

Scherp, Guido

Book Chapter — Published Version

Open Science – Prinzipien, Entstehung, Herausforderungen

Suggested Citation: Scherp, Guido (2022) : Open Science – Prinzipien, Entstehung, Herausforderungen, In: Ertl, Hubert Rödel, Bodo (Ed.): Offene Zusammenhänge. Open Access in der Berufsbildungsforschung, ISBN 978-3-8474-2680-6, Verlag Barbara Budrich, Leverkusen, pp. 346-355,
<https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0035-vetrepository-780916-6>

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11108/559>

Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics
Düsternbrooker Weg 120
24105 Kiel (Germany)
E-Mail: info@zbw.eu
<https://www.zbw.eu/de/ueber-uns/profil-der-zbw/veroeffentlichungen-zbw>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Terms of use:

This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence.

Guido Scherp

► Open Science – Prinzipien, Entstehung, Herausforderungen

1 Einleitung

Unter dem Schlagwort *Open Science* ist in den letzten Jahren eine immer größer und global werdende Bewegung entstanden. *Open Science* oder offene Wissenschaft ist ein Sammelbegriff für verschiedene Bewegungen, die – wie der Begriff andeutet – die Öffnung von Wissenschaft zum Ziel haben. Öffnung bedeutet dabei allgemein Zugänglichkeit, Nachvollziehbarkeit und Nutzbarkeit in Bezug auf wissenschaftliche Ergebnisse und Methoden. Dies gilt sowohl innerwissenschaftlich als auch nach außen in Bezug auf Öffentlichkeit, Politik und Wirtschaft. Die Grundphilosophie ist das Teilen, und zwar so früh und oft wie möglich. Letztlich steht *Open Science* im Einklang mit den etablierten Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis und trägt zu deren Einhaltung bei. Die Digitalisierung ist dabei ein entscheidender Treiber.

Open Access (OA) ist eine dieser Open-Science-Bewegungen und sicherlich die bekannteste. Daher ist es sinnvoll, im Kontext von OA auch *Open Science* als übergreifende Philosophie zu betrachten. Dieser Beitrag gibt einen Überblick darüber, was sich hinter dem Begriff *Open Science* verbirgt, warum *Open Science* wichtig ist, welche Bewegungen es gibt und vor welchen Herausforderungen die Umsetzung offener Praktiken steht.

2 Begriffsverständnis

Es gibt bisher keine einheitliche und anerkannte Definition von *Open Science*, und das Begriffsverständnis ist zum Teil unterschiedlich bzw. auf spezifische Aspekte fokussiert. Die Bewegung hat sich zudem die letzten Jahre immer weiter entwickelt und somit auch das Begriffsverständnis. Global gesehen hat sich dabei *Open Science* als Begriff etabliert – im europäischen Raum u. a. durch die EU-Forschungsagenda „Open innovation, Open Science, open to the World“ (vgl. EUROPÄISCHE KOMMISSION 2016). Allerdings bezieht sich der Begriff *science* im englischsprachigen Raum streng genommen nur auf Naturwissenschaften.

Um das zu umgehen, werden teilweise auch *Open Research* und *Open Scholarship* als Begriff verwendet, was aber mit *Open Science* gleichzusetzen ist.

Im Rahmen der Ende 2021 verabschiedeten „UNESCO Recommendation on Open Science“ wurde zuletzt eine Definition entwickelt, die *Open Science* am breitesten umfasst und auch um neue, globale Aspekte ergänzt. Vorausgegangen ist ein kollaborativer und partizipativer Prozess, in dem beispielsweise Zwischenversionen des Dokuments öffentlich zur Verfügung gestellt wurden und letztlich von jedem kommentiert werden konnten. Darin wird *Open Science* wie folgt definiert:

„For the purpose of this Recommendation, open science is defined as an inclusive construct that combines various movements and practices aiming to make multilingual scientific knowledge openly available, accessible and reusable for everyone, to increase scientific collaborations and sharing of information for the benefits of science and society, and to open the processes of scientific knowledge creation, evaluation and communication to societal actors beyond the traditional scientific community. It comprises all scientific disciplines and aspects of scholarly practices, including basic and applied sciences, natural and social sciences and the humanities, and it builds on the following key pillars: open scientific knowledge, open science infrastructures, science communication, open engagement of societal actors and open dialogue with other knowledge systems“ (UNESCO 2021, S. 7).

