



Ing. Andreas E. Neuhold, BSc

Open Science

Potentiale eines neuen Wissenschaftsansatzes

MASTERARBEIT

zur Erlangung des akademischen Grades
Diplom-Ingenieur
Masterstudium Elektrotechnik

eingereicht an der
Technischen Universität Graz

Betreuer
Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Eugen Brenner
Institut für Technische Informatik

Zweitbetreuer
Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. techn. Martin Ebner
Institut für Informationssysteme und Computer Medien

Graz, Mai 2016

Erklärung – Statutory Declaration

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe. Das in TUGRAZonline hochgeladene Textdokument ist mit der vorliegenden Diplomarbeit identisch.

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources/resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources. The text document uploaded to TUGRAZonline is identical to the present diploma thesis.

Graz, Mai 2016

.....

Andreas E. Neuhold

Kurzfassung

Wissenschaft baut deterministisch auf Erkenntnissen auf und erfordert damit deren Veröffentlichung. Open Science beschreibt eine Erweiterung des klassischen wissenschaftlichen Arbeitsprozesses, sodass nicht nur die Erkenntnis alleine, sondern alle Datenbestände, genutzte Softwaretools und eine Beschreibung der angewandten Methoden bereits während des Forschungsprozesses offen zugänglich gemacht werden.

Damit einhergehend wird die Effizienz und Qualität der wissenschaftlichen Arbeit positiv beeinflusst. Forschungsergebnisse, die mittels Steuergelder finanziert werden, können ohne zusätzliche Kosten und durch einen barrierefreien Online-Zugang von der Gesellschaft genutzt werden. Die Reproduzierbarkeit der wissenschaftlichen Arbeit steigt und wird vereinfacht.

Offenheit und freier Zugang sind eingebettet in eine komplexe Rechtsprechung. Das Urheberrecht regelt die Rechte der Urheberinnen und Urheber an ihren Werken und geistigen Schöpfungen. Die Trägheit der österreichischen Gesetzgebung in Bezug auf die Rechte der Veröffentlichung und Nutzung wissenschaftlicher Werke stellt für den Offenheits-Gedanken ein Hemmnis dar.

Open Access und Open Source sind bereits seit Jahren diskutierte Themen und finden weitverbreitete Anwendung. Open Science schließt die Öffnung der Forschungstagebücher und einen offenen Qualitätssicherungsprozess für wissenschaftliche Publikationen mit ein. Ein offener Zugang zu Bildungsmaterialien gilt als selbstverständlich.

Diese Arbeit zeigt die einzelnen Phasen des offenen wissenschaftlichen Arbeitsprozesses, stellt einige Werkzeuge dafür in Kurzform dar und gibt eine Handlungsempfehlung für die weitere Umsetzung von Open Science an der TU Graz ab.

Schlagerwörter: Offene Wissenschaft, Zweitveröffentlichungsrecht, Bibliometrische Kenngrößen, Researchgate, Openness, Open Educational Resources, Open Access, Open Methodology, Open Peer Review, Holacracy®

Abstract

Scholarship is deterministically built on findings in science and demands on releasing them into the public domain. Open Science describes an enhancement of the classic science work process. It includes the possibility of having open access to all datasets, any used software tool and a full description of the used method while the research process is still going on.

By using the idea of Open Science, the efficiency and quality of scientific work is influenced in a positive way. Results of the research, which was funded by the public, can be accessed without any additional costs or other limitations. The reproducibility of the scientific result increases and is handled a lot easier.

Openness and Open Access are enclosed by extensive jurisdiction. The copyright law defines privileges regarding every physical and intellectual creation of any author. The Austrian dispensation of justice is very lazy regarding the right of publishing and using scientific knowledge.

Open Access and Open Source are well known topics, discussed over years. Open Science includes granting access to datasets and databases, scholarly diaries, descriptions of used techniques including an open quality management system for scientific publication. Data and papers used for educational reasons are opened by using the idea of open educational resources.

This work introduces every part of the open scientific working process, presents some tools for implementation and recommends next actions to implement Open Science at the University of Technology Graz.

Keywords: Open Science, Right of publishing a second time, bibliometric parameters, Researchgate, Openness, Open Educational Resources, Open Access, Open Methodology, Open Peer Review, Holacracy ®

Vorwort und Danksagung

Für die Möglichkeit mich mit einem aktuellen Denkansatz zur Erweiterung der heute gängigen und etablierten wissenschaftlichen Arbeitsmethodik als Abschluss Thema meines Studiums der Elektrotechnik zu befassen, bedanke ich mich bei meinem Betreuer Univ.-Doz. Dr. Martin Ebner und dem Team des Dekanats der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

Herzlichen Dank gilt den Gesprächspartnern, die mir einen Teil ihre kostbare Zeit zur Verfügung gestellt haben: Herr Ao. Univ.-Prof. Dr. Eugen Brenner, Herr Dr. Werner Schlacher, Frau Dipl.-Ing. Eva Bertha, Herr Franz Pichler, Herrn Univ.-Prof. Dr. Horst Bischof und Univ.-Prof. Dr. Hermann Maurer.

Hinweis zur Form und Lizenz dieser Arbeit

Herzlichen Dank geht an Herrn Prof. Dr. Wolf-Fritz Riekert, der eine Dokumentenvorlage für Masterarbeiten zur freien Nutzung ins Netz¹ gestellt hat. Auf dieser ursprünglichen Basisvorlage basiert das Format der hier vorliegenden Arbeit, wobei viele Details von mir modifiziert und geändert wurden um meinen Ansprüchen und Vorgaben gerecht zu werden.



Diese Arbeit steht unter der Lizenz CC0 zur Verfügung, sofern es die nationale Rechtslage für die Nutzerin und den Nutzer dieser Arbeit zulässt. Ist dies nicht der Fall so ist CC-BY anzuwenden, was den Gepflogenheiten guter wissenschaftlicher Praxis entspricht. Auf die Forderung, die daraus resultierenden weiteren Arbeiten ebenso unter eine offene Lizenz (CC-BY-SA) zu stellen wird zwar abgesehen, es soll dennoch darauf verwiesen werden, dass die resultierenden Arbeiten sofern möglich unter einer offenen Lizenz publiziert und zugänglich gemacht werden sollten. Hinweise zu Creative Commons Lizenzierungsarten sind in Kapitel 4.4 zu finden.

¹ <http://v.hdm-stuttgart.de/~riekert/theses/> (abgerufen am 21.04.2016)

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	9
Tabellenverzeichnis.....	10
Abkürzungsverzeichnis.....	11
1 Über diese Arbeit.....	13
1.1 Aufgabenstellung.....	14
2 Digitale Evolution als Grundlage für eine offene Wissenschaft.....	16
2.1 Der Informationshunger der modernen Gesellschaft.....	16
2.2 Die Digitalisierung der Gesellschaft	17
3 Offene Wissenschaft – Open Science	22
3.1 Wissenschaftliche Prinzipien	25
3.2 Der wissenschaftliche Arbeitsprozess.....	26
3.3 Die sechs Prinzipien von Open Science	28
3.3.1 Open Data	31
3.3.2 Open Source.....	34
3.3.3 Open Methodology.....	37
3.3.4 Open Peer Review	38
3.3.5 Open Access.....	41
3.3.6 Open Educational Resources (OER).....	43
3.4 Best Practice Example Open Access: Landesregierung Schleswig-Holstein	44
3.5 Open Innovation	46
3.6 Open Government	50
3.7 Citizen Science.....	50
3.8 Geschäftsmodelle im Bereich Open Science.....	51
3.9 Die Open-Science-Bewegung in Österreich	53
4 Urheberrecht und Lizenzierungsmodelle	55
4.1 Das österreichische Urheberrechtsgesetz	55
4.2 Novellierung des UrhG.....	57
4.3 Das österreichische UrhG im Kontext europäischer Rechtsprechung	59
4.4 Freie Lizenzierung.....	60
5 Bibliometrische Kenngrößen - Impact Factor.....	64
5.1 Science Impact Index (SII).....	65

5.2	h-Index.....	66
5.3	g-Index.....	69
5.4	Mögliche Vorhersage der zukünftigen Forschungsleistung.....	70
5.5	Unique Author Identifier.....	73
6	Werkzeuge und Plattformen für Open Science	74
6.1	Academia.edu.....	74
6.2	Google Scholar.....	75
6.3	Mendeley.....	78
6.4	Web of Science.....	80
6.5	CiteULike	80
6.6	Open Science Cloud der Europäischen Union	81
6.7	GitHub.....	82
6.8	Open Science Framework	83
6.9	Selfpublishing und ePub-Format.....	83
6.10	Wikipedia – Eine Online Enzyklopädie.....	86
7	Ein soziales Netzwerk für die Wissenschaft	89
7.1	Researchgate-Score	89
7.2	Hochladen und Verknüpfen des Publikationsmediums.....	91
7.3	Eine Analyse des Researchgate-Scores	92
7.4	Ranking von Institutionen.....	96
8	Handlungsempfehlungen für Open Science an der TU-Graz	103
8.1	Open Access an der Universität Salzburg.....	103
8.2	Open Access an der Technischen Universität Graz	104
8.3	Eckpunkte Open Access Policy der Universität Graz	106
8.4	Open Science an der TU Graz	107
8.4.1	Einführende Lehrveranstaltung: Open Science.....	108
8.4.2	Änderungen der Organisationsform auf Institutsebene	110
9	Zusammenfassung und Ausblick.....	116
	Literaturverzeichnis.....	118
	Anhang A.....	121
	Anhang B	122
	Anhang C.....	126

Nur die Naturdinge sind ganz wahr.
Um was man sie vernünftig fragt,
das beantworten sie vernünftig.

(Der Kuß von Sentze, HKG 3,2. S. 166)

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Begriffsdefinition "Forschung"	22
Abbildung 2: Wissenschaftliche Prinzipien; Eigene Darstellung nach (Rotzoll 2008)	25
Abbildung 3: Der wissenschaftliche Arbeitsprozess.....	27
Abbildung 4: Die sechs Prinzipien von Open Science	29
Abbildung 5: Darstellung Open Innovation im Verlauf des Produktentwicklungszyklus U...Unternehmen P...Produkt	47
Abbildung 6: Der österreichische Energiemix 1990-2010	49
Abbildung 7: UrhG-Zeitstrahl; schwarze Jahreszahlen: UrhG-Novellen grüne Jahreszahlen: Zeitgeschehen in der Digitalisierung	55
Abbildung 8: Verschiedene Lizenzierungsmodelle als Mengendiagramm dargestellt. Quelle: www.jordanhatcher.com (abgerufen am 02.01.2016) ...	61
Abbildung 9: Benutzerprofil von Nikita Zhiltsov auf Google Scholar	67
Abbildung 10: Entnommen aus J.E.Hirsch 2007, strichlierte Linie h-Index Näherung, strich-punktierte Linie Näherung der Zitationszahl des Autors E.Witten	71
Abbildung 11: Typische Ergebnisanzeige bei Google Scholar	75
Abbildung 12: Einbindung österreichischer Bibliotheken in Google Scholar	75
Abbildung 13: Direkter Google-Scholar-Zitationsdownload von Artikeln.....	77
Abbildung 14: Desktopanwendung Mendeley.....	78
Abbildung 15: Benutzeroberfläche von CiteULike	81
Abbildung 16: Benutzeroberfläche von GitHub	82
Abbildung 17: Entwicklung der Artikelzahlen der acht größten Wikipedia, Stand 03-2015, CC-BY-SA 3.0 by Kopiersperre (Vers. 03-2015)	87
Abbildung 18: Impact-Faktor einer Zeitschrift	91
Abbildung 19: Rechteverwaltung auf Researchgate	92
Abbildung 20: RG Score vs. Publikationsansichten	93
Abbildung 21: RG Score vs. Fragen.....	94
Abbildung 22: RG Score vs. Zitationen.....	95
Abbildung 23: Veränderung RG Score vs. Zitationszahl	95
Abbildung 24: TU Graz auf Researchgate, 07.06.2015	96
Abbildung 25: Typische Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten auf Institutsebene der TU Graz.....	111
Abbildung 26: Vorschlag einer Organisationsstruktur für die Anwendung von Open Science auf Basis des Holacracy®-Regelwerks.....	112

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeitlicher Zitationsverlauf von Nikita Zhiltsov, Quelle: Google Scholar	66
Tabelle 2: Absteigende Sortierung der Zitationen von Nikita Zhiltsov	67
Tabelle 3: Ermittlung h-Index von Nikita Zhiltsov auf Basis der Publikationsdaten von Google Scholar	67
Tabelle 4: Gewichtung des Researchgate-Scores	90
Tabelle 5: Darstellung der Basisdaten des Benutzerprofils, Datenstand 06-2015	93
Tabelle 6: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Österreich, Datenstand 07.06.2015	97
Tabelle 7: Rangfolge nach Kriterium für Österreich	98
Tabelle 8: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Deutschland, Datenstand 07.06.2015	99
Tabelle 9: Rangfolge nach Kriterium für Deutschland	99
Tabelle 10: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Großbritannien, Datenstand 07.06.2015	100
Tabelle 11: Rangfolge nach Kriterium für Großbritannien	100
Tabelle 12: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in China, Datenstand 07.06.2015	101
Tabelle 13: Rangfolge nach Kriterium für China	101
Tabelle 14: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Europa, Datenstand 07.06.2015	121
Tabelle 15: Rangfolge nach Kriterium für Europa	121

Abkürzungsverzeichnis

ARPANET	Advanced Research Projects Agency Network
BGBL	Bundesgesetzblatt der Bundesrepublik Österreich
BY	Creative Commons; Namensnennung (Attribution)
CC	Creative Commons
CSS	Cascading Style Sheet
CSV	Comma-separated values
DE	Deutschland
DOAJ	Directory of Open Access Journals
DOI	Digital Object Identifier
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
EBook	Electronic Book
ePub	Electronic Publication
FWF	Der österreichische Wissenschaftsfond
GIF	Graphics Interchange Format
GNU	General Public Licence
GSpG	Glücksspielgesetz
HTML	Hypertext Markup Language
ID	Identifikator
Internet	Internetwork
IPR	Internationales Privatrecht
ISNI	International Standard Name Identifier
ISO	International Organization for Standardization
LV	Lehrveranstaltung
MS	Microsoft

NC	Creative Commons-non commercial
ND	Creative Commons-no derivatives
NLOG	Norwegian Licence for Open Governmant Data
OA	Open Access
OANA	Open Access Network Austria
ODC	Open Data Commons
OER	Open Educational Resources
OGL	Open Governance Licence
OKFN	Open Knowledge Foundation Network
ORCID	Open Researcher and Contributor ID
OSF	Open Science Framework
OSI	Open Source Initiative
PC	Personal Computer
PNG	Portable Network Graphics
RG	Researchgate
RIS	Rechtsinformationssystem der Republik Österreich
SA	Creative Commons-share alike
SVG	Scalable Vector Graphics
TU	Technische Universität
UG	Universitätsgesetz
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UrhG	Urheberrechtsgesetz
UrhR	Urheberrecht
USA	United States of America
XML	Extensible Markup Language

1 Über diese Arbeit

Veröffentlichungen und Ergebnisse, die durch den wissenschaftlichen Arbeitsprozess an Hochschulen generiert werden, sind heutzutage meist schwer zugänglich und nutzbar. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten im deutschsprachigen Raum bis zur Veröffentlichung ihrer Erkenntnisse, meist hinter „verschlossener Türe“ und nur ein kleiner Kreis von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist in den Forschungsprozess eingebunden. Außenstehende haben keine Möglichkeit bereits im Verlauf des Forschungsprozesses erste Ergebnisse, Fortschritte und Trends zu sehen und zu nutzen. Bei einem sehr großen Teil der Forschungsarbeiten und Veröffentlichungen ist das wissenschaftliche Prinzip der Wiederholbarkeit und der Rückführbarkeit nur eingeschränkt gegeben² (Alexander et al. 2012).

Open Science bezeichnet einen Trend unter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, der sich in verschiedenen Fachgebieten sowie in verschiedenen Kulturkreisen der Welt unterschiedlich schnell entwickelt. Dabei steht die Öffnung des wissenschaftlichen Schaffungsprozesses und seine Erfolge und Misserfolge im Mittelpunkt. Ein ähnlicher Trend, Open Innovation, ist in der Wirtschaft zu beobachten.

Open Science legt einen zentralen Fokus auf vier fundamentale Vorgänge in der Wissenschaft:

- Wissen generieren
- Wissen verarbeiten
- Wissen sammeln und speichern
- Wissen weitergeben

Die Arbeit beginnt mit der Aufarbeitung verschiedener literarischer Quellen und stellt in den nächsten Kapiteln mögliche Anwendungen, Vorteile und Nachteile, Chancen und Risiken überblicksmäßig dar. Um den Fokus zu behalten, wird der rote Faden strickt an den Begriff Open Science gebunden und geht auf bereits gut belegte und seit Jahrzehnten immer wieder aufgegriffene Themen von Open Access und Open Source nur geringfügig ein. Im Vordergrund stehen der wissenschaftliche Arbeitsprozess, wie er an österreichischen und deutschen Hochschulen gelebt wird, das Publikationswesen sowie Prozesse und Methoden der Wissensspeicherung und Wissensarchivierung.

² <https://osf.io/ezcuj/> Reproducibility Project: Psychology (abgerufen am 03.05.2016)

Es sollen nicht nur die Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens untersucht und analysiert werden. Der gesamte Forschungsprozess, von der ersten Idee über das fertige Produkt bis hin zur Archivierung und Zugänglichmachung des generierten Wissens, werden betrachtet.

Alle diese Bereiche werden von komplexen Gesetzesprechungen begleitet. Allen voran ist in dieser Arbeit das österreichische Urheberrechtsgesetz (UrhG) von Interesse.

1.1 Aufgabenstellung

Es wird im Rahmen einer Literaturrecherche die Bedeutung der Öffnung der Wissenschaft im Rahmen von „Open Science“ für Wissenschaft und Gesellschaft aufgezeigt. Die Öffnung der Wissenschaft ist stark von der geltenden Rechtslage abhängig und wird von dieser teilweise gehemmt. Daher ist dem Urheberrecht und der aktuellen Novelle 2015 ein eigenes Kapitel gewidmet.

Der Wert von Publikationen für die Wissenschafts-Gemeinschaft wird klassisch durch bibliometrische Kenngrößen abgebildet. Open-Access-Publikationen sind meist elektronisch erhältlich. Damit ergibt sich der Vorteil, parallel zu klassischen Kenngrößen wie dem h-Index, neue Kenngrößen wie Downloadzahlen, Ansichtszahlen zu definieren und auszuwerten. Wissenschaftliche Plattformen wie Researchgate errechnen eine eigene Kenngröße. Klassische und moderne Online-Kenngrößen sollen im Verlauf der Arbeit diskutiert werden.

Open Scientists, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die ihren gesamten wissenschaftlichen Arbeitsprozess nach den Regeln von „Openness“ offen zugänglich machen, bedienen sich verschiedener Tools und Plattformen. Ausgewählte Plattformen werden kompakt betrachtet und in dieser Arbeit angeführt.

Der wissenschaftlichen Plattform Researchgate wird besondere Aufmerksamkeit zuteil, da diese Plattform gemessen an Benutzerzahlen, die am stärksten wachsende und damit für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die interessanteste Plattform darstellt um sich untereinander und international zu vernetzen. Die Plattform bietet die Möglichkeit eigene Publikationen online zu stellen und motiviert mit einem eigenen Researchgate Score die Benutzerinnen und Benutzer, ihre Publikationen online zu stellen, wobei es sich dabei nicht ausschließlich um Open-Access-Publikationen handelt.

Darauf aufbauend soll eine Ableitung einer Handlungsempfehlung für die Technische Universität Graz erfolgen, wie der Beginn einer Einführung von Open Science aussehen könnte.

Aus dieser Aufgabenstellung haben sich sieben Kernkapitel herauskristallisiert:

- Digitale Evolution als Grundlage für eine offene Wissenschaft
- Offene Wissenschaft – Open Science
- Urheberrecht und Lizenzierungsmodelle
- Bibliometrische Kenngrößen - Impact Factor
- Werkzeuge und Plattformen für Open Science
- Ein soziales Netzwerk für die Wissenschaft
- Handlungsempfehlungen für Open Science an der TU-Graz

2 Digitale Evolution als Grundlage für eine offene Wissenschaft

Ohne die Erfindung des Internets und der damit einhergehenden Vernetzung der Weltbevölkerung auf Basis digitaler Technologie, ist der derzeitig rasant wachsende Fortschritt der Menschheit nicht vorstellbar. Offenheit und Transparenz von Daten, Entscheidungen, Informationen, Tagesnachrichten und vielem mehr, wird durch Online-Technologien erst möglich gemacht.

2.1 Der Informationshunger der modernen Gesellschaft

Informationsfluss, Informationsverbreitung und Informationsspeicherung haben eine lange und wechselhafte Geschichte. Die ägyptische Zivilisation verwendete Steintafeln und schmückte ihre Tempelanlagen mit Daten in Form von Hieroglyphen. Im späteren Altertum, etwa ab dem dritten Jahrhundert vor Christi, wurden Papyrusrollen, vergleichbar dem heutigen Papier, verwendet.³

Im 1. Jahrhundert vor Christus wurde im römischen Reich das Acta Diurna (lat. Tagesgeschehen) als erstes, öffentliches und täglich herausgegebenes Informationsblatt auf, an mehreren Orten in der Stadt Rom aufgestellten, wiederverwendbaren Holztafeln (tabulae dealbatae) herausgegeben. Der Commentarius Rerum Novarum erschien etwa zur selben Zeit und stellte ein wöchentlich erscheinendes Medium dar. Parallel dazu wurden vereinzelt Reden der Kaiser und bestimmte Beschlüsse des Senates auf Stein-, Bronzetafeln und kleinen Silbersäulen veröffentlicht, wobei diese Medien haltbarer waren, als die täglich wiederverwendeten Holztafeln für die Masseninformationen. Die Informationsverbreitung und damit die Öffentlichkeit des Acta Diurna war zu großen Teilen auf die Stadt Rom begrenzt und die synchrone Weitergabe in die römischen Provinzen von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. (Gregor Weber 2003)

Mit der Entwicklung der Druckerpresse um 1440 durch Johannes Gutenberg, gab es erstmals die Möglichkeit, Kopien von Schriftwerken in höherer Auflage und in kürzerer Zeit zu produzieren. Davor war die Erstellung von Kopien ein aufwändiges, händisch ausgeführtes Verfahren. Als Théophraste Renaudot (1586-1653) die Zeitung "La Gazette" (Hrsg. 1631-1915) in Paris ab 1631 herausgab, war damit der Grundstein des modernen Journalismus geboren.

³ <http://de.wikipedia.org/wiki/Papyrus> 18.01.2015 21:24 Webcyss (abgerufen am 30.04.2016)

Zeitschriften weisen folgende Eigenschaften auf⁴:

- Zeitungen erscheinen in Druckform.
- Zeitungen sind öffentlich zugänglich.
- Zeitungen erscheinen regelmäßig.
- Zeitungen beinhalten aktuelle und zeitnahe Informationen.
- Zeitungen bieten ein breites Spektrum an Informationen an.

Renaudot organisierte ab 1633 wöchentliche Konferenzen mit Vorträgen zu unterschiedlichen Themenkreisen. Das Bemerkenswerte daran ist, dass die Inhalte verschriftlicht und veröffentlicht wurden^{5,6}. Das Verfahren ist vergleichbar mit der heute üblichen Abhaltung wissenschaftlicher Konferenzen und Vernetzungstreffen von Forschenden und die Publikation der für diese Veranstaltungen eingereichten, wissenschaftlichen Publikationen und Posters in Konferenzjournalen.

2.2 Die Digitalisierung der Gesellschaft

Im Jahre 1800 präsentierte Alessandro Volta (1745-1827) die Voltasche Säule in London. Dieses technische Konstrukt stellte die erste Möglichkeit dar, einen kontinuierlichen elektrischen Strom für weitere Anwendungen nutzen zu können (Dibner 1964). Mit dem Wissen, dass sich elektrische Ladungsträger entlang eines Leiters bewegen und der Funktionsweise der Voltaschen Säule, sowie deren späteren Weiterentwicklungen, begann die Entwicklung der kabelgebundenen Telegraphie. Im Jahr 1831 legte Michael Faraday (1791-1867) den Grundstein der modernen, technisierten Zivilisation durch die Entdeckung der elektromagnetischen Induktionswirkung.⁷ Sie bildet das Grundprinzip, dessen sich alle rotierenden und nicht rotierenden, elektrischen Maschinen wie Motoren, Generatoren und Transformatoren bedienen. Es beginnt damit neben der Gleichstromtechnik (z.B. Voltasche Säule) die Geschichte der Wechselstromtechnik. Beide Thematiken zusammen bilden das Grundgerüst moderner Kommunikationstechnologien.

⁴ <https://de.wikipedia.org/wiki/Zeitschrift> 04.03.2016 00:43 SDKmac (abgerufen am 02.05.2016)

⁵ https://de.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9ophraste_Renaudot 05.10.2014 22:51 Commons Delinker (abgerufen am 02.05.2016)

⁶ Information und Kommunikation in Geschichte und Gegenwart, Margarete Rehm 1994 verfasst und 1997 im Internet veröffentlicht, <http://www.ib.hu-berlin.de/~wumsta/infopub/textbook/umfeld/rehm.html> (abgerufen am 22.02.2015)

⁷ https://de.wikipedia.org/wiki/Michael_Faraday 22.02.2015 18:25 Succu (abgerufen am 02.05.2016)

Als 1876 Graham Bell (1847 - 1922) seine technische Anordnung von Kabeln, Metallmembranen und Spulen und damit das Telefon vorstellte⁸, waren die ersten Grundsteine für die Entstehung von Massenmedien gelegt. Es folgte die Entstehung der Kinos (ab 1893), die Einführung des Radios (Beginn des Rundfunkbetriebs z.B. 1920 in Deutschland und 1924 in Österreich) und des Fernsehers (Beginn des Fernsehbetriebs ab 1929 in Deutschland, regelmäßiger Fernsehbetrieb in Österreich ab 1958)⁹.

Das in den 70er Jahren entwickelte ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), stellte die Weichen für das heute bekannte, weltumspannende Internet. In den 90er Jahren wurde die Mobiltelefonie massentauglich. Soziale Netzwerke auf Basis von Web-2.0-Technologie (ab 2003) und die Weiterentwicklung von Mobiltelefonen zu Smartphones (ab 2007), erlauben es Menschen, Informationen zu jeder Zeit und an den wichtigsten Orten des Zeitgeschehens zu konsumieren und selbst bereitzustellen.

Die digitale Vernetzung der Gesellschaft nimmt heute stetig zu. Grundsätzlich lässt sich dabei jeder Bereich des Alltagslebens digital vernetzen. Dabei ist es von nachrangiger Bedeutung, große Mengen an Daten zu sammeln und zu generieren, wichtiger ist es, die Information geeignet aufzubereiten und zu verarbeiten um diese für die Gesellschaft nutzbar zu machen.

Das amerikanische Unternehmen Google hat es sich mit seiner gleichnamigen Suchmaschine (1998) zum Ziel gesetzt, das Wissen der Welt durchsuchbar zu machen und trägt einen erheblichen Teil zum wissenschaftlich-technisch und sozialökonomischen Fortschritt bei (Peter Burke 2014).

Die Suchseite Google zeigt alle gefundenen Treffer für einen eingegebenen Begriff, was meist über der Millionengrenze liegt. Am 10.10.2015 gibt Google ungefähr 469 Millionen an gefundenen Ergebnissen für den Begriff „Open Science“ an. Dabei erstellt die Suchmaschine selbstständig eine gereichte Auswahl. Diese Auswahl wird von verschiedensten Faktoren, wie dem Aufenthaltsort der Benutzerin und des Benutzers, der eingestellten Sprache und der vorangegangenen Sucheingaben, sofern das Speichern zugelassen wurde, beeinflusst. Damit steigt zwar die Wahrscheinlichkeit nützliche und aktuelle Informationen zum eingegebenen Begriff zu finden, allerdings gehen dabei viele Einträge und Links verloren, die ebenso wichtige, genauere und aktuellere Informationen enthalten.

⁸ http://de.wikipedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell 18.01.2015 22:26 Wdwdbot (abgerufen am 02.05.2016)

⁹ https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Fernsehens_in_%C3%96sterreich 12.03.2016 00:21 Boshomi (abgerufen am 04.05.2016)

Dies trifft oft wissenschaftliche Publikationen die zwar sehr aktuell sind, jedoch nur von einem sehr eingeschränkten Kreis an Nutzerinnen und Nutzern konsumiert werden. Daher landen diese Beiträge meist aufgrund der niedrigen Aufruf- und Interaktionszahlen auf sozialen Plattformen, auf den hinteren Reihen des Suchergebnisses.

Google Scholar (Vgl. Kapitel 6.2) ist ein Ableger der Google Suchmaschine und auf das Sammeln von wissenschaftlichen Beiträgen spezialisiert. Hier wird ein Profil erstellt um eigene Beiträge zentral auf einer Profelseite zu sammeln. In diesem Profil werden zur Übersichtsdarstellung der eigenen wissenschaftlichen Reputation verschiedene bibliometrische Kenngrößen (Vgl. Kapitel 5) angezeigt.

Der Schneeballeffekt, die Eingabe eines zufällig gewählten Begriffs um artverwandte und artfremde Schlagwörter und Veröffentlichungen zu einem Thema zu finden, wird bereits vorab von Systemen und Algorithmen beeinflusst und gelenkt. Dem kann entgegengewirkt werden, wenn Benutzerinnen und Benutzer möglichst viele verschiedenen Plattformen, online und offline, für Literaturrecherchen nutzen.

Seit Jahrhunderten sammelten umfangreiche Nachschlagewerke, das Wissen der Menschheit. Zwei bekannte Vertreter der modernen Zeitgeschichte sind die Brockhaus Enzyklopädie (ab 1808) und die Encyclopaedia Britannica (ab 1768)¹⁰. Die Online-Vernetzung bietet die Möglichkeit, diese Nachschlagewerke zu digitalisieren.

Ein herausragendes Projekt hat einen neuen Weg eingeschlagen. Anstatt die Inhalte bestehender Nachschlagewerke digital zu kopieren und kostenpflichtig zugänglich zu machen, sollen alle interessierten Personen, unabhängig ihrer Eignung, ein neues Nachschlagewerk schreiben und laufend am aktuellsten Stand halten. Der Zugang zu dieser Plattform soll offen und kostenfrei sein.

2004 hatte Jimmy Wales die Idee, Enzyklopädien online zugreifbar zu machen. Daraus entstand das Wikipedia Projekt, das bis heute läuft und von den verschiedensten Personengruppen, unabhängig vom Bildungsgrad, genutzt wird. Ein herausragendes Merkmal der Wikipedia ist die verschiedenartige Möglichkeit der Nutzung. Die Nutzung kann passiv, daher reiner Informationskonsum oder aktiv, indem Artikel erstellt, korrigiert und erweitert werden, erfolgen. Einer der größten Kritikpunkte an der Wikipedia, ist die Fehleranfälligkeit, die bisher einige Male wissenschaftlich untersucht worden ist. (Kolbitsch & Maurer 2006)

¹⁰ <https://de.wikipedia.org/wiki/Enzyklop%C3%A4die> 07.04.2016 15:55 Toni Müller (abgerufen am 24.04.2016)

Eine Studie aus dem Jahr 2005 vom Fachmagazin Nature¹¹ fand in der Wikipedia 162 Fehler, die in kürzester Zeit korrigiert werden konnten, verglichen mit 123 Fehlern in der Online-Ausgabe der Encyclopaedia Britannica, die wenn überhaupt, erst in der nächsten oder übernächsten Auflage richtig gestellt wurden.

Austria Forum – das Wissensnetz aus Österreich¹², mit Ursprüngen, die auf das Jahr 1996 zurückgehen, ist ein Lexikon, welches redaktionell bearbeitete, von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erstellte Artikel bereit hält, die auf Korrektheit und Qualität geprüft sind. Die Inhalte haben einen Schwerpunkt auf österreichische Thematiken. Die Plattform kann öffentlich genutzt werden. Bestimmte Artikel, jedoch nicht alle, sind unter einer Creative-Commons-Lizenz nutzbar.

2005¹³ digitalisierte Google mit Google Earth geografische Daten und bietet seitdem digitalisiertes Kartenmaterial im Netz an. Heutzutage kann über Google Maps direkt über jeden Webbrowser auf dieses Material im Großen und Ganzen kostenfrei zugegriffen werden. Gleichartige Dienstleistungen bieten andere Konzerne wie Apple an. Dem gegenüber steht der Aufbau von offenem Kartenmaterial durch freiwillige Personen organisiert im Open-Street-Map-Projekt¹⁴. Die Karteninformationen stehen unter einer offenen Lizenz zur Verfügung.

Apple brachte mit dem iPhone ein revolutionäres Gerät auf den Markt, welches die Schnittstelle zwischen Internet und Menschen mobil macht. Die Verbreitung der Smartphone-Technologie ist im Jahr 2016 weiterhin im Gange und die Anzahl der auf der Welt genutzten Smartphones übersteigt bereits die Anzahl konventioneller Stand-PCs und Notebooks.

Apples Appstore läutete eine neue Ära der Verbreitung von Software auf verschiedensten Geräten ein. Damit ist es möglich Informationen und Daten nicht mehr nur auf PCs oder Smartphones, sondern auf handlichen Tabletcomputern oder Fernsehern bereit zu stellen. Informationen zu erhalten und weiterzuverarbeiten ist ein Grundbedürfnis der Gesellschaft, welches noch nie so stark nachgefragt wurde wie in der heutigen Zeit.

¹¹ <http://www.nature.com/nature/journal/v438/n7070/full/438900a.html> (abgerufen am 01.05.2016)

¹² <http://austria-forum.org/> (abgerufen am 01.05.2016)

¹³ https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Earth 17.04.2016 18:27 RusselMark93 (abgerufen am 04.05.2016)

¹⁴ <https://www.openstreetmap.org/>(abgerufen am 01.05.2016)

Wir bezeichnen uns als Wissens- und als Informationsgesellschaft. Dieser Begriff geht auf die 1960er und 70er Jahre zurück¹⁵ und bezeichnet die rapide Einflussnahme neues Wissens und neuer Trends auf das Alltagsleben des Menschen. Beispielhaft herangezogen weist die Ausstattung privater Haushalte einen hohen Technisierungsgrad auf, was wiederum ein Basiswissen der Nutzung technischer Geräte erfordert. Das Rundfunkprogramm ist mit wissenschaftlichen Dokumentationssendungen durchdrungen. Neben wissenschaftlichen Publikationen und Journalen sind in den Kiosken wissenschaftliche und pseudowissenschaftliche Magazine erhältlich. Das Produkt Wissen wird in der Gesellschaft als gemeinschaftliches Eigentum und nicht als Eigentum einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder einzelner Verlage und Konsortien verstanden.

Die Wissensgesellschaft weist folgende Merkmale auf (Pscheida 2010):

- Wissen stellt eine zentrale Ressource industrieller Produktionsprozesse dar.
- Die Wissensproduktion wird teilweise ausgelagert und Unternehmen schließen sich zu gemeinsamen Forschungsgruppen zusammen. (z.B. Think-Tanks)
- Vervielfachung und Vervielfältigung der gesellschaftlichen Wissensbestände
- Die Gesellschaft selbst drängt nach neuen Erkenntnissen und wendet dabei wissenschaftliche Methoden zunehmend an.

