gemäß ihrer Satzung vom 10. Dezember 2015, ihr "Recht auf Zweitveröffentlichung" wahrzunehmen, das in Deutschland am 1. Januar 2014 – allerdings mit zahlreichen Einschränkungen – in Kraft getreten ist (§ 38 Abs. 4 Urheberrechtsgesetz). Dieses Recht sichert wissenschaftlichen Autor_innen die Möglichkeit einer Zweitveröffentlichung ihrer Beiträge aus wissenschaftlichen Fachzeitschriften zu, selbst wenn sich die Verlage ausschließliche Nutzungsrechte vertraglich vorbehalten haben.

Betroffen sind nur wissenschaftliche Veröffentlichungen, die mindestens zur Hälfte aus öffentlichen Mitteln finanziert sind und in Periodika erschienen sind (keine Monografien). Entsprechend der neuen Regelung sollen an der Universität Konstanz alle wissenschaftlichen Beiträge, die diese Bedingungen erfüllen, ein Jahr nach ihrer Erstpublikation über den Publikationsserver KOPS kostenlos öffentlich zugänglich gemacht werden. In ihrer Satzung setzte die Universität Konstanz als erste Hochschule eine Regelung des Landeshochschulgesetzes Baden-Württemberg um, das die Hochschulen nach § 44 Abs. 6 LHG dazu auffordert, ihre Wissenschaftler_innen zur Wahrnehmung ihres "Rechts auf Zweitveröffentlichung" in Open Access zu verpflichten.

Gegen diese Verpflichtung klagten 17 universitätsangehörige Professoren vor dem Verwaltungsgerichtshof Mannheim, weil sie die im Grundgesetz verankerte Freiheit von Wissenschaft und Forschung verletzt sahen: Es sei Teil der Wissenschaftsfreiheit, weisungsfrei entscheiden zu können, ob, wo und wie sie ihre Erkenntnisse veröffentlichen. Auch befürchteten sie Nachteile, falls Fachzeitschriften infolgedessen die Aufsätze von Konstanzer Forscher innen nicht mehr veröffentlichen sollten. Der Verwaltungsgerichtshof Mannheim hatte Zweifel, ob das baden-württembergische Landeshochschulgesetz in Sachen Open Access verfassungskonform ist: Zwar seien die Hochschulen Ländersache, die Regelung betreffe aber vor allem das Urheberrecht, für das die Kompetenz allein beim Bund liegt. Deshalb prüft nun das Bundesverfassungsgericht diese Frage. Für die Bedenken des Verwaltungsgerichtshofs Mannheim waren jedoch die Kompetenzen bei der Gesetzgebung entscheidend und nicht eine mögliche Gefährdung der Wissenschaftsfreiheit.

Quellen: Universität Konstanz: Open Access auf juristischem Prüfstand, 21.11.2016, https://www.uni-konstanz.de/universitaet/aktuelles-und-medien/aktuelle-meldungen/aktuelles/aktuelles/open-access-satzung-auf-juristischem-pruefstand/; Universitätsbibliothek der Universität Stuttgart, htt-ps://blog.ub.uni-stuttgart.de/2017/09/klage-von-konstanzer-professoren-open-access-vor-gericht/; Ansgar Warner: Open Access als Pflicht, das geht nicht? Professoren-Klage landet vor dem BVG, 8.11.2017, http://www.e-book-news.de/open-access-als-pflicht-das-geht-nicht-bvg-muss-entscheiden/; https://irights.info/artikel/verfassungsgericht-prueft-open-access-pflicht/28820 (Zugriff: 5.5.2018).

Open Access und Fachverlage. Dr. Niels Peter Thomas, Chief Book Strategist bei Springer Nature, einem der fünf größten internationalen Wissenschaftsverlage, verdeutlichte, dass Open Access bereits ein wichtiger Bestandteil des Geschäftsmodells des Verlages ist. Springer Nature ist bereits rund zehn Jahre im Open Access-Bereich aktiv und hat 2008 den damals größten eigenständigen Open Access-Verlag der Welt, BioMed Central, in die Verlagsgruppe integriert. Gegen Open Access sei nichts einzuwenden, doch müsse dabei gewährleistet sein, dass sowohl die Wissenschaftler_innen als auch die Verlage davon profitieren. "Als Wissenschaftsverlag wollen wir die Wissenschaft unterstützen, indem wir gute Inhalte publizieren und gute Ideen vor dem Vergessen bewahren", meinte Thomas. Für den Verlag spiele letztlich keine Rolle, in welchem Modell publiziert und verkauft werde, ob über Subskription, Open Access oder Einzelverkauf. Open Access müsse aber immer auch im globalen Kontext bzw. der weltweiten Ungleichzeitigkeit gesehen werden: Es sei problematisch, wenn 60 Prozent der wissenschaftlichen Publikationen auf der Welt frei zugänglich sind und der Rest nicht.

DEAL-Verhandlungen. Gegenwärtig verhandeln deutsche Wissenschaftseinrichtungen im Rahmen des "Projekts DEAL" mit drei großen Wissenschaftsverlagen über Open Access bzw. den freien Zugang für wissenschaftliche Inhalte. Günter M. Ziegler, Professor für Mathematik an der Freien Universität (FU) Berlin und ab Juli 2018 auch Präsident der FU, berichtete als Mitglied der DEAL-Verhandlungsgruppe vom Stand der Diskussion über ein neues Bezahlmodell und Open Access. Ziegler verdeutlichte, dass bei den DEAL-Verhandlungen über die elektronischen Zeitschriften und das zugehörige Publikationsmodell verhandelt wird – und somit über die Wissensproduktion, die bereits mit öffentlichen Mitteln finanziert wurde.

Letztlich müssten die Wissenschaftsverlage nicht nur das Bezahlmodell, sondern auch ihr gesamtes Businessmodell umstellen. Hier zeigten die großen Wissenschaftsverlage aber eine gewisse Zögerlichkeit, was sicher auch darauf zurückzuführen sei, dass das bisherige Geschäftsmodell unglaublich profitabel ist, weil die Steuerzahler_innen zweimal für das gleiche Produkt bezahlen: einmal für die Erarbeitung der wissenschaftlichen Ergebnisse und das zweite Mal für das Zurückkaufen der publizierten Ergebnisse vom Verlag. Daraus könnten sich dann hohe Profitmargen von über 30 Prozent ergeben – im Vergleich dazu lägen die Profitmargen großer Autokonzerne wie BMW und Daimler meist unter 10 Prozent.

Projekt DEAL – Bundesweite Lizenzverträge und Umstieg auf Open Access

Im Rahmen des Projekts DEAL verhandelt die Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen, vertreten durch die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), seit 2016 mit den großen Wissenschaftsverlagen Springer Nature, Elsevier und Wiley, um bundesweite Lizenzverträge für das gesamte Portfolio elektronischer Zeitschriften für Bibliotheken, Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen abzuschließen. Ein wichtiger Grund sind die sehr hohen Preise bzw. Preissteigerungen in diesem Publikationsbereich.

Dabei wird eine signifikante Änderung gegenüber dem Status Quo angestrebt, vor allem eine finanzielle Entlastung der einzelnen Einrichtungen und ein breiter und nachhaltiger Zugang zu wissenschaftlicher Literatur. Wichtige Verhandlungsziele sind, dass alle Einrichtungen in Deutschland mit einer Berechtigung für Allianz- und Nationallizenzen an DEAL teilnehmen können und einen dauerhaften Volltextzugriff auf das gesamte Titel-Portfolio (E-Journals) der ausgewählten Verlage erhalten. Alle Publikationen von Autor_innen aus deutschen Einrichtungen sollen dann automatisch Open Access geschaltet werden (Creative-Commons-Lizenz (CC-BY), inklusive Peer Review). Erreicht werden soll eine angemessene Bepreisung nach einem einfachen, zukunftsorientierten Berechnungsmodell, das sich am Publikationsaufkommen orientiert. (1)

Im Zuge der Verhandlungen soll ein Umstieg auf Open Access für die Ergebnisse öffentlich geförderter wissenschaftlicher Arbeit erreicht werden. Mit einer bundesweiten Lizenzierung könnte künftig nicht nur der Zugang zu wissenschaftlichen Zeitschriften für alle Mitgliedseinrichtungen sichergestellt werden, sondern auch der weltweit freie Zugang zu sämtlichen Aufsätzen von Forschenden an diesen Einrichtungen. Mit einer Creative-Commons-Lizenz wären damit auf einmal rund die Hälfte der an deutschen Einrichtungen veröffentlichten Forschungsergebnisse dauerhaft frei verfügbar. (2)

2017 konnten mit den Verlagen Springer Nature und Wiley Zwischenlösungen vereinbart werden, die den Zugang zu den wissenschaftli-

chen Zeitschriften für die Dauer der Verhandlungen sicherstellen. Mit dem Elsevier-Verlag konnte bisher keine Einigung erzielt werden. Inzwischen haben knapp 200 Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen ihre Elsevier-Abonnements gekündigt. Im März 2018 traten knapp 40 namhafte Wissenschaftler_innen von herausgeberischen Tätigkeiten für Elsevier zurück und unterstützen damit die Verhandlungsziele des Projekts DEAL. (3)

Quellen: (1) https://www.projekt-deal.de/aktuelles/; (2) Leonard Dobusch: Große Solidarität unter Wissenschaftseinrichtungen: Kommt der Umstieg auf Open Access? In: Netzpolitik.org, 17.1.2018, URL: https://netzpolitik.org/2018/grosse-solidaritaet-unter-wissenschaftseinrichtungen-kommt-der-umstieg-auf-open-access/; (3) Pressemitteilung HRK: Wissenschaftler legen Herausgeberschaft von Elsevier-zeitschriften nieder + Liste, 26. März 2018, URL: https://www.projekt-deal.de/herausgeber_elsevier/ (Zugriff: 10.4.2018).

Marktmacht der Wissenschaftsverlage. In der Diskussion wurde kritisiert, dass bei der Publikation von wissenschaftlichen Ergebnissen kein funktionierender Markt existiert. Das liege daran, dass im Rahmen des gegenwärtigen Reputationssystems in der Wissenschaft Wissenschaftler_innen dazu gezwungen sind, in bestimmten Journalen mit hohem Impact-Faktor zu veröffentlichen. Diese Situation würden die Wissenschaftsverlage stark ausnutzen, etwa durch überhöhte Subskriptionsgebühren für Bibliotheken, die dem Aufwand der Verlage in keiner Weise entsprechen, da die Arbeit fast gänzlich von den Wissenschaftler_innen übernommen wird. Die Wissenschaftsverlage würden ihr Marktmonopol gegenüber Wissenschaftler_innen und Wissenschaftseinrichtungen ausspielen und seit vielen Jahren auf Kosten der Öffentlichkeit stattliche Gewinne erzielen. An diesem Geschäftsmodell der Wissenschaftsverlage würde sich nichts Grundsätzliches ändern, wenn am Ende der DEAL-Verhandlungen auch bei Open Access wieder Steuergeld an die Verlage bezahlt werden müsse.

Dr. Niels Peter Thomas von Springer Nature merkte dazu an, dass bei der Publikations- und Preisgestaltung große Unterschiede zwischen den Wissenschaftsverlagen bestehen. Zudem könne nicht vom Ausnutzen einer Monopolsituation gesprochen werden, da das wissenschaftliche Verlagswesen durch große Vielfalt gekennzeichnet sei: Die fünf international relevanten, sehr großen Wissenschaftsverlage (neben den drei an den DEAL-Verhandlungen beteiligten Verlagen noch zwei weitere) würden gemeinsam über keinen marktbeherrschenden Anteil an wissenschaftlichen Publikationen verfügen. Auch die Marktanteile von Springer Nature als weltgrößtem Buchverleger und zweitgrößtem Zeitschriftenverleger in der Wissenschaftswelt lägen deutlich unter 10 Prozent. Es wäre zwar möglich, dass einzelne

Fachzeitschriften eine gewisse Alleinstellungssituation hätten, doch sei das in der Summe der Wissenschaftsverlage definitiv nicht der Fall.

Auch die Nonprofit-Organisationen unter den Verlagen, etwa große englische Universitäten mit eigenen Verlagshäusern, die als nicht kommerzielle Unternehmen geführt werden, würden für Open-Access-Publikationen ähnliche Preise wie professionelle Wissenschaftsverlage aufrufen. Es sei ein Missverständnis zu glauben, dass in solchen Konstruktionen die Veröffentlichungsleistungen viel billiger angeboten werden können und die professionellen Wissenschaftsverlage durch eine marktbeherrschende Stellung jeglichen Profit herauspressen. Im Übrigen würde der Vergleich der Profitmargen von Wissenschaftsverlagen und Automobilkonzernen ein falsches Bild erzeugen: Die Berechnungen seien nicht direkt vergleichbar, da Wissenschaftsverlage wie Springer Nature nicht Millionen aus dem Unternehmen herausziehen, sondern wieder viel davon investieren, um den wachsenden Aufgaben gerecht zu werden und Publikationen weiterzuentwickeln.

Leistungen der Wissenschaftsverlage. Thomas betonte die unverzichtbare Rolle großer Wissenschaftsverlage für die Veröffentlichung wissenschaftlicher Ergebnisse. Man brauche die Dienstleistungen großer Verlage, um die immense Menge an Publikationen veröffentlichen zu können. Der Publikationsprozess sei mit Kosten verbunden, unter anderem die Organisation des Peer-Review-Prozesses und die redaktionelle Bearbeitung eines Textes. Zudem erfüllen die Fachzeitschriften eine wichtige kuratierende Funktion in einer zunehmend unübersichtlichen Publikationslandschaft und sorgten somit für wichtige Qualitätssicherung. Für all diese Aufgaben brauche es ausreichend qualifiziertes Personal und professionelle organisatorische Strukturen. Das Unternehmen Springer Nature hat 13.000 Mitarbeiter_innen, die dazu beitragen, etwa 2.500 Zeitschriften und 13.000 Bücher pro Jahr zu publizieren. "Es ist eine große Leistung von Wissenschaftsverlagen, den Publikationsprozess in dieser Größenordnung zu organisieren und zu gestalten", sagte Thomas.