Orientiert an dieser Definition werden im Folgenden die wesentlichen Aspekte von *Open Science* aufgegriffen und weiter erläutert.

Zugänglichkeit zu wissenschaftlichen Ergebnissen

Damit sind neben klassischen Publikationen beispielsweise auch Forschungsdaten oder Forschungssoftware gemeint, die mittlerweile eigenständig publiziert bzw. zitiert werden können. Die Zugänglichkeit umfasst dabei neben der technischen Seite auch die Möglichkeit der Nutzbarkeit, was durch entsprechende Lizenzen und Datenformate gewährleistet wird.

Transparenz in Forschungsprozessen

Der gesamte Forschungsprozess und die eingesetzten Methoden und Berechnungsschritte zur Erlangung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse sind offengelegt und dokumentiert. Prinzipiell ist dies sogar von der Ideenfindung bis zur fertigen Publikation möglich. Letztlich geht es um Nachvollziehbarkeit, also: Wann und wie wurde welcher Schritt, beispielsweise eine bestimmte Datenanalyse, durchgeführt? Es beinhaltet aber auch, dass die verwendeten Materialien eines Schrittes referenzierbar bzw. zugänglich (s. o.) sind. Neben den Ergebnissen in Form einer Publikation und den zugrunde liegenden Forschungsdaten können dies beispielsweise verwendete Ausgangsdaten und eine genutzte Software bzw. ein selbst entwickeltes Analyseskript sein. Aber auch eine exakte Beschreibung von eingesetzten Laborge-

räten gehört dazu. Ziel ist, dass alles in einer Form vorliegt, die es ermöglicht, die Ergebnisse komplett zu reproduzieren und damit zu validieren.

Offene Infrastruktur

Offene Forschung funktioniert im Wesentlichen über eine entsprechende digitale Infrastruktur. Im Sinne von *Open Science* orientiert sich diese Infrastruktur auch an offenen Standards: Beispielsweise sind alle Softwarekomponenten *Open Source* bzw. es wird nur *Open-Source-Software* eingesetzt, und es werden nur standardisierte Schnittstellen und Protokolle verwendet. Idealerweise liegt diese in der Hand einer wissenschaftlichen Community und wird durch ein entsprechendes Finanzierungsmodell nachhaltig betrieben.

Inklusion

Hierbei geht es darum, Forschung für außerwissenschaftliche Interessengruppen (Öffentlichkeit, Politik, Wirtschaft) zu öffnen und eine Teilhabe zu ermöglichen. Ein wichtiges Thema ist dabei die Wissenschaftskommunikation, aber auch die aktive Einbindung dieser Gruppen, beispielsweise durch sogenannte bürgerbeteiligte Forschung (*Citizen Science/Community Science*) oder der Wirtschaft im Sinne von *Open Innovation*. Die UNESCO hat mit der *Recommendation* zudem das Thema Inklusion auf eine globale Betrachtungsebene gehoben. Es geht dabei darum, dass global alle gleichberechtigt von Forschung profitieren und Zugang dazu haben sollten. Bei der Weiterentwicklung von *Open Science* sei dies zu berücksichtigen. *Open Science* darf nicht nur reichen Industrienationen vorbehalten sein, die sich entsprechende Infrastruktur leisten können. Es geht dabei insbesondere um die Rolle und Einbindung des Globalen Südens wie Afrika, indem mehrsprachige wissenschaftliche Erkenntnisse berücksichtigt und ein Dialog mit den dort vorhandenen Wissenssystemen gefördert werden.