Wissen wird neben den herkömmlichen Produktionsfaktoren **Boden, Arbeit** und **Kapital** zentraler Bestandteil der gesellschaftlichen Wertschöpfung. Der Wert eines Produktes hängt immer stärker von der darin eingeschlossenen Expertise und immer weniger von den verwendeten Ressourcen, wie Arbeit und Rohstoffe, ab. Die Öffnung der Wissenschaft nach außen ist somit ein Aspekt der anhaltenden **Wissensdemokratisierung** und gehört untrennbar zum gesellschaftlichen Fortschritt. (Pscheida 2010)

Open Science zeigt eine Möglichkeit, wie im Zuge der Erfordernisse einer modernen, wachsenden und lernenden Gesellschaft mit Wissen, Daten und Informationen offen umgegangen werden kann um den ganzheitlichen Fortschritt der Menschheit weiter zu beschleunigen und nachhaltig nutzbar, sowie offen zugänglich für Alle, zu gestalten.

¹⁵ <https://de.wikipedia.org/wiki/Wissensgesellschaft> 22.04.2016 09:12 Newsletter-huhu66
(abgerufen am 20.04.2016)

3 Offene Wissenschaft – Open Science

Der Begriff Open Science wird mit dem deutschen Begriff „Offene Wissenschaft“ sinngemäß übersetzt. Der Begriff selbst setzt sich aus zwei einzelnen Fachbegriffen zusammen. Offenheit, als moderner Begriff aus der Openess-Strömung und dem alten Wort Wissenschaft, das bereits zu Zeiten von Aristoteles Verwendung fand¹⁶.

Forschung und Wissenschaft sind eng miteinander verbundene Begrifflichkeiten. Forschung ist eine Tätigkeit, die durch das Streben nach neuen Erkenntnissen geprägt ist und damit die Wissenschaft bereichert. Die Wissenschaft (engl.: Science, Scholarship) wird als ein Überbegriff verstanden, indem Forschung eine wichtige Rolle spielt. Die Weitergabe von Wissen, die Lehre, bildet einen weiteren wichtigen Bestandteil.

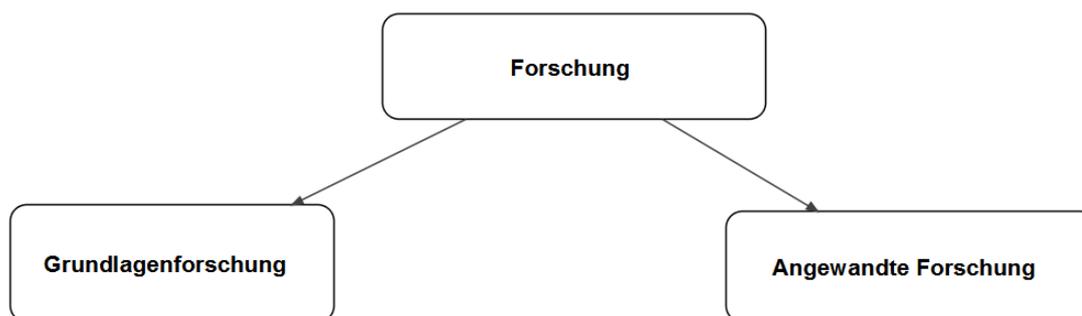


Abbildung 1: Begriffsdefinition "Forschung"

Der Begriff Forschung, dargestellt in Abbildung 1, wird in zwei Bereiche strukturiert. Der erste Bereich umfasst Grundlagenforschung, der zweite Bereich umfasst angewandte Forschung. Die Grundlagenforschung beschreibt alle Tätigkeiten, die zur Erlangungen neuer Erkenntnisse betreffend elementarer Gesetzmäßigkeiten und grundlegenden Funktionszusammenhängen führen. (Verbeck 2001)

Neben der Grundlagenforschung wird, vorzugsweise im industriellen Sektor, angewandte Forschung betrieben. Dabei steht der Erkenntnisgewinn unter Anwendung von Wissen aus der Grundlagenforschung mit dem Ziel eine spezifische Anwendung zu entwickeln, im Vordergrund. Gilt die Theorie der Aerodynamik als Grundlagenwissen, so sind durch angewandte Forschung Teilgebiete wie Tragflächentheorie, Überschallaerodynamik oder Raumfahrt-aerodynamik entstanden.

¹⁶ <https://de.wikipedia.org/wiki/Wissenschaft> 20.02.2016 20:02 Fomafix (abgerufen am 30.04.2016)

Vollständigkeitshalber wird der Begriff „Translationale Forschung“ erwähnt, die eine Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und angewandter Forschung darstellt, wobei gezielt Grundlagenforschung für eine weiterführende Anwendung betrieben wird¹⁷.

Das Wort „**Open**“, zu Deutsch „Offen“, bezeichnet die Bereitstellung sämtlicher Informationen und Daten, die im Verlauf des wissenschaftlichen Prozesses gesammelt oder generiert werden, und zwar so, dass keine technischen, wirtschaftlichen, finanziellen oder andersartigen Barrieren vom Nutzer überwunden werden müssen¹⁸. In Zusammenhang mit dem Begriff „offen“ wird der Begriff „frei“ verwendet. Oftmals werden beide Begriffe in Kombination genutzt um die Öffnung für einen möglichst großen Personenkreis und die Freiheit, also die Hindernislosigkeit des Auffindens und Verwertens zu betonen.

Im Zuge der Ergebnisse, die durch Forschung entstehen, müssen zwei weitere Begriffe eingeführt werden. Das geistige Eigentum und der Begriff des Werkes. Alles was schöpferisch geschaffen wird, unterliegt in Österreich dem Urheberrechtsgesetz (UrhG). Werke bezeichnen künstlerische Darbietungen, bildliche Darstellungen, Ton- und Lichtbilder, Filme, Computerprogramme, wissenschaftliche und literarische Werke sowie Sammlungen und Datenbanken (UrhG i.d.g.F. Abschnitt I). Bereits von der Idee an, sind Werke, unabhängig davon ob es sich dabei um künstlerische Werke oder andere Sachen handelt, rechtlich geschützt (Vgl. Kapitel 4.1).

Folgende Merkmale zeichnet ein offen zur Verfügung gestelltes Werk aus¹⁸:

- Verwendung eines offenen Datenformats
- Verwendung einer freien Lizenz¹⁹
- Keine finanzielle oder andersartige Barriere, die eine Nutzung verhindert
- Keine Diskriminierung von Personen oder Gruppen
- Vollständigkeit des Werkes

Ein **Datenformat** gilt dann als offen, wenn seine Beschreibung öffentlich und frei verfügbar ist und die Nutzung des Formats barriereelos erfolgen kann (Vgl. Kapitel 3.3.1).

¹⁷ <https://de.wikipedia.org/wiki/Forschung> 15.02.2016 8:20 88.117.66.96 (abgerufen am 09.04.2016)

¹⁸ Definitionsbeschreibung für „Offenheit“ durch das Projekt „Open Definition“: <http://opendefinition.org/od/1.1/de/> (abgerufen am 31.12.2013)

¹⁹ Vgl. „Open Science Projekt“ <http://openscience.alpine-geckos.at/about/> (abgerufen am 31.12.2013)

Der Begriff **Lizenz** beschreibt eine Vereinbarung, ein Regelwerk bzw. eine rechtliche Bedingung, unter der ein Werk verfügbar ist, sowie genutzt und weiterverarbeitet werden darf.

Mit offenen Inhalten kann Geld verdient werden. Daraus haben sich mehrere Geschäftsmodelle im Openness-Bereich etabliert. **Keine finanziellen Barrieren** bedeutet daher in der Praxis, die Inhalte werden für die Leserinnen und Leser kostenlos angeboten. Drei wesentliche Trends haben sich am Markt herausgebildet²⁰ (Vgl. Kapitel 3.8):

- Finanzierung durch die Autorin oder den Autor
- Finanzierung durch eine Institution
- Finanzierung durch Publikationsfonds

Unter **andersartigen Barrieren** werden unter anderem die Hinderungen der Nutzung durch komplexe Registrierungsprozeduren auf Plattformen, Pflichtmitgliedschaften in Vereinen oder Institutionen und die verpflichtende Nutzung einer speziellen Art von Hardware verstanden. Ebenso darf es keine Einschränkung des Verwendungszwecks, wie ausschließlich nicht kommerzielle Nutzung, geben. Wichtig ist eine **zeitnahe Publikation** um die Aktualität zu gewährleisten²¹. Einige Zeitschriftenverlage sind dazu übergegangen zuerst eine geschlossene, kostenpflichtige Publikation zu veröffentlichen und eine Open-Access-Version derselben Publikation nach einem bestimmten Zeitraum zur Verfügung zu stellen.

Im Open-Bereich dürfen keine Einzelpersonen und keine Institutionen von der Nutzung ausgeschlossen werden. Dies entspricht dem grundsätzlichen **Diskriminierungsverbot**, welches in der Europäischen Union gelebt wird und in den Menschenrechten niedergeschrieben ist²².

Allerdings gibt es begründete Fälle und Anlässe, in denen eine Diskriminierung sinnvoll erscheint. Ein häufiger Fall ist der Vandalismus von Open-Access-Artikeln auf verschiedenen Plattformen. Dabei werden Inhalte von Dokumenten derart verfälscht, dass diese unwahr, sinn frei, zusammenhangslos, mit falschen Autorinnen und Autoren benannt oder mit strafbaren Anschuldigungen versehen wurden. Eine mögliche

²⁰ <https://open-access.net/AT-DE/informationen-zu-open-access/geschaeftsmodelle/> (abgerufen am 02.01.2016)

²¹ <https://www.data.gv.at/infos/open-data-prinzipien/> (abgerufen am 02.01.2016)

²² <http://www.europarl.europa.eu/brussels/website/media/Lexikon/Pdf/Diskriminierungsverbot.pdf> (abgerufen am 02.01.2016)

Schutzmaßnahme ist, bestimmte Personenkreise oder Nutzerinnen und Nutzer temporär von der Verwendung und vom Zugang auszuschließen.

Leseproben von wissenschaftlichen Artikeln, Zeitschriften oder Büchern sind ein oft genutztes Mittel um das Interesse des Publikums anzuregen. Der **vollständige Text** ist in weiterer Folge nur lesbar und nutzbar wenn eine weitere Aktion durch die Leserinnen und Leser durchgeführt wird. Diese Aktion kann das Bezahlen eines Preises oder das Einreichen einer eigenen Publikation fordern. Immer wieder tauchen Publikationen auf, in welchen nur einzelne Kapitel aus dem Gesamtwerk zur freien Nutzung zur Verfügung stehen. Ein solches Werk ist nicht mit dem Begriff „offen“ oder „open“ zu bezeichnen, da ein Grundmerkmal eines offenen Werkes seine Vollständigkeit ist.

3.1 Wissenschaftliche Prinzipien

Unabhängig vom Forschungsfachgebiet und von der Forschungsabteilung bzw. Forschungseinrichtung werden wissenschaftliche Prinzipien festgeschrieben. Damit wird eine einheitliche Qualität der Forschungsergebnisse und Forschungsarbeiten innerhalb der Gemeinschaft der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler angestrebt.

Es lassen sich sechs Eigenschaften, die in Abbildung 2 dargestellt sind, ausmachen (Müller 2008). Sie fließen als solche in die Grundsätze verschiedenster Publikationsmedien ein. Diese Eigenschaften werden je nach Bedarf, Schwerpunkt und Ausrichtung der einzelnen Forschungseinrichtungen unterschiedlich schwer gewichtet.

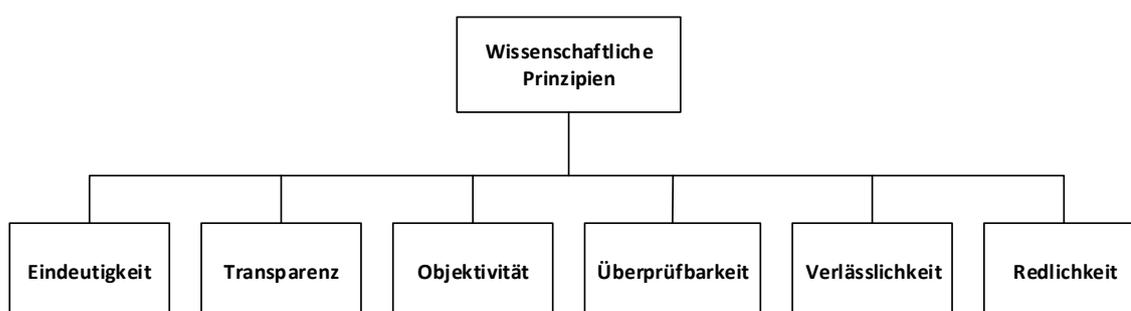


Abbildung 2: Wissenschaftliche Prinzipien; Eigene Darstellung nach (Rotzoll 2008)

Eindeutigkeit: Begrifflichkeiten und Sachverhalte werden so klar wie notwendig definiert, sodass darauf basierend, eindeutige Aussagen zu Stande kommen.

Transparenz: Alle verwendeten Quellen werden offengelegt und angewandte Methoden so ausreichend beschrieben, dass eine Nachvollziehbarkeit und Weiterverwendung möglich ist. Fremde Erkenntnisse können von der Leserin und dem

Leser, von den Erkenntnissen der Autorin und des Autors klar getrennt, erkannt werden.

Objektivität: Das Ergebnis wird nicht durch bestimmte Rahmenbedingungen oder persönliche Vorzüge, Meinungen oder politische Präferenzen beeinflusst und gesteuert.

Überprüfbarkeit: Werden die Quellen und Methoden, die unter dem Begriff Transparenz beschrieben werden, von anderen Personen angewendet, so stellt sich dasselbe Ergebnis logisch nachvollziehbar ein.

Verlässlichkeit: Es wird nachvollziehbar, regelhaft angegeben, unter welchen Rahmenbedingungen bestimmte Daten und Fakten für welchen Zeitraum gültig sind, um zum selben Ergebnis gelangen zu können.

Redlichkeit: Behauptungen und Datenbestände werden weder gefälscht noch vernichtet. Die Eigenschaft der Redlichkeit lässt sich auf die Autorin und den Autor übertragen, die bzw. der nach den Regeln der wissenschaftlichen Nachweisbarkeit Hypothesen und Behauptungen aufstellt um diese in ehrlicher, gesetzeskonformer Art und Weise zu bearbeiten.

Daraus lässt sich weiter ableiten, dass ein **erkenntnisorientiertes Handeln** unter Anwendung einer fachübergreifenden Wissenschaftssprache, eine Voraussetzung für die wissenschaftliche Arbeit darstellt.

3.2 Der wissenschaftliche Arbeitsprozess

Der Begriff „Prozess“ ist weitverbreitet. So erhält er unterschiedliche Definitionen im Bereich der Rechtsprechung, der Naturwissenschaften und der technischen Wissenschaften. Weiterfolgend wird in dieser Arbeit unter Prozess eine deterministische Abfolge von Handlungen verstanden, die wiederum in Teilprozesse zusammengefasst werden können.

Der Arbeitsprozess einer Forscherin und eines Forschers, weist die Eigenschaft der „Wissenschaftlichkeit“ auf, wenn dieser auf den wissenschaftlichen Prinzipien (Vgl. Kapitel 3.1) basiert.

Der wissenschaftliche Arbeitsprozess setzt sich aus einzelnen Teilprozessen zusammen:

- Forschungsprozess
- Publikationsprozess

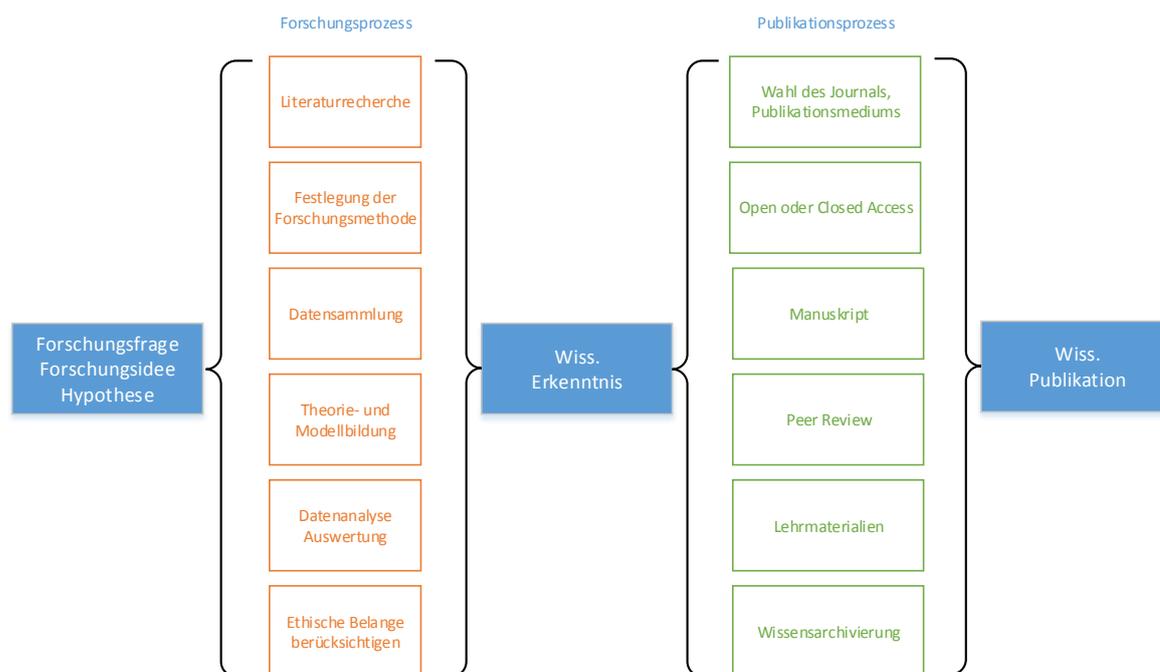


Abbildung 3: Der wissenschaftliche Arbeitsprozess

Der **Forschungsprozess** beschreibt alle notwendigen Schritte um gezielt oder ungezielt auf eine wissenschaftliche Erkenntnis zu stoßen, die einen bestimmten Grad an Neuheit enthält. Um die Erkenntnis zu präsentieren und diese durch die Gemeinschaft der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nutzbar zu machen, wird diese durch einen **Publikationsprozess** veröffentlicht.

Der Forschungsprozess, wie er in Abbildung 3 gezeigt wird, ist unabhängig vom Publikationsprozess, wobei umgekehrt der Publikationsprozess immer von einer wissenschaftlichen Erkenntnis oder einem Ergebnis, das veröffentlicht werden soll, abhängt. Wissenschaftliche Erkenntnisse können ohne Publikation entstehen, wobei eine Nachnutzung durch eine Veröffentlichung entweder nicht gewünscht oder aufgrund von Organisationsstrukturen oder unverhältnismäßigen Aufwänden, nicht möglich ist.

Es ist ebenso möglich, dass weitere wissenschaftliche Erkenntnisse und Ergebnisse neben jenen entstehen, die die Autorin und der Autor für die Veröffentlichung ausgewählt haben. Solche Ergebnisse für sich allein gesehen können den Vorgaben verschiedener Zeitschriften nicht genügen und bleiben daher unveröffentlicht. Openness macht solche „nebensächlichen“ Ergebnisse nachnutzbar.

Open Science bildet die Möglichkeit einer regulierten Nachnutzung, da im Verlauf der Teilprozesse bereits Materialien offen zugänglich gemacht und genutzt werden können.

Somit bildet die Offenlegung einen immerwährenden Vorgang, der direkt Hand-in-Hand mit jedem Arbeitsschritt im wissenschaftlichen Arbeitsprozess einhergeht. Dies kann weitere Forschungsideen und Hypothesenbildungen anregen und Wissenschaft zu einem hoch dynamischen und schnell agierenden Bereich in unserer Gesellschaft machen, der auf verschiedene Herausforderungen (z.B. Ebola-Virus-Epidemie) in kurzer Zeit Antworten und Lösungen findet (Dye et al. 2016).

Abhängig von der Art des Publikationsmediums (Journal, Report, Präsentation, Weblog, Online Video) können den in Abbildung 3 aufgelisteten Teilaufgaben weitere Aufgaben zur Publikation der Erkenntnis hinzugefügt werden. Beachtenswert ist, dass Teilaufgaben im Publikationsprozess, eine Qualitätsprüfung und Qualitätssicherung anhand festgelegter Kriterien darstellen. Das bekannteste Verfahren hierzu ist das Peer-Review (Vgl. Kapitel 3.3.4). Innerhalb des klassischen Forschungsprozesses allerdings ist kein solches Verfahren erwartbar. Open Science schafft hierzu Möglichkeiten einer zukünftigen Qualitätssicherstellung wissenschaftlichen Arbeitens bereits während der Ausführung des Forschungsprozesses.

Diese beiden zukünftigen Möglichkeiten, die Veröffentlichung von interpretierten und nicht interpretierten Datensätzen, sowie die Prüfbarkeit der eigenen Arbeit durch andere Forschende, führen zu persönlichen Ängsten und steigert im Allgemeinen die Ablehnungsquote zu Open Science.

Diesen Herausforderungen müssen gesondert durch geeignete Maßnahmen bewältigt werden. So dürfen Fehler und Misserfolge nicht zu Reputationsverlust der Wissenschaftlerin und des Wissenschaftlers führen. Insgesamt steigt die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit unter Anwendung von Open Science. Für Wissenschaftler, die offen arbeiten, ergeben sich weit mehr Vorteile als Nachteile.

3.3 Die sechs Prinzipien von Open Science

Open Science kann als „**Offene Wissenschaft**“ verstanden werden und gilt als Überbegriff der in Abbildung 4 dargestellten Prinzipien. Zuordnungen zu den Teilprozessen des wissenschaftlichen Arbeitens sind in Anlehnung an Abbildung 3 eingetragen. Open Science ist eine Weiterentwicklung der praktischen Ausführung klassischer Wissenschaft.

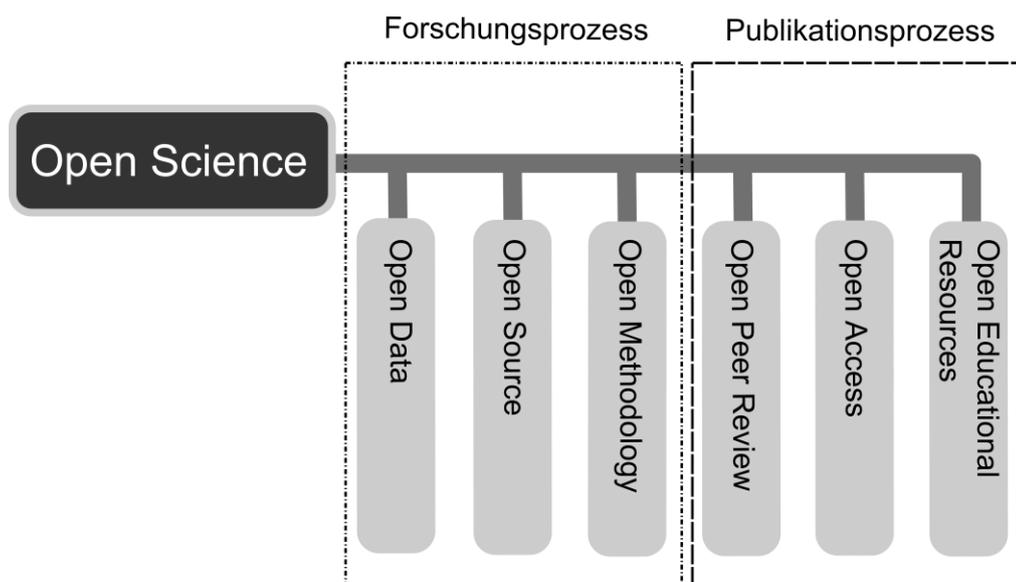


Abbildung 4: Die sechs Prinzipien von Open Science²³

Open Data: Offene Daten sind Daten die frei genutzt, weiterverwendet und weitergegeben werden dürfen. Die Daten müssen dabei vollständig, möglichst über das Internet, verfügbar sein. Die verwendete Lizenz muss es erlauben, die Daten weiter zu nutzen und weiter zu verarbeiten. Der Nutzerkreis darf keinesfalls eingeschränkt werden.

Open Source: Der Quellcode der Software ist offen zugänglich und darf für eigene Zwecke eingesetzt und verändert werden. Es darf die Software in der ursprünglichen und in der veränderten Form weitergegeben und verteilt werden, wobei angeraten ist, den Ursprung kenntlich zu machen. Hilfreich ist eine Versionierung um die Historie des Quellcodes offen nachvollziehen zu können. Es stehen Lizenzen, definiert durch die Open-Source-Initiative zur Verfügung.²⁴

Open Methodology: Dieser Begriff ist oft als Open Notebook zu finden. Es umfasst die gesamte Dokumentation des Forschungsprozesses. Die Verwendung Offener Lizenzen und Offener Werkzeuge und Plattformen sind Grundlagen für Open Methodology. Der

²³ Vgl. "Open Science as a Practice" <http://openscience.alpine-geckos.at/about/> (abgerufen am 31.12.2013)

²⁴ <http://opensource.org/osd> (abgerufen 06.03.2016)

eigene Forschungsprozess des Offenen Wissenschaftlers wird dadurch transparent und nachvollziehbar und soll zur aktiven Teilnahme anregen.²⁵

Open Peer Review: Der Begriff ist ebenso als Public Peer Review zu finden und beschreibt die Öffnung des Begutachtungsverfahrens wissenschaftlicher Publikationen. Es stellt im wissenschaftlichen Publikationsprozess ein Qualitätssicherungssystem dar. Im Vordergrund steht die aktive Teilnahme der Online-Community. Zum Vergleich zu herkömmlichem Peer Review, welches nur aus Gutachterinnen und Gutachtern sowie Expertinnen und Experten besteht, bietet Open Peer Review einen breiteren Zugang.²⁶

Open Access: Der Begriff beschreibt den Zugang zu Literatur ohne technische, finanzielle oder andere Barrieren. Hierbei ist eine der größten Hürden in Österreich das geltende Urheberrechtsgesetz. Der Nutzerin und dem Nutzer von Open Access stehen alle Rechte frei, wobei darauf zu achten ist, die Arbeit der Autorin oder des Autors als ihre oder seine zu kennzeichnen und zu zitieren.²⁷

„Open Access beschreibt das Ziel, das weltweite Wissen in digitaler Form ohne finanzielle, technische oder rechtliche Barrieren zugänglich und nachnutzbar zu machen.“²⁸

Open Educational Resources: Der Begriff bezieht sich auf Lehr- und Lernmaterialien, die unter einer offenen Lizenz veröffentlicht werden.²⁹ Dabei wird die Technologie, die die Bildungsressourcen nutzt, nicht eingeschränkt, sofern diese den Regeln der Offenheit folgt. Zu OER zählen Kursunterlagen, Lehrbücher, Bildungspodcasts und ähnliches.

Der Beginn der **Wissenschaft** kann mit dem Einzug akademischer Journale festgelegt werden, als es notwendig wurde, dass einzelne Gruppen ihre Forschungsergebnisse miteinander teilen mussten, um weiter einen Fortschritt erzielen zu können, da die Problemstellungen immer komplizierter wurden und einen größeren Kreis von Expertinnen und Experten aus unterschiedlichen Fachdisziplinen erforderte. (Vgl.

²⁵ http://r0.unctad.org/ecommerce/event_docs/fossem/cooper.pdf (abgerufen am 30.06.2014)

²⁶ <http://bjp.rcpsych.org/content/176/1/47> (abgerufen am 30.06.2014)

²⁷ http://open-access.net/at_de/startseite/ (abgerufen am 30.06.2014)

²⁸ Wörtliches Zitat nach: <http://www.allianzinitiative.de/handlungsfelder/open-access.html> (abgerufen am 06.03.2016)

²⁹ https://wiki.tugraz.at/oer/index.php/Offene_Bildungsressourcen (abgerufen am 30.06.2014)

Kapitel 0 und Théophraste Renaudot, erste wissenschaftliche Journale und Konferenzen um 1631 und 1633.³⁰⁾

Der wissenschaftliche Publikationsprozess ist zentral für den wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fortschritt verantwortlich. Dadurch wird es möglich, dass die Produktion neuen Wissens auf bestehende Erkenntnisse aufbaut und sich auf bekanntes Wissen beziehen kann. (Müller 2008)

Diese Vernetzung von Expertinnen und Experten, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, kann durch Open Science und seine Teilgebiete weiter gefördert und transparenter werden.

3.3.1 Open Data

Open Data bezeichnet Datensätze, die frei genutzt, weiterverarbeitet und geteilt werden können. Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der korrekten Lizenzierung spielt in diesem Bereich die technische Umsetzung eine herausragende Rolle³¹.

Ein Datensatz muss in einem Format vorliegen, welches erlaubt die Daten ohne größere Hindernisse zu lesen, zu visualisieren, zu aggregieren und plattformübergreifend mit verschiedenen Softwarepaketen zu nutzen. Die Struktur in der die Daten abgelegt werden, spielt eine große Rolle. Damit ein solches Datenformat offen nutzbar ist, muss seine Struktur (Liste, Array, treap oder hash table) sowie die Spezifikation³² offengelegt werden. Es stehen eine Reihe offener Datenformate zur Verfügung, die von vielen populären Softwarepaketen gelesen werden können.

Eine Auswahl der bekanntesten offenen Datenformate wird hier beispielhaft angeführt. Neben diesen Datenformaten stehen weitere Formate für verschiedene Anwendungsfelder wie Audio- und Videospeicherung oder Datenarchivierung und Datenkompression zur Verfügung. Die Entwicklung offener Datenformate wird kontinuierlich fortgesetzt und steht unter der Aufsicht verschiedener Gremien.

- **XML:** (Extensible Markup Language) Eine Beschreibungssprache zur Darstellung hierarchisch strukturierter Daten in Form einer Textdatei. Die Daten werden dabei in speziellen Bereichen (Tags) eingeschlossen und sind in einer

³⁰ <http://icc.oxfordjournals.org/content/13/4/571> (abgerufen am 02.01.2016)

³¹ <http://opendatahandbook.org/guide/de/what-is-open-data/> (abgerufen am 02.01.2016)

³² https://de.wikipedia.org/wiki/Offenes_Format 22.09.2015 09:53 Trustable (abgerufen am 03.05.2016)

Baumstruktur angeordnet. Mittels XML-Parser, die plattformübergreifend zur Verfügung stehen, erfolgt das Auslesen der Daten.

- **HTML:** (Hypertext Markup Language) Bezeichnet eine Beschreibungssprache zur Strukturierung von Dokumenten. Die Strukturierung bezieht sich dabei auf die semantische Form. Die visuelle Darstellung der Dokumente mit entsprechender Formatierung wird in **CSS**-Dateien ausgelagert, wobei CSS selbst eine speziell, für die Festlegung der Formatierung entworfene Sprache, darstellt. Beide Sprachen bilden heute eines der meistgenutzten Datenformate zur Darstellung von Inhalten im Internet.
- **CSV:** (Comma-separated values) Stellt ein textbasiertes Tabellenformat da. Die Datensätze sind durch ein bestimmtes Sonderzeichen, zumeist ein Zeilenumbruch, die Spalten zumeist durch ein Komma, getrennt. Aufgrund der uneinheitlichen Definition des Zeichensatzes, müssen für eine vollständige Interoperabilität zwischen verschiedenen Systeme im Vorfeld der Verwendung weitere Spezifikationen festgelegt werden. Im Unterschied zu XML worin der Zeichensatz im Kopf der Beschreibung definiert ist.
- **PNG:** (Portable Network Graphics) Ein offenes Grafikformat, welches sehr Häufig im Internet Anwendung findet. Es ist als weitere Option zum Format GIF (Graphics Interchange Format) entwickelt worden, da das GIF-Format patentbelastet ist. Allerdings mit einigen Nachteilen behaftet wie der nicht vollständig plattformübergreifenden Darstellungsmöglichkeit der Farbtiefen und der Transparenz. Sollen Bilddateien verändert werden, stellt eine weitere Alternative das Bildformat **SVG** (Scalable Vector Graphics) dar, die auf dem Datenformat XML beruht und bereits von vielen Webbrowsern unterstützt wird. Bei SVG werden Bildinformationen nicht mehr auf Basis eines Pixelrasters sondern als frei skalierbare Vektoren gespeichert, was viele Vorteile betreffend der Darstellungsqualität und Drucktauglichkeit bietet.
- **Open Document:** Stellt einen international quelloffenen und genormten Standard (ISO/IEC 26300) für Texte, Tabellen, Präsentationen, Bilder und Diagramme dar. Es basiert auf den offenen Beschreibungssprachen XML und HTML und nutzt deren Eigenschaften. Auf Basis dieses Datenformats entstand ein komplettes Office-Softwarepaket genannt Open Office³³. Microsoft Office

³³ <https://www.openoffice.org/de/> (abgerufen am 02.06.2015)

2007³⁴, unterstützt das Open-Document-Format parallel zu geschlossenen Datenformaten.

- **ePub**: (electronic publication) Für die Veröffentlichung von Publikationen als EBook stehen ebenso offene Datenformate zur Verfügung. Eines der bekanntesten Formate ist dabei das ePub-Format, welches auf den vorher genannten Standards XML, PNG, SVG und HTML basiert.

Zu beobachten ist ein zunehmendes Interesse von Regierungen an der Nutzung von Open Data zur Bereitstellung von Datensätzen für die Gesellschaft. Forciert wird die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors durch die gleichnamige Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates mit der Kennnummer RL 2003/98/EG (Europäisches-Parlament n.d.). Es werden hierbei unterschiedliche Ziele verfolgt, die unter dem Begriff **Open Government** (Vgl. Kapitel 3.6) zusammengefasst werden.

Ein bereits weit getriebener Teil von Open Science ist der Bereich der Öffnung von Datenbeständen. In Österreich gibt es eine Vielzahl an parallellaufenden Projekten um öffentliche Datenbestände leichter auffindbar und weiter nutzbar zu machen. Universitäten und verschiedenen Forschungsinstitutionen unterstützen Open-Data-Projekte.

<https://www.opendataportal.at/>, **Open-Data-Portal Österreich** ist eine gemeinnützige, nicht gewinnorientierte Plattform, die eine Infrastruktur für das Einstellen von Datensätzen aus Bereichen der Wirtschaft, Kultur und der Forschung bietet. Auf der Plattform können ebenso Privatpersonen Datensätze einstellen.

<https://www.data.gv.at/>, **Data-gv-at** ist eine offizielle Plattform in Österreich, betrieben durch das Bundeskanzleramt und den Magistrat der Stadt Wien. Es stellt dabei einen Katalog dar, über den weitere Metadaten anderer Datenbanken der öffentlichen Hand zentralisiert werden. Veröffentlichen können auf dieser Plattform ausschließlich Institutionen der öffentlichen Hand.

³⁴ <https://support.office.com/de-de/article/Verwenden-von-Word-zum-%C3%96ffnen-oder-Speichern-eines-Dokuments-im-OpenDocument-Textformat-ODT-20e5189f-86f8-4d8f-ae74-ea06b7df3b0e> (abgerufen am 16.04.2016)

Bei der Offenlegung der Datensätze sind verschiedene Kriterien zu beachten:

- Geheimhaltungspflicht und rechtliche Beschränkungen.
- Personenbezogenen und unternehmensbezogenen Daten anonymisiert.
- Urheberrecht und eventuell erwachsende Lizenzpflichten.
- Datenqualität muss vorab geprüft werden.

Im englischsprachigen Raum hat sich der Begriff **Open Science Data**³⁵ als spezielle Untergruppe des Begriffs Open Data seit dem Jahr 1950 etabliert. Dabei werden gezielt Daten aus dem wissenschaftlichen Forschungsprozess öffentlich nutzbar gemacht. Auf Basis dieser Daten ist eine Wiederholung der Analyse und Auswertung möglich, was schlussendlich die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse einer Forschungsarbeit signifikant erhöht.

Die steigende Zahl von Anbietern eröffnet Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit ihre Daten öffentlich abzulegen. Zumeist stellt die eigene Institution ein Cloudservice zur Verfügung (z.B. Auf Basis von OwnCloud). Ein bekannter Anbieter zur Ablage von Datensätzen und für die Zusammenarbeit an Open Source Projekten ist Github³⁶ (Vgl. Kapitel 6.7). Dabei können in der Basismitgliedschaft unbegrenzt öffentliche Verzeichnisse angelegt und andere öffentliche Verzeichnisse durchsucht werden.