Wissenschaftliche Erkenntnisse in hoher Qualität zu publizieren – auch in Open Access – sei aufwendiger, als es zunächst scheint. Das Geschäft sei durch eine große *economy of scale* mit sehr großen Skalierungseffekten gekennzeichnet. Deswegen tendiere das System zur Herausbildung großer Verlage, um professionelle Abläufe und Kosteneffizienz zu erreichen. Würde man das Publizieren z.B. in die Hände vieler kleiner Wissenschaftsgesellschaften legen, wäre eine zersplitterte, ineffektivere Publikationslandschaft die Folge. "Das Publikationswesen bei größeren Verlagen zu bündeln hat

ökonomische und gesellschaftliche Vorteile,", sagte Thomas. Letztlich werde bei DEAL nicht über Open Access, sondern über einen fairen Preis für die verlegerischen Leistungen verhandelt.

Predatory Journals. Prof. Dr. Peter M. Weingart machte auf ein Problem aufmerksam, das sich im Rahmen von Open Access herausgebildet hat: das verstärkte Aufkommen von sogenannten Predatory Journals im Publikationsmodell des "Goldenen Wegs"⁶. Predatory Publishers bieten die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Aufsätzen in Open Access gegen Gebühr an, gewährleisten dafür aber keinen Qualitätssicherungsprozess (z. B. Peer Review) und keine redaktionelle Bearbeitung der Artikel wie bei herkömmlichen Fachzeitschriften.⁷ So werden Begutachtungsverfahren teilweise nur scheinbar oder gar nicht durchgeführt und angebliche Mitglieder des Herausgebergremiums haben sich niemals bereit erklärt, für das Journal Artikel zu begutachten.⁸ Weingart betonte, dass es inzwischen schon viele Tausende solcher Predatory Publishers gibt und die negativen Auswirkungen und möglichen Strategien im Umgang mit diesem Open-Access-Geschäftsmodell bei den DEAL-Verhandlungen unbedingt einbezogen werden müssten.

Cascading-Verfahren. Ebenfalls problematisch ist nach Weingart die Praxis des Cascading Peer Review, die seit einigen Jahren zu beobachten ist: die Weitergabe von abgelehnten Artikeln von einem Journal zum anderen, aber auch innerhalb eines Verlages zwischen verschiedenen Zeitschriften. Dieses Verfahren reagiert auf die Reputationshierarchie unter wissenschaftlichen Journalen, an der die Wissenschaftler_innen die Einreichung ihrer Manuskripte orientieren. Werden Manuskripte von einer Zeitschrift mit hohem Renommee abgelehnt, werden sie häufig Journalen zur Publikation angeboten, die in der Reputationshierarchie weiter unten stehen. Auch die Gutachten werden mit dem Beitrag weitergereicht. "Das sind ökonomische Praktiken, die in der Wissenschaft nichts zu suchen haben",

[&]quot;Goldener Weg" bedeutet, dass die Veröffentlichung direkt über ein Open-Access-Journal erfolgt und der freie Zugang über die parallele Ablage in einem Repositorium spätestens zum Zeitpunkt der Publikation sichergestellt wird. Auf dem "grünen Weg" soll der Text – parallel zu oder kurz nach seiner Veröffentlichung in einer "herkömmlichen" Zeitschrift – in einem frei zugänglichen Repositorium bereitgestellt werden. Vgl. Horizont 2020, URL: http://www.horizont2020.de/einstieg-open-access.htm (Zugriff: 10.5.2018).

⁷ Universitätsbibliothek an der Johannes Gutenberg Universität Mainz, https://www.openaccess.uni-mainz.de/informationen-ueber-predatory-open-access/ (Zugriff: 10.4.2018).

Vgl. dazu auch Peter Weingart: Vertrauen, Qualitätssicherung und Open Access – Predatory Journals und die Zukunft des wissenschaftlichen Publikationssystems. In: Peter Weingart/Niels Taubert (Hrsg.): Wissenschaftliches Publizieren: Zwischen Digitalisierung, Leistungsmessung, Ökonomisierung und medialer Beobachtung. Berlin 2017.

meinte Weingart. Damit würden Anreize geschaffen, die Kriterien für die Annahme eines Artikels zur Publikation abzusenken. Angesichts der gegenwärtigen Publikationshierarchie und der Reputationsmechanismen in der Wissenschaft hätten die Wissenschaftler_innen kaum eine Wahl, sich anders zu verhalten. Deshalb seien hier übergreifende Veränderungen im Reputationssystem der Wissenschaft notwendig.

Cascading sei keine Idee der Verlage gewesen, sondern von Wissenschaftler_innen eingefordert worden, meinte Dr. Niels Peter Thomas von Springer Nature. Aufgrund der teilweise sehr hohen Ablehnungsquoten bei Zeitschriften mit hohem Impact-Faktor sei es doch verständlich, dass die Autor_innen ihre Forschungsergebnisse weiterhin publizieren möchten und den Artikel bei einer anderen Zeitschrift einreichen. Durch die Weitergabe der Gutachten an ein anderes Journal könnte der Wissenschaft

"Wissenschaftliche Aufsätze sind keine Ware, sie sind nicht substituierbar." viel Aufwand erspart werden, da die Kapazitäten von Gutachter_innen geschont und effizienter eingesetzt werden. Cascading machten die Verlage nur, um Wissenschaftler_innen eine Chance zur Ver-

öffentlichung zu bieten, die dann erheblich schneller auf den Weg komme als wenn ein Artikel neu eingereicht und begutachtet werden muss.

Ziele der DEAL-Verhandlungen. Prof. Dr. Günter M. Ziegler betonte die Besonderheit des Publikationswesens in der Wissenschaft: "Wissenschaftliche Aufsätze sind keine Ware, sie sind nicht substituierbar." Jeder Aufsatz, der in einem Wissenschaftsverlag publiziert wird, könne anschließend nur noch in diesem Verlag zu einem bestimmten Preis gekauft und gelesen werden. Dadurch sei die Wissenschaft auf gewisse Weise erpressbar, da das illegale Herunterladen eines Aufsatzes bei Plattformen wie Sci-Hub⁹ keine wirkliche Option sei. Bei den DEAL-Verhandlungen müsse unbedingt der Übergang von derzeitigen Businessmodellen in die Open-Access-Welt erreicht werden.

Angestrebt wird eine deutschlandweite Lösung, bei der DEAL für sämtliche Publikationen mit einem deutschen Erstautor bzw. einer deutschen Erstautorin bei einem wissenschaftlichen Fachverlag eine "vernünftige"

⁹ Auf der Plattform Sci-Hub können wissenschaftliche Aufsätze, die sonst nur hinter einer Paywall online verfügbar sind, illegal heruntergeladen werden. Laut einer Studie von 2017 vermittelt Sci-Hub Zugriff auf 85,2 % aller kostenpflichtigen wissenschaftlicher Aufsätze. Vgl. Achim Wagenknecht: Sci-Hub: Die Guerilla-Bibliothek im Netz, 2.5.2016. In: Unicum.de, https://www.unicum.de/de/studium-a-z/studium-digital/sci-hub-die-guerilla-bibliothek (Zugriff: 10.5.2018).

Gebühr bezahlt, damit dieser Verlag eine Publikation in einem qualitätsgesicherten Verfahren veröffentlicht. Was genau das "Vernünftige" sei, werde gegenwärtig noch ausgehandelt. Das neue Modell sollte aber auf jeden Fall am Publikationsaufkommen orientiert sein und eine Möglichkeit der Kostenkontrolle bieten. Verhandelt werde aktuell die Frage, zu welchem Zeitpunkt, zu welchen Regeln und in welcher Höhe die Verlage für das Publizieren bezahlt werden. "Der Preis muss sich an der Leistung der Verlage orientieren", sagte Ziegler. Geplant sei, mit den Wissenschaftsverlagen einen Durchschnittspreis für alle Artikel in allen Zeitschriften zu vereinbaren, der dann im Zeitverlauf an mögliche Preissteigerungen angeglichen werden könnte.

In einem solchen Modell hätten die Wissenschaftler_innen freien Zugang zu einem wissenschaftlichen Aufsatz und könnten frei entscheiden, wo sie ihren Beitrag publizieren möchten. Da Wissenschaftler_innen ihre Texte bestmöglich verlegt, publiziert und so weit wie möglich verbreitet haben möchten, wären sie weiterhin an einer guten Zusammenarbeit mit Wissenschaftsverlagen interessiert. Doch könnten sie dann mit verschiedenen Verlagen über die gewünschten Leistungen und die damit verbundenen Kosten verhandeln. Mit einem solchen Weg würde man sich im wissenschaftlichen Publikationswesen wieder im Bereich einer funktionierenden Marktwirtschaft bewegen.

Wichtig sei, dass die Leistungen nur einmal vergütet werden, und zwar da, wo sie erbracht werden, nämlich beim Publizieren. Durch die Umstellung auf Open Access würden die Verlage künftig nur noch für das Verlegen wissenschaftlicher Literatur bezahlt werden, und nicht mehr für das "Lesenlassen" von veröffentlichten Artikeln. "Wenn wir Open Access einführen, stellen wir einen fairen Markt her, indem zwischen Angebot und Nachfrage ausgehandelt wird", sagte Ziegler. Mit einem solchen Modell wäre auch die

bisherige Praxis der Verlage beendet, Zeitungen nur im Bündel zu verkaufen, da alle Beiträge kostenfrei gelesen werden können.

"Wenn wir Open Access einführen, stellen wir einen fairen Markt her."

Das angestrebte DEAL-Modell bietet nach Ansicht von Ziegler auch eine Antwort auf das Problem der Predatory Publishers. Grundsätzlich könnte mit jedem Verlag ein DEAL-Vertrag geschlossen werden, der verlegerische Dienstleistungen für die Publikation wissenschaftlicher Texte erbringt. Allerdings werde dabei folgende Formel zugrundegelegt: Anzahl der Publikationen mal ein "vernünftiger" Preis für das, was als Wert geliefert wird. Mit einem Predatory-Verlag werde es deshalb keinen Vertrag geben, weil

der Wert der Dienstleistung nicht vorhanden sei. Mit einem Wert "Null" sei auch keine Vergütung möglich. Den Wert einer Zeitschrift könnten Wissenschaftler_innen sehr gut beurteilen. Somit erhalte nicht jeder Open-Access-Publisher automatisch einen DEAL-Vertrag.

Zunächst muss nach Ziegler die Umstellung auf Open Access mit den drei großen Verlagen erreicht werden. Das sei ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, doch habe sich dadurch nur das Bezahlmodell geändert. Die notwendigen Änderungen am Publikationssystem, wie z.B. die Etablierung neuer Reputationsmechanismen, müssten dann in einem nächsten Schritt geleistet werden.

Umsetzung der Berliner Erklärung? In der Fachkonferenz wurde auch über die Frage diskutiert, warum es im Bereich Open Access in Deutschland bisher relativ wenige Fortschritte seit der Berliner Erklärung 2003 gegeben hat, die von zahlreichen Wissenschaftsinstitutionen unterzeichnet wurde und immerhin schon 15 Jahre zurückliegt. Warum gelingt die Umsetzung nicht, obwohl der Prozess von der Wissenschaft selbst initiert und organisiert wurde? Warum kann z.B. für andere Wissenschaftsbereiche nicht Vergleichbares erreicht werden wie bei den Veröffentlichungen des CERN, das auf seinem "Open Data Portal" umfangreiche Datensätze der Öffentlichkeit zur freien Verfügung stellt?¹⁰ Welche konkreten Hindernisse bestehen?

Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen (2003)

Die Berliner Erklärung gilt als Meilenstein der Open-Access-Bewegung. Sie wurde am 22. Oktober 2003 von 19 deutschen und internationalen Forschungsorganisationen beschlossen. Inzwischen haben mehrere Hundert Institutionen in Europa die Erklärung unterzeichnet, z.B. die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Rektorenkonferenz der Schweizer Universitäten (CRUS), die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und die CERN.

¹⁰ Alexander Pawlak: CERN-Daten für alle. In: Physik Journal, 27. November 2014, http://www.pro-physik.de/details/physiknews/7086081/CERN-Daten_fuer_alle.html

"Definition einer Veröffentlichung nach dem Prinzip des offenen Zugangs (Open Access-Veröffentlichung)

Der offene Zugang als erstrebenswertes Verfahren setzt idealerweise die aktive Mitwirkung eines jeden Urhebers wissenschaftlichen Wissens und eines jeden Verwalters von kulturellem Erbe voraus. Open Access-Veröffentlichungen umfassen originäre wissenschaftliche Forschungsergebnisse ebenso wie Ursprungsdaten, Metadaten, Quellenmaterial, digitale Darstellungen von Bild- und Graphik-Material und wissenschaftliches Material in multimedialer Form.