3 Vorteile von Open Science

Open Science ist kein zusätzlicher Selbstzweck, sondern als integraler Bestandteil zur Umsetzung und Sicherstellung guter wissenschaftlicher Praxis zu sehen. Es bietet folgende Vorteile:

- ▶ Die Qualität von Forschungsergebnissen kann leichter überprüft werden bzw. die Überprüfbarkeit dient als wichtiges Qualitätskriterium.
- ▶ Nachvollziehbare und reproduzierbare Forschung schafft Vertrauen in wissenschaftliche Ergebnisse.
- ▶ Eine schnelle und offene Zirkulation von Wissen kann den wissenschaftlichen Fortschritt beschleunigen.

- ▶ Der doppelte Einsatz von Ressourcen kann vermieden werden, wenn vorhandene Forschungsergebnisse besser aufgefunden und wiederverwendet werden können.
- ▶ Und zuletzt erfüllt *Open Science* die Erwartungshaltung, dass öffentlich finanzierte Forschung auch öffentlich zugänglich ist.

Die Effekte der Anwendung offener Praktiken sind Bestandteil aktueller Wissenschaftsforschung.¹ Studien wie die von Colavizza u. a. (2020) zeigen beispielsweise, dass Publikationen häufiger zitiert werden, wenn die zugrunde liegenden Daten in einem Repository verfügbar bzw. mit der entsprechenden Publikation verlinkt sind. Allerdings gibt es teilweise deutliche Unterschiede in den jeweiligen Disziplinen.

Letztlich zielt *Open Science* auf eine komplett veränderte Forschungskultur ab, in der das Prinzip des Teilens gelebt wird und es dadurch völlig neue Formen der Kollaboration (mit weniger Konkurrenzdenken) gibt. Aber die Öffnung hat natürlich auch ihre Grenzen, beispielsweise bei personenbezogenen, medizinischen oder Unternehmensdaten. So gilt generell das Prinzip „as open as possible, as closed as necessary“.

4 Open-Science-Bewegungen

Unter dem Begriff „*Open Science*“ werden verschiedene Bewegungen verortet, für die es jeweils eigene Begriffsverständnisse gibt. Die Wichtigsten sind im Folgenden aufgeführt und werden weiter erläutert.

Open Access

Wissenschaftliche Publikationen und Ergebnisse (dazu gehören auch Forschungsdaten und -software) sind frei zugänglich und durch entsprechende Lizenzen nachnutzbar.

Open (Research) Data/FAIR Data

Open Data sind allgemein frei zugänglich und durch entsprechende Lizenzen nachnutzbare Daten. *Open Research Data* sind letztlich im Sinne von OA bereitgestellte und veröffentlichte Forschungsdaten. FAIR Data bedeutet in diesem Zusammenhang, dass Forschungsdaten gemäß den FAIR Data Principles *findable* (auffindbar), *accessible* (zugreifbar), *interoperable* (interoperabel) und *reusable* (nachnutzbar) sind (vgl. WILKINSON u. a. 2016). Diese Prinzipien definieren Grundsätze für nachhaltig nachnutzbare Forschungsdaten und entsprechende Forschungsdateninfrastrukturen. Sie erlauben es zudem, unterschiedliche Grade von Offenheit zu ermöglichen, wenn Forschungsdaten zwar auffindbar, aber nur unter bestimmten Bedingungen zugreifbar sein sollen.

1 Vgl. https://www.zotero.org/groups/2526436/meta-research_on_os-related_surveys/library (Stand: 09.03.2022).

Open Research Software/Open Source

Forschungssoftware (darunter auch eigene Entwicklungen, kleinere Analyseskripte usw.) ist frei zugänglich und nachnutzbar und letztlich auch im Sinne von OA bereitgestellt und veröffentlicht. Da dort Softwarelizenzen und -repositories eine Rolle spielen, gibt es eine entsprechende Überschneidung mit *Open Source*.