3.3.2 Open Source

Softwarepakete und deren Quellcode wird dann als Open Source bezeichnet, wenn es der Definition³⁷ der Open Source Initiative³⁸ (OSI) entspricht. Dabei kann dann von Open Source gesprochen werden, wenn die Software folgende Eigenschaften aufweist:

- Freie Weitergabe und Nutzung einer freien Lizenz.
- Der Quellcode muss öffentlich zugänglich sein.
- Die Lizenz muss die Weiterentwicklung und Weiternutzung des Quellcodes erlauben.
- Die verwendete Lizenz muss technologieneutral sein.
- Die Verbreitungsart darf nicht eingeschränkt werden.

³⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Open_science_data 20.04.2016 03:39 Fgnievinski (abgerufen am 02.01.2016)

³⁶ <https://github.com/> (abgerufen am 02.01.2016)

³⁷ <https://opensource.org/osd-annotated> (abgerufen am 02.01.2016)

³⁸ <https://opensource.org/> (abgerufen am 02.01.2016)

Zu beachten ist, erfüllt eine Software nur teilweise die genannten Eigenschaften, so ist die Software nicht als Open Source im Sinne der OSI zu verstehen. Es sind die Prinzipien der Offenheit anzuwenden.

Folgende zwei Begriffe treten im Bezug zu Open Source auf:

- Freeware
- Shareware

Freeware bezeichnet Softwarepakete die meist kostenlos angeboten werden, die jedoch einige Einschränkungen bezüglich der Weitergabe und der kommerziellen Nutzung aufweisen. Zumeist ist bei Freeware der Quellcode nicht frei zugänglich.

Shareware bezeichnet eine spezielle Art der Softwareweitergabe. Das Ziel ist dabei, der Benutzerin und dem Benutzer der Software die Möglichkeit zu geben vor einer kommerziellen Lizenzierung, die Software zu testen. Der Testzeitraum ist dabei limitiert und nach Ablauf ist eine Weiterverwendung nicht mehr möglich.

Open Source ist keine rechtsfreie Software, sondern es muss die geltende Rechtslage angewendet werden. So greift bei Open Source das Urheberrecht, das Patentrecht, das Markenrecht und weitere Rechtsmaterien, die einen Schutz für Open Source Software garantieren. Open Source Software wird unter Anwendung freier Lizenzen (Vgl. Kapitel 4.4) verteilt und genutzt.

Im Rahmen der wissenschaftlichen Arbeit entstehen oftmals Softwaretools um bestimmte Arbeiten zu automatisieren und bestimmte Datensätze gezielt auszuwerten. Werden solche Tools im Rahmen von Open Science im Netz für andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Verfügung gestellt, bedeutet dies einen Mehrwert für die gesamte Community indem gleiche Aufgaben mit den bereitgestellten Tool abgearbeitet werden können. Weitere Einsatzmöglichkeiten sind durch die freie Modifikation des Codes denkbar.

Dies bedeutet eine Zeitersparnis und einen Entwicklungsvorsprung was unter anderem erlaubt, sich auf die Interpretation von Forschungsdaten zu fokussieren. Als Beispiel einer Programmierplattform zur Umsetzung solcher Softwaretools sei **Python**³⁹ genannt. Python ist eine universelle, interpretierte höhere Programmiersprache und ist Open Source⁴⁰.

³⁹ <https://www.python.org/> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁰ <https://docs.python.org/2/license.html> (abgerufen am 16.04.2016)

Open Source bietet eine höhere Produktqualität, da die Entstehung von Softwarepaketen meist zur Lösung eines spezifischen Problems ohne Zeitdruck auf Softwareentwickler geschieht. Es muss kein Entwicklungsprozess durchlaufen werden der primär ein Produkt kreiert, welches Umsätze für Unternehmen am Markt generieren muss. Open-Source-Softwarepakete besitzen eine höhere Sicherheit, da der Quellcode offen gelegt wird und Softwarefehler, Backdoors oder schadhafter Code somit schneller ersichtlich sind. (Renner et al. 2005)

Ein weiterer Vorteil von Open Source gegenüber Closed Source Software sind die unzähligen Erweiterungen, die mittels herunterladbarer Plug-Ins von der Community der Open-Source-Entwicklerinnen und Open-Source-Entwicklern zur Verfügung gestellt werden. Beispielhaft sei hier der Open-Source-Editor **Notepad++**⁴¹ genannt. In der Basisvariante können eine Vielzahl von Dateien, die in einem offenen Dateiformat (Vgl. Kapitel 3.3.1) vorliegen, gelesen und bearbeitet werden. Benötigt die Benutzerin und der Benutzer eine bestimmte Funktionserweiterung, wie Syntax Coloring für Source Code oder automatische Vergleiche zweier Textdateien, so können diese Funktionen über Open Source Plug-Ins der Basisversion des Editors hinzugefügt werden. Es ist möglich eigene Plug-Ins zu entwickeln und dem Editor hinzuzufügen.

Neben einigen fundamentalen Vorteilen von Open Source Software gegenüber Closed Software, sind einige Nachteile zu beachten. Zumeist gibt es keinen direkten Support durch die Entwicklerin und den Entwickler für das Softwarepaket. Je nach Größe der Community, die sich um ein Produkt sammelt, sind Tutorials, Handbücher, Internetforen und Beispieldateien erhältlich. Die Entwicklung von Open-Source-Projekten kann jederzeit ohne Vorankündigung eingestellt werden. Geeignete Maßnahmen, wie Aufbewahren einer Kopie des Installers und des kompilierbaren Source Codes liegen in der Eigenverantwortung der Anwenderinnen und Anwender.

Es ist schwierig Dateien kommerzieller Produkte in Open-Source-Anwendungen weiterzuverarbeiten, da eine Beschreibung der verwendeten Dateiformate der Closed Source Produkte nicht öffentlich zugänglich ist. Einige weitverbreitete Produkte wie das Microsoft-Office-Paket bieten inzwischen die Möglichkeit an, anstelle der Microsoft eigenen Dateiformate, offene Dateiformate wie das Open-Document-Format (Vgl. Kapitel 3.3.1) zu verwenden. Dabei ist zu beachten, dass dabei einige Funktionen des Office Pakets aufgrund der Definitionen des offenen Dateiformates nicht mehr zur Verfügung stehen.

⁴¹ <https://notepad-plus-plus.org/> (abgerufen am 16.04.2016)

3.3.3 Open Methodology

Im Verlauf des Forschungsprozesses nutzen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Vielzahl verschiedener Verfahren und Werkzeuge oder entwickeln neue Tools, die offen zur Verfügung gestellt werden. Informationen über die Art und Weise der Anwendung gehen zumeist im Verlauf des Forschungsprozesses verloren und werden in der Veröffentlichung der Ergebnisse nicht erwähnt weil eine Erwähnung den Rahmen der Publikation sprengen würde. (Kraker et al. 2011)

Um die Reproduzierbarkeit der veröffentlichten Ergebnisse zu gewährleisten sind mitunter weitere Informationen, als jene in der Publikation (Literaturhinweise, Quellverweise der Rohdaten auf offenen Plattformen) genannten, notwendig. Dabei kann es sich um spezielle Anleitungen, Verfahrensabläufe, Testreihenfolgen oder diverse Interpretationen handeln.

Open Methodology, in englischsprachiger Literatur oft Open Notebook genannt, beschreibt die Offenlegung der gesamten Methodik, die die Wissenschaftlerin und der Wissenschaftler angewendet haben um zum veröffentlichten Ergebnis zu gelangen. Wenden andere Personen dieselbe Methodik laut der offengelegten Beschreibung an und nutzen dieselben unter Open Data gespeicherten Datensätze sowie dieselben unter Open Source verfügbaren Softwaretools, so kann davon ausgegangen werden, dass sich das veröffentlichte Ergebnis erneut einstellt.

Eine Auswahl an Informationen, die unter Open Methodology relevant sind:

- Handbücher zur Verwendung der eingesetzten Softwaretools
- Installationsanweisungen zu Softwarepaketen
- Beschreibung spezieller Einstellungen an Labor- und Messgeräten
- Bestimmte Entscheidungsabfolgen, die eingehalten werden müssen
- Kabellängen und spezielle Sensoren
- Kalibrationsdaten von Geräten und Sensoriken
- Gründe für Genauigkeitsabweichungen
- Speziell getroffene Annahmen
- Beschreibung der Umgebung am Messort (z.B. EMV Beeinflussung, Raumtemperatur, Luftfeuchte)
- Anmerkungen zu eventuell aufgetretenen speziellen Umwelteinflüssen

Die Reproduzierbarkeit verbessert sich unter konsequenter Anwendung der Open-Science-Prinzipien signifikant. Plattformen wie Mike 2.0⁴² oder openwetware⁴³ unterstützen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zielgerichtet bei der Anwendung von Open Methodology. (Kraker et al. 2011)

3.3.4 Open Peer Review

Seit vielen Jahren existieren für die Qualitätssicherung wissenschaftlicher Publikationen etablierte Werkzeuge. Eines der verbreitetsten ist das Peer-Review-Verfahren. Ein bei einem peer-reviewten Publikationsmedium eingereichtes Manuskript, wird von der Herausgeberin und dem Herausgeber an einen Kreis von Gutachterinnen und Gutachtern (Peers), die demselben oder ähnlichem Forschungsgebiet angehören wie die Autorin und der Autor anhand von festgelegten wissenschaftlichen Kriterien geprüft.

Es werden die Methode, die Ausführung der Experimente, die Struktur des Manuskripts und der Erkenntnisgewinn eingeschätzt. Nationalität, Geschlecht, Reputation, Religion oder bestimmte politische Ausrichtungen der Autorin und des Autors dürfen dabei keine Berücksichtigung finden. Daraus resultiert eine nichtbindende Entscheidungsgrundlage für die Herausgeberin und den Herausgeber in Bezug auf die endgültige Veröffentlichung des eingereichten wissenschaftlichen Textes. (Müller 2008)

Diese Prüfung kann durch folgende Arten des Peer-Reviews durchgeführt werden:

- **Single Blind Peer Review** (Autorinnen und Autoren sind den Gutachterinnen und Gutachtern bekannt, die Gutachterinnen und Gutachter sind den Autorinnen und Autoren nicht bekannt.)
- **Double Blind Peer Review** (Weder die Autorinnen und Autoren kennen die Gutachterinnen und Gutachter, noch kennen die Gutachterinnen und Gutachter die Autorinnen und Autoren)
- **Reverse Blind Peer Review** (Gutachterinnen und Gutachter sind den Autorinnen und Autoren bekannt, die Autorinnen und Autoren sind den Gutachterinnen und Gutachtern nicht bekannt)
- **Open Peer Review** (Autorinnen und Autoren, sowie Gutachterinnen und Gutachter sind sich gegenseitig bekannt)

Werden die Mechanismen von Openness und die Veröffentlichung von Forschungstagebüchern, Notizen und Rohdaten (Vgl. Kapitel 3.3.3) dem Peer Review zu Grunde gelegt, kann daraus abgeleitet werden, dass die Open-Peer-Review-Variante die

⁴² <http://mike2.openmethodology.org/> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴³ http://openwetware.org/wiki/Main_Page (abgerufen am 16.04.2016)

geeignetste Art und Weise für offen agierende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ist. In einem Double Blind oder Reverse Blind Peer Review ist es aufgrund der Vielzahl an offen zugänglichen Quellmaterialien der Autorin und des Autors, sehr wahrscheinlich möglich, dass die Gutachterinnen und Gutachter die Person hinter dem anonymisierten Manuskript herausfinden und die Anonymität aufheben.

Dies führt dazu, dass bekannte positive Effekte des Double Blind Reviews wie eine fairere Begutachtung der von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern eingereichten Publikationen und höhere Akzeptanz der Manuskripte von Jungwissenschaftlerinnen und Jungwissenschaftlern nicht wirksam werden. (Snodgrass 2007)

Das Single-Blind-Peer-Review-Verfahren, welches in der traditionellen Publikation oftmals Anwendung findet, hat den Nachteil, dass Interessenskonflikte und daraus resultierende mangelnde Objektivität der Gutachterinnen und Gutachter nicht nachverfolgt werden können. (Müller 2008)

In Open Science werden diese Interessenskonflikte durch konstruktive, zeitnahe und offene Zusammenarbeit minimiert. Es zählt weniger, welche Person als erster publiziert, sondern die Inhalte der Publikationen und die Möglichkeiten der weiteren Nutzung stehen im Vordergrund. Anstelle von Mehrfachpublikationen ähnlicher Ergebnisse, kann Open Science zu gemeinschaftlicher Publikation führen.

Alle beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gelangen in kürzerer Zeit zum Ziel und die finale Veröffentlichung beleuchtet Sachverhalte und Ergebnisse aus mehreren unterschiedlichen Aspekten. Damit gewinnt die Publikation insgesamt an Wert, Qualität und Aussagekraft.

Wird in diesem Fall jedoch eine Leistungsbewertung auf Basis der Rangfolge der Autorinnen und Autoren, wie diese auf der Publikation vermerkt zu finden sind, vorgenommen, verzerrt dies die Aussagekraft erheblich. Hier sei vorgeschlagen, generell die Namensreihenfolge alphabetisch zu sortieren und nicht mehr auf Grund von Erstautorin oder Erstautor und Zweitautorin oder Zweitautor zu gewichten. Das führt unmittelbar zur Frage, ob es weiterhin relevant ist, dass besonders bekannte Personen eingeladen werden, einen kleinen Teil der Publikation zu verfassen um durch ihre Popularität die Veröffentlichung voran zu bringen.

Eine Möglichkeit die Art der Entscheidungsfindung von wissenschaftlichen Publikationsmedien offen zugänglich zu machen, ist den Peer-Review-Prozess

transparent zu gestalten. Nature Communications⁴⁴ legt ab Jänner 2016 die Kommentare und den Weg der Entscheidungsfindung, sofern die Autorin oder der Autor dem zustimmt, offen. Damit Gutachterin und Gutachter, Herausgeberin und Herausgeber sowie Autorin und Autor weiterhin auf einer privaten Ebene miteinander kommunizieren können, bleiben bestimmte Diskussionen und Dokumente geheim.

Die Organisation Royal Society Open Science in Großbritannien stellt Kriterien auf, nach welchen zukünftige Publikationen peer reviewed werden können. (Morey et al. 2016)

- Alle notwendigen Daten für die Bewertung und die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sind offen zugänglich gemacht. (Open Data)
- Gründe, die eine Offenlegung der Daten verhindert haben, müssen im Manuskript klar dargestellt werden.
- Alle relevanten sonstigen Materialien, Softwaretools und Notizen sind offen zugänglich. (Open Methodology)
- Sind spezielle Anweisungen für die Anwendung der offen gelegten Daten und Softwaretools notwendig, so sind diese zugänglich zu machen. Darunter wird ebenso die Angabe der verwendeten Lizenzen verstanden.
- Die verwendeten offenen Plattformen für die Ablage der Daten, Softwaretools, Notizen sind im Manuskript zu nennen.

Darüber hinaus gelten die allgemein gültigen wissenschaftlichen Prinzipien (Vgl. Kapitel 2.1). Das Journal Nature⁴⁵ Genetics⁴⁶ ist eines der ersten Publikationsmedien, welches die genannten Kriterien konsequent von den einreichenden Autoren einfordert.

Die Initiative Open Scholar⁴⁷ in Großbritannien hat sich zum Ziel gesetzt, Wissenschaft transparent und offen zu gestalten. Sie betreibt das Self-Journal of Science⁴⁸, ein nichtkommerzielles Repository (online-Archivverzeichnis) für wissenschaftliche Veröffentlichungen. Als zweiten Schwerpunkt widmet sich Open Scholar der Entwicklung eines Open-Peer-Review-Moduls⁴⁹. Dabei hat die Organisation weitere Regeln für das Open Peer Reviewing veröffentlicht.

Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der öffentlichen Zugänglichmachung des gesamten Begutachtungsprozesses und seiner Dokumenten über eine Publikation, wobei die

⁴⁴ <http://www.nature.com/ncomms/2015/151214/ncomms10277/full/ncomms10277.html> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁵ <http://www.nature.com/authors/policies/availability.html> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁶ <http://www.nature.com/ng/index.html> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁷ <http://www.openscholar.org.uk/an-open-organisation/> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁸ <http://sjscience.org/> (abgerufen am 16.04.2016)

⁴⁹ <http://www.openscholar.org.uk/open-peer-review-module-for-repositories/> (abgerufen am 16.04.2016)

Gutachterinnen und Gutachter namentlich genannt werden. Es können jederzeit weitere Gutachten hinzugefügt werden. Die Autorin und der Autor können auf Basis der Gutachten eine aktualisierte Version ihrer und seiner Publikation, Bezug nehmend auf das jeweilige Gutachten, einreichen. (Open Scholar n.d.)

3.3.5 Open Access

Der Begriff Open Access bezieht sich auf den Zugang zu wissenschaftlichen Arbeiten. Dieser Zugang wird dann als Open bezeichnet, wenn dieser der Openness-Definition genügt und spielt bei der Umsetzung von Open Science eine zentrale Rolle, da es direkt die Art und Weise des Publikationsprozesses beeinflusst und unterstützt. Viele wissenschaftliche Verlage wie Elsevir und Springer bieten kostenintensive Lizenzierungsmodelle, die die Nutzung der Publikationen auf einen bestimmten Nutzerkreis einschränken und den offenen Zugang hemmen. Zwar bieten inzwischen die Verlage⁵⁰ Open-Access-Programme an, der Wandel des Geschäftsmodells vollzieht sich jedoch nur sehr träge.

Vorteile von Open-Access-Publikationen gegenüber herkömmlich publizierten Veröffentlichungen:

- Gezielte Auffindung in Online-Suchmaschinen
- Rasche Verteilung, Verlinkung und Zitation
- Barriereloser online Zugriff
- Nutzung einer freien Lizenz
- Kostenfreier Zugang zu den Publikationen
- Neue bibliografische Kenngrößen wie Seitenzugriffszahlen und Downloads

Es haben sich mehrere Ansätze für Open Access etabliert:

- Green Way
- Golden Way
- Hybrid Open Access

Der **Green Way** von Open Access basiert auf Dokumentenservern (Repositories) die von Forschungsinstitutionen, Universitäten oder staatlichen Stellen zur Verfügung gestellt werden. Die Veröffentlichung ist grundsätzlich kostenfrei und über Publikationsfonds möglich. Ein wissenschaftlicher Verlag ist demnach für die Publikation nicht mehr in jedem Fall notwendig.

⁵⁰ Springer: „Open Choise“ und Elsevir „Sponsored Articles“

Praktisch gesehen, veröffentlichen viele Universitäten parallel zu peer-reviewten Publikationen in Verlagen nach einer bestimmten Sperrfrist weitere Forschungsarbeiten⁵¹, die normalerweise keinen ausgiebigen Qualitätssicherungsprozess durchlaufen müssen. Dazu zählen Master- und Diplomarbeiten, Aufsätze, Seminararbeiten, Präsentationen und Dissertationen. Arbeiten, die für den Abschluss eines Studiums erforderlich sind, durchlaufen an vielen Universitäten Deutschlands und Österreichs eine voll- oder halbautomatische Plagiatsprüfung. (Scholze 2006)

Unter **Golden Way** von Open Access werden Geschäftsmodelle verstanden, bei denen die Autoren und Institutionen Geld in die Hand nehmen müssen, damit der Artikel publiziert wird. Der Verlag bietet im Zuge der Publikation dieselbe Qualitätssicherung mittels Peer-Review, wie im traditionellen Publikationsprozess. Der Zugang zur veröffentlichten Arbeit ist dann jedoch kostenfrei. Die Weiterverbreitung und Nutzung der Publikation ist über freie Lizenzen geregelt. (Scholze 2006)

Hybrid Open Access beschreibt ein Geschäftsmodell, welches den Verlagen weiterhin erlaubt, den Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen entgeltlich zu gestalten. Parallel dazu kann die Autorin und der Autor wählen, dass sie und er selbst die Kosten für die Publikation trägt und für diese spezielle Publikation ein offener und entgeltloser Zugang bereitgestellt wird. Diese Variante ist als Option für Autorinnen und Autoren zu verstehen, die ihrem Verlag treu bleiben möchten, fördert jedoch nicht den offenen Zugang in der Art und Weise, wie es der Green Way oder der Golden Way von Open Access tun. (Björk 2012)

Ein umfassender Index über Open-Access-Journale stellt das DOAJ⁵² (Directory of Open Access Journals) zur Verfügung. Das DOAJ wird von der Universität Lund (Schweden) bereitgestellt und betrieben. Viele Plattformen und Open Policies verschiedener Forschungsorganisationen und – institutionen referenzieren bereits auf dieses Directory als eine zentrale Sammlung.

Qualität, Redlichkeit und Ehrlichkeit sind Eigenschaften, die eine wichtige Rolle bei der erfolgreichen Anwendung von Open Access spielen. Da im Internet grundsätzlich von jeder beliebigen Person ein Open-Access-Journal bereitgestellt werden kann, führt diese Freiheit zu dem Risiko, dass bestimmte Journale nur erfunden sind um Autorinnen und Autoren zu betrügen.

⁵¹ Vgl. Zweitveröffentlichungsrecht des österr. UrhG (Kapitel 4.2)

⁵² <https://doaj.org/> (abgerufen am 17.04.2016)

3.3.6 Open Educational Resources (OER)

Ein Schwerpunkt der UNESCO ist, Bildung möglichst offen für jede Person zugänglich zu machen und damit eine hohe Durchdringung weltweit zu erzielen. Dies stellt eine direkte Umsetzung des Rechts auf Bildung für jede Person, wie es im Artikel 26.1 der Allgemeinen Erklärung der Menschenrechte⁵³ verfasst ist, dar. Der Begriff „Open Educational Resources“ fand 2002 auf einer UNESCO Veranstaltung erstmalig Verwendung. Eine erste Definition wurde 2012 in der Pariser Erklärung niedergeschrieben. (Malina & Neumann 2013)

Unter OER sind demnach Materialien zu verstehen, die vorrangig Bildungszwecken dienen. Diese Ressourcen werden nach dem Prinzip der Offenheit zugänglich gemacht. Die Definition der Pariser Erklärung zu OER versucht alles zu erfassen, was in irgendeiner Form als Bildungsressource verstanden und angewendet werden kann, unabhängig von der Art und Technologie des Bildungsmaterials. Die dabei verwendete Technologie muss ebenso den Regeln der Offenheit entsprechen. Besonders gefordert wird die Beachtung des nationalen und internationalen Urheberrechts. (UNESCO 2012)

Kriterien für Materialien, die als OER gelten (Rossegger 2012):

- Veränderung und Weiterentwicklung ist durch die verwendete Lizenz und durch die verwendete Technologie grundsätzlich möglich.
- Weitergabe der Originalversion sowie der angepassten Version, ist durch die gewählte Lizenz erlaubt.
- Die Ressource enthält klare Informationen zur Urheberschaft und der vergebenen Lizenz in einer Weise, die der Nutzerin und dem Nutzer der Ressource ihre und seine Nutzungsrechte klar beschreibt und unter Umständen beschränkt.

Die Aufgaben der Universitäten in Österreich sind durch das Universitätsgesetz (UG) geregelt. So findet sich darin neben der Pflicht Wissenschaft zu entwickeln, die Pflicht ein umfassendes Bildungsangebot bereitzustellen. Das UG hebt hervor, dass Wissenschaft als Kombination aus Forschung und Lehre verstanden werden muss. §3 UG 2002 i.d.g.F. nennt hier die Qualifizierung von Personen für die Ausübung von Tätigkeiten, welche die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erfordern und die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind neben ihrer Forschungstätigkeit zu einem erheblichen Teil an der Lehre beteiligt. Ist bereits der wissenschaftliche

⁵³ <http://www.ohchr.org/EN/UDHR/Pages/Language.aspx?LangID=ger> Artikel 26.1 (abgerufen am 09.03.2016)

Erkenntnisprozess sowie die Veröffentlichung des Ergebnisse offen, ist die Weiternutzung und Einbindung in offene Lehrmaterialien ein effizienter Prozess.

3.4 Best Practice Example Open Access: Landesregierung Schleswig-Holstein

„Open Access beschreibt das Ziel, das weltweite Wissen in digitaler Form ohne finanzielle, technische oder rechtliche Barrieren zugänglich und nachnutzbar zu machen. [...]“⁵⁴

Open Access wird bereits an vielen österreichischen Forschungseinrichtungen gefördert und aktiv gelebt. In Deutschland fördert die Landesregierung von Schleswig-Holstein gezielt mit einer „Open Access Strategie 2020“ die Veröffentlichung von wissenschaftlichen Ergebnissen und Erkenntnissen mittels Open Access. Dieses Bestreben soll langfristig eine zeitnahe Verbreitung wissenschaftlicher Erkenntnisse ermöglichen. Unterstützt wird dies durch den Aufbau eines Publikationsfonds und der Etablierung einer Anlaufstelle für rechtliche Fragen rund um das Thema Open Access. (Schleswig-Holstein Ministerium für Soziales-Gesundheit-Wissenschaft und Gleichstellung 2014)

Um die Teilnahme an Open Access für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler attraktiv zu machen, wird ein Schwerpunkt auf die Sichtbarmachung ihrer Publikationen im nationalen und internationalen Umfeld gelegt. Es wird erwartet, dass die Effizienz der eingesetzten Mittel und Ressourcen dadurch steigt, indem Forschungsergebnisse durch den offenen Zugang schneller ausgetauscht werden können und damit insgesamt der Innovationsprozess angetrieben wird.

Durch den erleichterten Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen wird weiter erwartet, dass die Zitationshäufigkeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern steigt. Damit verbunden steigen Impact-Faktoren wie der h-Index und andere bibliometrische Kenngrößen (Vgl. Kapitel 5). Die Popularität sowie der Bekanntheitsgrad der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie deren Institutionen werden positiv beeinflusst.

Die Landesregierung versteht ihre Strategie als einen ersten Schritt in einem größeren Transformationsprozess. Die Öffnung aller Teile des Forschungsprozesses soll folgen

⁵⁴ Definition der Initiative „Digitale Information“, <http://www.allianzinitiative.de/handlungsfelder/open-access.html> (abgerufen am 17.04.2016)

und 2020 soll der überwiegende Teil der Publikationen von Forschungsinstitutionen im Land Schleswig-Holstein, als Open Access erscheinen.

Direkte Maßnahmen der Landesregierung sind u.a.:

- Bereitstellung finanzieller Mittel für
 - Errichtung eines Online-Repositories
 - Errichtung einer Rechtsberatung mit dem Fokus Open Access
 - Errichtung eines Open-Access-Publikationsfonds
- Open Policies für alle Forschungsinstitutionen
- Einrichtung eines Gremiums um Open Access weiterzuentwickeln
- Forschungseinrichtungen sind zur verstärkten Gewichtung von Open-Access-Publikationen im Rahmen von Einstellungs- und Berufungsverfahren angehalten.
- Einrichtung geeigneter Bewertungsindikatoren zur Analyse der Auswirkungen der Open-Access-Strategie.

Das Thema Sichtbarmachung steht für die Landesregierung im Fokus um weiterhin mit geeigneten Maßnahmen den positiven Erfolg von Open Access zu steuern und zu fördern. Ab dem Jahr 2018 erhebt die Landesregierung hierzu regelmäßig die Anzahl der Dokumente im Repositories und deren Zugriffszahlen und analysiert diese Werte. Es wird die Anzahl an Open-Access-Publikationsfondanträgen von Nachwuchsforscherinnen und Nachwuchsforschern ermittelt und analysiert. Als erreichbare und messbare Meilensteine gibt die Landesregierung ab 2018 für die genannten Indikatoren Zielwerte vor.

Nach und nach forcieren weitere deutsche Bundesländer und Forschungseinrichtungen Open Access als Möglichkeit der Zugänglichmachung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in Form von Publikationen. Das Land Berlin hat 2015 ebenso eine Open-Access-Strategie entworfen. In dieser Strategie wird festgehalten, dass 2020 der Anteil an Open Access zugänglichen Zeitschrift-Artikeln bei 60% liegen soll. Dieser Wert betrifft alle im Bereich des Landes Berlin publizierten Artikel. Die Offenlegung der Forschungsdaten (Open Methodology und Open Data) wird gezielt gefördert um eine effiziente Nachnutzung zu ermöglichen. (Abgeordnetenhaus Berlin 2015)

3.5 Open Innovation

Open Innovation⁵⁵ ist ein ähnlicher Trend wie Open Science, der sich auf Organisationen und Unternehmen bezieht und damit vermehrt in der Wirtschaft zu bemerken ist. Eine Initiative der österreichischen Bundesregierung setzt im Bereich der Forschungsinstitute und Universitäten einen Schwerpunkt um mittels Open Innovation den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess weiterzuentwickeln mit dem Zweck neuartiges Wissen zu generieren. Hierzu wird ein Vorschlag diskutiert, ein Forschungszentrum für die Anwendung von Open Innovation in der Wissenschaft zu gründen⁵⁶.

Im Zuge von Open Innovation werden Methoden zur Öffnung des Innovationsprozesses zur Anwendung gebracht. Das Resultat besteht dabei nicht nur in der Ergebnisveröffentlichung oder der Schaffung neuen Wissens, sondern der Umsetzung von Ideen in direkt vermarktbar Produkte und Dienstleistungen die wiederum direkt einen Einfluss auf den Umsatz und den Gewinn der Unternehmen haben.

Antriebsfaktoren für Open Innovation sind:

- Wettbewerbsdruck
- Kostendruck
- Globalisierung
- Begrenzte Ressourcen innerhalb des Unternehmens
- Chancenerhöhung bei gleichzeitiger Risikominimierung
- Schnelllebige Märkte und sich schnell ändernde Anforderungen
- Geregelte, gemeinschaftliche Arbeit an hochkomplexen Systemen
- Akademikermangel in bestimmten Fächern der Naturwissenschaften

⁵⁵ https://en.wikipedia.org/wiki/Open_innovation, 06.10.2015 23:06 Ronz (abgerufen am 06.03.2016)

⁵⁶ <http://openinnovation.gv.at/> Initiative der österr. Bundesregierung (abgerufen am 06.03.2016)

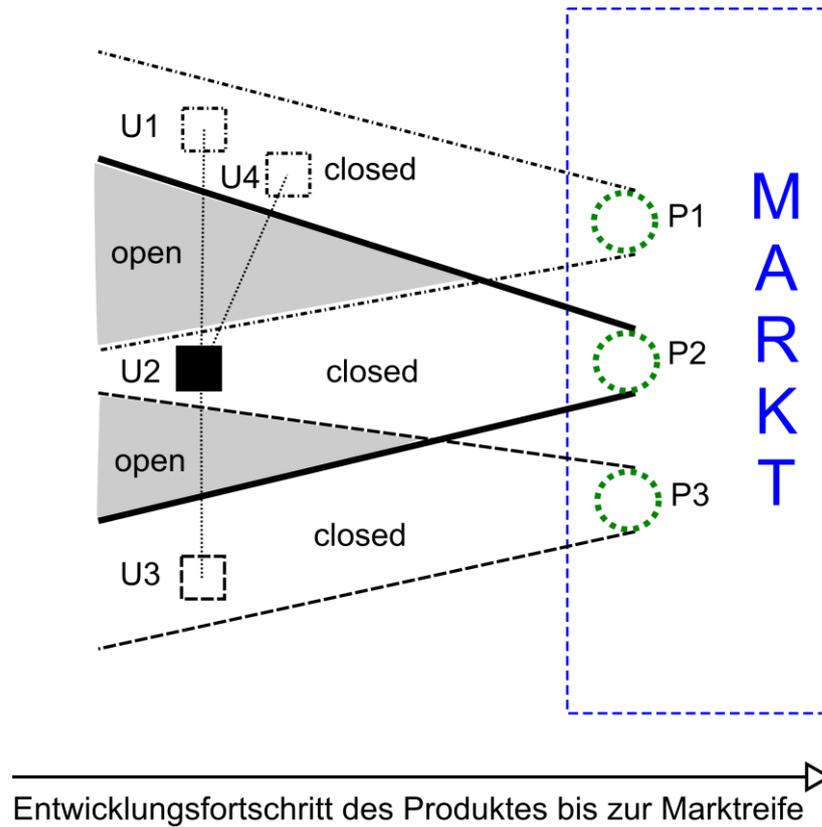


Abbildung 5: Darstellung Open Innovation im Verlauf des Produktentwicklungszyklus

U...Unternehmen P...Produkt

Unternehmen öffnen ihren Innovationsprozess nach außen. Sie eröffnen die Möglichkeit ihre Innovationen durch andere Marktteilnehmerinnen und Marktteilnehmer zu lizenzieren und zu verwenden. Damit ergibt sich, dass Klein- und Mittelständische Unternehmen ohne Aufbau kostenintensiver Forschungsabteilungen an hochkomplexen Thematiken arbeiten können.

Es werden die in Abbildung 5 dargestellten und mit dem Buchstaben U bezeichneten Unternehmen betrachtet. Die Unternehmen entwickeln einzeln und für sich verschiedene Produkte, mit dem Buchstaben P bezeichnet, die nach einer bestimmten Zeit Marktreife haben müssen. Trichterförmige Verläufe stellen alle Schritte der Entwicklung bis hin zur Marktreife des Produktes schematisch dar.

Unternehmen U1 und U4 entwickeln Produkt P1, Unternehmen U2 entwickelt Produkt P2 und Unternehmen U3 entwickelt das Produkt P3. Verschiedene Entwicklungsschritte des Produktes P2 überschneiden sich mit den Entwicklungsschritten der Produkte P1 und P3. Unter der Annahme, dass alle Unternehmen grundsätzlich in der Lage und gewillt sind ihren Entwicklungsprozess und ihr Wissen nach außen hin zu öffnen, sowie Wissen von außen innerhalb ihres Unternehmens zu nutzen, kann eine Zusammenarbeit in bestimmten Bereichen des Produktentwicklungsprozesses zwischen den

Unternehmen U1 und U2, U2 und U4, sowie U2 und U3 erstrebenswert sein. Aus der Sicht des Unternehmens U2 werden diese Bereiche der Zusammenarbeit als „open“ bezeichnet.

Eine Zusammenarbeit zwischen U1 und U3 ist nicht zielführend, da keine Überschneidungen im Produktentwicklungsprozess der Produkte P1 und P3 existieren. Eine Zusammenarbeit zwischen U1 und U4 ist wegen der gemeinsamen Entwicklungsschritte für das Produkt P1 sinnvoll, aufgrund von Konkurrenz und möglicherweise abweichenden Unternehmenszielen öffnen die Unternehmen U1 und U4 ihren Entwicklungsprozess jedoch nicht gegenseitig. Bereiche in denen eine Zusammenarbeit hemmend oder zurückwerfend wirkt und als nicht sinnvoll erscheint, werden aus Sicht des Unternehmens U2 als „closed“ bezeichnet.

In Österreich wurde durch die Steuerreform 2015/16⁵⁷ dieser Trend der Zusammenarbeit durch die Neuregelung des Crowdfunding begünstigt. Ein Anstieg der Mitgliederzahlen in Think-Tanks (Denkfabriken) ist zu bemerken. Think-Tanks beschreiben Organisationsstrukturen in denen sich verschiedene Institutionen und Unternehmen zusammenschließen und ihre Forschungsergebnisse und Innovationen in einem geregelten Rahmen miteinander teilen. Personen aus der Gesellschaft nehmen freiwillig und zumeist ohne bestimmte Verträge im Rahmen des Crowdsourcing an der Öffnung des Innovationsprozesses teil.

Ein Beispiel für die Anwendung eines Think-Tanks betrifft den Bereich Verkehr, der einen Schlüsselursache für die weltweite Klimaerwärmung darstellt. Abbildung 6 zeigt den Österreichischen Energiemix. So hat der Energieverbrauch zwischen 1990 und 2010 im Bereich Verkehr am stärksten zugenommen (+76% Verkehr, +66% Dienstleistungen, +47% industriell produzierender Bereich, +18% private Haushalte). Die Energie für den Sektor Verkehr ist dabei zu 95% aus Erdölprodukten gewonnen worden⁵⁸. Dieser Trend ist europaweit sichtbar.