Open Access-Veröffentlichungen müssen zwei Voraussetzungen erfüllen:

- 1. Die Urheber und die Rechteinhaber solcher Veröffentlichungen gewähren allen Nutzern unwiderruflich das freie, weltweite Zugangsrecht zu diesen Veröffentlichungen und erlauben ihnen, diese Veröffentlichungen in jedem beliebigen digitalen Medium und für jeden verantwortbaren Zweck zu kopieren, zu nutzen, zu verbreiten, zu übertragen und öffentlich wiederzugeben sowie Bearbeitungen davon zu erstellen und zu verbreiten, sofern die Urheberschaft korrekt angegeben wird. (Die Wissenschaftsgemeinschaft wird, wie schon bisher, auch in Zukunft Regeln hinsichtlich korrekter Urheberangaben und einer verantwortbaren Nutzung von Veröffentlichungen definieren) Weiterhin kann von diesen Beiträgen eine geringe Anzahl von Ausdrucken zum privaten Gebrauch angefertigt werden.
- 2. Eine vollständige Fassung der Veröffentlichung sowie aller ergänzenden Materialien, einschließlich einer Kopie der oben erläuterten Rechte wird in einem geeigneten elektronischen Standardformat in mindestens einem Online-Archiv hinterlegt (und damit veröffentlicht), das geeignete technische Standards (wie die Open Archive-Regeln) verwendet und das von einer wissenschaftlichen Einrichtung, einer wissenschaftlichen Gesellschaft, einer öffentlichen Institution oder einer anderen etablierten Organisation in dem Bestreben betrieben und gepflegt wird, den offenen Zugang, die uneingeschränkte Verbreitung, die Interoperabilität und die langfristige Archivierung zu ermöglichen."

Quelle: Berliner Erklärung über den offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen (deutsche Übersetzung); es gilt die englische Fassung: http://oa.mpg.de/openaccess-berlin/berlin_declaration.pdf (Zugriff: 10.4.2018).

Hürden bei der Umsetzung. Nach Ansicht von Prof. Dr. Ulrich Dirnagl, Leiter der Experimentellen Neurologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin, kommt Open Access auch deshalb so wenig voran, weil viele Wissenschaftler_innen zu wenig Kenntnisse darüber haben. So wüssten z.B. die meisten Forscher_innen in der Biomedizin häufig gar nichts über Open Access. Sie seien der Meinung, dass alle wissenschaftlichen Artikel frei zugänglich sind, weil sie selbst freien Zugang dazu haben. Dass die Bibliotheken oder Hochschulen über institutionelle Subskriptionen die Fachjournale teuer bezahlen müssen, sei nur den wenigsten bewusst. Deshalb sei auch ihr Interesse an Open Access nur gering ausgeprägt.

Nach Ansicht von Prof. Dr. Günter M. Ziegler wurden auch deshalb so wenig Fortschritte gemacht, weil bisherige Open Access-Ansätze über das falsche Bezahlmodell liefen und Wissenschaftler_innen, die ihren Aufsatz Open Access veröffentlichen wollten, die Lizenzgebühr bezahlen mussten. "Von diesem 'author pays individually' müssen wir wegkommen", meinte Ziegler. Nach Auffassung von Prof. Dr. Weingart hat die Umsetzung auch deshalb nicht geklappt, weil einzelne Wissenschaftler_innen und Wissenschaftseinrichtungen viel zu kleine Verhandlungspartner für die großen Wissenschaftsverlage waren. Erst jetzt sei im Projekt DEAL mit dem Zusammenschluss zahlreicher Wissenschaftsinstitutionen eine gewisse Verhandlungsmacht erreicht worden.

Förderpolitik. Inzwischen besteht in der Wissenschaft Konsens, dass Open Access den Nutzen der wissenschaftlichen Veröffentlichungen erhöht, da die Forschungsergebnisse von mehr Leser_innen wahrgenommen werden und mehr Nachnutzung und Transparenz möglich wird. Nationale und internationale Förderorganisationen haben ein immer größeres Interesse an Open Access, damit die geförderten Publikationen maximale Wirksamkeit entfalten können. Deshalb wird Open Access zunehmend zu einem Teil der Förderbedingungen und häufig auch auf Forschungsdaten (Open Data) und freie Software (Open Source) ausgeweitet. Auch im aktuellen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation "Horizon 2020" ist Open Access Pflicht.¹¹

In "Horizon 2020" besteht eine Open-Access-Verpflichtung für die Verbreitung der Forschungsergebnisse in Form von Publikationen sowie der ihnen zugrunde liegenden Forschungsdaten. Unberührt davon bleibt das Recht, die Ergebnisse z.B. durch Patente zu schützen oder für weitere Forschung zunächst geheim zu halten. Vgl. Horizont 2020, http://www.horizont2020.de/einstiegopen-access.htm (Zugriff: 10.4.2018).

POTENZIALE DER DIGITALISIERUNG IM DATENMANAGEMENT

Elektronische Laborbücher

In den Naturwissenschaften werden seit Jahrhunderten sogenannte Laborbücher geführt, in denen die Planung, Durchführung und Auswertung von wissenschaftlichen Experimenten nach bestimmten Regeln dokumentiert wird, um den Aufbau und den Ablauf von Experimenten und Studien detailliert zu erfassen und nachvollziehbar zu machen. ¹² Durch die Digitalisierung sind nun rechnergestützte Dokumentationssysteme wie elektronische Laborbücher möglich, die mit großen Potenzialen für eine höhere Transparenz und Forschungsqualität verbunden sind.

Prof. Dr. Ulrich Dirnagl, Leiter der Abteilung Experimentelle Neurologie an der Charité – Universitätsmedizin Berlin, verdeutlichte am Beispiel der Biowissenschaften, dass das elektronische Laborbuch (Electronic Laboratory Notebook, ELN) zu mehr Vertrauen und Verlässlichkeit in der Forschung beiträgt und das wissenschaftliche Arbeiten ressourcensparender, effizienter und fälschungssicher macht. "Papierlaborbücher sind ein Anachronismus, werden aber nach wie vor von fast allen Biowissenschaftler_innen benutzt", sagte Dirnagl. Dies sei wenig verständlich, da eine Dokumentation auf Papier im Vergleich zu einem elektronischen Laborbuch fast nur Nachteile habe.

Vorteile eines elektronischen Laborbuchs:

- Möglichkeit weltweiter Kollaborationen
- Unterstützung der guten wissenschaftlichen Praxis
- Leichte technische Archivierung von Daten
- Effektive Arbeit mit Templates
- Standardisierte Datenerfassung bzw. -sammlung

¹² Edwin Kroke: Das Laborjournal – Zur Dokumentation der Experimente und Ergebnisse. Technische Universität Bergakademie Freiberg, URL: http://tu-freiberg.de/fakult2/aoch/agsi/das-laborjournal (Zugriff: 10.4.2018).

- Direkte Anbindung an andere Instrumente (z.B. elektronische Messgeräte)
- Weiterverwendbarkeit der abgelegten Informationen (können über Schnittstellen an andere Systeme übergeben werden, z.B. an Datenbanken)
- Erleichterung von Buchprüfung und Bestandsmanagement
- Größere Verbreitung und Veröffentlichung
- Elektronische Signatur
- Qualitätsmanagement

Elektronische Laborbücher ermöglichen einem Wissenschaftler oder einer Wissenschaftlerin, alle generierten Daten in einem Archiv auf dem Computer direkt abzulegen. Dadurch kann jederzeit auf alle (Original) Daten zugegriffen und nach Stichworten gesucht werden. Alle Informationen sind leicht auffindbar, was sich noch verbessern lässt, wenn die Einträge mit speziellen Kontextinformationen (Metadaten) versehen werden. Auch das Kopieren und Archivieren von Daten ist einfach. Im Unterschied zu den großen, unübersichtlichen Papiermengen von Laborbüchern, die oft Platzprobleme und logistische Schwierigkeiten verursachen, können elektronische Laborbücher unbegrenzt an einer Institution aufbewahrt werden. Im Unterschied dazu sind Papierlaborbücher oft nach ein paar Jahren nicht mehr auffindbar, z.B. weil der Laborleiter die Institution verlassen hat, oder die handschriftlichen Eintragungen sind teilweise schwer lesbar.

Die digital gespeicherten Originaldaten sind zuverlässig aufgezeichnet und können auch mitgenommen werden, wenn Mitarbeiter_innen die Arbeitsstelle wechseln. In einem elektronischen Laborbuch können Vorlagen (Templates) für häufig gebrauchte Texte oder Formulare immer wieder verwendet werden (z.B. für Protokolle), was sowohl für Wissenschaftler_innen als auch für das technische Hilfspersonal eine große Arbeitserleichterung darstellt. Alle Einträge und Änderungen sind später nachverfolgbar: Auch wenn sie gelöscht oder modifiziert wurden, können sie wieder

"Elektronische Laborbücher können als fälschungssicher bezeichnet werden." sichtbar gemacht werden (Tracking mit Zeitstempel, Versionskontrolle). Dadurch können elektronische Laborbücher als fälschungssicher bezeichnet werden.

Forscher_innen können bei elektronischen Laborbüchern kollaborieren und im Prozess der Zusammenarbeit gezielt einzelne Bereiche selektiv zur gemeinsamen Bearbeitung freigeben. Die Daten können jederzeit und von jedem Ort aus eingesehen und mit anderen weltweit zusammen bearbeitet

und kommentiert werden, da der Zugang von verschiedenen Computern aus möglich ist. So kann auch der Projektfortschritt durch die Gruppen-/ Projektleitung ganz einfach nachverfolgt werden. Die Nutzung von Daten ist auch außerhalb des elektronischen Laborbuchs möglich, etwa durch einen Export nach XHTML; eine Schnittstelle zu Laborgeräten ist noch in der Entwicklung (was mehrere praktische Vorteile hätte, z.B. dass der Zustand eines Gerätes oder Fehlermeldungen automatisch dokumentiert werden). Ein elektronisches Laborbuch ist zudem mit regulatorischen Standards kompatibel (z.B. Zugangskontrolle, digitale Signaturen, tägliche Backups). Elektronische Laborbücher werden in verschiedenen, teils proprietären Formaten gespeichert, doch können die Ergebnisse (nicht die Originaldaten, aber die Links zu den Daten) per Knopfdruck in ein pdf verwandelt und ausgedruckt werden.

Hindernisse bei der Einführung. Die Einführung elektronischer Laborbücher sei zwar dringend geboten, doch bestehen nach Dirnagl noch Hindernisse:

- Ein Papierlaborbuch kostet die Institution nur etwa 30 Euro, dagegen müssen bei elektronischen Laborbüchern deutlich höhere Lizenzgebühren bezahlt werden.
- Die Integration in die vorhandene institutionelle IT-Struktur ist nicht immer leicht, teilweise fehlt in den Laboren auch die notwendige technische Ausstattung.
- Es braucht Ressourcen für die Administration und die Unterstützung der Nutzer_innen (Einlernen und Begleiten).
- Es muss eine Vereinbarkeit mit betrieblichen und gesetzlichen Vorgaben erreicht werden; manche Hochschulsatzungen schreiben z.B. die Dokumentation in einem Papierlaborbuch vor (was relativ leicht geändert werden könnte); größere Hürden stellen die verbreiteten Bedenken des Betriebs- und Personalrats dar, z.B. Befürchtungen, dass eine Überwachungseinrichtung für Mitarbeiter_innen geschaffen werden könnte oder der notwendige Datenschutz nicht gewahrt sei.

Zukunftsvision. Nach Auffassung von Dirnagl sollte es Ziel sein, das elektronische Laborbuch voll in die Generierung, Kollaboration und Dissemination von Daten, die Open Data-Strategie und die strukturierten Qualitätsmanagementsysteme zu integrieren. Eine Publikation der Daten könnte dann direkt aus dem elektronischen Laborbuch heraus erfolgen (Data Journals). Dirnagl ist davon überzeugt, dass die Hindernisse

beseitigt werden können und die Umstellung auf elektronische Laborbücher erfolgen wird. Die entscheidende Frage sei jedoch, wie lange dieser Prozess dauert und wie viel Arbeit und Geld eingesetzt werden muss, um dieses Ziel zu erreichen.

Was muss getan werden? Zunächst müssten die Universitäten die erforderlichen finanziellen Ressourcen bereitstellen, da einzelne Wissenschaftler_innen elektronische Laborbücher nicht bezahlen können. Möglicherweise könnten Kostenanteile in einzelnen Anträgen (DFG, BMBF) wieder eingeworben werden, doch müsste die Grundstruktur eines solchen Dokumentationssystems dauerhaft aus den Grundmitteln finanziert werden. Förderprogramme als Anschubfinanzierung könnten zur Etablierung solcher Systeme zwar hilfreich sein, doch muss eine längerfristige Finanzierung sichergestellt werden, um eine dauerhafte Verfügbarkeit der Daten zu gewährleisten.

Eine besonders wichtige Aufgabe sieht Dirnagl darin, die Wissenschaftler_innen von den Vorteilen elektronischer Laborbücher für ihre Arbeit zu überzeugen. Oft sei unter Forschenden und technischem Hilfspersonal ein starkes Beharrungsvermögen im Alten verbreitet ("das haben wir schon immer so gemacht"). Doch könnten solche Umstellungsprozesse nicht top-down umgesetzt werden, sondern bräuchten die Unterstützung aller Personen, die mit dem neuen System arbeiten werden. Ihnen sei zu vermitteln, dass das elektronische Laborbuch ein großer Fortschritt ist: "Den Wissenschaftler_innen muss bewusst werden, wie die eigene Arbeit durch das elektronische Laborbuch verbessert werden kann", sagte Dirnagl. Es sei jedoch eine große Herausforderung, das Engagement der Wissenschaftler_innen für diese Veränderung zu gewinnen, weshalb die Überzeugungsarbeit einen hohen Stellenwert habe.