Open Educational Resources

Materialien in der Bildung und Lehre werden so zur Verfügung gestellt, dass Lehrende und Lernende diese im Sinne der 5 R im Englischen bzw. 5 V im Deutschen frei verwenden (*reuse*), verwahren/vervielfältigen (*retain*), verarbeiten (*revise*), vermischen (*remix*) und verbreiten (*redistribute*) dürfen (vgl. die Beiträge von Grimm und Beutner in diesem Band).²

Open Peer Review

Die geschlossenen Abläufe wissenschaftlicher Begutachtung im traditionellen Peer Review werden geöffnet: zum einen im Sinne von Transparenz und Nachvollziehbarkeit, zum anderen für verschiedene Beteiligungsmöglichkeiten (z. B. öffentliche Kommentierung).

Open (Research) Methodology

Die eingesetzte wissenschaftliche Methodik und dabei verwendete Materialien und Berechnungsschritte werden dokumentiert und veröffentlicht. Dies ist notwendig, um die Reproduzierung von Forschungsergebnissen zu ermöglichen. Bei der sogenannten Präregistrierung wird sogar der Forschungsplan (u. a. Hypothesen, Methoden, Analysen) veröffentlicht und zur Begutachtung bereitgestellt, bevor die eigentliche Forschung durchgeführt wird. Dies erhöht die Forschungsqualität und Transparenz und wirkt fragwürdigen Forschungspraktiken (wie p-hacking oder HARK-ing) sowie dem *Publication Bias* (nur positive Ergebnisse werden veröffentlicht) entgegen.

Citizen Science/Community Science

Dabei geht es darum, außerwissenschaftliche Akteure in Forschung und Forschungsprozesse einzubinden. *Citizen Science* (teilweise auch *Community Science*, weil es keine Einschränkung auf Bürgerinnen und Bürger geben soll) hat einen starken Fokus auf die Öffentlichkeit bzw. Laiinnen und Laien. Der Beteiligungsgrad kann dabei stark variieren, von rudimentärer Datenerhebung bis hin zur Entscheidungsfindung bei relevanten Forschungsthemen.

Altmetrics/Open Metrics

Ursprünglich als alternative Metriken gedacht, werden *Altmetrics* mittlerweile als ergänzend gesehene Metriken zu klassischen, auf Zitationen basierenden bibliometrischen Indikatoren

2 Vgl. die Website OERinfo <https://open-educational-resources.de/5rs-auf-deutsch/> (Stand: 09.03.2022).

(h-Index, *Impact Factor*) gesehen. Dabei wird auf Onlinedaten zurückgegriffen, insbesondere aus dem *Social Web*, die Interaktionen mit wissenschaftlichen Objekten bzw. im wissenschaftlichen Kontext repräsentieren. Zu den Interaktionen gehören beispielsweise Nutzung (ansetzen/herunterladen), Diskussion (Kommentare), Verlinkung und weitere Aktionen (Liken, Teilen). *Open Metrics* bezieht sich letztlich auf umfänglich transparente Messmethoden für offene Praktiken, d. h., sowohl die zugrunde liegenden Daten als auch die Metriken selbst sind offen. *Altmetrics* können im Sinne von *Open Metrics* genutzt werden, allerdings sind die zugrunde liegenden Daten beispielweise auf Social-Media-Plattformen oft nicht offen.

5 Entstehungsgeschichte von Open Science

Open Science gilt als sogenannte „Graswurzelbewegung“, also eine Bewegung, die aus der Basis der Wissenschaft heraus entstanden ist. Forschende haben als sogenannte „*Early Adopter*“ angefangen, *Open Science* zu praktizieren und sich für eine breitere Umsetzung zu engagieren. Die verschiedenen Open-Science-Bewegungen haben dabei jeweils unterschiedliche Ursprünge sowie Bezüge untereinander und mit anderen Bewegungen. Teilweise sind dabei komplett neue Bewegungen wie OA aus der Wissenschaft selbst heraus entstanden, oder bestehende Bewegungen aus außerwissenschaftlichen Bereichen wie *Open Source*, *Open Data*, und *Open Educational Resources* wurden aufgegriffen.