⁵⁷ Wirtschaftskammer Österreich, Kurzinformation zu den Eckpunkten der Steuerreform 2015/16 (abgerufen am 02.01.2016):

https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/sparte_iuc/Werbung-und-Marktkommunikation/Steuerreform-2016:-Einschaetzung-der-Wirtschaft-zur-Reform.html

⁵⁸ http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/energie/energie_austria/ (abgerufen am 02.01.2016)

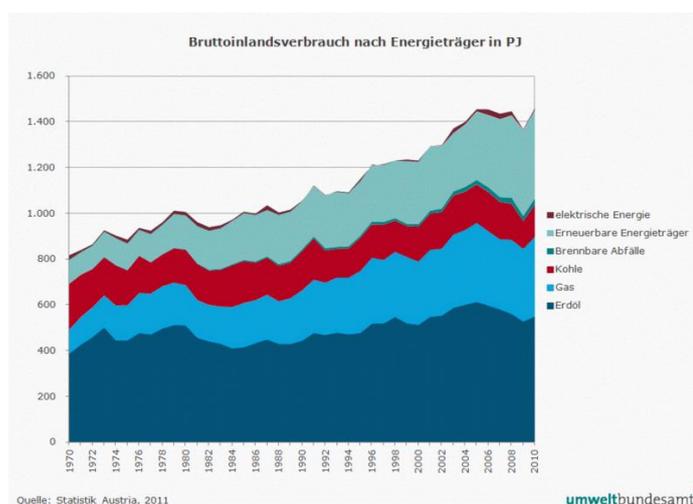


Abbildung 6: Der österreichische Energiemix 1990-2010

Um die Rohstoffimporte in Europa zu senken und damit ein energiemäßig unabhängigeres Europa zu etablieren, sowie verbesserte Klimabilanzen zu ermöglichen, forciert die österreichische und europäische Politik in den nächsten Jahren den Bereich Elektromobilität.

Die Umstellung der konventionellen Antriebe erfolgt jedoch nur träge, da der Strukturwandel tiefgreifend ist und mit einer Reihe von Hemmnissen, nicht nur technischer Natur, einhergeht. In Österreich basierten 2014 etwa 1,2% der neuzugelassenen Fahrzeuge auf einem alternativen Antrieb⁵⁹.

Die weltweit umsatzstärksten Automobilhersteller schaffen zur Beschleunigung der Entwicklung von elektrischen Fahrzeugen regelmäßig neue Think-Tanks, Cluster und unternehmensübergreifende Kooperationen um die Kosten der Entwicklung neuer Antriebssysteme, Speichertechnologien und Ladesysteme zu verringern.

Unter Anwendung der Prinzipien von Open Innovation, indem bestimmte Bereiche des Produktentwicklungsprozesses für bestimmte Mitbewerber geöffnet werden, entstehen zielgerichtet Produkte für den Markt. Open Science öffnet den wissenschaftlichen Arbeitsprozess und seine Ergebnisse hingegen für die Allgemeinheit und schränkt das Ergebnis und deren Nutzung nur bedingt durch gesetzliche Vorgaben ein.

Am Beispiel der Entstehung von Programmcodes ist diese Begebenheit deutlich zu erkennen. Im Zuge von Open Innovation entsteht immer Closed Source Code, der unter bestimmten Umständen in Open Source Code umgewandelt wird. Unter Anwendung

⁵⁹ http://www.austrian-mobile-power.at/amp/AMP_Factsheets/Austrian_Mobile_Power_Factsheet_09_Entwicklung_Elektromobilitaet_OEsterreich.pdf (abgerufen am 02.01.2016)

von Open Science entsteht hingegen immer Open Source Code, der der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt wird.

3.6 Open Government

Regierungen zeigen ein steigendes Interesse bestimmte Prozessabläufe, Antragsprozeduren, und die Veröffentlichung von Datenbeständen und statistischen Analysen online offen und frei zugänglich zu publizieren und anzubieten. Zumeist können diese Aktionen und Plattformen nur rein passiv genutzt werden und stellen eine Vereinfachung von Behördenwegen für die Bevölkerung dar. Ein langfristiges Ziel ist eine verstärkte politische Partizipation der Bevölkerung und die Errichtung einer neuen Dialogebene auf Basis moderner Webtechnologie.

Die Veröffentlichung von Haushaltszahlen verschiedener Staaten trägt dazu bei, die Transparenz der Regierung und der staatlichen Strukturen zu erhöhen. Derzeit im Trend liegt vor allem die Visualisierung von Geldflüssen wie die Einnahme und Verwendung eingehobener Steuergelder um die Steuermoral innerhalb des Staates zu verbessern. Die Open Knowledge Foundation⁶⁰ (OKFN) hat die Plattform „wheredoesmymoneygo“⁶¹ ins Netz gestellt. Diese Plattform analysiert den Kapitalfluss des Steuergeldes basierend auf Haushaltsdaten der Regierung Großbritanniens.

Umgekehrt bietet Open Government nicht nur neue Möglichkeiten für die Bürger, sondern fordert Politikerinnen und Politiker zu einem überlegteren und weitsichtigeren Handeln auf. Die Verwendung des Open-Begriffes in Open Government entspricht nicht dem in dieser Arbeit behandelten Begriff der Offenheit und sollte damit nicht vermischt werden.

3.7 Citizen Science

Die Verbreitung von digitalen Fotoapparaten, Smartphones, portablen Gesundheitsmessgeräten, Tablet-Computern hat einen hohen Grad der Durchdringung erreicht. Ständig wird mit diesen Geräten eine hohe Zahl an Informationen generiert und weiterverarbeitet. Nicht nur staatliche Behörden sind an diesen Daten interessiert. Große Datensammlungen und die Möglichkeiten der Generierung durch Laien, unterstützen ebenso die Wissenschaft. Die Wissenschaftlerin und der Wissenschaftler von heute sind

⁶⁰ <https://okfn.org/> (abgerufen am 24.04.2016)

⁶¹ <http://wheredoesmymoneygo.org/> (abgerufen am 24.04.2016)

nicht mehr nur darauf angewiesen Daten selber zu sammeln und auszuwerten. Vielmehr gilt es, die Menge an generierten Daten auszuwerten und in einen sinnvollen und für die Gesellschaft nutzbaren Kontext zu bringen.

Im österreichischen Rundfunk sind seit einigen Jahren laienhafte Wettermelder bekannt. Dabei handelt es sich zumeist um Personen, die in einem bestimmten Gebiet das Wetter und bestimmte Umweltgrößen wie Temperatur, Windgeschwindigkeit und Luftfeuchtigkeit beobachten und an eine Zentrale weiter melden. Die Tätigkeit des Datensammelns wird vom Laien dabei als Freizeitbeschäftigung betrieben. Die Auswertung der Daten übernimmt eine Wetterzentrale oder die Wetterredaktion in Abstimmung mit den einzelnen österreichischen Wetterdiensten. Im Rundfunk werden die Daten kombiniert und dabei die Wettersituation an verschiedenen prägnanten Orten in Österreich verglichen. Dieses Verhalten ist unter dem Begriff „Citizen Science light“ bekannt geworden.

Citizen Science bezeichnet eine Wissenschaft, die vom Laien ausgeführt wird, wobei dies ebenso die Aufstellung von Hypothesen und Forschungsfragen sowie die analytische Erarbeitung der Antworten umschließt⁶². Praktisch gesehen, beschränkt sich Citizen Science auf das Sammeln von Daten und der Datenanalyse. Auffallend ist eine hohe Zahl an zurückgewiesenen Publikationen, die auf Datenbeständen, erhoben durch Citizen Scientists, basieren. Das Peer-Review ergab bei diesen Publikationen Verstöße gegen die Einhaltungen grundsätzlicher wissenschaftlicher Prinzipien. (Bonney et al. 2014)

Open Science unterstützt Citizen Science in der Hinsicht, dass es die Einhaltung der wissenschaftlichen Prinzipien (Vgl. Kapitel 3.1) einfordert und damit einen grundlegenden Qualitätsanspruch an die erhobenen Datensätze stellt. Es reglementiert die Offenlegung der Daten und gibt einen offenen Weg bis zur erfolgreichen Publikation vor.

3.8 Geschäftsmodelle im Bereich Open Science

Verschiedene Geschäftsmodelle haben sich in den Teilgebieten von Open Science gebildet und etabliert. Die bekanntesten sind im Bereich Open Access zu finden und betreffen den Publikationsprozess inklusive dem Open Peer Review Prozess.

Dabei wird zum einen das herkömmliche Geschäftsmodell mit der Möglichkeit den Artikel Open Access zu publizieren erweitert, zum anderen haben sich

⁶² https://de.wikipedia.org/wiki/Citizen_Science 22:12 13.04.2016 Aka (abgerufen am 24.04.2016)

Geschäftsmodelle etabliert, bei denen der Artikel in einem Open-Access-Journal publiziert wird. Hier entstehen für die Leserin und dem Leser keine Zugangsgebühren. Die Publikation des Artikels wird von den Autorinnen und Autoren oder Institutionen finanziert.

Bezahlt werden die Publikationsgebühren für offenes Publizieren durch, an den Forschungsinstitutionen und in bestimmten Ländern, eingerichtete Forschungsfonds. Diese werden durch einen Teil des Institutionsbudgets, Steuergelder, Drittmittel und Spenden finanziert.

Mehrere Universitäten haben begonnen eigene Open-Access-Journale zu verlegen und nutzen dazu bestehende Infrastruktur und Ressourcen. Zumeist unterliegen diese Journale einem Peer-Review-Prozess zur Qualitätssicherung.

Ein weiteres Open-Access-Geschäftsmodell, genannt Community Fee-Modell, finanziert sich auf Basis von Mitgliedsbeiträgen. Dabei sind die Autorinnen und Autoren, sowie Leserinnen und Leser Mitglied in einem Verein der Open-Access-Zeitschrift. Es können je nach Strategie der einzelnen Verlage und Plattformen, zu gleicher Zeit ebenso mehrere Geschäftsmodelle parallel Anwendung finden. (Molitor 2011)

Unabhängig davon welches Geschäftsmodell wissenschaftliche Verlage und Publikationsplattformen anwenden, die spezifischen Eigenschaften des Marktes wissenschaftlicher Publikationen haben sich dadurch nicht geändert. Diese Eigenschaften lauten (Dettwiler 2016):

- Produzentinnen und Produzenten (die Autorin und der Autor) von wissenschaftlichen Publikationen, erhalten kein Geld für ihre Arbeit von Seiten der Verlage und Publikationsplattformen. Dem Verlag entstehen keine Kosten für die Produktion der wissenschaftlichen Erkenntnisse oder der Manuskripte, die er mit einer bestimmten Preishöhe decken müsste.
- Die Nutzung und der Ankauf der wissenschaftlichen Zeitschriften durch Bibliotheken müssen nicht zeitgleich sein. Treten Preisveränderungen bei den Zeitschriften ein, so hat dies keine oder eine nur geringfügige Auswirkung auf den Bedarf der Bibliotheken.
- Bibliotheken müssen mit ihren Budgets haushalten und können nur in eingeschränktem Maße auf Preisveränderungen reagieren. Da es einige große wissenschaftliche Verlage gibt, die den Markt dominieren und Kernzeitschriften für die wissenschaftliche Arbeit anbieten, haben Bibliotheken nur einen eingeschränkten Entscheidungsraum. So werden zumeist bei Preissteigerungen, Abos von etwas unpopulärerer Zeitschriften, als erste Maßnahme gekündigt. Damit können große wissenschaftliche Verlage den Markt monopolistisch steuern und kleinere Verlage aus dem Markt verdrängen.

In den Bereichen Open Source, Open Data und Open Methodology, haben Vereine und Organisationen Plattformen aufgebaut, die limitierten Speicherplatz zur Verfügung stellen. Benutzerinnen und Benutzer können bei Bedarf kostenpflichtige Monats-Abos zur Vergrößerung des Speicherplatzkontingents abschließen. (Freemium-Geschäftsmodell)

Gezielt platzierte Werbung ist ein Geschäftsmodell, das sich durch die Einführung des Internets gebildet und etabliert hat. Auf offenen Plattformen ist dieses Geschäftsmodell oft zu finden, insbesondere in sozialen Netzen, die sich auf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern als Zielgruppe spezialisiert haben (Researchgate, Academia.edu).

3.9 Die Open-Science-Bewegung in Österreich

Angefangen von Open Access hin zu Open Government existieren in Österreich eine Vielzahl an Fördervereinen und Zusammenschlüssen von Expertinnen und Experten, die sich zum Ziel gesetzt haben Offenheit weiter auszubauen und in Österreich als Standard zu etablieren. Einige ausgewählte Organisationen werden hier erwähnt:

Open Access Network Austria⁶³

Das 2012 gegründete Open Access Network Austria (OANA) steht unter dem Dach des österreichischen Wissenschaftsfonds (FWF) und der österreichischen Universitätenkonferenz. Das OANA baut ein Informationsangebot für Forschende mit dem Schwerpunkt Openess auf. Es stimmt die Aktionen bezüglich Open-Access-Aktivitäten unter den einzelnen wissenschaftlichen Institutionen und Organisationen in Österreich ab und koordiniert die gemeinsamen Positionen gegenüber wissenschaftlichen Verlagen. 2016 wird die laufende Arbeit in vier Arbeitsgruppen⁶⁴ wahrgenommen, die damit die Schwerpunkte des OANA repräsentieren:

- Finanzierung Open Access
- Nationale Open Access Strategie
- Open Access und Urheberrecht
- Open Access und Scholarly Communication

⁶³ <http://www.oana.at/> (abgerufen am 24.04.2016)

⁶⁴ <http://www.oana.at/arbeitsgruppen-2015-2016/> (abgerufen am 25.04.2016)

Open Knowledge Foundation Austria (OKFN-Austria)⁶⁵

Das OKFN-Austria ist ein Teil der internationalen OKFN Organisation und hat sich zum Ziel gesetzt, den offenen Zugang und die Verbreitung von freiem Wissen voranzutreiben. Begründet wird dies damit, dass freies Wissen einen Grundbestandteil demokratischer Gesellschaftssysteme darstellt und daher unerlässlich ist. Derzeit wird an der Öffnung von Daten betreffend den österreichischen Staat gearbeitet. Es soll der Zugang zu allen Statistiken, Sitzungsprotokollen, Haushaltsdaten und weiteren Regierungsdaten geöffnet werden. Innerhalb der OKFN fokussieren sich Personen in einer Arbeitsgruppe auf Open Science und setzen Aktionen um die Öffnung der Wissenschaft in Österreich populär zu machen. Dabei wird auf eine enge Zusammenarbeit mit anderen Organisationen gesetzt indem die Open Science Arbeitsgruppe Mitglied im Open Access Network Austria ist.

Open Science – Lebenswissenschaften im Dialog⁶⁶

Dieser Verein ist aus dem Vienna Open Lab hervorgegangen und sieht sich als gemeinnütziger, wissenschaftlicher Verein, der den Dialog zwischen Öffentlichkeit und Wissenschaft fördert. Dazu wird ein großes Informationsangebot bereitgestellt und regelmäßig zu unterschiedlichen Veranstaltungen geladen. Der Verein ist Mitglied in nationalen und internationalen Organisationen, die sich mit Wissenschaftskommunikation beschäftigen und wird u.a. vom Bundesministerium⁶⁷ für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft unterstützt.

Open Science Projekt⁶⁸ (Alpine-Geckos)

Das Open-Science-Projekt ist eine Online-Plattform und Webseite, die fundierte Informationen zu Open Science bereitstellt und Veranstaltungen mit Fokus Open Science organisiert. Das gesamte Projekt wird ehrenamtlich betreut und ist als Anlaufstelle für interessierte Personen gedacht, die an der Öffnung der Wissenschaft mitwirken möchten.

⁶⁵ <http://okfn.at/> (abgerufen am 24.04.2016)

⁶⁶ <http://www.openscience.or.at/> (abgerufen am 25.04.2016)

⁶⁷ <http://www.openscience.or.at/uns/f%C3%B6rdergeber> (abgerufen am 25.04.2016)

⁶⁸ <http://openscience.alpine-geckos.at/about/> (abgerufen am 25.04.2016)

4 Urheberrecht und Lizenzierungsmodelle

Viele unserer heutigen Rechtsgrundlagen basieren auf dem römischen Recht der Antike. Dieses Recht fand seinen Ausgangspunkt in der Stadt Rom und erhielt im Laufe der Zeit Gültigkeit im gesamten römischen Reich. Nach dessen Untergang geriet es zunächst in Vergessenheit und wurde im Mittelalter wiederentdeckt. (Rüfner n.d.)

Das Urheberrecht allerdings hat seinen Ursprung nicht im römischen Recht obwohl die Beziehung zwischen Werk und Autorin oder Autor eine Rolle in der römischen Gesellschaft gespielt hat. Das Wort „Plagiat“ findet sich in der griechischen Sprache als „plagios“ (Bedeutung: hinterlistig, unredlich) und in der lateinischen Sprache als „plagium“ (Bedeutung: Mischendiebstahl, Seelenverkäufer).

Im Jahr 1710 wurde „The Statute of Anne“ in Großbritannien eingeführt, das erstmalig in der Geschichte die Rechte der Autorinnen und Autoren an ihren eigenen Werken gegenüber den Verlegern rechtlich regelte (Yale Law School Lillian Goldman Law Library 2016). Der Begriff des „geistigen Eigentums“ begann sich zu formen.

4.1 Das österreichische Urheberrechtsgesetz

Das Urheberrecht definiert, schützt und reguliert die Schöpfung, die Verwertung, die Nutzung und die Übertragung von geistigem Eigentum. Die Basis des heute in Österreich anwendbaren Urheberrechtsgesetzes wurde im BGBL. 111 des Jahres 1936 veröffentlicht und in den Jahren 1949 bis 2015 bisher 19 Mal novelliert, jedoch nie von Grund auf erneuert.

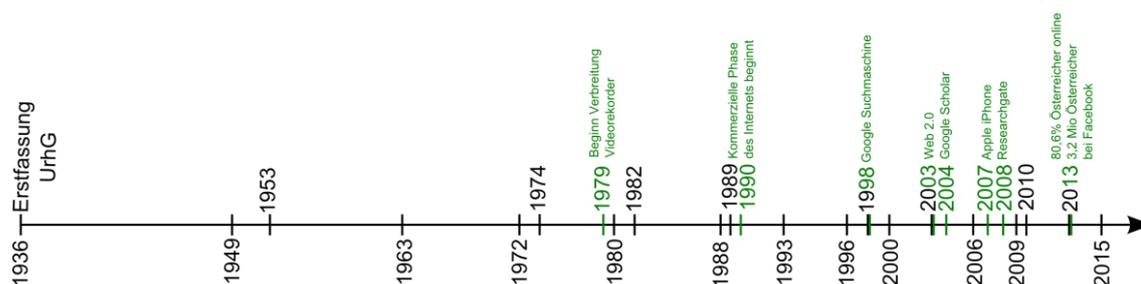


Abbildung 7: UrhG-Zeitstrahl; schwarze Jahreszahlen: UrhG-Novellen
grüne Jahreszahlen: Zeitgeschehen in der Digitalisierung^{69 70 71}

⁶⁹ <https://de.wikipedia.org/wiki/Videorekorder> 10.01.2016 20:57 Aka (abgerufen am 28.02.2016)

⁷⁰ Facebook und Internetstatistik: <http://socialmediaradar.at/facebook>, (abgerufen am 28.02.2016)

⁷¹ Weitere Jahreszahlen wurden bereits in den vorhergehenden Kapiteln referenziert.

Die Einführung neuer Technologien zur Publikation und Reproduktion von Inhalten erfordert Anpassungen und Erweiterungen des Urheberrechts. Abbildung 7 stellt Meilensteine der Digitalisierung den Jahreszahlen der UrhG Novellierungen gegenüber.

Wird das Urheberrecht nicht zeitnah an die Erfordernisse der modernen, demokratischen und weltoffenen Gesellschaft weiterentwickelt, so stellt es ein Hemmnis für den gesellschaftlichen Fortschritt dar und kann positive Entwicklungen blockieren. Es nimmt großen Einfluss auf die Art und Weise, wie das Wissen innerhalb der Gesellschaft archiviert und für unsere Nachfahren gespeichert und zugänglich sein wird.

Das UrhG in Österreich ist ein Persönlichkeitsrecht und schützt vor Eingriffen in den persönlichen Lebensbereich. Eine direkte Folge aus den Schutzmechanismen des UrhG ist beispielhaft „das Recht am eigenen Bild“. Es regelt wann, wo und in welcher Art und Weise ein Bild von einer Person gemacht werden darf, vor allem dann wenn das Bild veröffentlicht werden soll.

Das UrhG regelt und definiert folgende wichtige Begriffe und Mechanismen:

- Begriff des Urhebers⁷² und des Werkes
- Das Recht am persönlichen geistigen Eigentum
- Mechanismen der Rechteübertragung und Werksnutzung
- Schutzfristen und Hinterlassenschaft des Autors⁷²
- Folgen einer Rechtsverletzung
- Veröffentlichungs-, Zweitveröffentlichungs- und Zitationsrecht

Unter dem Begriff des „geistiges Eigentums“ wird die kreative Leistung eines Menschen verstanden, woraus ein Werk entsteht. Daraus folgt aus der Grundeigenschaft einer wissenschaftlichen Publikation, welche die geistige Leistung einer Forschenden und eines Forschenden repräsentiert, dass diese durch den Begriff des Werkes (UrhG 2015 §2) gesetzlich geschützt ist.

Das UrhG definiert den Begriff der **freien Werke** (UrhG §7). Das sind Werke die für sich keinen Schutz genießen und gemeinfrei zugänglich sind. Dabei handelt es sich um

- Gesetze und amtliche Verlautbarungen
- Vorwiegend für den amtlichen Gebrauch hergestellte Werke

Die Urheberin⁷³ und der Urheber eines Werkes, ist jene Person die es geschaffen hat. Der urheberrechtliche Schutz beginnt zum Zeitpunkt der Werkserstellung und muss in

⁷² Das UrhG ist in der geltenden Fassung keiner Genderung der Begriffe unterworfen.

⁷³ Im österr. UrhG werden Erben des ursprünglichen Urhebers ebenso als Urheber behandelt.

keinem Verzeichnis öffentlich eingetragen werden (Unterschied zu Patentrecht). Wird das Werk veröffentlicht, so wird es mit der Einwilligung der Urheberin und des Urhebers der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Was Öffentlichkeit dabei bedeutet, ist eine philosophische Frage. Zumeist wird darunter verstanden, dass eine größere, nicht vorab festzumachende Anzahl an Personen Zugang zu einem Werk haben und dieses konsumieren können.

Die Urheberin und der Urheber bestimmen über folgende grundlegende Rechte:

- Verwertungsrecht
- Vervielfältigungsrecht
- Verbreitungsrecht

Wissenschaftler, die ihre geistigen Schöpfungen publizieren⁷⁴, haben die Absicht, ihr Werk der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. In der heutigen Zeit steht hierfür eine Vielzahl an Möglichkeiten zur Verfügung:

- Wissenschaftliche Journale und Magazine, Zeitungen
- Online-Plattformen, Webseiten, Blogs, Wikipedia, soziale Netzwerke
- Konferenzen, Tagungen und sonstige Veranstaltungen
- Als Buch im Eigenverlag oder mittels eines kommerziellen Verlages
- Rundfunk- und Fernsehsendung

4.2 Novellierung des UrhG

Die Novelle (BGBL. 11/2015 und 99/2015) des UrhG bringt einige Änderungen, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an universitären Einrichtungen betreffen.

Zweitveröffentlichungsrecht von Urhebern wissenschaftlicher Beiträge (UrhG §37a)

Wird ein wissenschaftlicher Beitrag in einer mindestens zweimal jährlich erscheinenden Sammlung veröffentlicht, so hat die Urheberin und der Urheber das Recht nach Ablauf von 12 Monaten, gezählt ab der Erstveröffentlichung, denselben Beitrag nicht kommerziell und unter Nennung der Quelle der Erstveröffentlichung, öffentlich zugänglich zu machen. Dieses Recht steht nur Urhebern zu, die Angehörige⁷⁵ einer mindestens zur Hälfte durch öffentliche Mittel finanzierte Forschungseinrichtung⁷⁶ sind.

⁷⁴ Ausgenommen sind akademische Abschlussarbeiten, welche einen Sperrvermerk enthalten.

⁷⁵ Studierende, Projektmitarbeiter, Angestellte mit befristeten Verträgen und emeritierte Universitätsprofessoren zählen im Normalfall nicht zu den Universitätsangehörigen. Dieses Verhältnis wird in den jeweiligen Satzungen der Universitäten geregelt,

⁷⁶ Dazu zählen alle im Universitätsgesetz (UG) genannten Einrichtungen.

Es gilt zu beachten:

- Das Werk muss erschienen sein.
- Zusätzlich sollte das Zweitveröffentlichungsrecht vertraglich mit dem gewählten Verlag oder der Herausgeberin oder des Herausgebers der Erstveröffentlichung vereinbart werden. Somit besteht eine höhere Rechtssicherheit ebenso in Ländern ohne Zweitveröffentlichungsrecht oder anderslautender Formulierungen.

In Deutschland ist das Zweitveröffentlichungsrecht bereits länger juristische Praxis. Die österreichische Umsetzung weicht dahingehend ab, dass das Gesetz fordert, dass die Urheberin und der Urheber, Angehörige und Angehöriger einer zu Hälfte durch öffentliche Mittel finanzierten Einrichtung sein müssen. Das deutsche UrhG fordert hingegen, dass der wissenschaftliche Beitrag im Rahmen einer mindestens zur Hälfte durch öffentliche Mittel geförderten Forschungstätigkeit entstanden ist.

Das Zweitveröffentlichungsrecht fördert den offenen Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen und schafft eine stärkere Rechtssicherheit für Urheberinnen und Urheber. Die Sperrfrist von 12 Monaten führt jedoch dazu, dass Publikationen im Wege des Open Access verzögert zur Verfügung stehen. Je nach Themenaktualität sind kommerzielle Verlage damit Open-Access-Journals und Open-Access-Plattformen grundsätzlich bevorzugt. Einige Verlage erlauben eine kürzere Frist als 12 Monate⁷⁷. Damit liegt es an der Forschungseinrichtung mittels geeigneter Mittel die unverzögerte Open-Access-Publikation zu unterstützen und nachhaltig zu fördern.

In Österreich ist vor der Beschlussfassung über ein Gesetz, eine Begutachtungsfrist vorgesehen, in welcher Stellungnahmen⁷⁸ an den Gesetzgeber gesendet werden können. Organisationen und Gremien, die sich mit Open Access und Open Science beschäftigen, haben dabei folgende Wünsche und Forderungen an den Gesetzgeber gestellt:

- Ausweitung auf Beiträge, die online publiziert werden
- Verkürzung der Schutzfrist (Niederlande: 0 Monate, Schweden und Vereinigtes Königreich: 6 Monate)
- Der räumliche Geltungsbereich ist derzeit unklar definiert. So steht die Frage im Raum, ob die Regelung für in Österreich publizierte Beiträge oder ebenso für Beiträge, welche durch österreichische Autorinnen und Autoren im Ausland veröffentlicht werden, anwendbar ist.

⁷⁷ <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/index.php> (abgerufen am 27.04.2016)

⁷⁸ Stellungnahmen zur Novelle 2015 unter https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXV/ME/ME_00132/ abrufbar. (abgerufen am 02.03.2016)

Kommerzielle Verlage sehen die Entwicklung grundsätzlich sehr kritisch:

- Existenzbedrohende Regulierung, da Publikationen nach Ablauf von 12 Monaten weiterhin einen wirtschaftlichen Wert haben.
- Benachteiligung heimischer Wissenschaftsverlage gegenüber internationalen Verlagen.

4.3 Das österreichische UrhG im Kontext europäischer Rechtsprechung

Urheberrecht ist länderspezifisch unterschiedlich geregelt. Durch die weltweite Vernetzung der Menschen ist es möglich, dass online zugreifbare Werke, die in einem Land einen bestimmten Schutz genießen in einem anderen Land keinen solchen Schutz besitzen. Um Klarheit zu schaffen wird das Territorialitätsprinzip (Internationales Privatrecht IPR §34 i.d.g.F. nach Novelle BGBL 87/2015) angewendet. Somit bestimmt die Rechtsprechung jenes Land, indem das Werk genutzt wird, die urheberrechtlichen Schutzmechanismen und deren Strafbestimmungen im Falle einer Urheberrechtsverletzung.

In der Europäischen Union wird eine Harmonisierung der national geltenden Urheberrechtsregelungen angestrebt. Diese Harmonisierung schreitet langsam voran und ist bereits seit einigen Jahren immer wieder auf den Agenden der EU-Behörden. Kern dieser Bestrebungen bildet die RL 2001/29/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 22.Mai 2001 zur Harmonisierung bestimmter Aspekte des Urheberrechts und der verwandten Schutzrechte in der Informationsgesellschaft (Europäisches Parlament und Rat 2001). Mit der Einführung der Richtlinie sollen die bis dato geltenden, teilweise sehr unterschiedlichen, nationalen Bestimmungen und Begriffsdefinitionen angepasst werden um Hemmnisse und Verzerrungen im europäischen Gemeinschaftsmarkt zu minimieren⁷⁹.

⁷⁹ [https://de.wikipedia.org/wiki/Richtlinie_2001/29/EG_\(Urheberrechtsrichtlinie\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Richtlinie_2001/29/EG_(Urheberrechtsrichtlinie)) 30.01.2016 10:55 Horst Gräbner (abgerufen am 25.04.2016)

Der Vollständigkeit halber wird der Zusammenhang des österreichischen Urheberrechtes mit anderen Rechtsmaterien gelistet:

- CP-RL 91/250/EWG; Computerprogramm-Richtlinie
- IPRED-RL 2004/48/EG; Schutz und Durchsetzung der Rechte an geistigem Eigentum
- Wahrnehmung 2014/26/EG; Richtlinie über die kollektive Wahrnehmung von Urheber- und verwandten Schutzrechten und die Vergabe von Mehrgebietslizenzen für Rechte an Musikwerken für die Online-Nutzung im Binnenmarkt
- DB-RL 1996/9/EG; Rechtlicher Schutz von Datenbanken

4.4 Freie Lizenzierung

Eine Lizenz ist eine Erlaubniserteilung von einem grundsätzlichen Verbot, das aus den Schutzmechanismen des Urheberrechts und der gewerblichen Schutzrechte entsteht und entspricht daher einem Vertragsgegenstand. Das österreichische Urheberrecht gewährt bereits von sich heraus die Lizenz, in bestimmten Bereichen und zu definierten Zwecken, Werke zu vervielfältigen. Eine solche Lizenz fällt unter dem Begriff der gesetzlichen Lizenzen, die in viele verschiedene Thematiken regulatorisch eingreifen. Beispielhaft sei hier das Glücksspielmonopol (Vgl. GSpG - Glücksspielgesetz zuletzt geändert mit BGBL 118/2015) des österreichischen Staates erwähnt, in dessen Rahmen Lizenzen für Kasinos erteilt werden.

Der Staat reguliert über eine gesetzliche Lizenz, festgehalten im UrhG §42 u. f., die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Werke zum privaten Gebrauch. Jede Person hat nach UrhG §42 (2) die Erlaubnis, einzelne Kopien von geschützten Werken zum eigenen Gebrauch und zu Zwecken der Forschung herzustellen. Diese Lizenz ist auf den nicht kommerziellen Gebrauch eingeschränkt.

Das UrhG kennt den Begriff der freien Werknutzung und definiert diese für Werke der Literatur (UrhG §43-§50), Werke der Tonkunst (UrhG §51-§53) und Werke der bildenden Künste (UrhG §54 und §55) in sehr eingeschränktem Maße.

Freie Lizenzierungsmodelle eröffnen darüber hinausgehend, weitere Möglichkeiten ein geschütztes Werk legitim zu nutzen. In Abbildung 8 sind einige ausgewählte Lizenzmodelle in einem Mengendiagramm dargestellt. In den Bereich Open Licences, gehören jene Lizenzierungsarten, die eine nicht kommerzielle und eine kommerzielle Verwendung erlauben. Im Bereich Public Licences finden sich Lizenzierungsmöglichkeiten, die eine kommerzielle Verwendung ausschließen (CC-

NC) und die eine Bearbeitung des Werkes nicht erlauben (CC-ND), trotzdem unter einer offenen Lizenz (CC-Creative Commons) stehen.

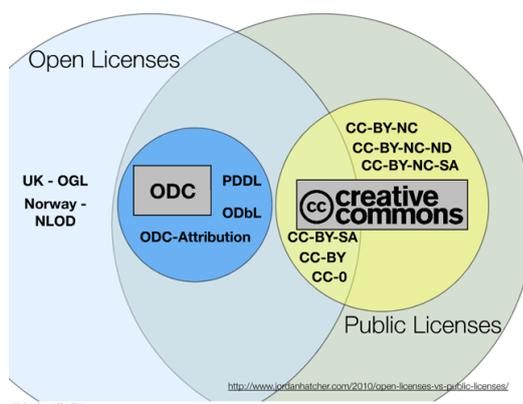


Abbildung 8: Verschiedene Lizenzierungsmodelle als Mengendiagramm dargestellt⁸⁰.

Quelle: www.jordanhatcher.com (abgerufen am 02.01.2016)

Open Governance Licence⁸¹ (OGL) ist ein Lizenzierungsmodell der Regierung Großbritanniens und wird durch „The National Archives“, einer Regierungsinstitution mit dem Wirkungsbereich auf England und Wales, weiterentwickelt und verwaltet. OGL bietet über das großbritannische Urheberrechtsgesetz (Crown-Copyright) hinausgehend die Möglichkeit einer offenen Lizenzierung und ist vergleichbar mit dem Modell der Creative Commons (CC-BY). Bei der Verwendung von OGL sind einige Ausnahmen zu beachten.

- Das Werk darf keine personenbezogenen Informationen enthalten,
- keine Kopien von nicht veröffentlichten Werken,
- keine Wappen oder Logos, außer diese sind ein integraler Bestandteil des Werkes,
- keine militärischen Abzeichen.
- Wenn das Werk durch Rechte Dritter geschützt ist und diese Rechte durch die Herausgeberin und den Herausgeber des Werkes nicht weiter lizenziert werden darf.
- Keine durch gewerbliche Schutzrechte (Patent- und Markenrecht, Schutz von Geschmacksmuster) geschützten Werke und keine Dokumente, die nur durch offizielle Stellen ausgegeben werden dürfen.
- Werke und Informationen, die als geheim eingestuft sind.

⁸⁰ <http://www.jordanhatcher.com/2010/open-licenses-vs-public-licenses/> (abgerufen am 02.01.2016)

⁸¹ <http://www.nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/> (abgerufen am 10.04.2016)

Die **Norwegian Licence for Open Government Data**⁸² (NLOD) ist vergleichbar mit OGL und weltweit verwendbar. Werden ein Werk welches unter NLOD und ein Werk welches unter OGL lizenziert wurde miteinander verarbeitet, so kann das daraus entstehende Werk generell unter OGL veröffentlicht werden. Wird ein Werk mit NLOD und ein Werk unter Creative Commons BY verarbeitet, so kann das entstandene Werk generell unter CC-BY veröffentlicht werden. Wichtig ist bei OGL und NLOD, dass die Quelle des ursprünglichen Werks immer nachvollziehbar angegeben wird.

Creative Commons⁸³ (CC) bezeichnet eine Organisation in den Vereinigten Staaten von Amerika, die verschiedene Lizenzverträge für Werke, die ebenso unter das Urheberrechtsgesetz fallen, veröffentlicht. Diese Art der Lizenzierung bietet der Urheberin und dem Urheber die Möglichkeit Benutzerinnen und Benutzern ihrer und seiner geschaffenen und geschützten Werke, umfassende Rechte (und Pflichten) einzuräumen. Mittels Anwendung verschiedener CC-Lizenzen entstehen somit, jedoch nicht nur freie Werke im Sinne des Openness-Gedankens und dürfen entweder nicht kommerziell oder kommerziell weiterverarbeitet werden.