Bibliothek mit digitalen Diensten – die Technische Informationsbibliothek

Vor dem Hintergrund der Digitalisierung verändert sich auch die Rolle von Bibliotheken. Über die damit verbundenen Herausforderungen und Chancen referierte Prof. Dr. Sören Auer, Direktor der Technischen Informationsbibliothek – Leibniz-Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften in Hannover.¹³

Dienste der Technischen Informationsbibliothek (TIB). Die TIB ist eine Universitätsbibliothek und zugleich ein Informationszentrum mit digitalen Diensten. Die klassischen Bibliotheksangebote werden durch vielfältige digitale Angebote ergänzt:

- Ein integriertes TIB-Portal für Technik und Naturwissenschaften bietet Recherche-, Nachweis- und Zugriffsmöglichkeiten auf mehr als 85 Mio. bibliografische Daten und Objekte sowie 18 Mio. ausgelieferte Volltexte, die auch bestellt werden können.
- Es werden Lizenzverhandlungen zur digitalen Literaturversorgung für mehr als 40 Konsortien geführt, um Zugang zur digitalen Literatur zu ermöglichen.
- Es gibt ein AV-Portal für wissenschaftliche Videos in MINT-Fächern mit semantischer Erschließung: Vorgehalten werden mehr als 13.000 Videos für täglich mehr als 1.000 Besucher_innen; so ist es z.B. möglich, in den Videos gezielt nach Szenen, Texten oder Bildern zu suchen und diese Stellen über einen Link zu zitieren.
- Auch Dienste zur Retrodigitalisierung und digitaler Langzeitarchivierung werden angeboten (bisher mehr als 1,6 Mio. langzeitarchivierte Objekte in 40 Formaten).
- Zum Angebot gehört auch eine Open-Access-Transformation durch ein deutsches arXiv-Netzwerk, SCOAP3-DH, OA-Repositorien (z.B. Leibniz Open) sowie ein Open Access-Publikationsfonds.
- Das Forschungsdatenmanagement folgt den FAIR Data-Prinzipien, wie z.B. eine Referenzierung mit DOIs durch DataCite (Daten werden zitierbar, da sie über digitale Objekt-Identifier (DOI) identifizierbar und langzeitarchivierbar sind).

Herausforderungen. Auer verdeutlichte, dass die Bibliotheken in der digitalen Welt ihr Monopol zur Archivierung des Wissens verloren haben und sich neu aufstellen müssen. Als große Herausforderungen benannte er

- die Digitalisierung der Wissenschaften,
- die Monopolisierung von Wissen durch kommerzielle Akteure,
- die Proliferation von Publikationen (Verdopplung der Anzahl an Publikationen in den letzten zehn Jahren),

• die "Krise der Reproduzierbarkeit" in den Naturwissenschaften: Ein hoher Anteil wissenschaftlicher Studien ist nicht reproduzierbar, d.h. es können unter gleichen Bedingungen (Methoden, Werkzeuge) nicht die gleichen signifikanten Forschungsergebnisse erzielt werden. Zudem sind die zugrunde liegenden Forschungsdaten oft nicht oder nur schwer zugänglich, wodurch Ergebnisse nicht immer nachvollzogen werden können; immer mehr, zum Teil hochkarätige Publikationen werden aufgrund von Fehlern oder Manipulationen zurückgezogen oder von angesehenen Wissenschaftler_innen angezweifelt (sehr hohe Retraktionsraten z.B. beim Journal "Science").

Vor diesem Hintergrund bedürfe es vernetzter, digitaler Dienste und einer systematischen Realisierung von Synergien zwischen verschiedenen Diensten, darüber hinaus auch Forschung und Innovation. "Der digitale Wandel in der Informationsversorgung muss aktiv gestaltet werden", meinte Auer.

Zusammenarbeit und Kollaborationen. Die wissenschaftlichen Bibliotheken müssten verstärkt mit anderen Einrichtungen zusammenarbeiten und gemeinsam neue Dienste entwickeln und anbieten. Ein großes Potenzial der Digitalisierung sieht Auer in der Kollaboration. Dazu gehören Dienste für Authoring, Kuratierung und Publikation von Open Educational Ressources (OER), z.B. das SlideWiki. Solche Dienste könne eine einzelne Bibliothek nicht mehr alleine zur Verfügung stellen: Deshalb erfolgen Produktion, Verbreitung und Themenfindung von Inhalten/Texten,

"Der digitale Wandel in der Informationsversorgung muss aktiv gestaltet werden."

aber auch die Informationsbeschaffung und -verarbeitung in Kooperationen. Das SlideWiki hat die TIB z.B. im Rahmen eines EU-Konsortiums mit vielen Partnern entwickelt, damit Wissenschaftler_innen bei

der Erstellung von Kursen und Kursmaterialien kollaborieren können. So kann z.B. eine Folie direkt aus dem Browser präsentiert oder editiert werden, ohne dass die Originalversion zerstört wird, und Videos, Quellcodes und Bilder in die eigene Fassung eingebettet werden. Quellen und Veränderungen werden getrackt, sodass immer nachvollziehbar bleibt, wer wann etwas zum Text beigetragen hat. Das Material wird unter einer offenen Lizenz publiziert, sodass die Wissenschaftler_innen es wiederverwenden, exportieren und in die eigenen Lehrmaterialien integrieren können.

Zukunftsstrategie. Die TIB betreibt als forschende Bibliothek auch angewandte Forschung und Entwicklung, um neue Dienstleistungen und

Infrastrukturen zu generieren und bestehende zu optimieren, aber auch um Nutzer_innen zu beraten und den Wissenstransfer zu unterstützen. Übergreifendes Ziel ist es, Wissen zu bewahren und Zugang zu Wissen zu ermöglichen. Dabei soll der komplette Zyklus wissenschaftlichen

Arbeitens unterstützt werden, zunehmend mit digitalen Diensten. Ein wichtiges strategisches Ziel besteht darin, einen Paradigmenwechsel im Informationsaustausch in der Forschung zu erreichen, indem wissens-

"Wissenschaftliches Arbeiten wird durch Wissensgraphen revolutioniert."

basierte Informationsflüsse in Wissenschaft und Technik etabliert werden. Diese sollen die aktuellen dokumentenbasierten Informationsflüsse (Lizensierung, Verlage) ablösen, die an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen seien, so Auer.

Etablierung von Wissensgraphen. Die digitale Welt bietet neue Möglichkeiten für wissensbasierte Informationsflüsse in der Wissenschaft, erläuterte Auer. Deshalb werde das Ziel verfolgt, Wissen künftig mittels Wissensgraphen zu repräsentieren und zu kommunizieren. Dadurch wäre es möglich, in Datenbanken zu recherchieren bzw. gezielt nach bestimmten Produkten zu suchen und Informationen zu filtern. Ein gemeinsames Verständnis von Daten und Informationen sollte durch eine dezentrale, kollaborative Kuratierung von Wissensgraphen erreicht werden. "Wissenschaftliches Arbeiten wird durch Wissensgraphen revolutioniert, da Informationen und Forschungsergebnisse miteinander vernetzt und besser mit komplexen Informationsbedürfnissen in Verbindung gebracht werden können", sagte Auer. Zudem entstünden Effizienzgewinne, da die Ergebnisse direkt vergleichbar und leichter wiederverwendbar sind.

Texte



Forschungsdaten



Wissensgraphen

Wissen in Text und Literatur, begrenzter Zugang und Verteilung Daten, nicht-textuelle Materialien (AV, 3D, Software etc.) Etablierung wissensbasierter Informationsflüsse

Wissensgraphen für die Fachdomänen. Ein Wissensgraph könnte übergreifende und fachspezifische Konzepte, die heute in Dokumenten versteckt sind, eindeutig identifizierbar machen und diese semantisch (mit klar beschriebenen Relationen) untereinander, aber auch mit weiteren relevanten Artefakten vernetzen. So wären nicht nur die Meta-

daten identifizierbar (wie Autoren, Titel, Schlagworte etc.), sondern auch die übergreifenden Konzepte (Forschungsprobleme, Definitionen, Forschungsansätze, Methoden)¹⁴ und Artefakte (wie Publikationen, Daten, Software, Bild/Audio/Video etc.).

Vorgesehen ist, dass Wissenschaftler_innen bei der Einreichung von Publikationen dann nicht nur die Metadaten und ein Abstract abgeben, sondern ein Formular ausfüllen, in denen die Daten spezifiziert eingegeben und mit einem Wissensgraphen verknüpft werden, der später bei jeder Publikation bzw. jedem Forschungsbeitrag eine semantische Sacherschließung ermöglicht. Die notwendigen Informationen liefern die Wissenschaftler_innen selbst, während die Bibliotheken die Aufgabe haben, die Informationen zu kuratieren, die Qualität zu sichern und die Verfahren teilweise zu automatisieren, z.B. indem Publikationen auf Stichworte untersucht und Vorschläge gemacht werden.

Im Ergebnis könnte eine erhebliche Arbeitserleichterung erreicht werden: Die Wissenserschließung, die heute sehr viel Aufwand erfordert, könnte mit Wissensgraphen künftig automatisiert erfolgen. Wissenschaftler_innen könnten eine Anfrage stellen und dann einen Vergleich/Survey über bestimmte Kriterien bekommen (z.B. wie sicher oder teuer ein Verfahren ist). Ein Wissensgraph könnte darüber hinaus mit existierenden Diensten verknüpft werden, z.B. Metadaten (ORCID, Open Research), OpenCourseWare (slidewiki.org), Thesauri (WTI, VoCol, GND), Open Access Platforms (arXiv), Data Linking (DataCite) etc.

Vorteile wissensbasierter Informationsflüsse für die Fachdomänen. Die Fachwissenschaften würden durch Wissensgraphen auf verschiedene Weise profitieren:

- Die eindeutige Identifikation aller relevanten Artefakte, Konzepte, Attribute und Beziehungen führt zu mehr terminologischer und konzeptueller Präzision und verringert die Ambiguität.
- Durch eine bessere und explizite Vernetzung aller relevanten Artefakte und Informationsquellen wird die Nachvollziehbarkeit erhöht.

Die fachspezifischen Konzepte werden in den Fächern durch unterschiedliche Aspekte erschlossen, z.B. in der Mathematik durch Definitionen, Theoreme, Beweise, Methoden etc., in der Physik durch Experimente, Daten, Modelle etc.), in der Technik durch Normen/Standards, Prozesse, Bauelemente, Einheiten etc.

- Die Maschinenlesbarkeit des Wissensgraphen erlaubt neue Such-, Retrieval-, Mining- und Assistenzanwendungen.
- Die Vermeidung von Medienbrüchen in den verschiedenen Phasen wissenschaftlicher Arbeit steigert die Effizienz.
- Die Nutzung von Konzepten und Beziehungen über Fachgrenzen hinweg kann Interdisziplinarität und Transdisziplinarität unterstützen.
- Die Proliferation wissenschaftlicher Publikationen wird eingedämmt, da die wachsende Fülle an Publikationen auch daraus resultiert, dass bisherige Forschungsergebnisse unübersichtlich und intransparent sind.
- Der Einstieg von jungen oder fachfremden Wissenschaftler_innen oder Laien (Open Science) wird erleichtert, weil sie sich leichter einen Überblick verschaffen können.

Open Science. Auch Open Science und die Öffnung für neue Zielgruppen ist für die TIB ein wichtiges Thema, was z.B. in der Gründung eines Open Science-Labs zum Ausdruck kommt. Damit werden Praktiken des Forschens, Lehrens und Lernens unterstützt, die das Netz als öffentlichen Raum nutzen – von der Veröffentlichung von Forschungsfragen und -ideen über Online-Kollaboration bis hin zum Open Access-Publizieren. Auch eine Vernetzung mit dem Lernraum für Studierende gehört dazu. Die Öffnung in die Gesellschaft hat manchmal Grenzen, etwa wenn bei der Zusammenarbeit mit Unternehmen bestimmte Daten nicht öffentlich gemacht werden können. Doch veröffentliche die TIB Informationen in allen Bereichen, wo es möglich ist, meinte Auer.

Infrastruktur für das Forschungsdatenmanagement in Europa

Die EUDAT Collaborative Data Infrastructure (EUDAT-CDI) – eine gemeinsame Infrastruktur für das Management von Forschungsdaten in Europa – wurde vom Deutschen Klimarechenzentrum (DKRZ) gemeinsam mit europäischen Partnern gegründet. Ziel dieser Partnerschaft ist es, Wissenschaftler_innen und Forschungsverbünden eine langfristig verlässliche Perspektive für Dienste und das Management von Forschungs-

daten anzubieten. In seinem Vortrag informierte Hannes Thiemann, Stellvertretender Leiter der Abteilung Datenmanagement des DKRZ über die Vorteile von EUDAT-CDI. 15 Das Projekt erhielt einige Jahre aus dem Europäischen Rahmenprogramm für Forschung und Innovation "Horizon 2020" eine Anschubfinanzierung, die inzwischen beendet ist.

Zentrale Fragen. Thiemann verdeutlichte, dass die Datenmengen in den letzten Jahrzehnten exponentiell stark angewachsen sind – von Gigabytes zu Exabytes. Aus der Datenflut ergeben sich große Herausforderungen: Die Daten müssen gespeichert, geordnet und ausgewertet werden. Zudem hat sich die Komplexität und Heterogenität der Forschungsdaten erhöht und die Anzahl der Datenproduzent_innen in einem Forschungsfeld ist ebenfalls angestiegen. Thiemann benannte die wesentlichen Fragen für Forschende, aber auch für die Entwickler_innen von Forschungsdateninfrastrukturen: "Wo werden die Daten aufbewahrt? Wie finden wir sie in Zukunft wieder, auch noch in 100 Jahren? Wie können wir die meisten Erkenntnisse aus den Daten ziehen?"