Ein entscheidender Treiber für die zunehmende Umsetzung von *Open Science* war dabei die Digitalisierung der Wissenschaft. Forschenden standen völlig neue technische Möglichkeiten, beispielsweise zur Kommunikation und Kollaboration, zur Verfügung, die entsprechend aufgegriffen wurden (vgl. PSCHIDA u. a. 2015). So wie sich das alltägliche Leben spürbar durch die Digitalisierung verändert, so geschieht dies letztlich auch in der wissenschaftlichen Arbeitskultur. Eine digitale Infrastruktur ist die Grundlage offener Praktiken, und somit hat die Bewegung seit den 2000er-Jahren einen entscheidenden Schub bekommen. Offene Praktiken in der Wissenschaft waren zu jener Zeit aber auch nicht gänzlich neu. Der erste *Preprint-Server*, mit dem im Sinne der Open-Access-Idee Forschungsergebnisse frei zugänglich veröffentlicht werden können, ging mit arXiv bereits 1991 an den Start.³

Die Digitalisierung ist somit ein wichtiger *Enabler* für *Open Science*. Aber ein weiterer Grund für das Einfordern offener Praktiken liegt darin, „Schieflagen“ im Wissenschaftssystem zu begegnen. Dies wird im Folgenden anhand einiger Beispiele erläutert:

Mit OA geht es letztlich auch um die Rolle und Abhängigkeit von Verlagen und deren Geschäftsmodell (vgl. auch die Beiträge von Budrich/Deller/Sper und Höper in diesem Band), schließlich ermöglicht die Digitalisierung komplett neue Möglichkeiten des Zugangs und der Verbreitung von Publikationen. In diesem Zusammenhang wird bis heute auch die Ab-

3 <https://arxiv.org/> (Stand: 09.03.2022).

hängigkeit von auf Zitationen basierenden bibliometrischen Indikatoren (h-Index, *Impact Factor*) für wissenschaftliche Karrieren kritisch gesehen (vgl. HICKS u. a. 2015).

Ein weiteres Beispiel sind Replikationskrisen: Durch die Digitalisierung erfolgte ein enormer Schub im Bereich datengetriebener bzw. empirischer Wissenschaften. 2011 bot eine Replikationskrise den Anlass in der Psychologie (vgl. PASHLER/WAGENMAKERS 2012), offene Praktiken zu etablieren. Um eine Publikation reproduzieren zu können, müssen zugrunde liegende Daten und Informationen über deren Verarbeitung verfügbar sein.

Eine neuere Diskussion dreht sich generell um die Rolle kommerzieller Anbieter für den Betrieb von wissenschaftlichen bzw. Open-Science-Infrastrukturen, u. a. vor dem Hintergrund des sogenannten *data tracking* (vgl. DFG 2021). Dabei geht es insbesondere um Verlage, die ihre Services für den gesamten Forschungszyklus stets ausbauen und u. a. mit dem Label „Open Science“ versehen. In dem Zuge werden aber mit Datensammlung und -auswertung von Nutzer Spuren neue Geschäftsfelder aufgebaut, die als problematisch für die Wissenschaftsfreiheit angesehen werden. Grundsätzlich gibt es hier die Bestrebung, dass wissenschaftliche (Open-Science-)Infrastrukturen in der Hand von wissenschaftlichen Communities liegen und es möglichst wenig Abhängigkeiten von kommerziellen Anbietern gibt.

Aber der bereits erfolgte Öffnungsprozess wird auch stets kritisch betrachtet. Beispielsweise gibt es schon seit vielen Jahren eine Diskussion darum, wie OA finanziert werden kann (vgl. KELLER 2017).