Urheberrecht und dessen Anwendung ist durch seine Vielfalt an Regelungen und internationalen Unterschieden eine komplexe Rechtsmaterie. Creative Commons setzt zur Vereinfachung und für die Förderung eines schnellen Verständnisses Piktogramme⁸⁴ ein, die die Verwendungsrechte für Nutzerinnen und Nutzer der lizenzierten Werke anschaulich darstellen.

Eine Lizenzierung mittels CC⁸⁵ basiert auf speziellen Rechtemodulen. Diese sind untereinander frei kombinier- und einsetzbar. Allerdings ist das Modul BY, die Nennung des Urhebers bei allen CC-Lizenzen außer bei CC0 verpflichtend. Die Module ND und SA schließen sich gegenseitig aus.

- ⓘ **BY** (Namensnennung, attribution)
- Ⓞ **NC** (Nicht kommerziell, non-commercial)
- ⊖ **ND** (Keine Bearbeitung, no derivatives)
- Ⓢ **SA** (Weitergabe unter selber Bedingung, share alike)

⁸² <http://data.norge.no/nlod/en/1.0> (abgerufen am 10.04.2016)

⁸³ <https://creativecommons.org/> (abgerufen am 10.04.2016)

⁸⁴ <https://creativecommons.org/about/downloads/>, Downloadmöglichkeit CC Piktogramme (abgerufen am 21.04.2016)

⁸⁵ <http://opendatahandbook.org/pdf/OpenDataHandbook.pdf> (abgerufen am 30.06.2014)

Ein Werk lässt sich als **freies Werk**, unter den folgenden CC-Lizenzen, bezeichnen:

- **BY**-Namensnennung
- **BY-SA**-Namensnennung und Weitergabe unter selber Bedingung
- **CC0** – bedeutet Weitergabe in Public Domain, was im deutschen Sprachraum als „gemeinfrei“ (bedingungslose Lizenz) bezeichnet wird.

Unter Anwendung des Zweitveröffentlichungsrechts der UrhG Novelle 2015 in Österreich kann die Creative-Commons-Lizenz für solche Werke immer nur mit den Bausteinen **CC-BY-NC** publiziert werden. Abwandlungen des Werkes sind unter Verwendung des Zweitveröffentlichungsrechtes nicht erlaubt. Das Recht der Abwandlung muss daher zusätzlich beim Rechteinhaber angefragt und lizenziert werden.

Creative Commons Search⁸⁶ ist eine Suchmaschine, die gezielt Publikationen und andere Werke, die unter einer freien Lizenz gestellt sind, listet. Google, Flickr und YouTube bieten inzwischen ebenso einen Filter zur gezielten Suche nach CC-lizenzierten Einträgen an.

Neben den genannten Lizenzen existieren weitere Lizenzen, die bestimmte Bereiche abdecken. Die **Open Data Commons** (ODC), ein Projekt der Open Knowledge Foundation (OKF), stellen Lizenzen für freie Datenbanken bereit.

⁸⁶ <https://search.creativecommons.org/> (abgerufen am 24.04.2016)

5 Bibliometrische Kenngrößen - Impact Factor

Der Impact Factor (Journal Impact Factor) wurde erstmals in den 1960er Jahren vom Institute for Scientific Information (ISI) errechnet und publiziert. Seitdem gilt dieser Faktor als bibliometrische Bewertungsgrundlage für Zeitschriften, welche wissenschaftliche Arbeiten veröffentlichen (Garfield 1972). Diese Kenngröße basiert auf Quantitäten und bewertet nicht direkt die Qualität des Inhalts eines Artikels.

Allgemein wird folgende Hypothese angenommen:

„Wird ein Artikel öfters zitiert so muss sein Inhalt relevant sein.“

Es kann für bestimmte Artikel bestimmter Fachdisziplinen eine Halbwertszeit (Cited halflife) zusätzlich zur Bewertung herangezogen werden.

Für die Berechnung hat sich ein Zweijahres-Durchrechnungszeitraum etabliert, wobei diese beiden Jahre von Eugene Garfield als die beiden Jahre, in welchen der Artikel am häufigsten zitiert wird, erkannt wurden. Inzwischen wird dieser Betrachtungszeitraum in Frage gestellt und für verschiedene Fachdisziplinen angepasst. Somit ergeben sich weitere Berechnungsarten⁸⁷. Zudem findet die Betrachtungszeitdauer in der Länge von zwei PhD-Perioden, das entspricht einem Zeitraum von sechs bis acht Jahren, häufig Anwendung.

$$X = \frac{A}{B} \quad (1)$$

X ... Impact Faktor für einen festgelegten Betrachtungszeitraum

A ... Anzahl der Zitationen im Betrachtungszeitraum

B ... Anzahl der Publikationen im Betrachtungszeitraum

Hat eine Zeitschrift oder ein Journal einen Impact Faktor von 1, so wurde im Mittel jede darin vorkommende Veröffentlichung in einem festgelegten Betrachtungszeitraum einmal zitiert.

⁸⁷ Impact Faktor Beschreibung auf der Webseite der Bibliothek der Universität Wien, <http://bibliometrie.univie.ac.at/indikatoren/impact-factor/> (abgerufen am 11.11.2014)

Einschränkungen der Bewertung mittels Impact Factor

- Ungeeignete statistische Verfahren können Publikationsraten verzerren.
- Zitierung von Werken aus anderen Gründen wieder dem Sinn des Zitats.
- Extremer Einfluss durch hohe Zitationsraten von Standardwerken, deren Zitation zum guten Ton gehört.
- Impact Faktoren sind zwischen verschiedenen Fachgebieten nur schwer vergleichbar, da die Größe der Wissenschaftsgemeinde und damit die Größe des Fachgebietes einen signifikanten Einfluss auf den Faktor haben.
- Arbeiten, deren Inhalt zum Allgemeinwissen gezählt wird, werden nur wenig zitiert, obwohl der Einfluss des Werkes als hoch zu bewerten ist.
- Welche Art der Publikation gewertet wird, entscheidet das Publikationsmedium. Es fehlt hier eine einheitliche Regelung.
- Es gibt keine Erneuerung des Index vor Ablauf des Betrachtungszeitraums, was zu einer verzögerten Sichtbarmachung der Leistung der Forschenden führt. (out of date)
- Vorzeitige Veröffentlichungen erhöhen künstlich den Impact Factor.
- Kleine Fachgebiete besitzen im Vergleich zu größeren Fachgebieten, kleinere Impact-Faktoren.
- Gruppen von Wissenschaftlern und Institutionen sind in der Lage den Impact Factor zu beeinflussen. (z.B. Gefälligkeitszitate, Bildung von Zitationsgemeinschaften und Zitationskartellen)

5.1 Science Impact Index (SII)

Es handelt sich beim Science Impact Index um ein Medium zur Sammlung⁸⁸ von Publikationen. Daraus wird ein Index erstellt, der digital und meist in gedruckter Form bereitgestellt wird. Um die Größe des Index zu beschränken, werden einzelnen Wissenschaftsbereichen jeweils eigene Indexe zugeordnet. Es handelt sich hierbei somit um Zitationsdatenbanken (Zauchner 2010).

⁸⁸ Science Impact Index <http://scienceimpactfactor.com/> abgerufen am 06.03.2016

Bekannte Indexe sind⁸⁹:

- Social Science Citation Index
- Arts- and Humanities Citation Index
- Chemistry Citation Index
- Web of Science⁹⁰

Es wird ein Punktesystem definiert, dass Mehrfachnennungen und Selbstzitate weniger stark gewichtet als das Erstzitat des Erstautors in einem gelisteten Journal. Der Begriff Index für Zitationsdatenbanken und Journalregister darf nicht mit dem nachfolgend verwendeten Begriff des Index betreffend verschiedenen Bewertungsverfahren vermischt werden.

5.2 h-Index

Der h-Index (Hirsch-Index), entwickelt von Jorge E. Hirsch und publiziert im Jahr 2005, stellt eine Methode dar, die Laufbahn eines Forschenden quantitativ zu beschreiben. Dabei wird die Anzahl der Zitationen mit der Anzahl der Publikationen innerhalb eines Publikationsmediums verknüpft. Der h-Index ist somit eine autorenbezogene, bibliometrische Kennzahl. (Hirsch 2005)

Anhand des Google-Scholar-Profiles (Vgl. Kapitel 6.2) von Nikita Zhiltsov⁹¹, einem Wissenschaftler an der Universität von Kasan (Russland) wird das Auffinden des h-Index repräsentativ dargestellt. Abbildung 9 zeigt das Google-Scholar-Profil von Nikita Zhiltsov am 9. Januar 2016. Dazu werden alle auf der Plattform verfügbaren Publikationen aufgerufen und sortiert.

Jahr	<2010	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zitationen	3	40	9	1,1,0	8,4,1,1	5,2,2	2

Tabelle 1: Zeitlicher Zitationsverlauf von Nikita Zhiltsov, Quelle: Google Scholar

Im Jahr 2013 wurden 4 Publikationen oder das Kurzzitat zu einer Publikation auf Google Scholar vermerkt und Nikita Zhiltsov zugeordnet. Die meistzitierte Publikation aus

⁸⁹ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_academic_databases_and_search_engines 02:27 04.03.2016 AmandaSLawrence (abgerufen am 05.03.2016)

⁹⁰ <https://webofknowledge.com> von Thomson Reuters (abgerufen am 06.03.2016)

⁹¹ <https://scholar.google.at/citations?user=XMqSa5QAAAAJ&hl=de> Benutzerprofil Nikita Zhiltsov (abgerufen am 9.1.2016)

diesem Jahr weist 8 Zitierungen auf, die am zweit-häufigsten zitierte Publikation, weist 4 Zitierungen auf usw.

Abbildung 9: Benutzerprofil von Nikita Zhiltsov auf Google Scholar

Alle Publikationen werden in Abhängigkeit der Zitationshäufigkeit absteigend sortiert.

Zitationen	40	9	8	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	0
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Tabelle 2: Absteigende Sortierung der Zitierungen von Nikita Zhiltsov

Sobald die Anzahl der Zitierungen kleiner als der Wert der Position der Publikation in der sortierten Rangfolge ist, kann der h-Wert abgelesen werden. Dabei wird die gefundene Position um 1 verringert. Der neue Wert repräsentiert den h-Index.

Zitationen	40	9	8	5	4	3	2	2	2	1	1	1	1	0
Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Tabelle 3: Ermittlung h-Index von Nikita Zhiltsov auf Basis der Publikationsdaten von Google Scholar

Der h-Index von Nikita Zhiltsov beträgt 4.

Allgemein besagt der h-index, dass h-Veröffentlichungen aus einer Gesamtzahl von Veröffentlichungen mindestens h-Mal zitiert wurden. Vier von Nikita Zhiltsov's insgesamt 14 Veröffentlichungen bis zum Jahr 2015 wurden mindestens vier Mal zitiert.

Alle restlichen Publikationen wurden hingegen maximal vier und niemals mehr als vier Mal zitiert.

Eigenschaften des h-Index

- Der h-Index enthält wenige bis keine zeitlichen Informationen (Erscheinungsjahr, Publikationsperiode, Dauer der Forschungstätigkeit des Forschenden). Eine erste zeitliche Zusatzinformation kann mittels m-Index⁹² erstellt werden. Hier gilt zu beachten, dass der Einfluss des gewählten Startjahres auf den Wert des m-Index enorm sein kann.

$$m = \frac{h}{n} \quad (2)$$

m ... m-Index

h ... h-Index

n ... Anzahl der vergangenen Jahre seit der ersten Publikation, welche in die Positionsbestimmung des h-Index miteinbezogen wird.

- Der h-Index ändert sich erst wenn im oberen Beispiel, die Publikation an der Stelle 5 mindestens 2 weitere Male zitiert wird. Es würde sich dann ein h-Index von 5 einstellen.
- Erhöht sich die Zitationszahl der ersten vier Publikationen, erhöht sich der Impact Factor, nicht jedoch der h-Index. Bahnbrechende Einzelpublikationen wirken sich nur wenig auf den Wert des h-Index aus.
- Der h-Index verringert sich nicht, außer es würden Publikationen aus der Berechnung oder aus dem Publikationsmedium heraus fallen. (Plagiate, Wiederrufen der Veröffentlichung)
- Die Anzahl der Publikationen hat keine Auswirkungen auf den Indexwert, der h-Index kann jedoch nur so groß wie die Anzahl der Publikationen werden.
- Gezieltes Zitieren bestimmter Werke durch eine Gruppe von Wissenschaftlern aus Gefälligkeitsgründen, kann eine Beeinflussung des h-Index zur Folge haben.
- Ohne die Quelle des h-Index zu kennen, können h-Indizes nicht miteinander sinnvoll und nachvollziehbar verglichen werden. Aktuelle Studien zeigen Vergleiche verschiedener h-Indizes verschiedener Medien und Online-Plattformen. So korrelieren beispielsweise die h-Indizes der Plattformen Google Scholar und Scopus miteinander. Im Gegensatz zu den Plattformen Google Scholar und Web of Science, deren h-Faktoren keine Gemeinsamkeiten zueinander aufweisen(Farhadi et al. 2013).

⁹² <http://mcinerneylab.com/research/h-index-m-index-and-google-citations/#> (abgerufen am 10.01.2016)

- Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit wenigen veröffentlichten Publikationen, erreichen im Normalfall weitaus geringere h-Werte verglichen mit Wissenschaftlern, deren Publikationen bereits Jahre lang zugänglich sind und deren Anzahl an Publikationen und Zitationszahlen damit höher ist.
- Selbstzitationen wirken sich dann direkt auf den h-Index aus, wenn gerade noch eine einzige Zitation fehlt, sodass sich in der Berechnung die h-Position ändert.

Der h-Index gilt weltweit als einer der anerkanntesten bibliometrischen Kenngrößen und ist schrittweise auf immer mehr Plattformen und immer häufiger in Zeitschriften zu finden. Da der Betrachtungszeitraum eine große Rolle bei der Wertermittlung spielt, haben einige Plattformen Restriktionen und Erweiterungen in ihren Durchrechnungszeiträumen eingefügt.

Google Scholar verwendet neben dem h-Index einen **i10-Index**. Dabei werden nur Publikationen mit mindestens 10 Zitationen gezählt. Der Betrachtungszeitraum ist auf 5 Jahre eingeschränkt. Es werden im i10-index ebenso Publikationen berücksichtigt, die bereits vor einigen Jahren veröffentlicht wurden, dennoch so aktuell und oft zitiert sind, dass diese zwar auf Grund Ihrer Zitationszahl keinen Einfluss mehr auf den h-Index jedoch einen Einfluss auf den i10-index ausüben.

Scopus erweitert bis 2016 den Betrachtungszeitraum von 1996 beginnend, zurück bis zum Jahr 1970. Dies kann einen Einfluss auf die h-Werte von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern haben, die bereits jahrzehntelang publizieren⁹³.

5.3 g-Index

Ein Jahr nachdem Jorge E. Hirsch den h-Index publiziert hat, veröffentlichte Leo Egghe den g-Index (Egghe 2006). Im Vergleich zum h-Index berücksichtigt der g-Index herausragende Forschungsarbeiten und weist diesen Publikationen ein stärkeres Gewicht zu. (Zauchner 2010)

Zur Veranschaulichung der Berechnung des g-Index wird auf die Publikationsdaten von Nikita Zhiltsov (Tabelle 3) zurückgegriffen. Die Summe der Zitationen über alle 14 betrachteten Publikationen beträgt 79. Für die Index-Berechnung wird der Zitationsdurchschnitt gebildet indem die Summe durch die Anzahl der Publikationen dividiert wird. Es ergibt sich ein g-Index von 5,6.

⁹³ <http://blog.scopus.com/posts/scopus-h-index-being-updated-to-include-content-from-1970-to-the-present> (abgerufen am 08.01.2016)

Verglichen mit dem h-Index von 4 liegt der g-Index nicht weit davon entfernt. Unter Betrachtung beider Indizes kann daraus geschlossen werden, dass die Publikationen insgesamt gleichen Impact generiert haben und dass sich unter allen Arbeiten keine außergewöhnlich oft zitierte Publikation befindet. Würde sich die Zitationszahl der Publikation aus dem Jahr 2010 auf 80 Zitationen verdoppeln, ergibt sich ein g-Index von 8,5 während der h-Index unverändert bleibt.

$$G = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^n A_i \quad (3)$$

G ... g-Index

A ... Zitate der i-ten Publikation

n ... Gesamtanzahl der Publikationen

Neben den vorher genannten Methodiken und Indizes existieren noch weitere Berechnungs- und Bewertungsvarianten, die kontinuierlich diskutiert, evaluiert und weiterentwickelt werden. Daraus kann geschlossen werden, dass in der Gemeinschaft der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ein grundlegendes Streben aus verschiedenen Beweggründen heraus herrscht, die eigene Popularität und den eigenen Rang innerhalb der Gemeinschaft bibliometrisch zu erfassen. Im Kontext der wissenschaftlichen Qualitätsbewertung sollte dieses, allen Menschen innewohnende Bedürfnis nach Anerkennung, Berücksichtigung finden.

5.4 Mögliche Vorhersage der zukünftigen Forschungsleistung

In den vorangegangenen Betrachtungen wurden verschiedene Berechnungs- und Bewertungsarten von wissenschaftlicher Leistung diskutiert. Zumeist werden die Indizes dafür verwendet, um auf Basis der vergangenen Leistung einer Wissenschaftlerin und eines Wissenschaftlers, ihre und seine Reputation und Forschungsleistung zahlenmäßig zu bewerten, zu gewichten und anderen Angehörigen in derselben Institution gegenüberzustellen und zu reihen.

Eine spannende Fragestellung ergibt sich, wenn eine Betrachtung auf Basis vergangener Leistungen für eine Abschätzung des zu erwartenden wissenschaftlichen Outputs in der Zukunft versucht wird. Dies kann unter anderem Entscheidungen in akademischen Berufungsverfahren wesentlich beeinflussen.

2007 hat der Erfinder des h-Index, Jorge E. Hirsch, Ergebnisse publiziert, die nahelegen, dass der h-Index gut geeignet ist um Vorhersagen über die Forschungsleistung einer

Wissenschaftlerin und eines Wissenschaftlers in der Zukunft zu treffen (Hirsch 2007). Im Zuge der Studie wurden folgende Kenngrößen, auf Basis der ISI Web of Science Database, näher betrachtet:

- Absolute Zahl der Publikationen
- Zitationszahl der Publikationen
- h-Index

In Abbildung 10 ist die Entwicklung des h-Index der Zitationszahl über die Jahre gegenübergestellt. Grundsätzlich folgt der Werteverlauf des h-Index näherungsweise einer linearen Funktion. Im Gegensatz dazu folgt die Entwicklung der absoluten Zitationszahl einer quadratischen Funktion.

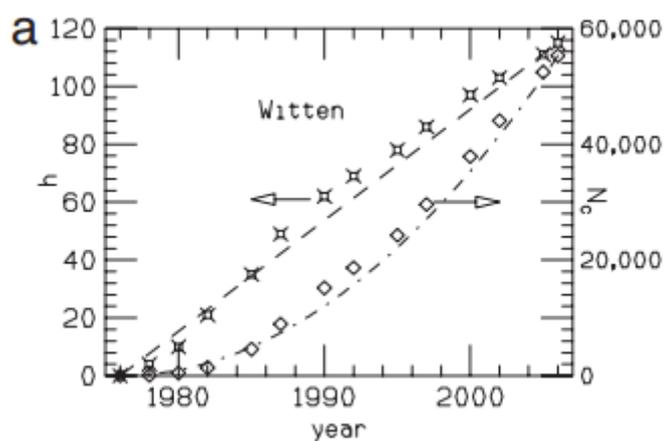


Abbildung 10: Entnommen aus J.E.Hirsch 2007, strichlierte Linie h-Index Näherung, strich-punktierte Linie Näherung der Zitationszahl des Autors E.Witten

Aus diesem Verhalten lässt sich eine Näherungsformel basierend auf einem variablen Faktor aufstellen.

$$h_{\alpha} = h \sqrt{1 + \alpha \frac{N}{h^2}} \quad (4)$$

h_{α} ... Vorhersage

h ... h-Index

α ... Faktor in Abhängigkeit der Korrelation

N ... Zitationszahl

Im Zuge der Untersuchung wurde ein $\alpha = -0,1$ und eine gute Korrelation bei 0,53 gefunden. Daraus konnte Jorge E. Hirsch folgende Hypothese aufstellen (Hirsch 2007):

Betrachtet werden zwei Wissenschaftler, die den gleichen h-Index zum Zeitpunkt t_1 besitzen aber unterschiedliche Zitationszahlen aufweisen. Jener Wissenschaftler, welcher die geringere Anzahl an Zitationen zum Zeitpunkt t_1 aufweist, hat eine hohe Wahrscheinlichkeit zukünftig mehr Zitationen und damit einen höheren h-Index zu erreichen als der Wissenschaftler, der zum selben Zeitpunkt bereits eine höhere Anzahl an Zitationen aufweist.

Dieses Ergebnis wurde nach der Veröffentlichung weiter untersucht. So wurde festgestellt, dass es eine signifikante Abhängigkeit der Co-Autorenschaft gibt.

Aufgrund der Erkenntnis, dass die Anzahl der Zitationen näherungsweise einer quadratischen Funktion entspricht, kann eine Näherungsformel für die Berechnung des h-Index angegeben werden.

$$h = \sqrt{N} \cdot 0,53 \quad (5)$$

h ... h-Index

N ... Zitationszahl

Neben dieser ausgewählten Betrachtung des h-Index, gibt es eine steigende Anzahl an Untersuchungen, die Forschungsleistung zu prognostizieren.

5.5 Unique Author Identifier

Die korrekte Zuordnung der Publikationen zu den jeweiligen Autorinnen und Autoren und zur Forschungsinstitution, bildet die Basis der Bewertung mittels bibliometrischer Kenngrößen und erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die Publikation durch Suchmaschinen gefunden und sinnvoll kategorisiert wird.

Die TU Graz hat dazu, in einer eigenen Richtlinie Schreibweise und Zuordnung definiert und vereinheitlicht um den Impact generell durch gleiche Schreibweisen zu erhöhen. Um den Namen der einzelnen Autorinnen und Autoren ohne Verwechslung mit gleichnamigen Personen und um Fehler in der Namensschreibweise zu vermeiden, wird ausdrücklich darauf hingewiesen einen Unique Author Identifier zu verwenden. (Technische Universität Graz 2016)

Unique Author Identifier:

- ISNI (ISO-zertifiziert)
- ResearcherID von Thomas Reuters
- Open Research and Contributor ID (ORCID)

6 Werkzeuge und Plattformen für Open Science

Open Science nutzt hauptsächlich das Internet als Werkzeug für Transparenz, Offenheit und als Publikationsmedium. In diesem Kapitel werden etablierte Plattformen erläutert, die für das Tagesgeschäft eines Open Scientist als geeignet erscheinen.

Die Auswahl der Plattformen wird unter folgenden Gesichtspunkten getroffen:

- Zielgruppenfokus Forschende
- Einbindung von Impact-Faktoren
- Sammlung wissenschaftlicher Publikationen
- Aktive und passive Vernetzung von Forschenden
- Literaturverwaltung und Zitationsdatenbanken

Viele Plattformen bieten eigens kreierte Kenngrößen, die die Auswirkung und Verbreitung der eigenen wissenschaftlichen Arbeiten versuchen abzubilden und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die auf den Plattformen agieren, untereinander in einer dynamischen Rangfolge darzustellen.

6.1 Academia.edu

In direkter Konkurrenz zu Researchgate.net steht die Plattform Academia.edu. Die Plattform wurde 2008 gegründet und zählt 2015, nach eigener Angabe, 26.5 Millionen Benutzer, die 7 Mio. Publikationen auf der Plattform bereitstellen. Die monatlichen Benutzerzahlen liegen bei rund 36 Mio. Besuchern⁹⁴.

Die Plattform fokussiert stark auf die Open-Science- und Open-Access-Bewegung und unterstützt diese aktiv. Dabei wird der Peer-Review-Prozess nicht vor der Veröffentlichung durchgeführt, sondern soll sobald ein Artikel veröffentlicht ist, laufend Anwendung finden. Zum einen wird damit die Wissenschaftlichkeit des Artikels gesichert, zum anderen ist der Artikel in sehr kurzer Zeit verfügbar.

Große Verlage wie Mendeley und Elsevir haben auf die Einführung von Academia.edu negativ reagiert. Sie forderten Autorinnen und Autoren auf, ihre publizierten Artikel wieder zurückzuziehen⁹⁵.

⁹⁴ <https://www.academia.edu/about> (abgerufen am 02.05.2016)

⁹⁵ <http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/posting-your-latest-article-you-might-have-to-take-it-down/48865> (abgerufen am 02.05.2016)

6.2 Google Scholar

Neben der bekannten Google-Suchmaschine, hat das Unternehmen Google einen Ableger mit dem Namen Google Scholar seit 2004 ins Netz gestellt. Abbildung 11 zeigt eine typische Ergebnisauflistung der Webseite. Hier liegt der Fokus auf dem gezielten Auffinden wissenschaftlicher Literatur. Nach eigener Angabe werden folgende Arten von wissenschaftlichen Arbeiten bereitgestellt⁹⁶:

- Seminararbeiten
- Magister-, Diplom-, Master- und Doktorarbeiten
- Bücher, Zusammenfassungen und Artikel aus Magazinen für Universitäten

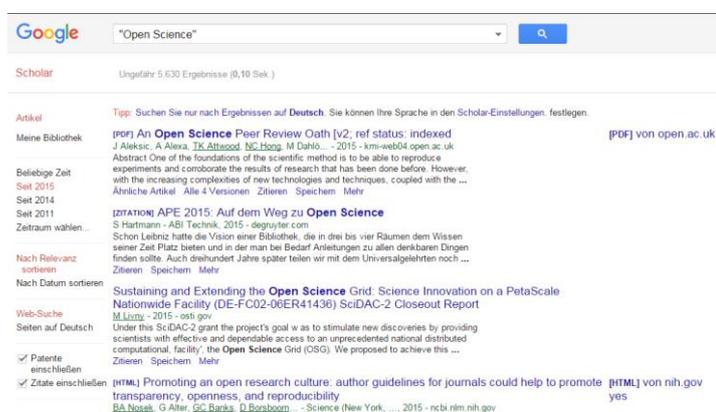


Abbildung 11: Typische Ergebnisanzeige bei Google Scholar

Die Art der Bildung der Rangfolge der Suchergebnisse, entspricht derselben Technik, wie Google dies in der allgemeinen Suchmaschine anwendet. Wobei das Ranking, vollständige Texte eines Artikels, den Erscheinungsort und die Anzahl der Zitationen des Artikels in der wissenschaftlichen Literatur berücksichtigt.

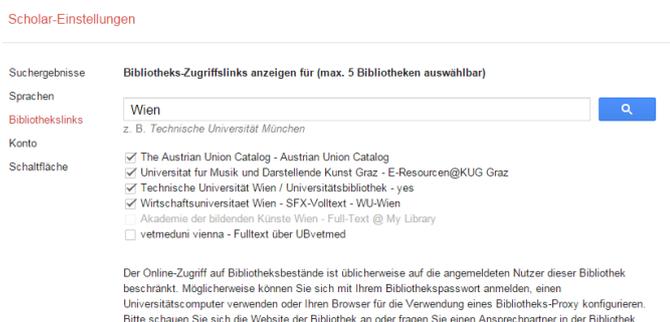


Abbildung 12: Einbindung österreichischer Bibliotheken in Google Scholar

⁹⁶ <https://scholar.google.at/intl/de/scholar/about.html> (abgerufen am 01.05.2016)

Aktiv bindet das Unternehmen Google dabei Universitätsbibliotheken in die Befüllung der Register von Google Scholar ein. Abbildung 12 zeigt die Einbindung der österreichischen Bibliotheken als Quelle für die Suche. Die Suchergebnisse führen direkt auf die Webseiten und Suchfunktionen der Bibliotheken. Der Zugriff kann durch die Bibliothek auf die eigenen Universitätsangehörigen eingeschränkt werden. Um die Ressourcen zu nutzen, meldet sich die Benutzerin oder der Benutzer mit Login-Daten unter den Einstellungen der Google-Scholar-Seite zuerst an.

Für wissenschaftliche Publizistinnen und Publizisten bietet Google Scholar eine statistische Auswertung der in der Suchmaschine indizierten Arbeiten an. Dabei folgen die Autoren ihren jeweils eigenen Artikeln. Die Kennzahlen können je nach Wunsch der Autorin und des Autors automatisch von Google Scholar aktualisiert werden, oder manuell durch die Autorin und den Autor, nach Freigabe auf der Plattform. Sobald Artikel dem eigenen Profil hinzugefügt wurden, erscheint eine tabellarische Auflistung der Zitationen. Dabei berücksichtigt Google Scholar die absolute Anzahl der Zitate, den h-Index und den i10-Index⁹⁷. Alle Nutzerinnen und Nutzer können ihre Profilseiten privat setzen oder im Netz veröffentlichen. Sobald eine Profilseite veröffentlicht ist, ist es möglich dieser Seite zu folgen und sich über neue Artikel per E-Mail informieren zu lassen.

Google bietet nicht nur Suchergebnisse und ein Autorinnen- oder Autorenprofil, sondern liefert eine große Anzahl an statistischen Auswertungen, die kostenlos abrufbar sind. Gewichtet nach den Indexwerten (h5-Index und h5-Median) werden die meist zitierten Publikationen wahlweise nach Sprache und nach Fachgebiet gelistet.

Die Suchmaschine bietet abgestimmt auf die speziellen Formvorschriften, zu sehen in Abbildung 13, für wissenschaftliche Arbeiten komplett vordefinierte Zitate, die Benutzerinnen und Benutzer über ihren Webbrowser herunterladen und in ihre Arbeit oder in ihr Literaturverwaltungsprogramm einpflegen. Es werden die Formate BibTex, EndNote, RefMan und RefWorks, sowie einfaches TXT unterstützt.

⁹⁷ i10-Index bezeichnet einen h-Index, wobei eine Arbeit mindestens 10 Zitationen aufweisen muss um relevant zu sein. Der i10-Index wurde im Juli 2011 durch Google eingeführt.

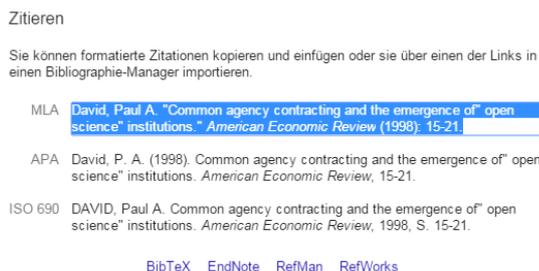


Abbildung 13: Direkter Google-Scholar-Zitationsdownload von Artikeln

Als Vorteil der Plattform Google Scholar ist die intuitive und einfache Bedienbarkeit hervorzuheben. Sie bietet einen einfachen Zugang zu wissenschaftlicher Literatur für Laien. Für professionelle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, dürften die Suchergebnisse mitunter unbefriedigend ausfallen, da nur wenige Informationen über die Verifikation der Korrektheit der Artikel verfügbar sind.

Der Nachteil an der Plattform ist, dass das Suchergebnis alle wissenschaftlichen Arbeiten nach der eigenen Definition von Google umfasst, also wissenschaftliche Hausarbeiten. Die Benutzer, die Benutzerin können nicht gezielt nach Artikeln suchen, die einem nachgewiesenen Peer-Review-Verfahren unterzogen wurden.

In Hinsicht auf die Erfordernisse von Open Science bietet Google Scholar keine Möglichkeit, Zusatzmaterial wie Messdaten und Rohdaten bereitzustellen oder aufzulisten. Obwohl die Plattform seit Beginn einen Fokus auf Open-Access-Artikeln gelegt hat, wird bei den Artikeln derzeit keine Lizenz, sondern bei Bedarf der Verlag angezeigt.

Die Filter umfassen keine Funktionen, sodass Benutzerinnen und Benutzer gezielt nach Artikeln unter Offenen Lizenzen suchen können. Verglichen mit Researchgate ist Google Scholar eine statische Plattform und lässt den sozialen Faktor der Vernetzung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern außer Acht.

6.3 Mendeley

Mendeley⁹⁸ ist eine Literaturverwaltungsplattform, die seit April 2013 dem Elsevier Verlag⁹⁹ gehört.

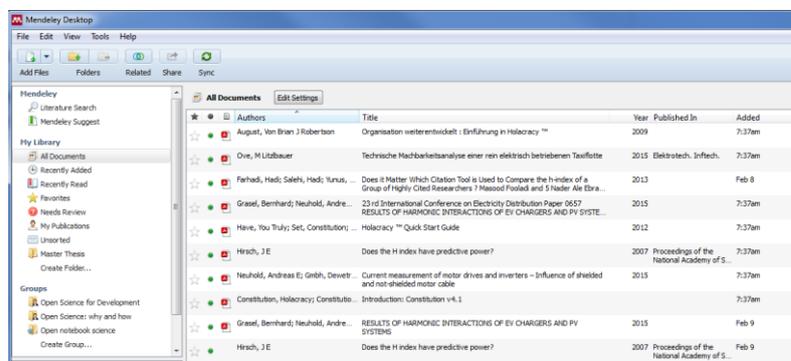


Abbildung 14: Desktopanwendung Mendeley

Das herausragendste Merkmal dieser Verwaltungssoftware im Vergleich zu anderen Literaturverwaltungsprogrammen, ist die Kombination aus Standalone-Desktopanwendung, zu sehen in Abbildung 14, und einem webbasierten sozialen Netzwerk. Basiskonten verfügen kostenlos über 2GB persönlichem Speicherplatz¹⁰⁰ und können weitere 100MB mit der Community teilen und somit über Mendeley online zusammenarbeiten.

Die Grundfunktion der Desktopsoftware ist die Literaturquellenverwaltung basierend auf den eigenen lokalen Ressourcen. Per Drag & Drop lassen sich Dokumente hinzufügen. Metainformationen werden standardisiert aus den Dokumenten extrahiert und mit der Datenbank von Mendeley, die auf Daten aus Google Scholar und PubMed basiert, abgeglichen. Daraus ergeben sich Informationen für ein Zitat. Dokumente, welche lokal gespeichert sind, können auf Wunsch mit der Cloud abgeglichen und synchronisiert werden.

Unterstützend für den Aufbau und für die Verwaltung der Literaturquellen ist die Möglichkeit eigene Quellangaben manuell hinzuzufügen. Das Zitat kann direkt oder über Plug-Ins in den jeweiligen Textverarbeitungs- oder Textsatzprogrammen übernommen werden. Aufgrund der eingegebenen Dokumente bietet Mendeley zielgerichtete Vorschläge zu weiteren Publikationen in denselben und angrenzenden

⁹⁸ <https://www.mendeley.com> (abgerufen am 23.02.2016)

⁹⁹ <http://techcrunch.com/2013/04/08/confirmed-elsevier-has-bought-mendeley-for-69m-100m-to-expand-open-social-education-data-efforts/> (abgerufen am 23.02.2016)

¹⁰⁰ Auf Wunsch kann der Speicherplatz kostenpflichtig erweitert werden. (Freemium Angebot)

Forschungsgebieten¹⁰¹. Die Plattform vernetzt indirekt Forschende untereinander und fördert passiv den Austausch von Ergebnissen und Erkenntnissen.