Ansatz von EUDAT. In der digitalen Welt haben sich sehr viele verschiedene Forschungsinfrastrukturen mit eigenen Datenmanagementsystemen herausgebildet. In dieser Entwicklung stecke jedoch ein Risiko, meinte Thiemann: Es sei völlig unklar, wie viele dieser Systeme noch in ein paar Jahren existieren und miteinander kompatibel sein werden. Zudem sei dieses unsystematische Nebeneinander mit hohen Kosten verbunden. Deshalb wurde im Rahmen von EUDAT nach Gemeinsamkeiten in den verschiedenen Datenmanagementsystemen (DMS) gesucht, die Kosteneinsparungen und Effizienzgewinne ermöglichen. EUDAT konzentriert sich auf Dienste, die von allen oder vielen Forschungscommunities verwendet werden können. Darüber hinaus können sich einzelne Datenmanagementsysteme auf Spezifika bzw. fachspezifische Bereiche fokussieren, in denen sie einen eigenen Mehrwert produzieren können.

Herausforderungen. An EUDAT sind Forschungscommunities aus unterschiedlichsten Forschungsbereichen und vielfältigen Disziplinen beteiligt, darunter Lebenswissenschaften, Erdsystemwissenschaften, Medien und Kommunikation, Klinische Medizin und Nanotechnologie, Sprachen und Literatur. Thiemann benannte die Herausforderungen bei der Entwicklung einer gemeinsamen Dateninfrastruktur:

- Referenzmodell und Architektur der Dateninfrastruktur
- Persistente Identifikatoren (eindeutige und permanente Identifizierung von digitalen Ressourcen, um Daten dauerhaft referenzieren und wieder auffinden zu können)
- Metadaten-Management
- Verteilte Datenquellen
- Interoperabilität der Daten

Dienste von EUDAT-CDI. Heute ist EUDAT-CDI eine europaweite Initiative zur Bildung einer nachhaltigen, interdisziplinären und länderübergreifenden Dateninfrastruktur, die gemeinsame Dienste für die Auffindbarkeit und den Zugang zu Daten sowie der Datensicherung zur Verfügung stellt. Durch eine enge Zusammenarbeit der Partner können vielfältige Dienste bereitgestellt werden: ¹⁶

- B2SAFE: Schutz vor Datenverlust durch Langzeitarchivierung und Datenerhaltung, um die Reproduzierbarkeit und Wiederverwendung der Daten zu gewährleisten; Optimierung des Zugriffs an verschiedenen Standorten für verteilte Communities, Datenhaltung in Zentren mit leistungsstarken Computern für rechenintensive Datenanalysen;
- B2STAGE: zuverlässige, effiziente und benutzerfreundliche Werkzeuge, die Wissenschaftler_innen beim Transfer großer Datenmengen von EU-DAT Speichersystemen zu HPC- und HTC-Systemen unterstützen; Verfahren für den Import von Datensätzen in die EUDAT Infrastruktur;
- B2SHARE: benutzerfreundlicher, zuverlässiger Dienst zum Speichern, Teilen und Veröffentlichen von Forschungsdaten; einfache Online-Registrierung für Datenanbieter, einfaches Hochladen und Speichern von kleinen wissenschaftlichen Datensätzen; Kommentieren von Metadaten und Ressourcen und das Teilen dieser Kommentare mit anderen Wissenschaftler innen;
- B2FIND: Metadaten-Dienst; ermöglicht das einfache Auffinden von Kollektionen wissenschaftlicher Daten, aber auch den Zugriff auf Datenkollektionen durch Referenzen in den Metadaten.

Vgl. dazu auch: Daniel Mallmann: EUDAT. Dienste für eine kollaborative Dateninfrastruktur. Vortrag am 16./17. Juni 2014: "Verteilte Systeme im Wissenschaftsbereich" an der Hochschule Fulda, URL: https://www.dfn.de/fileadmin/3Beratung/DFN-Forum7/folien/4-2014-06-16_EUDAT_Dienste.pdf (Zugriff: 5.5.2018).

Um diese Dienste herum ranken sich weitere Dienste, z.B. B2ACCESS zur Authentifizierung und Autorisierung, der es erlaubt, auf europäischer Ebene – auch in schwierigen Fällen – die notwendigen Anforderungen der Forschungscommunities zu implementieren. Weitere Dienste sind in Vorbereitung.

Umgang mit den Daten. Die Forschungsdatenstruktur EUDAT-CDI sammelt Primärdaten, aber auch nachprozessierte Daten. Rechtlich verbleiben die Daten bei den Institutionen bzw. den Wissenschaftler_innen, sie werden über die Forschungsdateninfrastruktur nur veröffentlicht. Nach Thiemann ist das Aufbewahren sehr großer Datenmengen zu bewerkstelligen, wenn genügend finanzielle Ressourcen zur Verfügung gestellt werden. Eine enorme Aufgabe sei jedoch die Kuratierung und langfristige Nutzbarkeit der wachsenden Datenflut, da diese communityspezifische Lösungen erfordere. Hier seien die Wissenschaftler_innen gefragt, geeignete Wege zu entwickeln, EUDAT könne dabei nur unterstützend wirken.

Finanzierung und Weiterentwicklung. Nach dem Auslaufen der Projektfinanzierung durch EU-Mittel haben sich die EUDAT-CDI-Mitglieder dazu verpflichtet, die Dienste weiterhin zur Verfügung zu stellen, sie weiterzuentwickeln, aktuell zu halten und auch neue Dienste zu entwickeln. Die Gründungsmitglieder stammen aus mehr als 20 europäischen Forschungsorganisationen, Daten- und Computerzentren aus 14 Ländern. Mittlerweile haben viele weitere Institutionen Interesse angemeldet, sich an der Forschungsinfrastruktur zu beteiligen. EUDAT steht nun vor der Aufgabe, eine geeignete Wachstumsstrategie zu entwickeln. Vor Kurzem wurde EUDAT Ltd – eine Nonprofit-Organisation nach finnischem Recht – gegründet, um den Kund_innen einen einheitlichen Ansprechpartner zu bieten, wenn sie die Dienste der verschiedenen Anbieter/Provider in Anspruch nehmen. Sonst müssten sie sich im europäischen Raum mit vielen verschiedenen Anbietern auseinandersetzen, was viel zu aufwendig und unübersichtlich wäre, auch weil verschiedene Rechtsräume beteiligt sind. Mit ihren Diensten ist EUDAT auch eine wichtige Säule bei der Entwicklung der europäischen Wissenschaftscloud (European Open Science Cloud, EOSC) auf verschiedenen Ebenen (EOSCpilot, EOSC-Hub, SeaDataCloud).

OPEN DATA – HERAUSFORDERUNGEN IM UMGANG MIT FORSCHUNGSDATEN

Nationale Forschungsdateninfrastruktur. Dr. Hans-Josef Linkens, Leiter des Referats Digitaler Wandel in Wissenschaft und Forschung im Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), betonte, dass die Bildung von Standards bei Informationsinfrastrukturen unverzichtbar ist. Nur dann sei auch eine vernünftige Nachnutzung der Daten möglich. Standardbildung, Services und Infrastrukturen müssten zusammengedacht werden - genau so, wie es in der geplanten Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) vorgesehen ist. Nach Auffassung des Rats für Informationsinfrastrukturen (RFI) soll die Nationale Forschungsdateninfrastruktur der Wissenschaft eine Grundversorgung an Speichermöglichkeiten und Services anbieten, Fragmentierung überwinden, Standards und Methoden vereinheitlichen und die Langzeitverfügbarkeit von Daten sicherstellen. 17 "Wir brauchen dringend eine nationale Forschungsdateninfrastruktur", sagte Linkens. Um den Umsetzungsprozess erfolgreich zu gestalten, sollte man sich intensiv mit den Vorstellungen des RFI auseinandersetzen, der

"Wir brauchen dringend eine nationale Forschungsdateninfrastruktur."

Dauerhafte Finanzierung. Zudem wäre es nach Linkens wichtig, eine nachhaltige Finanzierung von Forschungsinfrastrukturen zu erreichen. Die gegenwärtig verbreitete projektförmige Finanzierung sei ein erheb-

die Anforderungen an eine NFDI de-

tailliert dargestellt und konkrete Emp-

fehlungen entwickelt hat.18

Der Rat für Informationsinfrastrukturen wurde von der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) berufen. Mitglieder des Rates sind wissenschaftliche Nutzer_innen vielfältiger Fachdisziplinen, Vertreter_innen des öffentlichen Lebens, des Bundes und der Länder sowie von Einrichtungen der Informationsinfrastrukturen, die die gesamte Breite des Wissenschaftssystems abdecken. Der Rat berät als Sachverständigengremium Politik und Wissenschaft in strategischen Zukunftsfragen der digitalen Wissenschaft. Er wurde von der GWK unter anderem damit beauftragt, sich mit den Themen Nationale Forschungsdateninfrastruktur (NFDI) und Open European Science Cloud zu beschäftigen, zu denen er inzwischen Empfehlungen entwickelt hat. Vgl. http://www.rfii.de

¹⁸ Rat für Informationsinfrastrukturen: Positionen und Empfehlungen, URL: http://www.rfii.de/de/dokumente/ (Zugriff: 10.5.2018).

liches Problem, da dadurch keine nachhaltigen Strukturen etabliert werden können. Nur in Einzelfällen sei eine dauerhafte Finanzierung gesichert, z.B. bei der Klimadatenbank. Aber wie könnte eine Verstetigung von guten Ansätzen über eine dauerhafte Finanzierung erreicht werden? Eine Lösung könnte aus Sicht von Linkens im Rahmen der NFDI gefunden werden, deren Grundkonstruktion vorsieht, dass Konsortien aus Nutzer_innen und Anbieter_innen von Infrastrukturen gebildet werden. Diese Konsortien könnten jeweils Standards vereinbaren und dann eine stetige Förderung erhalten. Letztlich werde eine dauerhafte Finanzierung im Rahmen von Grundfinanzierung und Overhead bewerkstelligt werden müssen, da es sich um infrastrukturelle Leistungen handle, die dauerhaft gebraucht werden. Darüber hinaus müssten geeignete Anreizund Förderstrukturen etabliert werden.

Langfristiger Zugang zu Forschungsdaten. Mit einer NFDI könnte nach Linkens auch dem Problem entgegengewirkt werden, dass Forschungsdaten künftig nicht mehr öffentlich zugänglich sein könnten. Einige wissenschaftlichen Fachjournale fordern bei der Einreichung von Beiträgen die Forschungsdaten ein, die wissenschaftlichen Publikationen zugrunde liegen. Dies sei zwar im Sinne der Qualitätssicherung, doch auch mit der Gefahr verbunden, dass öffentlich finanzierte Daten hinter Bezahlschranken verschwinden und erneut mit Steuergeld von den Verlagen "zurückgekauft" werden müssen. Eine solche Entwicklung müsse unbedingt verhindert werden. Vielmehr sei eine Struktur aufzubauen, mit denen Informationen in Zukunft verlässlich vorgehalten werden und dauerhaft zugänglich bleiben. Die Journale könnten zwar weiterhin die

Wie offen ist offen?" zentral gesammelt.

Forschungsdaten verlangen, doch würden diese "Was genau heißt offen? in einer unabhängigen Struktur wie der NFDI

Klare Definition von Offenheit. Für Linkens ist es eine wichtige Aufgabe, den Begriff der "Offenheit" von Daten klar zu definieren. Dafür seien wichtige Fragen zu klären: "Was genau heißt offen? Wie offen ist offen? Zu welchem Zeitpunkt müssen Daten offen sein, wann ist es nicht angebracht? Muss Offenheit verpflichtend sein? Werden wirklich alle erhobenen Primärdaten frei ins Netz gestellt oder nur unter bestimmten Bedingungen?" In Zeiten globalpolitischer Veränderungen müsse auch genau überlegt werden, wie offen die Europäische Wissenschaftscloud gestaltet werden soll. Wie soll z.B. damit umgegangen werden, dass andere Länder andere Konzepte von Offenheit umsetzen oder überhaupt keinen offenen Zugang zu Forschungsdaten gewähren?

Sollten z.B. Schutzfristen eingeführt werden, um notwendige Schutzbedürfnisse, etwa der Wirtschaft, bei der Veröffentlichung von Daten zu wahren? Auf jeden Fall müsse genau festgelegt werden, was unter "offen" verstanden wird und in welchen Bereichen Einschränkungen bestehen. Hier müssten noch intensive Diskussionen geführt werden, um ein gemeinsames Verständnis zu entwickeln. Dabei müsse zum einen das berechtigte Interesse der Öffentlichkeit berücksichtigt werden, Zugang zu steuerzahlerfinanzierten Forschungsergebnissen und den erhobenen Daten zu erhalten. Zum anderen sei dieses berechtigte Interesse mit anderen existierenden Schutzbedarfen in Ausgleich zu bringen. Im Umgang mit Forschungsdaten könnten die FAIR-Data-Prinzipien einen Orientierungspunkt bieten.

Open Data und FAIR Data Principles in der Forschungsförderung

Ein großer Teil der internationalen Forschungsförderinstitutionen haben inzwischen Richtlinien für das Forschungsdatenmanagement eingeführt. In der Regel wird erwartet, dass öffentlich geförderte Forschungsdaten als ein öffentliches Gut – mit so wenigen Einschränkungen wie möglich – offen zur Verfügung gestellt werden.

Ein wichtiger Orientierungspunkt sind dabei die FAIR Data Principles. Sie formulieren Grundsätze, die nachhaltig nachnutzbare Forschungsdaten erfüllen müssen. Veröffentlicht wurden sie 2016 von der FAIR Data Publishing Group, einem Teil der FORCE 11-Community aus Lehrenden, Bibliothekar_innen, Archivar_innen, Publizist_innen und Forschungsförderer_innen. FAIR ist die Abkürzung für Findable, Accessible, Interoperable und Reusable. Demnach sollen wissenschaftliche Daten auffindbar, zugänglich, interoperabel (mit verschiedenen Systemen vereinbar) und wiederverwendbar sein.