6 Herausforderungen

Die Umsetzung von *Open Science* ist kein Selbstläufer. Sie bedarf der Einbindung und des Engagements aller Akteure der Wissenschaftssysteme (Wissenschaftscommunity, Infrastrukturbetreiber, Bibliotheken, Verlage, Fördereinrichtungen usw.) mit ihren unterschiedlichen Interessen und disziplinären Unterschieden. Dabei spielen neben technischen insbesondere kulturelle Aspekte eine Rolle. Diese Komplexität führt zu einem sogenannten „*collective action*“-Problem (vgl. BREMBS 2021), d. h., eine notwendige kollektive Zusammenarbeit aller Stakeholder wird letztlich durch Interessenkonflikte behindert. Somit geht der Wandel zu *Open Science* eher träge und in kleinen Schritten voran.

Aus technischer Sicht gibt es bereits etliche Werkzeuge und Infrastrukturen, die offene Praktiken unterstützen – so viele, dass der Überblick teilweise schwerfällt. Dabei gibt es sowohl kommerzielle Anbieter als auch Infrastrukturen, die in der Hand von wissenschaftlichen Communities liegen. Aber es gibt Bedarf an weiterer Infrastruktur. Die Herausforderungen sind dabei eher nicht technischer Natur, sondern liegen im Bereich der nachhaltigen Finanzierung von Entwicklung und Betrieb. Organisationen wie die *Global Sustainability Coalition for Open Science Services* (SCOSS)⁴ setzen sich daher für den nachhaltigen Betrieb von Open-Science-Infrastrukturen ein. Aber auch mit der *European Open Science Cloud*

4 <https://scoss.org/> (Stand: 09.03.2022).

(EOOSC)⁵ auf europäischer Ebene und der Nationalen Forschungsdateninfrastruktur (NFDI)⁶ in Deutschland wird der Aufbau nachhaltiger Forschungsdateninfrastrukturen gefördert. Und eine funktionierende Forschungsdateninfrastruktur ist letztlich Voraussetzung für *Open Research Data*.

Als zentrale Herausforderung wird aber der kulturelle Wandel angesehen. Studien wie die von Fecher u. a. (2015) und Scherp u. a. (2020) haben ergeben, dass mehr Sichtbarkeit und *Impact* zentrale Anreize für Forschende sind, um offene Praktiken anzuwenden. Aber es fehlt an Zeit, diese Praktiken umzusetzen, und Forschende sehen generell einen hohen Unterstützungsbedarf. Offene Praktiken können stärker eingefordert, müssen aber auch unterstützt werden, und es braucht Anreize. Bereits das Thema Anreize ist ein sehr komplexes Thema: Beispielsweise gibt es bereits zahlreiche Metriken und Indikatoren für *Open Science*, deren Bedeutung und die Art, wie man diese sinnvoll einsetzt, wurden jedoch noch nicht so richtig verstanden (vgl. PETERS 2021). Die Evaluierung offener Praktiken ist somit aktuell noch unzureichend im wissenschaftlichen Karrieresystem verankert.

Letztlich werden zur Förderung von *Open Science* entsprechende Strukturen auf unterschiedlichen Ebenen benötigt. Das Einfordern offener Praktiken geschieht insbesondere auf wissenschaftspolitischer und Entscheidungsebene. So werden beispielsweise in Förderprogrammen der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der EU Forschungsdatenmanagementpläne bzw. die Publikationen von Forschungsdaten eingefordert, bei der EU sind zudem Open-Access-Publikationen verpflichtend. Universitäten haben angefangen, *Open Science*-Policies zu entwickeln und Unterstützungsangebote aufzubauen, beispielsweise die Ludwig-Maximilians-Universität München⁷ und die Universität Konstanz.⁸ Wissenschaftsorganisationen wie die Leibniz-Gemeinschaft und die Helmholtz-Gemeinschaft haben mit dem Leibniz-Strategieforum *Open Science*⁹ und dem Helmholtz *Open Science Office*¹⁰ Instrumente zur Förderung offener Praktiken geschaffen. Länder wie Frankreich und die Niederlande haben sogar eigene nationale *Open-Science*-Pläne gestartet.¹¹ In Deutschland gibt es etwas Vergleichbares aktuell nicht, wodurch die *Open-Science*-Bestrebungen hier auch etwas zerstreuter und unkoordinierter sind.