Mendeley besitzt die Eigenschaften und Grundfunktionen eines sozialen Netzwerkes:

- Suche nach wissenschaftlichen Publikationen
- Suche nach Personen und Gruppen
- Feed bestimmter Personen folgen
- Mit Personen aktiv in Kontakt treten
- Darstellung eines Feeds als Startseite
- Möglichkeit Inhalte in einem Feed zu posten

Benutzerinnen und Benutzern ist es daher möglich, passiv über die Empfehlungen wissenschaftlicher Publikationen und aktiv mit Personen, die auf der Plattform registriert sind, in Kontakt zu treten. Innerhalb von Gruppen können sich die Forschenden organisieren und kollaborativ zusammenarbeiten.

Der Ansatz von Mendeley im Vergleich zu Researchgate unterscheidet sich dahingehend, dass Forscherinnen und Forscher nicht direkt über einen Impact-Faktor bewertet und gereiht werden. Obwohl Mendeley den Benutzerinnen und Benutzern, die als Autorinnen und Autoren in der Datenbank gelistet sind, die Möglichkeit bietet ihre Publikationen statistisch zu erfassen und zu analysieren, werden diese Werte nicht als zentraler Fokus auf der Plattform weiterverwendet. Im Gegensatz hierzu animiert Researchgate seine Benutzerinnen und Benutzer über längere Zeit aktiv zu bleiben und bietet die Möglichkeit den eigenen Rang in der Community zu visualisieren.

Vorteile von Mendeley für Open Scientists:

- Online und offline Literaturverwaltung
- Verwaltung der Dokumente, die auf persönlichen lokalen Ressourcen gespeichert sind.
- Direktes Einfügen von Markierungen und Kommentaren in Dokumente
- Abgleich der Metadaten und leichte Übernahme für Zitationen
- Vernetzung mit Forschenden im selben Bereich
- Vorschläge von Publikationen
- Indirekte Förderung der eigenen Zitationszahl und damit des Impacts
- Cloudspeicher mit Synchronisationsmöglichkeit der eigenen Bibliothek auf mehreren Geräten
- Teilen von Dokumenten mit anderen Personen und Kommentarfunktion

¹⁰¹ <https://www.mendeley.com/suggest/> (abgerufen am 23.02.2016)

6.4 Web of Science

Das Web of Science¹⁰² ist eine Sammlung von Online-Zitationsdatenbanken, die von Thomson Reuters betrieben wird und mehr als 9000 Zeitschriften listet. Der Zugang zur Datenbank ist kostenpflichtig. Eine weitere Datenbank die vormals Web of Science genannt wurde, heißt heute Web of Science Core Collection¹⁰³ und beinhaltet neben kostenpflichtigen Angeboten ebenso eine Liste an Open-Access-Journalen.

Das Web of Science bietet Journale aus vielen verschiedenen Bereichen der Sozial-, Geistes- und Naturwissenschaften. Zu jeder Publikation werden bibliometrische Kenngrößen gelistet (h-Index und Impact Faktor). Es stehen verschiedene Suchwerkzeuge zur Verfügung und es lassen sich ein eigenes Benutzerinnen- und Benutzerprofil zur personalisierten Verwendung der Zitationsdatenbank anlegen, Alarme auf neue Zitationen setzen und E-Mail-Benachrichtigungen einstellen.

6.5 CiteULike

CiteULike¹⁰⁴ ist eine, seit 2004 bestehende Social-Bookmarking-Plattform, auf der Zitationen zu wissenschaftlichen Artikeln gesammelt und bereitgestellt werden. Dabei greifen die Benutzerinnen und Benutzer auf die Informationsbestände anderer Nutzerinnen und Nutzer zu. Eigene gefundene Artikel werden im Benutzerinnen- und Benutzerkonto gespeichert und automatisch den anderen Benutzerinnen und Benutzern zur Verfügung gestellt. Anstelle von Webcrawlern, wie sie Google einsetzt, setzt diese Plattform auf den Aktionismus der eigenen Nutzerinnen und Nutzer. Wird davon ausgegangen, dass Benutzerinnen und Benutzer ernsthaft nach allgemeinen wissenschaftlichen Regeln arbeiten, entstehen hier durchaus interessante Artikelbestände, die bereits „peer reviewed“ sind.

¹⁰² http://ipsience.thomsonreuters.com/product/web-of-science/?utm_source=Adwords&utm_medium=paid&utm_campaign=WoS&gclid=CPaAq7-IqMwCFZUW0wodTq8D7w&gclsrc=aw.ds (abgerufen am 24.04.2016)

¹⁰³ http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/webofscience/ (abgerufen am 24.04.2016)

¹⁰⁴ <http://www.citeulike.org/> (abgerufen am 24.04.2016)

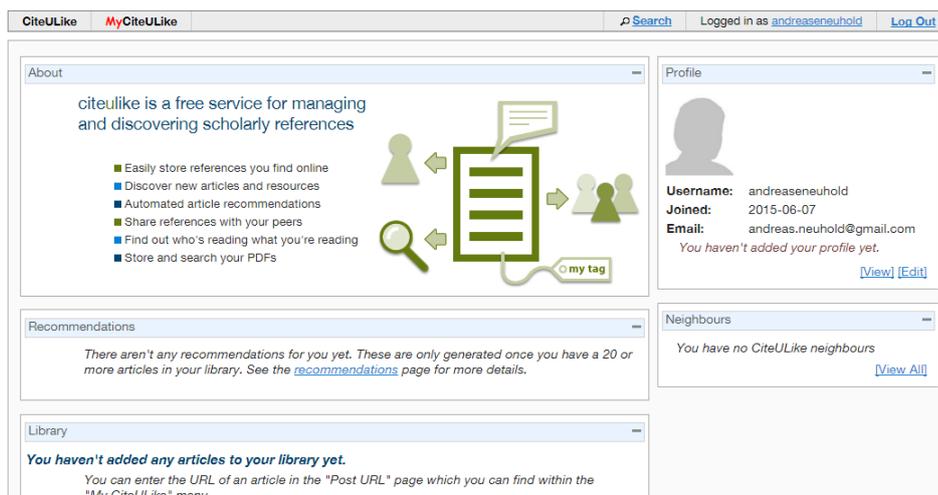


Abbildung 15: Benutzeroberfläche von CiteULike

Die Bedienung der Oberfläche, dargestellt in Abbildung 15, gestaltet sich für Benutzerinnen und Benutzer schwierig. Die Einarbeitungszeit auf der Plattform ist hoch. Einige Funktionen stehen nur gegen ein Entgelt zur Verfügung. Einzuordnen ist die Plattform als Konkurrenz zu Literaturverwaltungssystemen wie Mendeley.

In Hinblick auf Open Science lässt sich die Plattform bereits ab Beginn einer Arbeit nutzen um die Literaturrecherche offen zu legen und direkt im Zuge der Recherche anderen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung zu stellen.

6.6 Open Science Cloud der Europäischen Union

Die Europäische Union fördert die Entwicklung von Open Science massiv mit der Förderung von Infrastruktur im Netz und der Entwicklung verschiedener Regulierungen. Im April 2016 wurde der Aufbau einer Open Science Cloud¹⁰⁵ bekannt gegeben.

Die Open Science Cloud wird eine Online-Plattform bieten, die es Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglichen soll, ihre Daten zu speichern, weiterzuverarbeiten und wiederzuverwenden. Unter Einsatz von online Hochgeschwindigkeitsanbindungen, Supercomputern und großen Speicherbänken, soll die Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen möglich gemacht werden.

¹⁰⁵ <https://ec.europa.eu/research/openscience/index.cfm?pg=open-science-cloud> (abgerufen am 24.04.2016)

6.7 GitHub

Die 2008 gegründete online Filehosting-Plattform GitHub¹⁰⁶ ist sehr gut geeignet, Open-Source-Projekte zu verwalten und gemeinschaftlich an Softwareprojekten zu arbeiten. Verschiedene Funktionen erleichtern die Übernahme von Code, der von verschiedenen Personen erstellt worden ist und in ein gemeinsames Repository (Verzeichnis) zusammengeführt werden kann. GitHub zählt 2016 nach eigener Angabe¹⁰⁷ 14 Millionen Benutzerinnen und Benutzer, sowie 35 Millionen Repositories. Das Geschäftsmodell bietet kostenfreie Verzeichnisse an, die allerdings immer öffentlich, daher ohne Anmeldung auf der Plattform, sichtbar sind. Im Premiumangebot erlaubt die Plattform seinen Nutzerinnen und Nutzern die Einrichtung privater Repositories.

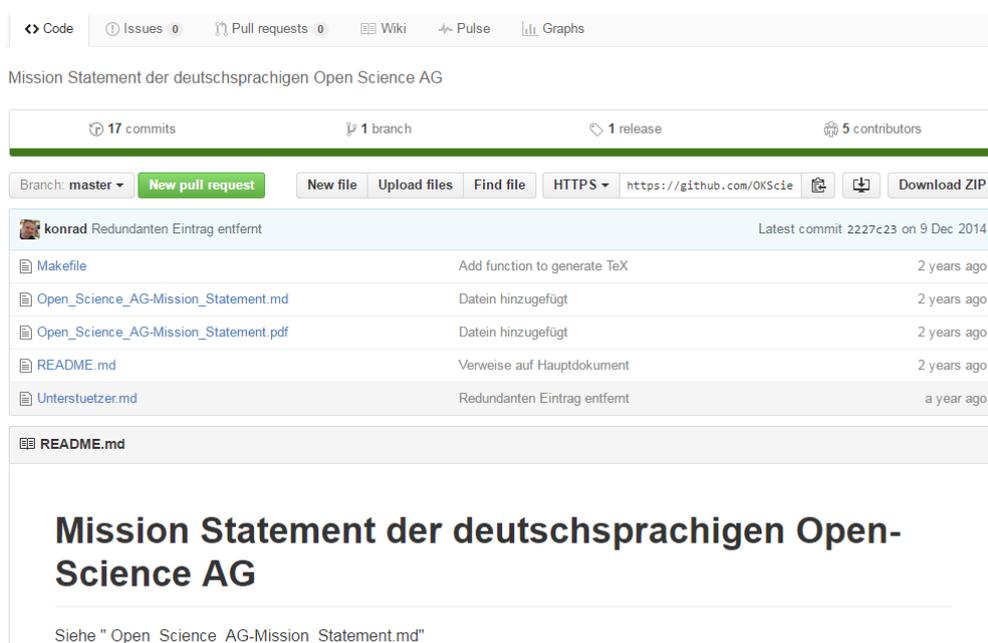


Abbildung 16: Benutzeroberfläche von GitHub

In Abbildung 16 ist als Beispiel ein Repository auf GitHub zu sehen. Ziel der Zusammenarbeit in diesem Repository ist, gemeinsam an Statements der deutschsprachigen Open Science AG¹⁰⁸ zu arbeiten. Dafür wird anstelle von Softwarecode mit Textdateien gearbeitet. Jedes Dokument kann, basierend auf dem verwendeten Format, direkt auf der Plattform ohne zusätzliche Software editiert und weiterentwickelt werden. Die Änderungen werden versioniert und veröffentlichte Versionen extra hervorgehoben. Notizen und wichtige Informationen lassen sich in

¹⁰⁶ <https://github.com/explore> (abgerufen am 24.04.2016)

¹⁰⁷ <https://github.com/about/press> (abgerufen am 24.04.2016)

¹⁰⁸ https://github.com/OKScienceDE/Mission_Statement (abgerufen am 24.04.2016)

einem eigenen Wiki-Bereich sammeln. Benutzerinnen und Benutzer können einzelnen Repository's folgen und sich über jede Änderung und jedes Kommentar informieren lassen.

GitHub eignet sich ausgesprochen gut als Werkzeug zur Verwaltung von Inhalten in den Bereichen:

- Open Data
- Open Source
- Open Methodology

Open Access kann hier ebenso realisiert werden, jedoch bietet GitHub im Vergleich zu Open Access fokussierten Plattformen, keine Funktionen um Publikationen mit Metadaten abzuspeichern und die Publikationen geeignet im Netz sichtbar zu machen.

6.8 Open Science Framework

Ähnlich wie GitHub stellt das Open Science Framework¹⁰⁹ (OSF) eine Online-Plattform dar. Dateien und Informationen werden in einzelnen Verzeichnissen, hier genannt Projekte, organisiert. Im Gegensatz zu GitHub setzt das Open Science Framework einen gezielten Fokus auf die Unterstützung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern im Verlauf des gesamten wissenschaftlichen Arbeitsprozesses. So lassen sich auf dieser Plattform z.B. wissenschaftliche Konferenzen organisieren. Da GitHub sehr speziell auf die Bedürfnisse von Softwareentwicklern zugeschnitten ist, werden programmiererfahrene Benutzerinnen und Benutzer sich im OSF schneller einleben. Der softwaretechnische Begriff Framework, ist hier als der organisatorische Rahmen zur Ausführung von Teilaufgaben des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses zu verstehen.

6.9 Selfpublishing und ePub-Format

Elektronische Bücher, in Kurzform E-Books genannt, sind ein seit Jahren beherrschendes Thema der Presse. Seit das Logistik-, IT- und Handelsunternehmen Amazon seinen populären E-Book-Reader Kindle vorgestellt hat und diesen in verschiedensten technischen Ausführungen anbietet, steigen die E-Book-Verkäufe kontinuierlich an. Andere Handelsketten, wie der Thalia-Buchhandel bieten ebenso eigene Lesegeräte an. Der große Unterschied sind nicht technische Details, sondern vielmehr das verwendete und das unterstützte Dateiformat der Geräte.

¹⁰⁹ <https://osf.io/> (abgerufen am 24.04.2016)

Der Amazon Kindle Reader mit der Zusatzbezeichnung „Paperwhite“ unterstützte Anfang 2015 folgende Formate:

- Kindle Format 8 (AZW3),
- Kindle (AZW)
- TXT, PDF,
- ungeschützte MOBI
- PRC nativ
- HTML
- DOC, DOCX
- JPEG, GIF, PNG, BMP nach Konvertierung (Bildformate)

Der „Tolino Vision 2“ von Thalia und Weltbild unterstützt Anfang 2015 Dateien in diesen Formaten:

- ePub
- PDF
- TXT
- JPEG, GIF (Bildformate)

Amazon, Weltbild und Thalia sind Buchhandelsketten, die zu ihren Geräteangeboten große E-Book-Plattformen aufgebaut haben und diese auf ihre Geräte abstimmen. Der Unterschied liegt allerdings in der Politik der Handelsketten, so unterstützt Amazon den offenen E-Book-Standard ePub¹¹⁰ (electronic publication) nicht, die Geräte von Thalia und Weltbild jedoch schon.

Das ePub-Format baut auf offene Standards unter anderem XHTML (Extensible Hyper Text Markup Language) und XML (Extensible Markup Language) auf. Die Struktur basiert in weiterer Folge auf dem Open Publication Format (OPF), der Open Publication Structure (OPS) und dem Open Container Format (OCF). Die Darstellung der Inhalte basiert auf einer CSS-Definition (Cascading Style Sheet).

Der derzeit zu beobachtende Trend führt weiter in Richtung Selfpublishing. Vorreiter ist hier Amazon, ein Unternehmen, das ebenso als IT-Konzern bekannt ist. So bietet Amazon professionelle Server- und Clouddienste an und baut seine technische Infrastruktur kontinuierlich aus. Ein bekannter Service, welcher auf Amazon Servern läuft, ist der Cloud-Dienst Dropbox. Ein Service, der eine virtuelle Festplatte im Netz auf Basis eines synchron gehaltenen Ordners auf der Festplatte eines Computers bildet. Der Dienst ist inzwischen ebenso für mobile Betriebssysteme erhältlich und bietet eine sehr gute Basis der Dateisynchronisation.

¹¹⁰ <http://www.data2type.de/xml-xslt-xslfo/epub-ueberblick/> (abgerufen am 05.01.2015)

Eigene Inhalte lassen sich als PDF- und MS-Word-Dokumente auf den Lesegeräten anzeigen. Diese Formate sind jedoch nicht zu vergleichen mit dem eigentlichen E-Book Format, welches die Möglichkeit auf den Readern bietet, ein automatisches Inhaltsverzeichnis zu generieren. Ebenso haben die Benutzerinnen und Benutzer der Geräte die Möglichkeit, die Schriftgröße und die Schriftart zu verändern.

Der erste Schritt um Inhalte als eigenes elektronisches Buch zu entwerfen und gemeinfrei anzubieten, ist die Konvertierung in das ePub-Format. Soll allerdings die weltweit zugängliche Amazon Plattform¹¹¹ für das eigene Buch verwendet werden, so reicht es aus, ein Microsoft-Word-Dokument bereit zu stellen. Die Server von Amazon bilden automatisch ein korrekt formatiertes E-Book.

Die Tantiemen, die Autorinnen und Autoren auf der Plattform Amazon für ein E-Book erhalten, bewegen sich zwischen 35% und 70% des Verkaufspreises, wobei hier die abzuführende Steuer und eine anfallende Liefergebühr abzuziehen ist. Obwohl das Buch digital geliefert wird, verrechnet Amazon eine MB-abhängige Liefergebühr, die nicht der Kunde, sondern die Autorinnen und Autoren selbst tragen müssen. Bei wissenschaftlichen Publikationen mit einem bildlastigen Anteil bestehend aus Grafiken und Schemata, können diese Kosten eine Höhe annehmen, bei der die Publikation nicht mehr kostendeckend veröffentlicht werden kann.

Seit 2012 bietet Amazon in Deutschland neben der Möglichkeit binnen kurzer Zeit das eigene Buch weltweit online zu bringen, ebenso ein Print-on-Demand Service genannt „Create Space“¹¹². Hemmnisse zur Verwendung dieser Plattform sind ein höherer Anspruch an technischem Knowhow für die Erstellung eines passenden Umschlags sowie des Satzsetzes und ein fundiertes Wissen über Steuergesetze. Trotzdem ist diese Plattform nicht zu unterschätzen. Sobald eine Publikation auf der Handelsplattform Amazon bestellt wird, erzeugen die Server einen Druckauftrag. Die Bücher, die über „Create Space“ angeboten werden, werden nicht in gedruckter Form auf Lager gehalten. Binnen 48-Stunden sind die Produktion des bestellten Exemplars sowie der Versand abgeschlossen¹¹³.

¹¹¹ KDP-Select Kindle Publishing Service, Amazon <https://kdp.amazon.com/> (abgerufen am 05.01.2015)

¹¹² Create Space – Print-on-Demand Service, Amazon <https://www.createspace.com/> (abgerufen am 05.01.2015)

¹¹³ <http://www.danielmorawek.de/2012/05/24/erfahrungsbericht-mein-erstes-print-buch-mit-amazons-createspace/> (abgerufen am 05.01.2015)

Solch geartete Dienstleistungen bieten zukünftig eine nicht zu unterschätzende Möglichkeit, eigene Publikationen gemeinfrei im Zuge des goldenen Weges von Open Access in Umlauf zu bringen, ohne dabei einen großen Wissenschaftsverlag bedienen zu müssen. Die hier bereitgestellten Publikationen sollten bereits vor der Veröffentlichung durch ein offenes Peer-Review-Verfahren geprüft worden sein.

6.10 Wikipedia – Eine Online Enzyklopädie

Die Gesellschaft sammelt und ordnet Wissen um es leichter auffindbar zu machen. Eine lange Tradition haben Lexikon-Reihen, die von verschiedenen Verlagen herausgebracht werden. Zu den bekanntesten Lexikon-Reihen zählte die Brockhaus Reihe, die zuletzt vom Bertelsmann Verlag in 30 Bänden herausgegeben und Anfang 2014¹¹⁴ eingestellt wurde.

Zur Jahrtausendwende 2000 erschien im Internet Nupedia¹¹⁵ als Plattform, die wissenschaftliche Artikel in Lexikon-Form online zugänglich machte. Die einzelnen Beiträge auf der Plattform wurden von Fachautoren erstellt und durchliefen ein aufwendiges Peer-Review-Verfahren.

Im Jahre 2001 begann einer der beiden Nupedia Gründer, Jimmy Wales, die Arbeit an einem weiteren Lexikon-Projekt und gab diesem den Namen Wikipedia. Es entstand ursprünglich als Motivationsanreiz zur Erstellung von Beiträgen für Nupedia, war allerdings für alle Autorinnen und Autoren offen zugänglich und hatte kein aufwendiges Qualitätssicherungsverfahren. Was eine Autorin und ein Autor direkt auf der Plattform geschrieben hatten, erschien in dieser Fassung unmittelbar nach der Verarbeitung auf dem Wikipedia-Server online und konnte von allen anderen Internetbenutzerinnen und Internetbenutzer direkt abgerufen werden. Diese Offenheit entwickelte in kurzer Zeit eine hohe Eigendynamik, die heute noch in der Wikipedia spürbar ist.

Die Wikipedia finanziert sich zu einem großen Teil aus freiwilligen Spendengeldern und wird durch die Wikipedia Foundation Inc¹¹⁶ verwaltet. Weder die Nutzerinnen und

¹¹⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Brockhaus_Enzyklop%C3%A4die 06.04.2016 11:02 Richard Huber (abgerufen am 03.05.2016)

¹¹⁵ <https://en.wikipedia.org/wiki/Nupedia> 06.03.2016 15:54 2607:fb90:766:be31:0:1d:e4cc:a101 (abgerufen am 03.05.2016)

¹¹⁶ <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Impressum> 04.04.2015 23:53 Rosenzweig (abgerufen am 10.05.2015)

Nutzer noch die Autorinnen und Autoren müssen für die Nutzung der Plattform ein Entgelt bezahlen.

Artikel sind in verschiedenen Sprachen, wie in Abbildung 17 dargestellt, abrufbar, wobei die Sprache Englisch, die als allgemein anerkannte Sprache in der Wissenschaft gilt, die meisten Artikel bereitstellt.

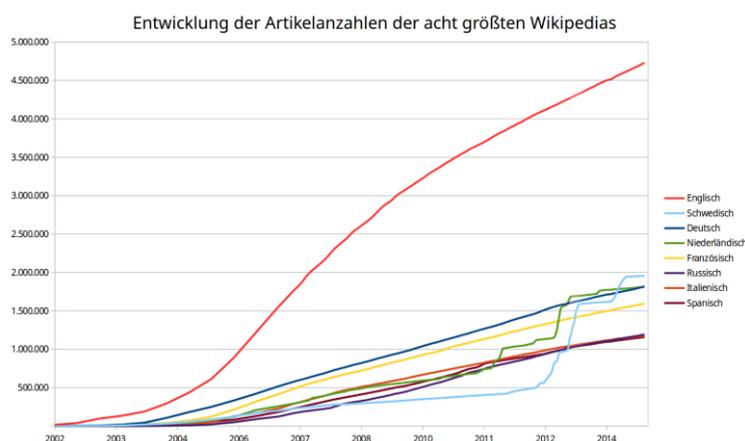


Abbildung 17: Entwicklung der Artikelzahlen der acht größten Wikipedia, Stand 03-2015, CC-BY-SA 3.0 by Kopiersperre (Vers. 03-2015)

War die Plattform zur Gründungszeit völlig offen und ohne Qualitätssicherungssystem, gilt es in der aktuellsten Version der Plattform für neu angemeldete Autorinnen und Autoren einige Hürden zu absolvieren. So werden Texte und Bearbeitungen von Artikeln grundsätzlich mit einem Sichtungsvermerk ausgestattet. Erfüllen Benutzerinnen und Benutzer verschiedene Voraussetzungen, so werden Bearbeitungen automatisch gesichtet, ansonsten muss die Sichtung durch andere Benutzerinnen und Benutzer mit Sichtsrechten durchgeführt werden.

Eine Benutzerin und ein Benutzer erhalten ein **passives Sichtungsrecht**, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind¹¹⁷:

- mind. 30 Tage auf der Plattform registriert
- mind. 150 Bearbeitungen von Artikeln der Wikipedia oder mind. 50 Bearbeitungen eines Artikels
- keine Benutzerkontosperrung
- mind. 7 Bearbeitungen die jeweils einen Abstand von 3 Tagen aufweisen
- mind. 8 verschiedene Artikel wurden bearbeitet
- bei mind. 20 Bearbeitungen wurde die Zusammenfassungszeile benutzt

¹¹⁷ http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Gesichtete_Versionen 13.01.2015 20:31 Zollernalb (abgerufen am 10.05.2015)

Eine Benutzerin und ein Benutzer erhält ein **aktives Sichtungsrecht** wenn folgende Bedingungen erfüllt sind¹¹⁷:

- mind. 60 Tage auf der Plattform registriert
- mind. 300 Bearbeitungen von Artikeln der Wikipedia oder mind. 200 Bearbeitungen eines Artikels, wobei diese Bearbeitungen durch andere Benutzer gesichtet wurden
- keine Benutzerkontensperre
- mind. 15 Bearbeitungen die jeweils einen Abstand von 3 Tagen haben
- mind. 14 verschiedene Artikel wurden bearbeitet
- bei mind. 30 Bearbeitungen wurde die Zusammenfassungszeile benutzt
- weniger als 3% der Bearbeitungen der Benutzerin und des Benutzers wurden von anderen Benutzerinnen und Benutzern rückgängig gemacht

Dieses Regelwerk wird ständig aktualisiert. „Editwars“ bezeichnet ein Phänomen auf offenen Plattformen, bei denen einzelne Benutzerinnen und Benutzer versuchen, durch kurz aufeinanderfolgende Artikelbearbeitungen, ihre Meinung und ihren Wissensstand in einen oder mehrere Artikel einzubringen. Zumeist handelt es sich dabei um Informationen, die nicht durch externe Quellen belegbar sind oder zum Ziel haben einen Artikel möglichst unbrauchbar zu machen oder falsche Informationen zu verbreiten. Solche Bearbeitungen werden normalerweise durch andere Benutzerinnen und Benutzer binnen einer kurzen Zeitspanne entdeckt und rückgängig gemacht.

Die Entstehung eines Artikels in der Wikipedia ist ein eigenständiger, zeitintensiver Prozess. Viele Änderungen werden, auf der zum Artikel zugehörigen Diskussionsseite, aktiv von Benutzerinnen und Benutzern diskutiert. Erst wenn allgemein anerkannte Quellen gefunden wurden, die für andere Benutzerinnen und Benutzer ohne Hindernisse nachprüfbar sind, indem diese in Bibliotheken, Akademien oder offen im Internet zugänglich sind, werden Änderungen an einem Artikel allgemein akzeptiert und haben dauerhaften Bestand.

Jeder Wikipedia Artikel weist eine komplette Versionsgeschichte auf, die durch die Benutzerin und den Benutzer abrufbar sind. Wird ein Artikel zitiert, so ist darauf zu achten, einen Hinweis auf die verwendete Version in die Zitation aufzunehmen.

7 Ein soziales Netzwerk für die Wissenschaft

Die Plattform ResearchGate.net¹¹⁸ stellt ein soziales Netzwerk dar, indem Personen wissenschaftliche Veröffentlichungen und Ergebnisse vermerken können. Es kann der Volltext der Arbeit oder nur ein Auszug und ein Link zum betreffenden Verlag angeboten werden.

Gegründet wurde die Plattform 2008 und betreibt derzeit neben Büros in Boston (USA), Büros in Berlin (DE). 2013 gab die Plattform bekannt, dass sich 3 Millionen Benutzerinnen und Benutzer registriert haben und die Datenbanken mehr als 50 Millionen Veröffentlichungen beinhalten¹¹⁹. Darunter befinden sich neben Rohdaten erfolgreicher Experimente ebenso Datensätze fehlgeschlagener Experimente um die Wiederholungsrate derselben Fehler zu reduzieren.¹²⁰

Die Plattform erfordert eine Registrierung durch die Benutzerin und den Benutzer. Um das eigene Netzwerk rasch zu vergrößern, werden Benutzerinnen und Benutzer an derselben Bildungsinstitution angezeigt. Die Startseite ermutigt die Nutzerinnen und Nutzer unmittelbar Aktionen auszuführen.

Solche Aktionen können die Erstellung von Fragen an die Gemeinschaft oder die Beantwortung von Fragen, sowie das Hinzufügen neuer Publikationen umfassen. Jede Aktivität hat Einfluss auf eine metrische Größe, den Researchgate-Score.

7.1 Researchgate-Score

Der Researchgate-Score ist auf der Plattform als zentrale Größe integriert, die den Einfluss (Impact) der eigenen Veröffentlichungen wiedergeben soll. Dieses Punktesystem dient zur Motivation Aktivitäten auf der Plattform auszuführen und sein Profil auf einem aktuellen Stand zu halten.

Sehr viel interessanter für einzelne Benutzerinnen und Benutzer, ist die Wiedergabe des eigenen Ranges unter allen auf Researchgate.net registrierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. So zeigt Researchgate über die Darstellung von Perzentilen, einen ungefähren Rang, verglichen mit anderen Mitgliedern des Netzwerks an. Direkten Einfluss auf dieses Punktesystem haben die Anzahl der Dokumente, die Anzahl

¹¹⁸ <http://www.researchgate.net> (abgerufen am 11.11.2014)

¹¹⁹ <https://www.researchgate.net/about> (abgerufen am 07.06.2015)

¹²⁰ <https://explore.researchgate.net/display/news/2013/06/26/Celebrating+three+million+members> (abgerufen am 11.11.2014)

gestellter und beantworteter Fragen sowie die Anzahl jener Mitglieder, die sich über die Follow-Funktion mit dem Benutzer vernetzt haben.

Im Benutzerkonto werden die folgenden Kenngrößen angezeigt:

- Anzahl der Aufrufe der Dokumente als Absolutzahl sowie als Zahl über die letzten 7 Wochentage
- Anzahl der Volltext-Downloads
- Anzahl der Volltext-Anfragen
- Anzahl der Heruntergeladenen Datensätze
- Leserinnen und Leser, sortiert nach Herkunftsland und Institution
- Impact Points der Veröffentlichungen anhand des gewählten Publikationsmediums (nicht zu verwechseln mit dem Researchgate Punktesystem)

Die Gewichtung sowie die Berechnung des Researchgate-Scores, sind nicht öffentlich zugänglich. Die Plattform zeigt in den Benutzerkonten jedoch Hinweise an, die auf die Zusammensetzung der Punkte teilweise rückschließen lässt.

Bei einem ausgewählten Benutzer wurden folgende Kenngrößen gelistet:

	Absolute Anzahl	Prozent am RG-Score
<i>Veröffentlichungen</i>	244	83%
<i>Gestellte Fragen</i>	5	6%
<i>Beantwortete Fragen</i>	31	11%
<i>Followers</i>	250	0%
<i>Zitierungen</i>	664	0%
<i>Open Reviews</i>	0	0%

Tabelle 4: Gewichtung des Researchgate-Scores

Die angegebene Prozentzahl zeigt den Einfluss der jeweiligen Aktivität auf den Researchgate-Score. Die Neuberechnung des Scores erfolgt in wöchentlichen Intervallen.

7.2 Hochladen und Verknüpfen des Publikationsmediums

Die Plattform unterscheidet Publikationen in drei Hauptkategorien:

- Journal- und Zeitschriftenartikel
- Konferenzbeiträge
 - Papers
 - Vorträge und Präsentationen
 - Poster
- Sonstige Forschungsergebnisse
 - Rohdaten
 - Negative Forschungsergebnisse
 - Abbildungen und Darstellungen
 - Sonstige Daten, die während des Forschungsprozesses entstehen.

Artikel die in Journalen und Zeitschriften publiziert werden, können über den Namen oder einer eindeutigen DOI (z.B. ISBN) eingetragen werden. Schlägt die Suchoption fehl und die Veröffentlichung wird nicht gefunden, steht immer die Möglichkeit bereit, die Veröffentlichung händisch einzutragen.

The screenshot shows an article page on ResearchGate. The article title is "Differentielle Neurobiologie emotionaler Verarbeitung bei spezifischen Phobien – Implikationen für die Psychotherapie" by Angelika Köchel and Verena Leutgeb. The journal is "Zeitschrift für Psychiatrie Psychologie und Psychotherapie" (Impact Factor: 1.99, 01/2013). A table displays various journal metrics:

1.99 Impact factor	1.16 5-year impact	2.20 Cited half-life
1.19 Immediacy index	0.00 Eigenfactor	0.17 Article influence

On the right side, there are buttons for "Request full-text", "Request supplementary resources", "Is this your publication?", "Open Review", "Review this publication", and "Request a review of this publication". At the bottom, there is a "MESSAGE THE AUTHORS" section with the text "Interesting publication? Message the authors your feedback".

Abbildung 18: Impact-Faktor einer Zeitschrift

Abbildung 18 zeigt beispielhaft die Darstellung einer Zeitschrift und Details zu deren Impact-Faktor. Diese Werte fließen direkt in die Berechnung des Researchgate-Scores ein. Die Plattform selbst warnt jedoch vor Ungenauigkeiten und übernimmt keine Gewährleistung für die Richtigkeit der Informationen. Weiters ist zu beachten, dass Impact-Faktoren der Zeitschriften sich nicht wöchentlich, sondern je nach Berechnungsmodell jährlich ändern und daher Auswirkungen dazu im Researchgate-Score dementsprechend verzögert dargestellt werden können.

“Data provided are for informational purposes only. Although carefully collected, accuracy cannot be guaranteed. The impact factor represents a rough estimation of the journal’s impact factor and does not reflect the actual current impact factor. Publisher conditions are provided by RoMEO. Differing provisions from the publisher’s actual policy or licence agreement may be applicable.”¹²¹

Die Quellen aus denen die Informationen entnommen werden, sind z.B. RoMEO¹²² und Thomas Reuters Citation Database¹²³. Zu jeder Veröffentlichung stellt Researchgate die einzelnen Rechte dar. In Abbildung 19 ist die Rechtevergabe und die Anzeige der Lizenz beispielhaft dargestellt.

Show self-archiving restrictions	
Hogrefe	
Pre-print	Author can archive a pre-print version
Post-print	Author cannot archive a post-print version
Restrictions	12 months embargo
Conditions	On author's personal website, institutional website or institutional repository On a non-profit server Publisher's version/PDF cannot be used Publisher copyright must be acknowledged with set statement (see policy) Must link to DOI Set phrase must appear: "This article does not exactly replicate the final version published in the Journal "[Add title of Journal]". It is not a copy of the original published article and is not suitable for citation." Upon written request authors may archive on a website or in a repository mandated by their funding body 12 months after publication or in accordance with legal obligations funding bodies
Copyright	Self-archiving Policy
Paid access	Hogrefe OpenMind
Classification	yellow

Abbildung 19: Rechteverwaltung auf Researchgate

7.3 Eine Analyse des Researchgate-Scores

Anhand der detaillierten Daten des Benutzerprofils von Univ.-Doz. Dr. Martin Ebner¹²⁴ soll die Zuverlässigkeit und Aussagekraft des Researchgate-Punktesystems betrachtet werden. Alle Daten stellen eine Momentaufnahme zum Juni 2015 dar und verändern sich über dieses Datum kontinuierlich auf der Plattform.

¹²¹ Hinweistext auf Researchgate unter der Detailansicht der Publikationen im eigenen Benutzerkonto.

¹²² <http://www.sherpa.ac.uk/romeo/journalbrowse.php> Romeo Journaldatabase (abgerufen am 06.06.2015)

¹²³ <http://scientific.thomsonreuters.com/imgblast/JCRFullCovlist-2014.pdf>, Zitationsliste (abgerufen am 06.06.2015)

¹²⁴ Martin Ebner; https://www.researchgate.net/profile/Martin_Ebner2 (abgerufen am 06.06.2015)

	Absolute Anzahl	Prozent am RG-Score	
Veröffentlichungen	279	80%	Direkter Anteil am Score
Gestellte Fragen	10	9%	
Beantwortete Fragen	49	11%	
Open Reviews	0	0%	
Research Feedback	0	0%	
Followers auf RG	359	0%	
Ansichten	21000	0%	Indirekter Anteil am Score
Downloads	17999	0%	
Zitierungen	1102	0%	
Impact Points (nicht RG-Score)	11,64	0%	

Tabelle 5: Darstellung der Basisdaten des Benutzerprofils, Datenstand 06-2015

Im Beobachtungszeitraum 2. Dezember 2014 bis 6. Juni 2015 wurden wöchentlich Daten aus Researchgate mitgeloggt. In den folgenden Diagrammen sind Sattelpunkte in den Graphen zu sehen. An diesen Stellen fehlen Datenpunkte und wurden durch konstante Werte interpoliert.