Mittlerweile verlangen nationale Forschungsförderinstitutionen wie z.B. die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) bei Förderanträgen verpflichtende Angaben zu einer Weiterverwendung bzw. Verwertung der Daten nach Abschluss des Projektes. Erwartet wird, dass die Daten in weitergabefähiger Form in einem Repositorium zur Verfügung gestellt werden.

Open Data im EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation "Horizon 2020"

Bei Ausschreibungen der Europäischen Kommission müssen Angaben zum Datenmanagement (Data Management Plan) und zum Teilen von Daten (Sharing Plan) gemacht werden. Zu den neuesten Kriterien von Horizon 2020 gehört die Auflage, dass die Daten den FAIR Data Principles folgen müssen.

Ab dem Arbeitsprogramm 2017 nehmen – mit Ausnahme einiger Instrumente – alle thematischen Bereiche von Horizon 2020 standardmäßig am "Open Research Data Pilot" teil. Er folgt dem Prinzip "so offen wie möglich, so geschlossen wie nötig" und ist mit folgenden Regeln verbunden:

- Daten, die einer Projektpublikation zu Grunde liegen, müssen Open Access veröffentlicht werden.
- Die Veröffentlichung weiterer Forschungsdaten erfolgt auf freiwilliger Basis.
- In jedem Projekt muss ein Datenmanagementplan erstellt werden, in dem alle entstandenen Forschungsdaten erfasst werden und der Umgang mit ihnen beschrieben wird, der sich an den FAIR Data-Prinzipien orientiert. Unter anderem ist festzulegen, inwieweit die Daten für Dritte zugänglich gemacht werden (Speicherort, Lizenzen, Speicherdauer, allfällige Sperrfristen etc.), und zu begründen, warum einzelne Datensätze nicht oder nur mit Einschränkungen geteilt werden.
- Dritte müssen so weit wie möglich zur weiteren Nutzung der Daten (automatisierte Auswertung, Verwertung, Vervielfältigung und Verbreitung) berechtigt werden. Informationen über die dafür nötigen Instrumente (z.B. Software) bzw. so weit möglich die Instrumente selbst sind zur Verfügung zu stellen.
- Alle übrigen Verpflichtungen des Grant Agreement (Datenschutz, Geheimhaltung etc.) sind auch dann gültig, wenn ein Projekt am Open Research Data Pilot teilnimmt.

• Es besteht die Möglichkeit, unter Angabe von Gründen aus dem Research Data Pilot hinauszuoptieren (Opt-Out-Option).

Quelle: forschungsdaten.info, URL: https://www.forschungsdaten.info/themen/planen-und-strukturieren/foerderrichtlinien/; https://www.go-fair.org/go-fair-initiative/

FAIR Data-Prinzipien. Prof. Dr. Klaus Tochtermann, Professor für digitale Informationsinfrastrukturen an der Universität Kiel, betrachtet die FAIR Data-Prinzipien als guten Kompromiss. Denn es zeichne sich ab, dass die hier formulierten Anforderungen an Forschungsdaten auch über die Grenzen der einzelnen Wissenschaftscommunities hinweg akzeptiert werden. Auf europäischer Ebene werden die FAIR Data-Prinzipien durch die Global Open (GO) FAIR Initiative koordiniert, die bottom up entstanden ist, um die Prinzipien als europaweite Standards und anschließend als weltweite Standards zu etablieren. Wenn das gelingen würde, wäre auch das Verstecken von digitalen Daten nicht mehr möglich, meinte Tochtermann: Durch das Prinzip "findable" (auffindbar) müsse zumindest bekannt sein, dass es einen Datensatz gibt und aus welchen Gründen dieser nicht offengelegt wird. Ob es einen Zugriff auf diesen Datensatz geben muss, er also "accessable" (zugänglich) zu machen ist, wäre dann im Einzelfall zu entscheiden. "Open Data heißt nicht, dass alle Daten offengelegt werden müssen", sagte Tochtermann. Dafür habe sich inzwischen auch ein Bewusstsein herausgebildet. Das zeige z.B. die Opt-Out-Option in "Horizon 2020", die ermöglicht, dass manche Daten unter bestimmten Voraussetzungen nicht veröffentlicht

werden müssen. Im letzten Call haben etwa 30 Prozent der Projekte die Opt-Out-Option genutzt und die Daten unter Angabe von Gründen nicht veröffentlicht.

"Open Data heißt nicht, dass alle Daten offengelegt werden müssen"

Zeitpunkt der Transparenz von Forschungsdaten: Geklärt werden muss auch, welche Art von Transparenz in der Wissenschaft grundsätzlich sinnvoll ist und zu welchem Zeitpunkt Forschungsdaten zugänglich zu machen sind. Häufig stellen Wissenschaftler_innen schon während des Forschungsprozesses ein Discussion Paper mit ersten Ergebnissen ins Netz, um sich in der Community darüber auszutauschen. Sollten dann auch schon die Forschungsdaten öffentlich gemacht werden? Hier wurde die Gefahr gesehen, dass z.B. interessante Labordaten von anderen Forscher_innen für eine eigene Publikation genutzt werden, bevor der jeweilige Autor oder die Autorin den Beitrag bei einer angesehenen Zeitschrift publizieren kann. Sinnvoller scheint es deshalb, dass erst nach dem Durchlaufen des wissenschaftlichen Veröffentlichungsprozesses der

Standard gesetzt werden sollte, die Transparenz der Forschungsdaten zu gewährleisten. Tochtermann meinte, der richtige Zeitpunkt hänge stark von der Disziplin und dem Forschungsproblem ab, hier könne keine pauschale Lösung gefunden werden.

Unterschiedliche Lösungen für die Disziplinen. Dies bestätigte auch Prof. Dr. Peter Weingart: "Bei Open Data müssen unbedingt die unterschiedlichen disziplinären Kulturen berücksichtigt werden." Schließlich handle es sich um einen Eingriff in einen Prozess der Zertifizierung von Erkenntnissen, der sich in den Disziplinen stark unterscheide. Offene Forschungs-

"Bei Open Data müssen die unterschiedlichen disziplinären Kulturen berücksichtigt werden." daten würden vor allem von Fachleuten genutzt, die mit den Daten professionell umgehen und sie interpretieren können, alle anderen könnten in der Regel nichts damit anfangen. Die gegenwärtige Publikationskultur in der Wissenschaft stehe

vehement dagegen, Forschungsdaten vor der Veröffentlichung eines Artikels preiszugeben, da es im Interesse jedes Wissenschaftlers bzw. jeder Wissenschaftlerin sei, in Konkurrenz zu den anderen Forschenden die Daten so lange geheim oder zurückzuhalten, bis der Artikel veröffentlicht ist, um am Ende die eigene Leistung belegen zu können.

Neue Formate wie Open Review. Auch Dr. Jana Hoffmann, Leiterin des Forschungsbereiches Digitale Welt und Informationswissenschaften am Museum für Naturkunde Berlin, sprach sich dagegen aus, Wissenschaftler_innen im laufenden Forschungsprozess zur Veröffentlichung der Forschungsdaten zu verpflichten. Doch könnte die freiwillige Offenlegung der Daten zu einem frühen Zeitpunkt im Forschungsprozess manchmal auch sinnvoll und bereichernd sein, weil sich dadurch neue wissenschaftliche Formate der Zusammenarbeit ergeben. Ein Beispiel sei das Open Review Verfahren, das bei der Veröffentlichung wissenschaftlicher Publikationen immer wichtiger wird: Wissenschaftliche Fachjournale legen dann z.B. einen eingereichten Beitrag der wissenschaftlichen Community auf

"Eine Öffnung könnte auch dazu beitragen, Wissenschaft anders zu gestalten." digitalen Plattformen zur Bewertung vor, bevor er für eine Veröffentlichung akzeptiert wird. "Eine solche Öffnung könnte also auch dazu beitragen, Wissenschaft anders zu gestalten", sagte Hoffmann.

Gemeinsames Vorgehen von Bund und Ländern. Linkens betonte, dass Bund und Länder in diesen Fragen gemeinsam agieren müssen. Entsprechend hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) den Rat für Informationsinfrastrukturen als Beratungsgremium eingerichtet. Aktuell stehen Bund und Länder in laufenden Verhandlungen über Open Data. Eine Leitlinie bilden die Aussagen im Koalitionsvertrag zum Thema Datenzugänglichkeit. Auch die Empfehlungen des Wissenschaftsrats werden in die Überlegungen einbezogen. "Der Veränderungsdruck durch die Digitalisierung ist inzwischen gewaltig", sagte Linkens. Mittlerweile habe aber auch ein Wandel auf politischer Ebene eingesetzt, der mit einer Veränderungsbereitschaft in Bund und Ländern einhergehe. Wichtig wäre es, dass in der Wissenschaft intensive Diskussionen geführt und strukturelle Lösungen entwickelt werden, damit auch der Politik signalisiert werden kann, wie die einzelnen Bereiche aus ihrer Sicht gestaltet werden sollten.

Europäische Dimension. Die Europäische Kommission hat am 14. März 2018 ein Papier vorgelegt, das eine Roadmap zur Implementierung der European Open Science Cloud darstellt.¹⁹ Damit ist nach Auffassung von Prof. Dr. Klaus Tochtermann eine inhaltliche Vorlage mit Leitlinien gemacht worden, an dem sich das Bundesministerium für Bildung und Forschung, die Deutsche Forschungsgemeinschaft sowie die deutschen Wissenschaftsorganisationen und Fördereinrichtungen orientieren müssten, wenn der Forschungsstandort Deutschland in Europa anschlussfähig bleiben solle. Darüber hinaus zeige sich in Europa bisher noch ein Defizit in Bezug auf die Verarbeitung sehr großer Datenmengen: Die europäischen Länder verfügten nicht über eine ausreichende Zahl an Supercomputern, sodass sie auf Höchstleistungsrechner in anderen Ländern angewiesen sind, vor allen in China, das inzwischen eine weltweite Vormachtstellung im Supercomputing aufgebaut hat. Hier müssten die EU-Länder dringend nachziehen, um über die notwendige technische Infrastruktur für große Datenmengen im digitalen Zeitalter zu verfügen.

Heterogenität von Forschungsdatenaktivitäten. Weiterer Handlungsbedarf ergibt sich nach Tochtermann aus der großen Vielfalt an Forschungsdatenaktivitäten. Neben der EUDAT Collaborative Data Infrastructure in Europa fördere z.B. auch die Helmholtz-Gemeinschaft mit der Helmholtz Data Federation (HDF) die Entwicklung einer international vernetzten Forschungsdatenstruktur²⁰ und das Projekt GeRDI (Generic Research Data In-

¹⁹ Europäische Kommission: Implementation Roadmap for the European Open Science Cloud. Arbeitspapier, Brüssel, 14.4.2018, SWD(2018) 83 final.

Helmholtz Gemeinschaft: Digitale Forschungsdaten offen zugänglich machen, https://www.helmholtz.de/aktuell/presseinformationen/artikel/artikeldetail/digitale_forschungsdaten_offen_zugaenglich_machen/

frastructure) ziele auf das Management von Forschungsdaten für kleinere und weniger strukturierte Communities.²¹ Diese Vielfalt an heterogenen Ansätzen in Deutschland und Europa sollte auf intelligente Weise aufeinander abgestimmt werden.

OPEN SCIENCE UND CITIZEN SCIENCE – ÖFFNUNG DER WISSENSCHAFT

Durch die neuen Möglichkeiten der Digitalisierung eröffnen sich in den Wissenschaften auch neue Potenziale für Open Science und Citizen Science.

Open Science – Citizen Science

Open Science: Mit dem Begriff Open Science (Offene Wissenschaft) werden Strategien und Verfahren bezeichnet, die darauf abzielen, die Chancen der Digitalisierung zu nutzen, um alle Bestandteile des wissenschaftlichen Prozesses über das Internet offen zugänglich, nachvollziehbar und nachnutzbar zu machen. Damit sollen Wissenschaft, Gesellschaft und Wirtschaft neue Möglichkeiten im Umgang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen eröffnet werden. Ziel ist es, die Qualität der Forschung zu erhöhen und Forschungsförderung effizienter einzusetzen. Open Science wird als wichtiger Bestandteil der Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis betrachtet. Zudem soll durch eine Öffnung und mehr Transparenz in den Wissenschaften der Wissenstransfer in Gesellschaft, Wirtschaft und Politik verbessert werden. Open Science beruht dabei auf vier Grundprinzipien: Transparenz, Reproduzierbarkeit, Wiederverwendbarkeit (Reproducibility), Offene Kommunikation.

Bisher werden die Forschungsleistungen von Wissenschaftler_innen meist nur anhand von bibliometrischen Daten in Bezug auf Publikationen gemessen. Im Rahmen von Open Science sollen auch neue Methoden der wissenschaftlichen Leistungsbewertung eingeführt werden: Offene Verfahren (Open Metrics) sollen die Spezifika verschiedener Disziplinen berücksichtigen, eine transparente Begründung ihrer Ergebnisse ermöglichen und eine offene Lizensierung der Daten sicherstellen.