Durch *Open Science* bzw. den digitalen Wandel der Wissenschaft entstehen aber auch komplett neue Berufsbilder, z. B. der Data Manager bzw. die Data Managerin. Auch die Rolle von wissenschaftlichen Bibliotheken ändert sich grundlegend (vgl. AYRIS u. a. 2018). In dem Zuge hat die ZBW – Leibniz-Informationzentrum Wirtschaft beispielsweise mit dem *Open*

5 <https://eosc-portal.eu/> (Stand: 09.03.2022).

6 www.nfdi.de (Stand: 09.03.2022).

7 *Open Science Center*, www.osc.uni-muenchen.de (Stand: 09.03.2022).

8 www.kim.uni-konstanz.de/openscience/ (Stand: 09.03.2022).

9 Ehemals Leibniz-Forschungsverband *Open Science*, <https://leibniz-openscience.de> (Stand: 09.03.2022).

10 <https://os.helmholtz.de> (Stand: 09.03.2022).

11 Vgl. www.ouvri.lascience.fr/second-national-plan-for-open-science/ (Stand: 09.03.2022).

*Economics Guide*¹² ein neues Online-Unterstützungsangebot für Wirtschaftsforschende gestartet.

Literatur

- AYRIS, Paul; BERNAL, Isabel; CAVALLI, Valentino; DORCH, Bertil; FREY, Jeannette; HALLIK, Martin; HORMIA-POUTANEN, Kristiina; LABASTIDA, Ignasi; MACCOLL, John; PONSATI OBIOLS, Agnès; SACCHI, Simone; SCHOLZE, Frank; SCHMIDT, Birgit; SMIT, Anja; SOFRONIJEVIC, Adam; STOJANOVSKI, Jadranka; SVOBODA, Martin; TSAKONAS, Giannis; VAN OTEGEM, Matthijs; VERHEUSEN, Astrid; VILKS, Andris; WIDMARK, Wilhelm; HORSTMANN, Wolfram: LIBER Open Science Roadmap. 2018. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1303002> (Stand: 09.03.2022)
- BREMBS, Björn: Minimizing the collective action problem. 12. Mai 2021. URL: <http://bjoern.brembs.net/2021/05/minimizing-the-collective-action-problem/> (Stand: 09.03.2022)
- COLAVIZZA, Giovanni; HRYNASZKIEWICZ, Iain; STADEN, Isla; WHITAKER, Kirsti; MCGILLIVRAY, Barbara: The citation advantage of linking publications to research data. PLOS ONE 15 (2020) 4, S. 1–18. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230416> (Stand: 09.03.2022)
- DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT (DFG) (Hrsg.): Data tracking in research: aggregation and use or sale of usage data by academic publishers. A briefing paper of the Committee on Scientific Library Services and Information Systems of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, German Research Foundation). Bonn 2021. URL: https://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/lis/datentracking_papier_en.pdf (Stand: 09.03.2022)
- EUROPÄISCHE KOMMISSION, GENERALDIREKTION FORSCHUNG UND INNOVATION (Hrsg.): Open innovation, open science, open to the world: a vision for Europe. Luxemburg 2016. URL: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/552370> (Stand: 09.03.2022)
- FECHER, Benedikt; FRIESIKE, Sascha; HEBING, Marcel; LINEK, Stephanie; SAUERMAN, Armin: A reputation economy: Results from an empirical survey on academic data sharing. DIW Discussion Papers 1454. Berlin 2015. URL: <http://hdl.handle.net/10419/107687> (Stand: 09.03.2022)
- HICKS, Diana; WOUTERS, Paul; WALTMAN, Ludo; DE RIJCKE, Sarah; RAFOLS, Ismael: Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. In: Nature (2015) 520, S. 429–431. URL: <https://doi.org/10.1038/520429a> (Stand: 09.03.2022)
- KELLER, Alice: Finanzierungsmodelle für Open-Access-Zeitschriften. In: Bibliothek Forschung und Praxis 41 (2017) 1, S. 22–35. URL: <https://doi.org/10.1515/bfp-2017-0012> (Stand: 09.03.2022)