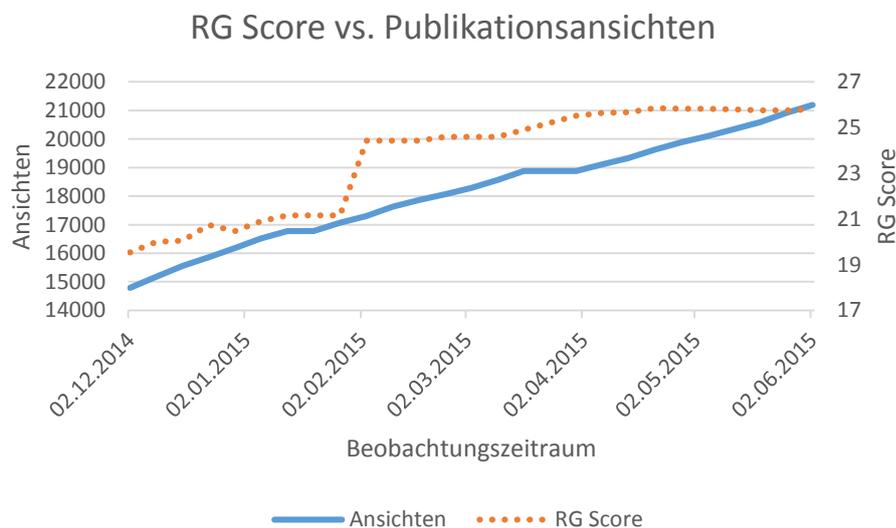


Abbildung 20: RG Score vs. Publikationsansichten

In Abbildung 20 wird die Entwicklung des Researchgate-Scores mit der Anzahl an Ansichten der Publikationen durch andere Plattformbenutzer gegenübergestellt. Ein sprunghafter Anstieg des Punktwertes ist zu erkennen, wobei die Entwicklung der

Ansichten der Publikationen annähernd linear ist. Es gibt eine signifikante Veränderung des Punktwertes, die am 3. Februar 2015 stattgefunden hat. Da diese Veränderung im Verlauf der Ansichten nicht auftritt, wird kein oder nur ein schwacher statistischer Zusammenhang zwischen dem RG-Score und der Anzahl der Ansichten der Publikationen angenommen. Researchgate gewichtet der Bedeutung von Ansichten gering und bildet den Score auf Basis der angegeben Zeitschriften und deren Impact-Faktoren.

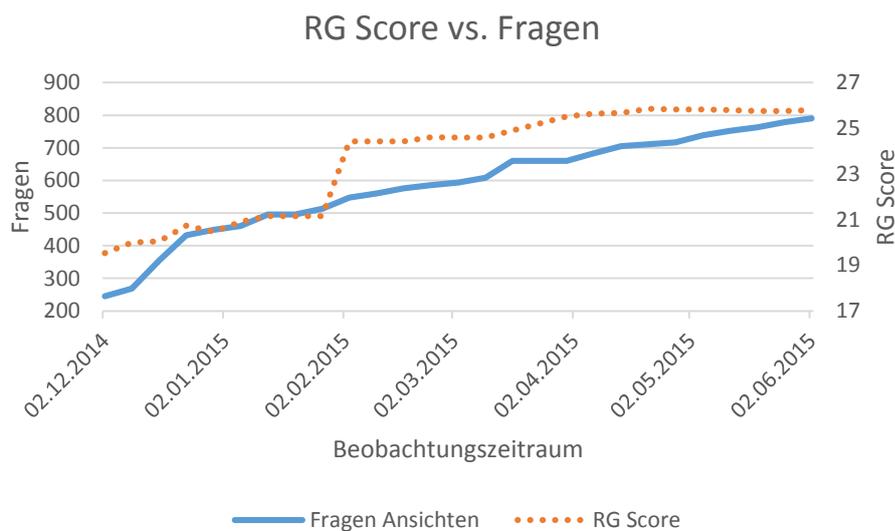


Abbildung 21: RG Score vs. Fragen

Das Stellen von Fragen und deren Beantwortung, in Abbildung 21 dargestellt, wird auf der Plattform als wesentliche Funktion herausgestellt. Zwar verändern die Aktionen des Benutzers den RG-Score, die Änderungen sind jedoch nur schwach ausgeprägt und zeitlich begrenzt. Nur eine andauernde und wiederkehrende Aktion betreffend dem Stellen und Beantworten von Fragen kann langanhaltend den Punktestand auf der Plattform beeinflussen.

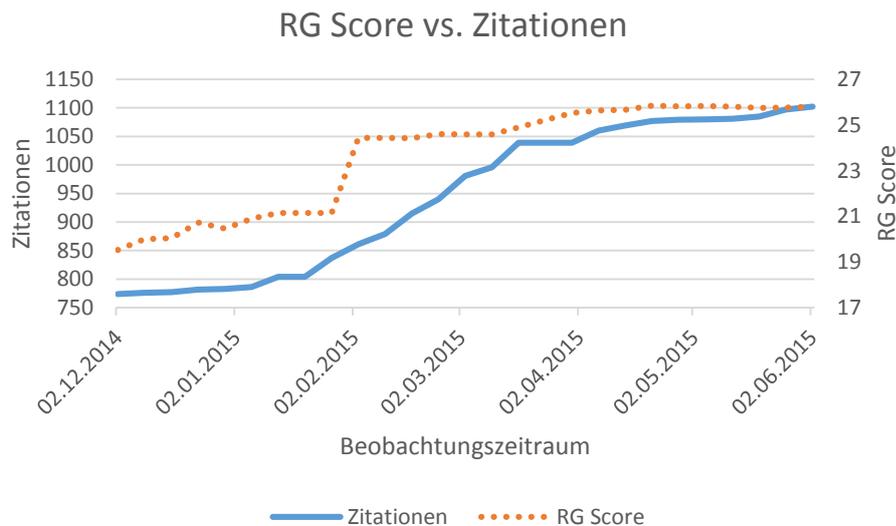


Abbildung 22: RG Score vs. Zitationen

In Abbildung 22 wird die Veränderung der Zitationszahl dem RG Score gegenüber gestellt. In jenem Zeitbereich (2-2015 bis 4-2015), indem die Anzahl der Zitationen stark zunimmt, ist ebenso eine starke Veränderung des RG Scores zu beobachten, wobei dieser im Verhalten der Anzahl von Zitationen, nacheilt. Dasselbe Verhalten ist in Abbildung 23 zu erkennen.

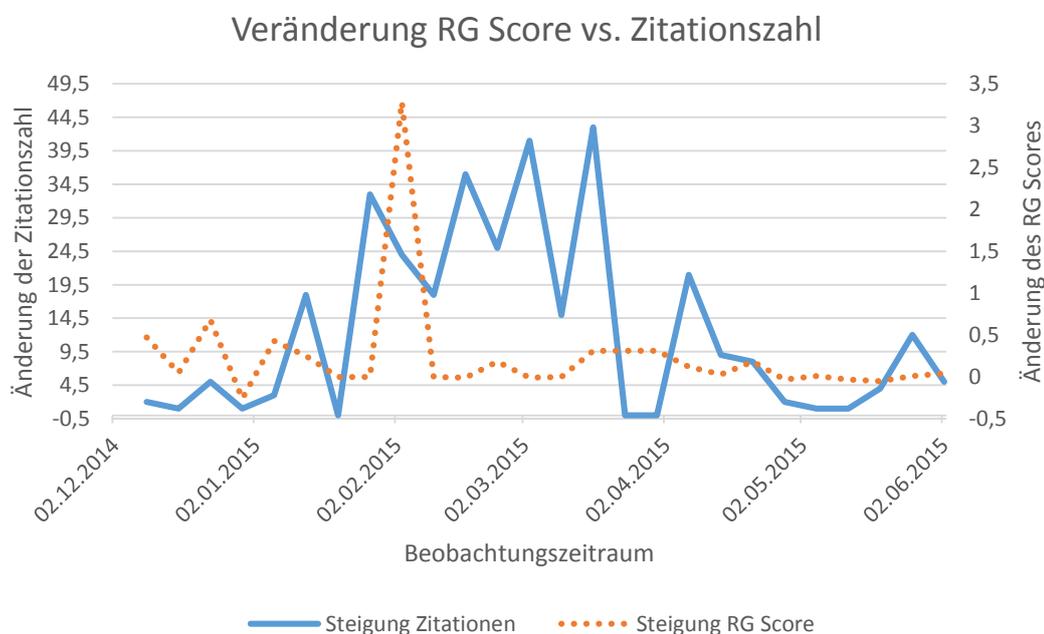


Abbildung 23: Veränderung RG Score vs. Zitationszahl

Im Februar 2015 gab es eine Anpassung des Algorithmus für die Punktberechnung. Davor ist Ausprägung der Änderung in Zusammenhang mit der Veränderung der

Zitationszahl stärker, als nach Februar 2015. Zwar reagiert der RG Score immer noch auf die Zitationszahl und dies um einen bestimmten Zeitwert nachteilend, der Wert der Veränderung jedoch ist geringer. Damit kann davon ausgegangen werden, dass der RG Score auf der Plattform angepasst und normalisiert wird um zu große RG Score Abweichungen einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu verhindern und die Rangordnung innerhalb der Gemeinschaft von Researchgate flacher zu halten um keine demotivierenden Anreize für die Nutzerinnen und Nutzer zu schaffen.

Die Plattform versucht zum einen die Forschungsarbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu bewerten und darzustellen und ist zugleich mit der Schaffung von Anreizen konfrontiert, die Benutzerinnen und Benutzer bei Laune zu halten. Es ergibt sich daher im Weiteren ein wesentliches Dilemma für Plattformen, die die Arbeit von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sichtbar machen und zugleich in einem Konkurrenzkampf um Benutzerzahlen stehen. Eine Lösung dürfte darin bestehen, beiden Ziele von einander zu entkoppeln.

Dem Punktestand auf Researchgate sollte nicht allzu viel Beachtung geschenkt werden. So ist die Berechnung des Punktestands nur schrittweise nachvollziehbar und schwer bis gar nicht reproduzierbar (Kraker & Lex 2015). Starke Veränderungen des Punktestandes hängen nur schwach mit den Aktionen der Benutzerin oder des Benutzers zusammen. Trotzdem ist Researchgate eine populäre Plattform für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die in herkömmlicher Art und Weise forschen und publizieren genauso wie für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die im Rahmen von Open Science ihre gesamte Arbeit zugänglich machen.

7.4 Ranking von Institutionen

The screenshot displays the profile page for TU Graz on ResearchGate. The header includes the TU Graz logo and the text 'Graz University of Technology, Graz, Austria', along with a 'Confirm your affiliation' button. A navigation bar contains tabs for OVERVIEW, CONTRIBUTIONS, DEPARTMENTS, MEMBERS, and MEMBER STATS. The main content area is divided into several sections:

- Summary Statistics:**
 - Total RG Score: 8,975.05
 - Members: 1,133
 - Total Impact Pts: 13,358.59
 - Publications: 6,162
- DEPARTMENTS:**
 - Institute for Computer Graphics and Vision:** 128 Total Impact Points, 60 Members
 - Institute for Software Technology:** 24 Total Impact Points, 32 Members
- MEMBERS:** A grid of 1133 member profile pictures with an 'Invite your colleagues' button below.
- JOB AT THIS INSTITUTION (1):** A section for job listings.

Abbildung 24: TU Graz auf Researchgate, 07.06.2015

Nicht nur einzelne Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vernetzen sich auf Researchgate, die Plattform summiert die Daten aller Wissenschaftler derselben Institution und bildet eine Rangfolge, zum einen der Abteilungen innerhalb der Institution und ebenso der Institution selbst verglichen zu anderen Institutionen und Forschungseinrichtungen, die auf der Plattform aktiv sind. Abbildung 24 zeigt die Platzierung der Technischen Universität Graz (TU Graz) und einiger Kenngrößen, wie die Summe des RG Scores und die Summe der Impact-Punkte aller Wissenschaftler an der TU Graz, die über ein Benutzerkonto auf Researchgate verfügen.

<i>Institution in Österreich</i>	Summe RG Score	Wissenschaftliche Mitarbeiter	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Medizinische Universität Wien</i>	40.805,59	2802 ¹²⁵	2211	13.293	51.160,78
<i>Universität Wien</i>	32.890,66	6900 ¹²⁶	3882	31.403	106.592,05
<i>Medizinische Universität Graz</i>	17.358,56	1308 ¹²⁷	1028	5120	17.018,39
<i>Medizinische Universität Innsbruck</i>	16.638,77	1144 ¹²⁸	819	4702	16.813,89
<i>Technische Universität Wien</i>	14.680,40	3273 ¹²⁹	1765	13.226	23.680,70

Tabelle 6: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Österreich, Datenstand 07.06.2015

¹²⁵ <https://www.meduniwien.ac.at/homepage/content/allgemeine-informationen/facts-figures/> (abgerufen am 07.06.2015)

¹²⁶ <http://www.univie.ac.at/ueber-uns/auf-einen-blick/fakten-broschueren/> (abgerufen am 07.06.2015)

¹²⁷ <http://www.medunigraz.at/betriebsratwiss/news.html> (abgerufen am 07.06.2015)

¹²⁸ <https://www.i-med.ac.at/betriebsrat1/info/08.pdf> (abgerufen am 07.06.2015)

¹²⁹ https://www.tuwien.ac.at/wir_ueber_uns/zahlen_und_fakten/daten/ (abgerufen am 07.06.2015)

<i>Institution in Österreich</i>	Summe RG Score	Wissenschaftliche Mitarbeiter	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Medizinische Universität Wien</i>	1	3	2	2	2
<i>Universität Wien</i>	2	1	1	1	1
<i>Medizinische Universität Graz</i>	3	4	4	4	4
<i>Medizinische Universität Innsbruck</i>	4	5	5	5	5
<i>Technische Universität Wien</i>	5	2	3	3	3

Tabelle 7: Rangfolge nach Kriterium für Österreich

Tabelle 6 zeigen die TOP 5 Universitäten in Österreich indem der Researchgate-Score aller Benutzerinnen und Benutzer, die zur jeweiligen Institution gehören, aufsummiert und allen anderen Universitäten und Forschungsinstitutionen in Österreich gegenübergestellt wurde.

Hervorzuheben ist, dass der RG-Score nur bei der Medizinischen Universität Graz über dem Wert der Summe der Impact-Punkte der Institution liegt, sonst immer darunter. Nur bei der Medizinischen Universität Graz und Innsbruck liegen die beiden Werte des RG-Scores und der Impact-Punkte nahe bei einander.

Würde die Rangfolge nach der Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter oder nach der Anzahl der Publikationen oder nach dem Summenwert der Impact-Punkte gereiht werden, würde sich auf Basis dieser drei Kriterien immer dieselbe neue Rangfolge ergeben. Nur die Reihung nach der Summe des RG-Scores ergibt die dargestellte TOP-5-Platzierung.

<i>Institution in Deutschland</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Universität München</i>	55.894,04	4874	27.940	94.827,89
<i>Universität Heidelberg</i>	47.374,77	3737	43.015	154.003,39
<i>Technische Universität München</i>	46.686,85	6188	43.778	155.026,29
<i>Charité Universitätsmedizin Berlin</i>	43.583,06	2869	17.340	62.932,07
<i>University of Tuebingen</i>	35.390,86	2941	24.734	78.497,93

Tabelle 8: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Deutschland, Datenstand 07.06.2015

<i>Institution in Deutschland</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Universität München</i>	1	2	3	3
<i>Universität Heidelberg</i>	2	3	2	2
<i>Technische Universität München</i>	3	1	1	1
<i>Charité Universitätsmedizin Berlin</i>	4	5	5	5
<i>University of Tuebingen</i>	5	4	4	4

Tabelle 9: Rangfolge nach Kriterium für Deutschland

Dasselbe Verhalten in der Rangfolge kann bei den auf Researchgate nach Summe des RG-Scores gelisteten TOP 5 Institutionen Deutschlands beobachtet werden. Da die Anzahl der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Österreich über die Wissensbilanz zu ermitteln ist, ist dies auf deutschen Hochschulen nicht so einfach und daher entfallen.

In Deutschland ergeben sich für die Kriterien nach Benutzerinnen und Benutzern auf RG, den veröffentlichten Publikationen auf RG und dem auf RG angegebenen Impact-Punkten dieselbe Reihung. Es ist hier ebenso wie in Österreich zu sehen, dass die Summe des RG Scores zu einer anderen Aussage führt, als die Summe der Publikationen oder die Summe der Impact-Punkte.

<i>Institution in Großbritannien</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>University College London</i>	94.976,39	9770	51.310	226.163,28
<i>University of Oxford</i>	93.242,81	7356	62.941	303.048,47
<i>University of Cambridge</i>	80.643,17	7360	69.230	312.928,22
<i>Imperial College London</i>	78.410,45	6944	55.456	229.143,81
<i>University of Manchester</i>	67.597,37	8659	48.517	165.320,64

Tabelle 10: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Großbritannien, Datenstand 07.06.2015

<i>Institution in Großbritannien</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>University College London</i>	1	1	4	4
<i>University of Oxford</i>	2	4	2	2
<i>University of Cambridge</i>	3	3	1	1
<i>Imperial College London</i>	4	5	3	3
<i>University of Manchester</i>	5	2	5	5

Tabelle 11: Rangfolge nach Kriterium für Großbritannien

Es wird angenommen, dass das Publikationsverhalten der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Österreich und Deutschland fast ident ist. Deshalb soll das postulierte Verhalten zwischen RG-Score und den Impact-Punkten als Vergleich in Großbritannien und im Speziellen in England betrachtet werden.

In Großbritannien ist dasselbe Verhalten wie in Österreich und Deutschland in den Kriterien Publikationen und Impact-Punkten zu sehen. Nur in der Rangfolge der RG-Mitglieder ist ein Unterschied erkennbar. Die Impact-Punkte auf RG stehen damit in einem direkten Zusammenhang zu den Publikationen.

<i>Institution in China</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Chinese Academy of Sciences</i>	222.390,77	21.836	94.529	266.174,90
<i>Tsinghua University</i>	47.666,08	7018	27.564	55.974,06
<i>Shanghai Jiao Tong University</i>	40.752,84	6061	22.840	48.011,07
<i>Zhejiang University</i>	36.495,36	5028	33.602	69.054,34
<i>Fudan University</i>	35.909,14	4867	24.222	63.668,60

Tabelle 12: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in China, Datenstand 07.06.2015

<i>Institution in China</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Chinese Academy of Sciences</i>	1	1	1	1
<i>Tsinghua University</i>	2	2	3	4
<i>Shanghai Jiao Tong University</i>	3	3	5	5
<i>Zhejiang University</i>	4	4	2	2
<i>Fudan University</i>	5	5	4	3

Tabelle 13: Rangfolge nach Kriterium für China

Mit einer geringen Abweichung in der Reihung nach Publikationsanzahl und Impact-Punkten, kann dasselbe Verhalten ebenso in China dargestellt werden. Jedoch stimmt die Reihung der Anzahl der Benutzerinnen und Benutzer auf RG mit der Reihung nach der Summe des RG-Scores überein.

In England, Deutschland, China und Österreich werden eher Publikationen mit Impact Faktor auf die RG Plattform geladen. In China jedoch beeinflusst die Anzahl der Benutzerinnen und Benutzer auf RG direkt den RG-Score, was darauf hindeutet, dass die chinesischen Benutzer mehr Interaktionen auf der Plattform ausführen, als nur ein ausschließliches Hochladen von Material.

Die Plattform zeigt die Tätigkeit der anderen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und fördert die Vernetzung sowohl innerhalb der eigenen Institution sowie die Vernetzung über die Grenzen der eigenen Institution hinaus. Die Suchmaschine erlaubt das Suchen nach Veröffentlichungen, Forschungsergebnissen und hochgeladenem Rohmaterial. Die Plattform berücksichtigt neben herkömmlichen Veröffentlichungen weitere Aktionen der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und bezieht diese in die Bewertung durch den Researchgate-Score mit ein. Researchgate stellt damit ein mögliches Werkzeug und eine Plattform für Open Scientists dar.

Da jedoch die Berechnungsvorschrift für den RG-Score nicht öffentlich und nur teilweise reproduzierbar ist, muss dieser Faktor mit Vorsicht in die Bewertung der wissenschaftlichen Tätigkeit einfließen. Positiv hervorzuheben ist, dass der Score weitere Bewertungsmerkmale aufweist, als ein Impact-Faktor eines Publikationsmediums auf Basis der Anzahl von Zitationen über einen festgelegten Beobachtungszeitraum. Dies ist über die gezeigte Rangfolge zwischen RG-Score und Impact-Punkten ersichtlich, die nur wenige Übereinstimmungen aufweist. So wird das Formulieren und Beantworten von Fragen, die Diskussion und die Mitarbeit an Offenen Peer Reviews in die Gewichtung miteinbezogen.

8 Handlungsempfehlungen für Open Science an der TU-Graz

Um den Bekanntheitsgrad, die Reproduzierbarkeit und die Nachnutzbarkeit der wissenschaftlichen Arbeit von Forscherinnen und Forscher der Technischen Universität Graz, national und international, signifikant zu erhöhen, werden in diesem Kapitel mögliche Chance durch die Anwendung der Grundregeln der offenen Wissenschaft diskutiert.

Viele österreichische Hochschulen und Forschungsorganisationen haben ihre eigene Open Access Policy entwickelt, die unterschiedliche Tiefe und Ausprägung beinhaltet. In steigender Zahl, stehen Publikationsfonds den jeweiligen Angehörigen der Hochschulen und Forschungsorganisationen zur Verfügung um Golden-Way-Open-Access-Publikationen zu fördern.

Einheitlich finden sich die Bibliotheken als zentrale Ansprechpartner und Treiber für OA, die eigene, digitale Plattformen (Dokumentenserver) anbieten um die eigenen OA-Publikationen¹³⁰ zentral zu sammeln und offen zur Verfügung stellen.

8.1 Open Access an der Universität Salzburg

Die Universität Salzburg¹³¹ startete im Oktober 2014 einen Publikationsfond zur Förderung der Publikation wissenschaftlicher Arbeiten in „Gold“ Open-Access-Journalen¹³². Der Begriff Gold steht für die eingehobene Publikationsgebühr des Journals, die durch den eingerichteten Publikationsfond gedeckt wird. Die Autorin und der Autor oder die Institution beantragen die Unterstützung durch den Publikationsfond und das zur Verfügung stehende Instituts-Budget wird durch die Bezahlung der Open-Access-Artikel nicht belastet. Die Einrichtung von Publikationsfonds verringert daher den Nachteil, der Autorinnen und Autoren entstehen würde, die in OA-Journalen publizieren und die Artikel selbst oder über ihre Institution bezahlen müssten.

Die Regeln des Publikationsfonds sieht eine Einschränkung der Journalauswahl vor. Die Journalauswahl ist eingegrenzt auf die im Directory of Open Access gelisteten OA-Zeitschriften.

¹³⁰ Green Way OA bevorzugt und gefördert

¹³¹ <http://www.uni-salzburg.at/index.php?id=67089> (abgerufen am 16.05.2016)

¹³² <http://doaj.org/> (abgerufen am 09.11.2014)

Weitere Kriterien des Publikationsfonds lauten:

- Maximale Fördersumme für Zeitschriftenartikel beträgt 2000 Euro.
- Maximale Fördersumme für Monografien beträgt 8000 Euro.
- Als Lizenz der Veröffentlichung wird Creative Commons verpflichtend gefordert und gefördert.
- Ausgeschlossen von der Förderung sind Beiträge in subskriptionspflichtigen Zeitschriften („open choice“, „hybride Publikation“).
- Die Publikation wurde noch nicht in einem anderen Medium veröffentlicht.
- Die Anzahl der Publikationen ist auf eine Veröffentlichung pro Jahr pro Autor begrenzt.
- Ein angemessener Peer-Review-Prozess ist Voraussetzung.

Die genannten Kriterien greifen einschränkend und steuernd ein. Damit fördert der Publikationsfonds Open-Access-Artikel, die ausschließlich als erstes in OA-Zeitschriften erscheinen und gibt OA-Journalen gegenüber konventionellen Zeitschriften eindeutig den Vortritt.

8.2 Open Access an der Technischen Universität Graz

Im Verlauf des Gespräches mit Univ.-Prof. Dr. Horst Bischof (Vgl. Anhang C) wurde betont, dass sich die Technische Universität Graz zum offenen Umgang mit Ergebnissen bekennt und dies im Rahmen einer Open Access Policy regelt. Somit kann dies als positiver Schritt in Richtung einer Öffnung des wissenschaftlichen Forschungsprozesses gelten. Die Veränderungen werden nicht schlagartig, sondern fließend erfolgen um die Kontinuität der erfolgreichen Tätigkeiten der TU Graz zu gewährleisten. Schwerpunkt ist die Zugänglichmachung von Veröffentlichungen und Ergebnissen, um diese einem großen Personenkreis offen zur Verfügung zu stellen.

Die TU Graz finanziert sich zu einem erheblichen Teil, 2014 annähernd 50% des Globalbudgets, aus Drittmittelgeldern¹³³. Auf diesen Umstand muss im Rahmen von Open Science Rücksicht genommen werden. Die Verwertbarkeit und Nutzung von Wissen und Werken, die im Rahmen von Drittmittelaufträgen entstehen, ist von den Rahmenbeziehungen und Verträgen zwischen den einzelnen Partnern, vielfach Unternehmen mit wirtschaftlichen Interessen und der TU Graz abhängig. Univ.-Prof.

¹³³ http://portal.tugraz.at/portal/page/portal/Files/controlling/files/Rechnungsabschluss%202014_TU_Graz.pdf Rechnungsabschluss der TU Graz zum 31.12.2014 (abgerufen am 01.05.2016)

Dr. Bischof betont, dass aus seiner Sicht Auftragsforschung heute und in naher Zukunft nicht offen und frei wird sein können.

In Zukunft könnte angedacht werden, Open Science für alle Themen, die der Grundlagenforschung dienen und hauptsächlich durch öffentliche Gelder oder Spendeneinnahmen finanziert werden, zu bevorzugen. Im Rahmen von Drittmittelaufträgen wird die Methoden des Open-Innovation-Gedankens (Vgl. 3.5) in Betracht gezogen.

2015 unterzeichnete die TU Graz die *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities* und fördert durch die Ratifizierung die Öffnung des Zugangs zu wissenschaftlichen Erkenntnissen¹³⁴.

Eckpunkte der Open Access Policy der Technischen Universität Graz:

- Verpflichtung der möglichst umfassenden Zugänglichmachung von Forschungsergebnissen.
- Anwendung des Prinzips „Open Access“ auf Publikationen und wissenschaftlichen Abschlussarbeiten wie Diplomarbeiten, Dissertationen und Habilitations-Schriften.
- Unterstützung durch die TU Graz um die Autorinnen und Autoren zu ermutigen, ihre Urheberrechte gegenüber den Verlagen zu nutzen und ihre Verwertungsrechte in Bezug auf die elektronischen Versionen zu behalten.
- Bekennung der TU Graz zum offenen und freien Wissenszugang betreffend wissenschaftlicher Themen.
- Förderung der Veröffentlichung von Ergebnissen in Journalen, die im Directory of Open-Access-Journals gelistet sind und ein Peer-Review-Verfahren erfordern.
- Ermutigung zur vermehrten Teilnahme an Open Access Journalen als Begutachterin/Herausgeberin und Begutachter/Herausgeber.
- Die Universitätsbibliothek an der TU Graz gilt als zentraler Ansprechpartner zu allen Belangen betreffend „Open Access“.

Eine Übernahme der Publikationsgebühr für OA-Publikationen wird in Aussicht gestellt, wenn bestimmte Voraussetzungen zutreffen¹³⁵. Basierend auf den gültigen Verträgen mit verschiedenen Verlagen und Zeitschriften wird die Publikationsgebühr in voller Höhe übernommen oder teilweise gefördert.

¹³⁴ <http://www.openaccess.tugraz.at/policy> (abgerufen am 27.04.2016)

¹³⁵ <http://www.openaccess.tugraz.at/funds> (abgerufen am 27.04.2016)

2016 hat die TU Graz zusätzlich einen Publikationsfond¹³⁶ in Höhe von 50.000 Euro ausgeschrieben. Wird von einer durchschnittlichen Publikationsgebühr von 2000 Euro¹³⁷ pro OA-Artikel ausgegangen, so entspricht die Summe einer Förderung von 25 OA-Artikeln im Jahr 2016.

Die Kriterien für die Antragstellung lauten:

- Gewählte Zeitschrift muss im DOAJ enthalten sein und ein Peer-Review-Verfahren anbieten.
- Gefördert wird eine Höchstzahl von drei Artikeln pro Jahr und pro Autorin oder Autor.
- Die maximale Fördersumme wird auf 2000 Euro pro Artikel begrenzt, wobei auf Antrag eine höhere Summe möglich ist.
- Die geförderte Publikation ist nach Veröffentlichung ebenso auf der TU Graz Plattform OPEN Library¹³⁸ zugänglich zu machen. Dabei ist nur das CC Lizenzmodell mit folgenden Bausteinen anzuwenden: CC-BY oder CC-BY-NC.

8.3 Eckpunkte Open Access Policy der Universität Graz

Die Universität Graz und die Technische Universität Graz arbeiten bereits seit einigen Jahren in vielen universitären Belangen, sei es Forschung, sei es gemeinsame Lehre eng zusammen. Open Access jedoch schenkt die Universität Graz bereits seit längerer Zeit Aufmerksamkeit und die Open Access Policy¹³⁹ der Universität Graz hebt folgende, wichtige Belange besonders hervor:

- Förderung der wissenschaftlichen Angehörigen als Gutachter von OA-Zeitschriften zur Verfügung zu stehen und als Herausgeber von OA-Zeitschriften aufzutreten.
- OA-Publikationen und die Mitarbeit an OA-Zeitschriften werden ausdrücklich in der Wissensbilanz hervorgehoben und erfahren damit eine starke Aufwertung.
- OA-Publikationen und die Mitarbeit an OA-Zeitschriften und das damit einhergehende Engagement der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, werden ausdrücklich in Habilitations- und Berufungsverfahren hervorgehoben und berücksichtigt.

¹³⁶ <http://www.openaccess.tugraz.at/central-oa-funds-tu-graz> (abgerufen am 27.04.2016)

¹³⁷ Vgl. mit maximaler Fördersumme des Publikationsfonds der Universität Salzburg

¹³⁸ <http://openlib.tugraz.at/> (abgerufen am 27.04.2016)

¹³⁹ <http://ub.uni-graz.at/de/dienstleistungen/open-access/open-access-policy/> (abgerufen am 27.04.2016)

Es steht den Angehörigen der Universität Graz, der OA-Publikationsserver Uni-Pub¹⁴⁰ zur Verfügung. Auf dieser Plattform wird Wert daraufgelegt, dass das Creative-Commons-Lizenzierungsmodell Anwendung findet.

8.4 Open Science an der TU Graz

An vielen österreichischen Hochschulen ist Open Access ein weit verbreitetes Thema und ist bereits Bestandteil des wissenschaftlichen Alltags. Open Science beschreibt hingegen weitere Aspekte der Öffnung des gesamten wissenschaftlichen Arbeitsprozesses und nicht nur der Öffnung des Zugangs zum Endprodukt „wissenschaftliche Publikation“.

Als nächster Schritt, der mit Open Access eng in Verbindung steht, ist die Öffnung der wissenschaftlichen Datensätze zur Nachnutzung und als Basis für die Nachvollziehbarkeit der publizierten Ergebnisse zu nennen. Dafür kann die Universität den Open-Access-Server erweitern oder Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Verwendung von, im Netz bereitgestellten Plattformen unterstützen. Damit einhergehend, macht die Nachnutzung der Datenbestände vor allem dann Sinn, wenn das Regelwerk und die Methodik der Auswertung, sofern nicht ausreichend in der Publikation bereits beschrieben, ebenso auf dem Server abgespeichert und zugänglich gemacht werden.

Zu hinterfragen ist die Notwendigkeit der eigenen Ablage verwendeter Softwaretools, wenn es sich dabei um Tools handelt, die bereits als Open Source an anderer Stelle im Netz abrufbar sind. Sinnvoll im Sinne einer Nachnutzung, ist die Bereitstellung der eigens für die Publikation geschriebenen Softwaretools, Makros und Scripts, sofern dafür quelloffene Plattformen, verwendet wurden.

Ein erweitertes Informationsangebot und praktische Anwendungsbeispiele sollten hierfür durch die Technische Universität Graz gefördert werden. Ängste und Befürchtungen sowie kommerzielle Ideen der Vermarktung solcher Tools müssen ausgiebig zwischen den Beteiligten in einen offenen Diskussionsprozess einfließen.

Open Educational Resources sind bereits heute der erste Berührungspunkt mit Open Science für viele Studierende an den Hochschulen. Im Bereich OER setzt Univ.-Doz. Dr. Martin Ebner, Leiter der Abteilung für Lehr- und Lerntechnologien an der TU Graz wichtige Akzente. Eines der national und international stark beachteten Projekte ist das

¹⁴⁰ <http://unipub.uni-graz.at/> (abgerufen am 27.04.2016)

Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologie¹⁴¹ (L3T), das frei im Netz zur Verfügung steht.

8.4.1 Einführende Lehrveranstaltung: Open Science

Einen starken Akzent kann die Technische Universität Graz darin setzen, indem sie Studierende im ersten Semester bereits in die Praxis des offenen wissenschaftlichen Arbeitsprozesses einführt. Eine Möglichkeit kann die Einführung einer Lehrveranstaltung (LV) im Ausmaß von mind. 3 ECTS sein, die sich nicht nur der reinen wissenschaftlichen Arbeitsmethodik widmet, sondern verstärkt einen Fokus auf das Prinzip Openess und die Teilgebiete von Open Science legt.

Mögliche Inhalte einer solchen LV:

- Quick and Dirty-Recherche versus tiefgründige Literaturrecherche.
- Einführung in die Verwendung offener wissenschaftlicher Werkzeuge.
- Bewusstseinschaffung für Urheberrecht, offene Lizenzierung und Open-Access-Publikationen.
- Ermutigung zur Verwendung der Prinzipien von Open Science bereits bei Laborübungen, Projektarbeiten und Hausübungen. Damit einhergehen, muss ein großes Bewusstsein für Plagiate aufgebaut werden, denn viele Aufgabenstellungen und Datensätze aus Laborübungen werden über Jahre gleichbleiben und damit zu gleichen Ergebnissen und Aussagen führen. Offenheit darf keine Einladung zu Plagiatismus sein.
- Einrichtung von Nutzerprofilen und frühzeitige Vernetzung mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auf wissenschaftlichen, sozialen Netzwerken. (Researchgate, Google Scholar)
- Motivation schaffen, bereits während des Studiums aktiv an Ausschreibungen, wie Call for Posters and Papers, teilzunehmen und wissenschaftliche Publikationen unter Anwendung der Prinzipien von Open Science (Vgl. Kapitel 3.3) zu verfassen.

¹⁴¹ <http://l3t.eu/homepage/> (abgerufen am 27.04.2016)

Weitere Vorteile durch die Etablierung von Open Science an der TU Graz:

- Open Science ermöglicht bereits im Forschungsprozess eine Qualitätssicherung zu implementieren und sich nicht nur auf das Peer-Review zu beziehen. Es kann in Zukunft dazu führen, dass durch die Offenlegung der angewandten Methode und aller Datensätze, das Peer-Reviewing durch einen permanent laufenden und durch die Gemeinschaft der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler national und international geförderten Qualitätssicherungsprozess ersetzt wird.
- „Offene“ Abschlussarbeiten, Hausarbeiten, können laufend auf Plagiate und wissenschaftliche Prinzipverstöße geprüft werden.
- Open Science bietet die Möglichkeit, dass ebenso Erkenntnisse genutzt werden können, die nicht veröffentlicht wurden, weil sie in ihrem Umfang den Vorgaben von Zeitschriften nicht genügt haben.
- Ängste, etwaige Fehler in der eigenen Arbeit und uninterpretierte Datensätze führen zu falschen oder von der Autorin oder vom Autor ungewollten Aussagen, können durch Offenheit minimiert werden, wenn die Community in geeigneter Art und Weise damit umzugehen versteht. Der Respekt vor einer jeden Person muss vor der erarbeiteten Reputation stehen.