Citizen Science: Bei Citizen Science werden Bürger_innen, die keine Wissenschaftler_innen sind, in den wissenschaftlichen Prozess eingebunden. Die Beteiligung kann verschiedene Formen annehmen: Beim verteilten Rechnen stellen Bürger_innen ihre Rechnerkapazität für wissenschaftliche Projekte oder gemeinnützige Zwecke zur Verfügung (z.B. SETI.Germany, yoyo@home). Bürger_innen können aber auch bei der Datensammlung involviert werden (z.B. durch Beobachtungen der Umwelt und Artenvielfalt) oder die Digitalisierung von historischen Daten unterstützen. Citizen Science-Projekte werden von der Wissenschaft angestoßen (z.B. der Mückenatlas), aber auch von wissenschaftlichen Vereinen oder Verbänden koordiniert (z.B. BUND-Projekt Wildkatzensprung).

Citizen Science kann aber auch bedeuten, Bürger_innen in die Entwicklung von Fragestellungen, zur Auswertung von Daten oder bei der Lösung von Forschungsproblemen einzubeziehen. Dafür werden sie zuvor von Wissenschaftler innen in die erforderlichen Methodiken eingewiesen. Ein wichtiges Mittel der Qualitätssicherung ist z.B., ein Ergebnis erst dann als erwiesen zu betrachten, wenn aus mehreren Quellen das gleiche Ergebnis generiert wurde. Wissenschaftler innen können Bürger innen auch bei der Bearbeitung von Forschungsaufgaben beteiligen, die in einer größeren Gruppe besser gelöst werden können. So werden z.B. wissenschaftliche Laien erfolgreich dafür eingesetzt, 3D-Proteinstrukturen mithilfe des Onlinespiels Foldit "spielerisch" zu falten und damit die Lösung eines wissenschaftlichen Problems voranzutreiben. Bürger_innen können auch archäologische Daten sammeln, Archivmaterialien sichten, historische Quellen transkribieren oder Fachdatenbanken mit Metadaten verschlagworten. Das am längsten laufende Citizen Science-Projekt ist die Zählung der Wintervögel, koordiniert von der National Audubon Society. Citizen Science kann somit auch als Form des lebenslangen Lernens und der Wissenschaftskommunikation in die Gesellschaft verstanden werden.

Quelle: Open Science Definition der deutschprachigen AG Open Science der OKF (Open Knowledge Foundation), https://www.ag-openscience.de/open-science/

Best-Practice-Beispiel für Bürgerwissenschaften. Das Museum für Naturkunde in Berlin führt zahlreiche innovative Projekte in den Bereichen Open Science und Citizen Science durch, so z.B. ein BMBF-gefördertes Citizen Science-Projekt zum Forschungsfall Nachtigall, in dem eine wissenschaftliche Fragestellung gemeinsam mit Bürgerwissenschaftler_innen bearbeitet wird. Dr. Jana Hoffmann, Leiterin des Forschungsbereiches Digitale Welt und Informationswissenschaft am Naturkundemuseum, machte deutlich, dass das Berliner Museum für Naturkunde – wie andere Museen dieser Art – schon immer ein Zentrum für "Bürgerwissenschaftler_innen" war. An das Museum waren üblicherweise Vereine angebunden, deren Mitglieder z.B. in taxonomischen Gruppen über Schmetterlinge oder Reptilien forschten und sich dann unter dem Dach des Museums für bürgerwissenschaftliche Aktivitäten zusammenfanden.

Mit der Digitalisierung sind nun neue Chancen verbunden, unter anderem ein breiterer Zugang zur Gesellschaft und eine Öffnung für neue Gruppen. Dadurch ändert sich auch die Alterszusammensetzung in bürgerwissenschaftlichen Gruppen: Während das Durchschnittsalter der Bürgerwissenschaftler_innen traditionell relativ hoch war, können durch die digitalen Möglichkeiten nun mehr jüngere Menschen zur Mitarbeit angeregt werden. Gemeinsam mit Partnern betreibt das Museum die Plattform "Bürger schaffen Wissen"22, wo sich Citizen-Science-Projekte aus Deutschland registrieren lassen und austauschen können und vielfältige Beteiligungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten vorgestellt werden. Das Museum für Naturkunde ist auch in europäische Aktivitäten zu Citizen Science eingebunden und beherbergt das Vereinsbüro für das Netzwerk ECSA – European Citizen Science Association.²³ In Europa führen viele Bibliotheken – vor allem in Paris und London – gerade große Transkriptionsprojekte durch, bei denen Bürgerwissenschaftler_innen Informationen von Digitalisaten erfassen und in Metadaten übertragen. Die deutschen Museen stehen erst am Beginn dieser Entwicklung.

²² Vgl. http://www.buergerschaffenwissen.de/ (Zugriff: 10.5.2018).

Die European Citizen Science Association (ESCA) verfolgt das Ziel, Bürgerwissenschaften in ganz Europa zu fördern und international anzubinden. Dazu vernetzt ECSA Citizen Science-Akteure, z.B. Forschungsinstitute, Universitäten, Museen und andere Initiativen aus der EU, Israel und den USA miteinander und bietet ihnen eine Austauschplattform auf europäischer Ebene. ECSA ist als gemeinnütziger Verein (Verein Europäischer Bürgerwissenschaften e.V.) in Deutschland registriert und wird von einem Sekretariat am Museum für Naturkunde Berlin koordiniert. Vgl. Museum für Naturkunde Berlin, URL: https://www.museumfuernaturkunde.berlin/de/forschung/forschungsthemen/ecsa-european-citizen-science-association (Zugriff: 10.5.2018).

Qualitätsverlust der Wissenschaft durch die Öffnung der Wissenschaft? Open Science und Citizen Science haben oft auch mit Dünkeln und Widerständen in der wissenschaftlichen Community zu kämpfen. Viele Wissenschaftler innen verorten Open Science im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, in denen interessierten Laien Forschungsergebnisse vermittelt werden sollen, verbinden damit aber nicht eine Öffnung der Wissenschaften, die Bürger innen neue Möglichkeiten im Umgang mit wissenschaftlichen Erkenntnissen eröffnen. Wissenschaftler_innen stehen Citizen Science aber auch oft skeptisch gegenüber, weil sie befürchten, die Beteiligung von Bürger_innen an Forschung könnte zu einer Absenkung wissenschaftlicher Standards führen und einen Qualitätsverlust nach sich ziehen. Schließlich könne nicht jede_r einfach Wissenschaft betreiben, sondern wissenschaftliches Denken und Handeln müsse erlernt werden. Auch die Frage nach der Qualität der Bürgerforschung bzw. der Qualität der dort gesammelten Daten wird immer wieder gestellt. Wie kann also eine Qualitätssicherung von Citizen Science gewährleistet werden?

Qualitätssicherung bei Open und Citizen Science. Nach Ansicht von Dr. Jana Hoffmann sind hier verschiedene Aspekte wichtig: Zum einen bestehe das Problem, dass in der Wissenschaft häufig nicht genug Wissen über Open Science und Citizen Science vorhanden ist. Zum anderen spiele das Thema Qualitätssicherung bei Citizen Science bereits eine wichtige Rolle. Es gebe Methoden, Qualitätssicherung halbautomatisch zu unterstützen, doch inhaltlich werde sie letztlich durch Expert_innen sichergestellt, die bürgerwissenschaftliche Aktivitäten begleiten, methodisch anleiten und die Ergebnisse interpretieren. Bei der Bearbeitung einer wissenschaftlichen Frage werde darauf geachtet, dass die Qualität der Ergebnisse gewährleistet ist. Doch gebe es auch viele Bereiche der Bürgerbeteiligung, bei denen es nicht darum gehe, valide Forschungsergebnisse zu erzielen. Bei solchen Projekten stehe die Partizipation von Bürger_innen an wissenschaftlichen Prozessen im Vordergrund.

Solche Aktivitäten zielten auf Bewusstseinsförderung und mehr Vertrauen in die Wissenschaft. Wenn in der Gesellschaft ein anderes Verständnis darüber herrsche, was gute wissenschaftliche Praxis ist, und die Menschen an die wissenschaftliche Arbeit herangeführt werden, dann bestehe auch die Chance, eine größere Sensibilisierung für wissenschaftliche Prinzipien und eine wissenschaftlich fundierte Argumentation und Bewertung von Sachverhalten zu erreichen, so Hoffmann. Dies gelte insbesondere für die jüngere Generation, für die der Umgang mit Wissen angesichts der technologischen Entwicklung vor neuen Herausforderungen steht. Der Grundsatz laute: "Die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis bleiben gültig,

müssen aber in die heutige Zeit übersetzt werden", sagte Hoffmann. Citizen Science oder Bürgerwissenschaft sei ein sehr gutes Werkzeug, um in

allen Schichten und Altersgruppen anzusetzen und alle Technologien zu nutzen. Dabei könnten auch Ängste vor neuen Technologien abgebaut werden.

"Die Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis bleiben gültig, müssen aber in die heutige Zeit übersetzt werden."

Transparenz und Offenheit. Open Science verspricht mehr Transparenz und Beteiligung, doch zeigen sich auch neue Barrieren durch die Digitalisierung. So entsteht z.B. Intransparenz durch neue Begriffe, Verfahren und Mechanismen, die die Bürger_innen nicht kennen, häufig aber auch Wissenschaftler innen unbekannt sind. Wie können diese Hürden abgebaut werden? Dieses Problem habe sowohl der Rat für Informationsinfrastrukturen als auch die High-Level Expert Group on the European Open Science Cloud erkannt, meinte Tochtermann. Aus diesen Reihen wurde deshalb vorgeschlagen, neue Berufsbilder zu etablieren, die die Vermittlung in die Gesellschaft und Transparenz in der Wissenschaft unterstützen. Nach Auffassung der europäischen Expert innengruppe könnten z.B. sogenannte Data Stewards dafür sorgen, dass Forschungsdaten auf verständliche Weise beschrieben und aufbereitet werden. Diese Vermittlungsarbeit könne von Forscher innen nicht geleistet werden, weil diese sehr zeitaufwendig ist und zudem keine karrierefördernden Credits verspricht. Linkens betonte in diesem Zusammenhang die große Bedeutung der Kommunikation: "Man muss viel kommunizieren, um in den neuen Strukturen Transparenz herzustellen."

Neue Arbeitsteilung in der Wissenschaft. In der Diskussion wurde deutlich, dass Citizen Science angesichts riesiger und ständig wachsender Datenmengen auch eine wichtige Rolle bei der Generierung von Wissen und der Bewertung von Daten übernehmen kann. Die zunehmende Datafizierung in der Zettabyte-Ära brauche genügend Manpower, um die vielfältigen Aufgaben der Wissenschaft erfüllen zu können. Im Rahmen von Citizen Science könnten Infrastrukturen in datafizierten Bereichen dazu genutzt werden, automatisiert erzeugte Daten weiter zu verarbeiten.

Dafür bedürfe es keiner Expertise im Sinne von Spezialist_innenwissen. Vielmehr könnten Gamification-Strukturen – wie z.B. beim Flagship-Projekt Galaxy Zoo²⁴– dafür sorgen, dass die Beteiligung von Bürger_innen

^{24 &}quot;Galaxy Zoo" gehört zu den bekanntesten Citizen Science-Projekten, bei dem eine sehr große Zahl von freiwilligen Astronomiebegeisterten anhand von Bildern online Galaxien klassifizierte.

zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen führt. Damit verschiebe sich die Grenze zwischen professioneller Wissenschaft und Nichtwissenschaft und es werde eine neue Arbeitsteilung in der Wissenschaft eingeführt. Diese Entwicklung erfordere nicht nur ein neues Berufsbild wie Data Steward, sondern ganz neue Rollen in der Wissenschaft. Es müsse noch darüber diskutiert werden, was diese neue Arbeitsteilung für Wissenschaft

"Eine der größten Herausforderungen ist der wissenschaftskulturelle Wandel." und Gesellschaft im Detail bedeutet. Auch vor diesem Hintergrund sei davon auszugehen, dass Citizen Science immer wichtiger werde.

Wandel der Reputationsmechanismen in der Wissenschaft. Die digitalen Möglichkeiten bergen auch die Chance, die Reputationsmechanismen der Wissenschaft zu verändern und an die Erfordernisse von Open Science anzupassen. Hier hat bereits ein Wandel eingesetzt, auch wenn er noch langsam voranschreitet. "Eine der größten Herausforderungen ist der wissenschaftskulturelle Wandel", meinte Linkens. Die Änderung der Reputationsmechanismen müsse vor allem von der Wissenschaft selbst geleistet werden, aber auch auf Seiten der Politik müsse überlegt werden, wie diese Art von Nutzen der Digitalisierung gefördert werden kann. Dafür brauche es neue Informations- und Kommunikationsstrukturen sowie geeignete Anreizstrukturen. Eine sinnvolle Incentivierung könnte z.B. sein, über Infrastrukturdatenbanken neue Kriterien jenseits von Publikationszahlen und Drittmitteleinwerbungen zu erheben, die in die Bewertung von Forschungsleistungen bzw. bei Förderentscheidungen einbezogen werden können (so sind z.B. DOIs identifizierbar, zuordenbar und personalisierbar). Über die geeigneten Verfahren und Anreizsysteme müssten sich Politik und Wissenschaft noch intensiv austauschen.

Neue Indikatoren für Leistungsbewertung und andere Gewichtung. Prof. Dr. Klaus Tochtermann wies darauf hin, dass die Digitalisierung auch neue Publikationsformen hervorgebracht hat, z.B. wissenschaftliche Wikis oder Blogs. Zur Identifizierung des EHEC-Bakteriums 2011 habe ganz wesentlich ein Wiki beigetragen, auf dem die British Library erste Forschungsergebnisse veröffentlichte. Daraufhin habe sich die wissenschaftliche Community sofort mit der Aufgabe beschäftigt und kollaborativ

Daraus entstand eine sehr große Datenbank von Galaxien als Datenquelle für Astronom_innen, die auf dieser Basis zu wichtigen Forschungserkenntnissen kamen und eine Vielzahl wissenschaftlicher Artikel dazu veröffentlichten. Vgl. Ansgar Kretschmer: Das passende Projekt für jeden. Online-Plattformen bündeln Citizen Science, 16.10.2015, scinexx.de Das Wissensmagazin, http://www.scinexx.de/dossier-detail-744-5.html.