¹² <https://openeconomics.zbw.eu/> (Stand: 09.03.2022).

- PASHLER, Harold; WAGENMAKERS, Eric-Jan: Editors' Introduction to the Special Section on Replicability in Psychological Science: A Crisis of Confidence? In: *Perspectives on Psychological Science* 7 (2012) 6, S. 528–530. URL: <https://doi.org/10.1177/1745691612465253> (Stand: 09.03.2022)
- PETERS, Isabella: Reflections on the evaluation of open science. Open Science Retreat, virtual. 26. Oktober 2021. URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5599401> (Stand: 09.03.2022)
- PSCHEIDA, Daniela; MINET, Claudia; HERBST, Sabrina; ALBRECHT, Steffen; KÖHLER, Thomas: Nutzung von Social Media und onlinebasierten Anwendungen in der Wissenschaft. Dresden 2015. URL: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa-163135> (Stand: 09.03.2022)
- SCHERP, Guido; SIEGFRIED, Doreen; BIESENBENDER, Kristin; BREUER, Christian: Die Bedeutung von Open Science in den Wirtschaftswissenschaften. Ergebnisbericht einer Online-Befragung unter Forschenden der Wirtschaftswissenschaften an deutschen Hochschulen 2019. Kiel, Hamburg 2020. URL: <http://hdl.handle.net/10419/220086> (Stand: 09.03.2022)
- UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (UNESCO) (Hrsg.): Recommendation on Open Science. Paris 2021. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949.locale=en> (Stand: 09.03.2022)
- WILKINSON, Mark D.; DUMONTIER, Michel; AALBERSBERG, IJsbrand Jan; APPLETON, Gabrielle; AXTON, Myles; BAAK, Arie; BLOMBERG, Niklas; BOITEN, Jan-Willem; BONINO DA SILVA SANTOS, Luiz; BOURNE, Philip E.; BOUWMAN, Jildau; BROOKES, Anthony J.; CLARK, Tim; CROSAS, Mercè; DILLO, Ingrid; DUMON, Olivier; EDMUNDS, Scott; EVELO, Chris T.; FINKERS, Richard; GONZALEZ-BELTRAN, Alejandra; GRAY, Alasdair J. G.; GROTH, Paul; GOBLE, Carole; GRETHE, Jeffrey S.; HERINGA, Jaap; 'T HOEN, Peter A. C.; HOOFT, Rob; KUHN, Tobias; KOK, Ruben; KOK, Joost; LUSHER, Scott J.; MARTONE, Maryann E.; MONS, Albert; PACKER, Abel L.; PERSSON, Bengt; ROCCA-SERRA, Philippe; ROOS, Marco; SCHAIK, Rene van; SANSONE, Susanna-Assunta; SCHULTES, Erik; SENGSTAG, Thierry; SLATER, Ted; STRAWN, George; SWERTZ, Morris A.; THOMPSON, Mark; VAN DER LEI, Johan; VAN MULLIGEN, Erik; VELTEROP, Jan; WAAGMEESTER, Andra; WITTENBURG, Peter; WOLSTENCROFT, Katherine; ZHAO, Jun; MONS, Barend: The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. In: *Scientific Data* 3 (2016) 160018. URL: <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18> (Stand: 09.03.2022)