über Ländergrenzen hinweg gemeinsam an einer Lösung gearbeitet. Der konventionelle Publikationsweg in einer Fachzeitschrift – über Auswahl, Peer-Review-Verfahren und Veröffentlichung – hätte angesichts einer drohenden Epidemie viel zu lange gedauert.

Ziel sollte es sein, dass Wissenschaftler_innen auch über solche neuen Publikationswege wissenschaftliche Reputation gewinnen können. Auch in Berufungsverfahren sollten Kriterien wie Open Science künftig viel stärker berücksichtigt werden. Hier müssten die Hochschulen neue Indikatoren entwickeln, um die Reputationsmechanismen an das digitale Zeitalter anzupassen. Auch die Politik könnte hierzu einen Beitrag leisten: So habe z.B. das Land Schleswig-Holstein in seiner Open Access-Strategie den Hochschulen empfohlen, in Berufungsverfahren Open Science-Aktivitäten in die Entscheidungsfindung einzubeziehen.

Nach Ansicht von Prof. Dr. Peter Weingart muss jedoch sehr genau überlegt werden, was die Einführung neuer Indikatoren mit sich bringt, etwa Indikatoren wie "Transparenz der Forschung" oder "Einfluss auf die Öffentlichkeit" (outreach). Es sei noch völlig unklar, wie solche Indikatoren greifbar gemacht bzw. gemessen werden können. Deshalb sollte zunächst Forschung darüber angestellt werden, welche Indikatoren sinnvoll zu messen sind und welche nichtintendierten Folgen von Indikatoren auftreten können.

Tochtermann verwies auf die wachsende Unzufriedenheit mit den gegenwärtigen Evaluierungsmetriken, die sich immer mehr auf Publikationsindizes wie die Anzahl der Publikationen, den Impact-Factor einer Zeitschrift (Journal Impact Factor, JIF) und den H-Index²⁵ verengt haben. Es sei zwar nicht einfach, neue Indikatoren zu finden, doch sei der Handlungsdruck im Wissenschaftssystem inzwischen sehr groß.

Auch in der Wissenschaftspolitik gibt es nach Tochtermann einen großen Bedarf, Anreize für Open Science zu schaffen und ein neues System der Leistungsbewertung zu etablieren. Auf europäischer Ebene hat die Kom-

Der H-Index (Hirsch-Index, Hirsch-Faktor) ist eine Kennzahl, um die wissenschaftliche Qualifikation eines Wissenschaftlers bzw. einer Wissenschaftlerin zu beschreiben. Sie basiert auf bibliometrischen Analysen zur Zitationshäufigkeit von Publikationen eines Wissenschaftlers oder einer Wissenschaftlerin in anderen Veröffentlichungen. Daraus wird die Reputation in Fachkreisen und die Stärke des wissenschaftlichen Einflusses abgeleitet. Vgl. Peter Baumgartner: H-Index: Leitfaden durch den Zoo der Publikationsindizes, 9.10.2013, http://peter-baumgartner.name/2013/10/09/h-index-leitfaden-durch-den-zoo-der-publikationsindizes/ (Zugriff: 5.5.2018).

mission eine Expertengruppe zu alternativen Metriken eingesetzt, die Anforderungen an neue Indikatoren formulierte, wie z.B. Messbarkeit, Aussagekraft und Relevanz. Neben diesem communitygetriebenen Ansatz hat die Kommission auch Top-down die Entwicklung eines Open Science-Monitors unterstützt. Hier werden zur Bewertung von Open Science verschiedene Indikatoren vorgeschlagen, z.B. Open Access-Publikationen, Open Peer-Reviews, das Nutzen von Altmetrics-Plattformen, aber auch das Ablegen von Forschungsdaten in Repositorien. Manche vorgeschlagenen Indikatoren erscheinen Tochtermann allerdings wenig geeignet, um Open Science-Aktivitäten zu bewerten, etwa die Anzahl an Tweets.

Leistungsmessung Offener Wissenschaft – Empfehlungen einer EU-Expert_innenengruppe

Die interdisziplinär zusammengesetzte Expert Group on Altmetrics wurde von der Generaldirektion Forschung und Innovation der Europäischen Kommission damit beauftragt, Empfehlungen für ein alternatives Bewertungssystem wissenschaftlicher Arbeit jenseits des quantitativen zitationsbasierten Impact Factors zu entwickeln.

Die Expert_innengruppe erarbeitete Vorschläge, wie Messindikatoren die Entwicklung zu Open Science unterstützen und den Grad an Offenheit in der Wissenschaft bewerten können. Eine besondere Rolle kommt dabei den sogenannten Altmetrics (alternativen Metriken) zu, die zitationsbasierte Indikatoren wie den H-Index und den Journal Impact Factor um Informationen ergänzen, wie oft wissenschaftliche Ergebnisse außerhalb von Fachzeitschriften vorkommen. Dahinter steht der Gedanke, dass sie dabei gleichzeitig Treiber als auch Effekt von Open Science sind, z.B. wenn durch das Twittern wissenschaftlicher Inhalte eine größere Öffentlichkeit auf die Forschung aufmerksam wird. sie per Retweet weiterverbreitet werden und dadurch die Reputation des Forschenden steigt. Im Ergebnis werden allerdings weder Altmetrics noch traditionelle Indikatoren uneingeschränkt zur Vermessung von Open Science empfohlen, da – neben anderen Problemen – beide Methoden Werturteile widerspiegeln, die dem Zählbaren bzw. Quantitativen (z.B. Zitationen und Retweets) einen Vorzug gegenüber dem geben, was nicht gezählt werden kann (z.B. Qualität der Forschung).

Die Expert_innengruppe hat folgende Empfehlungen zur Verwendung von Metriken im "Report Next-generation metrics" veröffentlicht:

- "Metriken zur Leistungsbewertung von Open Science müssen den Kontext der Evaluation berücksichtigen und qualitative und quantitative Beurteilungen enthalten. Es gibt keine one-size-fits-all-Lösung.
- In Open Science sind Transparenz und Genauigkeit wesentliche Kriterien für die altmetrische und traditionelle Leistungsmessung. Nur ein offener, verantwortungsvoller Einsatz von Indikatoren kann Systeme offener Wissenschaft befördern.
- Bereits vorhandene Metriken für Open Science sollten besser genutzt werden. Dazu zählen beispielsweise Downloads, Co-Autorenschaften, Interaktion mit wissenschaftlichen Inhalten über Tweets, Likes o.ä., auch durch Laien.
- Die Metriken der nächsten Generation sollten durch eine offene, transparente und verknüpfte Dateninfrastruktur untermauert werden. Es müssen einzigartige, eindeutige, anhaltende, verifizierte, offene und globale Identifikatoren für wissenschaftliche Produkte entwickelt und gefördert werden, um eine vollständige Vermessung wissenschaftlicher Leistung vornehmen zu können.
- Gemessen werden muss, was zählt: Die nächste Generation von Metriken sollte auf Basis jener Qualitäten und Auswirkungen geschaffen werden, die die europäischen Gesellschaften am meisten schätzen und brauchen, und nicht diejenigen, die am leichtesten gesammelt und gemessen werden können."

Quellen: European Commission: Next-generation Metrics: Responsible Metrics and Evaluation for Open Science. Report of the European Commission Expert Group on Altmetrics. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2017, doi:10.2777/337729; ZBW, Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft: Die Vermessung von Open Science – wie die nächste Generation wissenschaftlichen Impact bewertet, URL: http://www.zbw.eu/de/ueber-uns/aktuelles/meldung/news/die-vermessung-von-open-science-wie-die-naechste-generation-wissenschaftlichen-impact-bewertet/ (Zugriff: 10.5.2018).

Änderungen im Reputationssystem. In der Diskussion wurde deutlich, dass das Reputationssystem in der Wissenschaft im Zuge der digitalen Transformation verändert werden muss. Online-Plattformen wie research. gate²⁷ und publons.com²⁸ machen bereits neue Entwicklungsrichtungen deutlich. In der Frage der Reputation sieht Prof. Dr. Ulrich Dirnagl vor allem die Wissenschaft selbst in der Pflicht: Die Defizite im gegenwärtigen Publikationswesen seien wesentlich von der Wissenschaft selbst verursacht. Das Reputationssystem der Wissenschaft – insbesondere in den Naturwissenschaften – orientiere sich zu stark am Ansehen von Zeitschriften. Das Verhalten der kommerziellen Verlage könnte zwar angeprangert werden, weil diese eine Schwäche des Systems für ihre Zwecke ausnutzen, doch habe die Wissenschaft nun die Aufgabe, das System zu verändern und die Defizite zu beseitigen, die ein solches Verhalten erst ermöglichen.

Mehr Selbstorganisation in der Wissenschaft. Nach Ansicht von Prof. Dr. Sören Auer sollte nach Wegen gesucht werden, wie wieder mehr Selbstorganisation in die Wissenschaft gebracht werden kann. So könnte die Wissenschaft z.B. auch im Bereich Forschungsförderung und -finanzierung neue Instrumente nutzen, etwa Crowdfunding-Prozesse im Internet. "Offenheit muss nicht erst bei den Forschungsergebnissen anfangen, sondern es könnte auch schon im Vorfeld mehr Öffnung durch Ideenwettbewerb einziehen", meinte Auer. Dadurch könnte der selbstorganisierende Charakter in der Wissenschaft gestärkt werden, unterstützt durch digitale

"In der Wissenschaft wäre weniger Top-down und mehr Bottom-up sinnvoll."

Plattformen, auf denen Zusammenarbeit und Austausch gefördert wird: "In der Wissenschaft wäre weniger Top-down und mehr Bottom-up sinnvoll", sagte Auer.

Auf der Plattform ResearchGate können sich Forschende aus der ganzen Welt in allen Bereichen der Wissenschaft vernetzen. Der kommerzielle Dienst hat inzwischen rund 12 Millionen Nutzerinnen weltweit. Mitglieder des Netzwerks haben ein Nutzerprofil, auf dem sie ihren Lebenslauf und ihre Forschungsergebnisse im Open-Access-Format einstellen und sich darüber austauschen können. Eingestellt werden u.a. Fachartikel, Forschungsdaten, Patente, Forschungsvorhaben und Präsentationen. Vgl. Lukas Grasberger: "Offene Forscher sind erfolgreicher". In: Merton, Online-Magazin des Stifterverbandes , 27.6.2017, URL: https://merton-magazin.de/offene-forscher-sinderfolgreicher?tags=ResearchGate (Zugriff: 1.5.2018).

Die Plattform publons.com wurde eingerichtet, um die Leistungen von Gutachter_innen in Peer Review-Verfahren sichtbar zu machen. Reviewer_innen auf der ganzen Welt können hier ihre Tätigkeit anonym oder offen präsentieren. Eingestellt werden können Gutachten, die bei einem Begutachtungsprozess vor der Veröffentlichung verfasst wurden, aber auch Kommentare zu bereits publizierten Artikeln. Die Plattform ermöglicht eine Einschätzung der Leistungen als Reviewer und das Publons-Profil wird mittlerweile in Berufungsverfahren häufig in die Entscheidung einbezogen. Vgl. Ulrike Kammann: Neuer Ruhm für Reviewer mit publons.com, https://ukammann.wordpress.com; https://publons.com/home/ (Zugriff: 1.5.2018).

bisher erschienen:

- **#12** Angela Borgwardt: Impulse für die strategische Debatte in der Wissenschaft (2017)
- #11 Angela Borgwardt: Neuer Artikel 91B GG Was ändert sich für die Wissenschaft (2015)
- #10 Angela Borgwardt: Wissenschaftsregionen Regional verankert, global sichtbar (2015)
- #09 Angela Borgwardt: Wissenschaft auf Abwegen? Zum drohenden Qualitätsverlust in der Wissenschaft (2014)
- #08 Angela Borgwardt: Leitlinien des zukünftigen Wissenschaftssystems Grundforderungen, Gemeinsamkeiten und Widersprüche (2014)
- **#07** Angela Borgwardt: Europäische Forschungsallianzen Regionale Verbünde und EU-Förderung (2013)
- **#06** Angela Borgwardt: Internationaler, besser, anders? Die Strukturen des Wissenschaftssystems nach 2017 (2012)
- **#05** Angela Borgwardt: Internationalisierung der Hochschulen Strategien und Perspektiven (2012)
- #04 Angela Borgwardt: Rankings im Wissenschaftssystem Zwischen Wunsch und Wirklichkeit (2011)
- **#03** Angela Borgwardt: **Der lange Weg zur Professur Berufliche Perspektiven für Nachwuchswissenschaftler/innen** (2011)
- **#02** Angela Borgwardt, Marei John-Ohnesorg: **Vielfalt oder Fokussierung Wohin steuert das Hochschulsystem nach drei Runden Exzellenz?** (2010)
- **#01** Meike Rehburg: **Verbündete im Wettbewerb Neue Formen der Kooperation im Zuge der Exzellenzinitiative, dargestellt am Beispiel des Karlsruher Instituts für Technologie** (2007)

Das **Netzwerk Exzellenz an Deutschen Hochschulen** entwickelt Beiträge und Empfehlungen zur künftigen Gestaltung des deutschen Wissenschaftssystems.

Die Publikationen können Sie per E-mail nachbestellen bei: marion.stichler@fes.de

Digitale Versionen aller Publikationen: http://www.fes.de/themen/bildungspolitik/index.php