Open Science ist eine große Herausforderung. Die sanfte Einführung von Open Science durch Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses, ist nachhaltig und bietet wenig Angriffsfläche für Diskussionen welche Philosophie grundsätzlich besser wäre und das altbewährte Systeme nicht unmittelbar abgeschafft werden sollen.

Durch die Offenlegung der wissenschaftlichen Daten, Methodiken und Notizen, werden ebenso Fehler und Misserfolge sichtbar. Mit dieser Sichtbarmachung muss in geeigneter Art und Weise umgegangen werden. Fehler und Misserfolge dürfen nicht zu Verlust der eigenen Reputation im Fachgebiet führen sondern sollten ebenso publiziert werden. Dadurch ergeben sich weitere Vorteile. Der wichtigste Vorteil der Publikation und Offenlegung von Fehlern und Misserfolgen ist, dass andere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nicht dieselben Schritte, die zum Misserfolg führen, setzen. Fundamentale Fehler können bereits während des wissenschaftlichen Arbeitsprozesses von der Community in geeigneter und respektabler Weise angemerkt werden, was zu einer höheren Qualität des Forschungsergebnisses führt.

8.4.2 Änderungen der Organisationsform auf Institutsebene

Universitäten in Österreich und das gilt ebenso für die Technische Universität Graz, weisen eine sehr starke, hierarchische Organisationsstruktur auf. Dies ist durch gesetzliche Vorgaben des Universitätsgesetzes gegeben. So weist jede Universität in Österreich folgende Organe auf (UG i.d.g.F. §20 Leitung und innere Organisation):

- Rektorat
- Universitätsrat
- Senat
- Rektorin oder Rektor

Diese streng hierarchische Organisation ist an der TU Graz nicht nur in den obersten Leitungsorganen zu finden sondern ebenso an vielen Instituten und Abteilungen. Abbildung 25 zeigt eine typische Organisationsstruktur, die über das TU Graz Verwaltungsprogramm „TUGrazonline“ ohne Anmeldung im System, abrufbar ist.

Zuerst werden Jobbeschreibungen etabliert. Einzelne Personen werden durch definierte Prozesse (Berufungsprozess, Ausschreibung) für diese Jobpositionen rekrutiert und eingestellt. Diesen Personen werden dann verschiedene Verantwortungsbereiche mit bestimmten Rechten und Pflichten zugeteilt. Diese Verantwortungsbereiche stellen zumeist strikte Sperrzonen (Domänen) dar, deren Aufgaben nur von einer Person oder einer begrenzten Anzahl an Personen ausgeführt werden darf. Dadurch entstehen Zeitverzögerungen bei Projektausführungen und Wartezeiten, bis eine andere Person aktiv geworden ist.

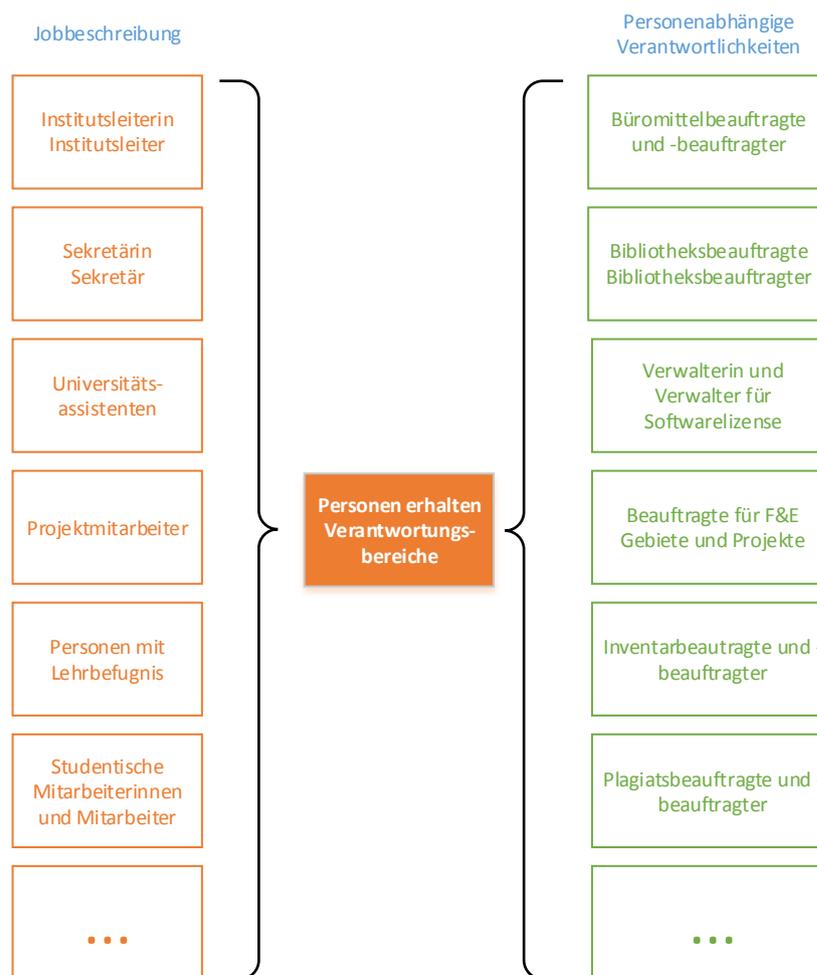


Abbildung 25: Typische Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten auf
Institutsebene der TU Graz¹⁴²

Neue Management- und Organisationsansätze, wie ein holokratisches System¹⁴³, bieten eine andere Form der Organisationsstruktur und fördern ein hochdynamisches Team, sowie hochmotivierte, innovativ arbeitende Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Holacracy® wurde von Brian Robertson entwickelt¹⁴⁴ und 2007 erstmalig publiziert.

Kern von Holacracy® bilden Kreise und Rollen. Die Regeln, die sich alle Personen unterwerfen, die holokratisch arbeiten möchten, sind in einer Verfassung¹⁴⁵ (Constitution) niedergeschrieben, die unter einer Creative-Commons-Lizenz zur Verfügung steht.

¹⁴² https://online.tugraz.at/tug_online/webnav.navigate_to?corg=20753&cperson_nr=24990 (abgerufen am 29.04.2016)

¹⁴³ <http://www.holacracy.org/holacracyone> Holacracy One by Brian Robertson (abgerufen am 29.04.2016)

¹⁴⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Holokratie_14:13 30.03.2016 Hope4it (abgerufen am 29.04.2016)

¹⁴⁵ <http://www.holacracy.org/constitution> (abgerufen am 29.04.2016)

Ein Kreis ist ein abgegrenztes Gebilde zur Erfüllung eines festgeschriebenen Zwecks. Die dazu notwendigen Aufgaben werden in Rollen definiert, welche durch eine Person oder mehrere reale Personen besetzt werden. Herkömmliche, starre Jobbeschreibungen sind nicht mehr notwendig. Die handelnden Personen treten in dieser Organisationsform in den Hintergrund, was bedeutet, dass zwischenmenschliche Beziehungen nur sehr abgekühlt zum Tragen kommen. Politische Netzwerke, Abhängigkeiten und Konsensfindung sind in Holacracy® nicht mehr vorhanden. (Robertson 2016)

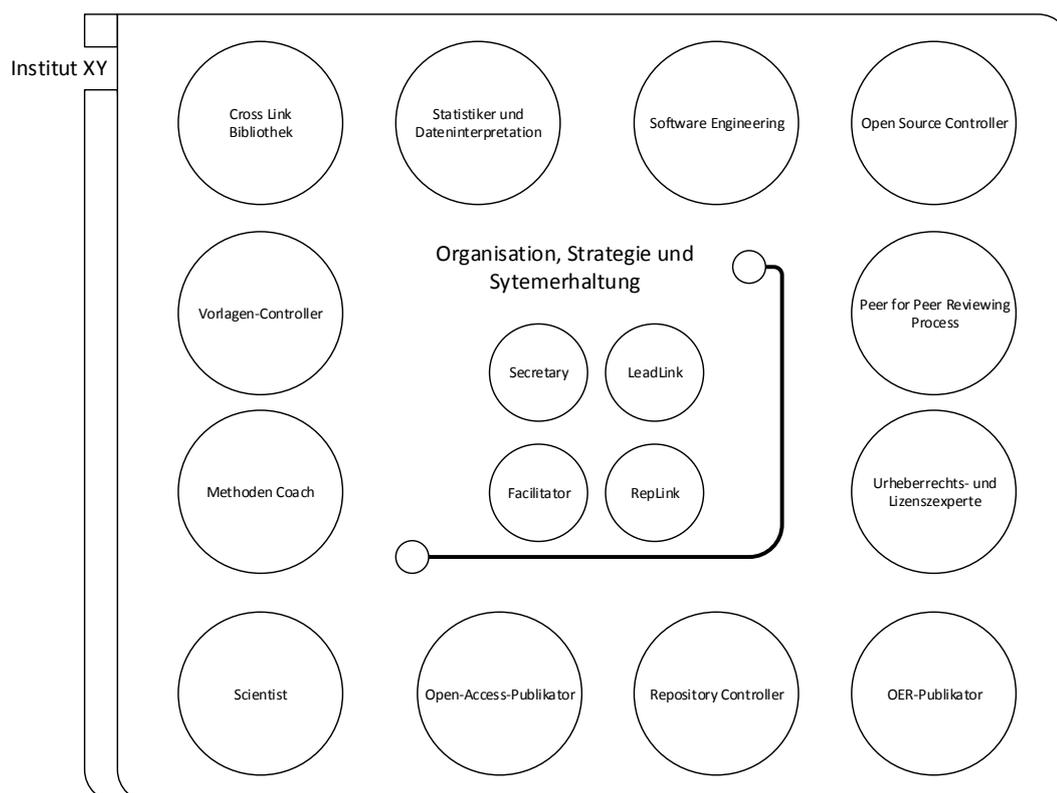


Abbildung 26: Vorschlag einer Organisationsstruktur für die Anwendung von Open Science auf Basis des Holacracy®-Regelwerks

Operatives Tagesgeschäft und die organisatorischen Strukturen sind strikt voneinander getrennt und dürfen nur in eigens dafür zur Verfügung gestellten, stark reglementierten Diskussionsbereichen (Tactical- und Governance Meetings) zur Diskussion gebracht werden. Anstelle eines obersten Leiters, treten speziell definierte Rollen. Grundsätzlich gilt, dass jedes Mitglied einer holokratischen Organisation alle Tätigkeiten ausführen darf, bestimmte Tätigkeiten können jedoch aufgrund der übernommenen Rollen jederzeit von den derzeitigen Rolleninhabern erwartet werden. Das bedeutet, Hürden, Hemmnisse, langwierige Diskussionen, und Wartezeiten auf Aktionssetzung durch andere Personen und durch Konsensbildungsversuche in einem herkömmlichen Team, fallen ersatzlos weg.

Hat eine Wissenschaftlerin oder ein Wissenschaftler eine Idee, die in einer herkömmlichen Organisation erst durch Konsensbildung umgesetzt werden würde, beginnt in einer holokratisch strukturierten Organisation ohne Verzögerung die Arbeit an der Idee, da Einwände von anderen Personen des Kreises einem strikten Validierungsprozess unterliegen, der streng auf logischer und nicht auf inhaltlicher Ebene prüft, ob ein Einwand gültig ist oder nicht. Die Regeln dieses Validierungsprozesses sind offen gelegt und einfach prüf- und nachvollziehbar.

Die Wissenschaftlerin oder der Wissenschaftler ist damit in der Lage den Vorschlag der Idee bereits von Beginn an so zu gestalten, dass dieser Regelkonform ist und daher von keiner anderen Person behindert oder verhindert werden kann. Es sei darauf hingewiesen, dass Ressourcen des Institutes und der Universität, dazu zählen bestimmte Gerätschaften, Geldmittel, nur unter strengen Vorschriften und Prozesse genutzt werden dürfen, um einen Missbrauch von Schlüsselressourcen zu verhindern.

Abbildung 26 zeigt einen Basisvorschlag zur Einrichtung von Rollen für eine effiziente Anwendung von Open Science auf Organisationsebene. In der Mitte sind jene vier Rollen positioniert, die die Holacracy® Constitution verpflichtend erfordert und die herausragende Eigenschaften gegenüber allen anderen Rollen beinhalten, auf die in dieser Arbeit nicht weiter eingegangen werden kann. Jede Rolle trägt einen Namen und erhält einen Zweck, der möglichst nahe, das erwartete Ergebnis beschreibt. Darüber hinaus beinhaltet jede Rolle Tätigkeiten und Zuständigkeiten, sowie Regelungen von Sperrbereichen (Domänen). Beispielhaft wird die Rolle OER-Publikator im Detail diskutiert. Weitere Rollendefinitionen finden sich in Kurzform im Anhang B.

Rolle: OER-Publikator

- Zweck: Unter einer offenen Lizenz publizierte und offen zugängliche Lernunterlagen basierend auf den Forschungsergebnissen des Instituts
- Zuständigkeiten:
 - Erstellung von Lehrunterlagen für Lehrveranstaltungen des Instituts auf OER Basis
 - Koordination der Prüfung auf Rechtsverletzungen der erstellten Lehrunterlagen mit der Rolle „Urheberrecht und Lizenzexperte“
 - Sicherstellung der Prinzipien der Offenheit
 - Veröffentlichung der Lehrunterlagen unter einer CC-Lizenz
 - Laufende Wartung und Aktualisierung aller bereitgestellten OERs
 - Bearbeitet alle Anfragen betreffend den OERs des Instituts
 - Hält alle institutsangehörigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf dem aktuellen Stand, betreffend Entwicklungen im Bereich OER
- Domäne: Veröffentlicht und versioniert OER-Lehrunterlagen des Instituts

Die Rolle OER-Publikator kann von einer oder mehreren Personen wahrgenommen werden. Dabei entscheidet der LeadLink im Kreis¹⁴⁶ welchen Personen, welche Rollen zugewiesen bekommen, wobei es diesen Personen freisteht, zu jeder Zeit Rollen zurückzulegen und damit verbundene Tätigkeiten nicht mehr erwartungsgemäß auszuführen.

Gemäß der Rollenbeschreibung, kann von dieser Rolle erwartet werden, dass sie OERs aus den wissenschaftlichen Publikationen des Instituts erstellt und in geeigneter Weise veröffentlicht. In der Rollenbeschreibung ist eine Liste mit Tätigkeiten zu finden, die von dieser Rolle erwartbar sind. Es gilt, jede andere Person in diesem Kreis, darf diese Tätigkeiten ebenso ausführen, jedoch kann es niemand von Anderen als von den dieser Rolle zugewiesenen Personen erwarten. Dies führt zu einer Fokusbildung auf die, in der Rolle festgelegten Tätigkeiten, die dadurch von den Rolleninhabern weiterentwickelt und perfektioniert werden.

Hat nun eine Wissenschaftlerin oder ein Wissenschaftler, der diesem Kreis angehört, eine wissenschaftliche Publikation veröffentlicht, so kümmert sich diese Wissenschaftlerin oder dieser Wissenschaftler nur um eine OER-Erstellung, wenn ihr oder ihm die Rolle OER-Publikator zugewiesen wurde oder sie und er die Tätigkeiten bis zur fertig veröffentlichten OER ausführen möchte. Die Aufgabe OERs zu publizieren bleibt im Kreis niemals liegen, sondern wird in jedem Fall ausgeführt.

Kann die Erstellung der OER von jeder Person des Kreises ausgeführt werden, so darf die Veröffentlichung nur von jenen Personen durchgeführt werden, die die Rolle innehaben und damit den Sperrbereich (Domäne) der Rolle kontrollieren dürfen. Sollte eine Person diesen Sperrbereich verletzen, so ist diese verpflichtet, die Rolleninhaber darüber zu informieren. Somit wird ein kontinuierlicher Informationsaustausch und Informationsfluss im Kreis (Team) gefördert.

Es ist für jede Wissenschaftlerin und jeden Wissenschaftler in diesem Kreis klar ersichtlich, welche Rollen welche Tätigkeiten ausführen. Durch intelligente Rollendefinition und Rollenzuweisung, werden die Aufgaben und Pflichten, die durch Open Science für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler neu hinzukommen, effizient verteilt. Open Science wird damit Realität ohne das die Arbeitslast einer Einzelperson zu groß wird.

¹⁴⁶ Es gibt weitere Ansätze und Möglichkeiten der Rollenzuweisung in einer holakratisch organisierten Einheit.

In Holacracy® spielt Transparenz und Offenheit eine zentrale Rolle. Jede Person eines Kreises, muss auf Anfrage einer anderen Person desselben Kreises Auskunft geben, woran er gerade arbeitet und darf innerhalb des Kreises keine Informationen zurückhalten. Solche Anfragen werden in der selbstständigen Priorisierung mit der höchsten Priorität versehen und werden daher als nächste Tätigkeit abgearbeitet. Informationen fließen zeitnahe an Personen, sodass diese in ihren Tätigkeiten nicht weiter blockiert sind.

Neben hoch effizient gestalteten und klar geregelten und strukturierten Meetings, bietet eine holakratisch organisierte, universitäre Organisation Vorteile bei der Umsetzung von Open Science. Denn nicht nur der wissenschaftliche Arbeitsprozess einer jeden einzelnen Wissenschaftlerin und eines jeden einzelnen Wissenschaftlers wird geöffnet, sondern die gesamte Organisationseinheit lebt bereits von sich heraus den Gedanken und die Regeln der Offenheit. Eine Mehrbelastung durch erhöhte Zeitaufwende für die Dokumentation und Datenablage werden aufgrund der Regeln und Pflichten der Organisationseinheit, vermieden.

Aufgrund der Vielzahl an Vorteilen und der Möglichkeit in einer stark wachsenden Wissensgesellschaft dynamisch auf große Probleme mit schnellen und adäquaten Lösungen reagieren zu können, sollte der Thematik „Open Science“ an der TU Graz verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Open Access kann zur Öffnung der Wissenschaft nur der erste Schritt sein, dem für einen ganzheitlichen Erfolg noch viele weitere Schritte folgen müssen.

9 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wird die digitale Revolution der Menschheit und die daraus entstehenden, neuen Möglichkeiten und Herausforderungen beschrieben. Neben den klassischen drei Produktionsfaktoren Arbeit, Boden und Kapital, kommt Wissen nun als vierter Faktor hinzu.

Open Science beschreibt eine Umsetzungsmethode der wissenschaftlichen Prinzipien unter Einbindung von Online-Plattformen und der strikten Einhaltung der Definition der Offenheit. Der wissenschaftliche Arbeitsprozess lässt sich in zwei Teilprozesse zerlegen, den Forschungsprozess und den Publikationsprozess.

Unter Anwendung der Prinzipien von Open Data, Open Source und Open Methodology, wird der wissenschaftliche Forschungsprozess geöffnet. Datenbestände, Methoden und Softwaretools die im Verlauf der Forschung produziert werden, sind unmittelbar offen zugänglich. Mehrfachpublikationen gleicher Ergebnisse und Erkenntnisse verringern sich.

Die Prinzipien von Open Access, Open Peer Review und Open Educational Resources öffnen den Publikationsprozess und stellen eine Möglichkeit dar, wissenschaftliche Publikationen für die Leserin und den Leser kostenlos und barrierefrei zu nutzen. Openness und freie Nutzung dürfen nicht als Einladung zu Plagiatismus verstanden werden.

Der Begriff „Offen“ wird sehr oft in modernen Begrifflichkeiten wie Open Innovation oder Open Government verwendet, entspricht jedoch nicht immer demselben Begriff wie dieser in Open Science zu verstehen ist. So kann Open Innovation Closed Source oder Open Source, Open Science hingegen ausschließlich Open Source erschaffen.

Openness ist in einen gesetzlichen Rahmen eingebettet. Das österreichische Urheberrecht schützt Werke ab dem Zeitpunkt ihrer Entstehung und definiert den Begriff des geistigen Eigentums. Freie Lizenzierungsmodelle stellen rechtlich bindende Nutzungsvereinbarungen zwischen der Urheberin oder dem Urheber und der Nutzerin oder dem Nutzer dar. Das Modell der Creative Commons findet bereits eine weite Verbreitung und ist durch seine Darstellung mittels Piktogrammen einfach einsetzbar.

In der Wissenschaft wird mittels bibliometrischer Kenngrößen, wie dem h-Index und dem g-Index, versucht den Einfluss der Publikation in der Wissenschaftswelt messbar zu machen. Auf diesen Zahlen basiert die Reputation und Popularität der Wissenschaftler. Elektronische Veröffentlichungen lassen sich neben der Ermittlung der bibliometrischen Kenngrößen über Downloadzahlen, Views, Reads, und weiterer

statistischer Größen analysieren und auswerten. In Berufungsprozessen an Universitäten wird versucht, den zukünftig zu erwartenden Impact einer Kandidatin oder eines Kandidaten anhand von Vorrausagen abzuschätzen.

Einige wichtige Werkzeuge und Plattformen wie Researchgate, Google Scholar, GitHub oder Python sind gut geeignet, Open Science effizient zu unterstützen und umzusetzen. Wissenschaftler vernetzen sich in eigens dafür entwickelten sozialen Netzwerken, wie Researchgate oder Academia.edu. Ein fundiertes Wissen über offene Dateiformate, gehört in Zukunft zum Repertoire aller Wissenschaftler um technische Barrieren abzubauen und Daten nachnutzbar und plattformübergreifend, ohne Restriktionen wiederverwendbar, zu speichern.

Viele Länder und Forschungsinstitutionen in Deutschland und Österreich haben bereits die Berliner Erklärung zu Open Access unterzeichnet und setzen sich für die Öffnung des Zugangs zu wissenschaftlichen Publikationen ein. So gehört die TU Graz seit 2015 zu den Unterzeichnern. Open Access ist jedoch nur ein Aspekt bei der Umsetzung von Open Science.

Open Science bezeichnet keine Revolution der wissenschaftlichen Arbeitspraxis. Es ist ein neuer Ansatz, die wissenschaftlichen Prinzipien durch verstärkte Einbindung des Internets und neuer Medien, effizient und nachhaltig anzuwenden. Daher wird die Einführung einer Vorlesung mit dem gezielten Inhalten zur Umsetzung von Open Science als Pflichtfach jeder Studienrichtung, angeordnet im ersten Semester, empfohlen. Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler erhalten damit bereits zu Beginn ihrer Ausbildung und wissenschaftlichen Karriere, fundierte Definitionen, Methoden und Werkzeuge, die Offenheit zur Realität werden lassen.

Offenheit wird mit erhöhtem Arbeitsaufwand verbunden. Um möglichst effizient den wissenschaftlichen Arbeitsprozess offen zu gestalten, wird eine Änderung der hierarchischen Strukturen auf Institutsebene angeregt. Neue Organisationsmethoden wie Holacracy® bieten dafür Regelwerke, die unter einer freien Lizenz genutzt werden dürfen.

Viele Gesetzesinitiativen und Förderprogramme der Europäischen Union, sowie einzelner EU-Mitgliedsstaaten, bauen derzeit an Infrastrukturen, die Open Science unterstützen und fördern. Open Science ist keine theoretische Idee, sondern wird in Ländern wie Großbritannien, Norwegen und Schweden aktiv gelebt und weiterentwickelt. Die Frage ob Open Science in Deutschland und Österreich kommen wird, ist bereits beantwortet. Es ist nur mehr eine Frage des Zeitpunkts.

Literaturverzeichnis

- Abgeordnetenhaus Berlin, 2015. „Open-Access-Strategie für Berlin: wissenschaftliche Publikationen für jedermann zugänglich und nutzbar machen“, Berlin.
- Alexander, A. et al., 2012. The Reproducibility Project An Open , Large-Scale , Collaborative Effort to Estimate the Reproducibility of Psychological Science. *Perspectives on Psychological Science*.
- Björk, B.C., 2012. The hybrid model for open access publication of scholarly articles: A failed experiment? *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(8), pp.1496–1504. Available at: <http://www.openaccesspublishing.org/hybrid/hybrid.pdf>.
- Bonney, R. et al., 2014. Citizen science: Next steps for citizen science. *Science*, 343(6178), pp.1436–1437. Available at: <http://www.sciencemag.org/content/343/6178/1436.short>.
- Dettwiler, R., 2016. Pricing bei wissenschaftlichen Zeitschriften. , (1), pp.11–17. Available at: http://0277.ch/ojs/index.php/cdrs_0277/article/view/101.
- Dibner, B., 1964. *Alessandro Volta and the electric battery*, Franklin Watts; 1St Edition edition (1964).
- Dye, C. et al., 2016. WHO | Data sharing in public health emergencies: a call to researchers. *Bull World Health Organ*, (doi: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.170860>), p.170860.
- Egghe, L., 2006. Theory and practise of the g-index. *Scientometrics*, 69(1), pp.131–152.
- Europäisches Parlament und Rat, 2001. *RICHTLINIE 2001/29/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 22. Mai 2001 zur Harmonisierung bestimmter Aspekte des Urheberrechts und der verwandten Schutzrechte in der Informationsgesellschaft*,
- Europäisches-Parlament, *RL/2003/98/EG Richtlinie über die Weitergabe von Informationen des öffentlichen Sektors*,
- Farhadi, H. et al., 2013. Does it Matter Which Citation Tool is Used to Compare the h-index of a Group of Highly Cited Researchers ? Masood Fooladi and 5 Nader Ale Ebrahim Faculty of Literature and Humanities , Najafabad Branch , Islamic Azad University , Najafabad , Faculty of Ed. , 7(4), pp.198–202.
- Garfield, E., 1972. Citation analysis as a tool in journal evaluation. *Science (New York, N.Y.)*, 178(4060), pp.471–479.
- Gregor Weber, M.Z., 2003. *Propaganda - Selbstdarstellung - Repräsentation im römischen Kaiserreich des 1 Jh. n. Chr.*, Franz Steiner Verlag.
- Hirsch, J.E., 2005. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 102(46), pp.16569–16572. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16275915>.
- Hirsch, J.E., 2007. Does the H index have predictive power? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104(49), pp.19193–8. Available at: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2148266&tool=pmcen>

- trez&rendertype=abstract.
- Kolbitsch, J. & Maurer, H., 2006. Community building around encyclopaedic knowledge. *Journal of Computing and Information Technology*, pp.175–190. Available at:
<http://scholar.google.com/scholar?q=intitle:Community+Building+around+Encyclopaedic+Knowledge#0>.
- Kraker, P. et al., 2011. The case for an open science in technology enhanced learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(6), p.643.
- Kraker, P. & Lex, E., 2015. A Critical Look at the ResearchGate Score as a Measure of Scientific Reputation. *ASCW'15 Workshop at Web Science 2015*, (May), pp.7–9. Available at: <http://ascw.know-center.tugraz.at/2015/05/26/kraker-lex-a-critical-look-at-the-researchgate-score/>.
- Malina, B. & Neumann, J., 2013. *Was sind Open Educational Resources? und andere häufig gestellte Fragen zu OER*, Available at: <http://www.col.org/\nwww.unesco.de/oer-faq.html>.
- Molitor, P., 2011. *Ein Überblick über Open Access Geschäftsmodelle mit besonderem Fokus auf profitorientierte Verlage*. Stuttgart: Hochschule Medien Stuttgart. Available at: https://hdms.bsz-bw.de/files/621/Ein_Ueberblick_ueber_Open_Access_Geschaeftsmodelle_CC_OPUS.pdf.
- Morey, R.D. et al., 2016. The Peer Reviewers' Openness Initiative: incentivizing open research practices through peer review. *Royal Society Open Science*, 3(1), p.150547. Available at: http://opennessinitiative.org/PRO_Initiative_RSOS.pdf.
- Müller, U.T., 2008. *Peer-Review-Verfahren zur Qualitätssicherung von Open-Access-Zeitschriften – Systematische Klassifikation und empirische Untersuchung*. Humboldt-Universität zu Berlin. Available at: <http://edoc.hu-berlin.de/dissertationen/mueller-uwe-thomas-2008-12-17/PDF/mueller.pdf>.
- Open Scholar, Open Peer Review The Open Peer Review Protocol. Available at: <http://www.openscholar.org.uk/wp-content/uploads/2013/07/OPR-protocol.pdf> [Accessed April 16, 2016].
- Peter Burke, 2014. *Die Explosion des Wissens - Von der Encyclopédie bis Wikipedia*, Wagenbach.
- Pscheida, D., 2010. <<Das>> *Wikipedia-Universum wie das Internet unsere Wissenskultur verändert*, Transcript.
- Renner, T. et al., 2005. *Open Source Software. Einsatzpotenziale und Wirtschaftlichkeit*. Stuttgart: Fraunhofer Gesellschaft.
- Robertson, B., 2016. *Holacracy: Ein revolutionäres Management-System für eine volatile Welt* 1. Auflage., Verlag Vahlen.
- Rossegger, B., 2012. *Konzept für Open Educational Resources im sekundären Bildungsbereich*. Technische Universität Graz.
- Rotzoll, K., 2008. *Leitfaden zum wissenschaftlichen Arbeiten*,

- Rüfner, T., *Römisches Recht in Fragen und Antworten*. Available at: <http://archiv.jura.uni-saarland.de/Rechtsgeschichte/Ius.Romanum/RoemRFAQ.html> [Accessed February 28, 2016].
- Schleswig-Holstein Ministerium für Soziales-Gesundheit-Wissenschaft und Gleichstellung, 2014. *Strategie 2020 der Landesregierung Schleswig-Holstein für Open Access*, Kiel. Available at: http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/VIII/Presse/PI/PDF/2014/141118_msgwg_OpenAccessStrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=3.
- Scholze, F., 2006. *Goldene und grüne Strategie des Open Access Übersicht und Vergleich*,
- Snodgrass, R.T., 2007. Editorial: Single- Versus Double Blind Reviewing. *ACM Transactions on Database Systems*, 32(1), p.1–es. Available at: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1206049.1206050>.
- Technische Universität Graz, 2016. Richtlinie zur standardisierten Angabe der Affiliation bei Publikationen und Forschungsprojekten. *RL 92000 APFP 071-01*, pp.1–14.
- UNESCO, 2012. Pariser Erklärung zu OER. Available at: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/CI/pdf/Events/oer_declaration_german_rev.pdf.
- Verbeck, A., 2001. *Kooperative Innovation: Effizienzsteigerung durch Team-Management*, Hochschulverlag an der ETH Zürich.
- Yale Law School Lillian Goldman Law Library, 2016. The Statute of Anne; April 10, 1710. , pp.1–2. Available at: http://avalon.law.yale.edu/18th_century/anne_1710.asp [Accessed February 28, 2016].
- Zauchner, S., 2010. *Zur metrischen Evaluierung von Publikationsleistungen*, Available at: http://www.donau-uni.ac.at/imperia/md/images/departement/imb/forschung/publikationen/publikation_sz_zitierindizes.pdf.

Anhang A

Tabellen und Daten von Researchgate betreffend des Rangs einzelner Institutionen.

<i>Institution in Europa</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Russian Academy of Sciences</i>	114.916,17	8344	73.670	127.596,19
<i>French National Centre for Scientific Research</i>	109.433,28	5395	95.225	342.686,16
<i>Italian National Research Council</i>	108.256,95	5619	17.919	56.470,27
<i>University College London</i>	94.976,39	9770	51.310	226.163,28
<i>University of Oxford</i>	93.242,81	7356	62.941	303.048,47

Tabelle 14: TOP 5 Institutionen auf Researchgate in Europa, Datenstand 07.06.2015

<i>Institution in Europa</i>	Summe RG Score	Benutzer auf Researchgate	Anzahl der Publikationen auf RG	Summe Impact Punkte
<i>Russian Academy of Sciences</i>	1	2	2	4
<i>French National Centre for Scientific Research</i>	2	5	1	1
<i>Italian National Research Council</i>	3	4	5	5
<i>University College London</i>	4	1	4	3
<i>University of Oxford</i>	5	3	3	2

Tabelle 15: Rangfolge nach Kriterium für Europa

Anhang B

In diesem Abschnitt ist ein Vorschlag der Rollendefinition der in Abbildung 26 gezeigten Organisationsstruktur. Es stellt keinen Anspruch an Vollständigkeit und lässt sich den einzelnen, realen Bedürfnissen dynamisch anpassen. Die Rollen bilden hierbei die Prinzipien von Open Science (Vgl. Abbildung 4) in Tätigkeiten ab.

Rolle: **Urheberrechts- und Lizenzexperte**

- Zweck: Alle Fragen zu den Themen Urheberrecht und Lizenzmodellen beantwortet.
- Zuständigkeiten:
 - Weiterentwicklung des Institutswissens betreffend UrhG und Lizenzmodelle
 - Bearbeitet Anfragen zu UrhG und Lizenzmodelle der Institutsangehörigen
 - Unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (Rolle: Scientist) und die Rolle „Open-Access-Publikator“ bei der regelkonformen Veröffentlichung der Publikationen
- Domäne: Veröffentlicht und aktualisiert Informationsmaterial mit Inhalten zu UrhG und Lizenzmodellen

Rolle: **Peer for Peer Reviewing Process**

- Zweck: Stellt sich als Peer zur Verfügung.
- Zuständigkeiten:
 - Förderung des Peer-Reviewing-Prozesses von OA-Journalen
 - Aktive Teilnahme am Peer-Reviewing-Prozess (Bevorzugt: Offenes Peer Reviewing)
 - Erstellt alle erforderlichen Dokumente für das erfolgreiche Peer Reviewing
- Domäne: keine

Rolle: Open Source Controller

- Zweck: Alle Tools des Instituts und Beschreibungen als Open Source für außen zugänglich.
- Zuständigkeiten:
 - Sicherstellung der Veröffentlichung von Handbüchern und Beschreibungen zu allen Tools unter Anwendung einer offenen Lizenz.
 - Wartung und Aktualisierung aller Open Source Tools.
 - Konvertiert ältere Tools des Instituts in Open Source.
 - Veröffentlicht Open Source Tools in Zusammenarbeit mit der Rolle „Repository Controller“
 - Bearbeitet alle Anfragen zum Thema Open Source
- Domäne: keine

Rolle: Software Engineering

- Zweck: Verlässliche und funktionierende Softwaretools für die Unterstützung der Arbeit der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Institut.
- Zuständigkeiten:
 - Erstellt auf Anfrage der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (Rolle: Scientist) Softwaretools
 - Erstellt die Inhalte für Beschreibungen und Handbücher und stellt diese der Rolle „Open Source Controller“ bereit.
 - Verwendet eine Open-Source-Plattform für die Erstellung der Tools
 - Führt Softwaretests und Versionierungen aus.
 - Erstellt Installer für jedes Tool.
 - Übergibt die Source Codes an die Rolle „Open Source Controller“
- Domäne: Definiert Beta-Softwareversionen und führt Releases aus.

Rolle: Statistiker und Dateninterpretation

- Zweck: Korrekt interpretierte und analysierte, weiterverwendbare Datensätze.
- Zuständigkeiten:
 - Unterstützung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (Rolle: Scientist) bei der Analyse und Interpretation der Daten.
 - Bereitstellung aller Datensätze unter Anwendung offener Dateiformate und einer Beschreibung der angewandten Verfahren und Interpretationsvorschriften für die Rolle „Repository Controller“
 - Erstellt eine Übersicht aller verfügbaren Datensätze des Instituts
 - Entwickelt das Wissen über offene Dateiformate weiter.
 - Bearbeitet alle Anfragen zu den Themen Open Data und offene Dateiformate
- Domäne: keine

Rolle: Cross Link - Bibliothek

- Zweck: Zentrale Ansprechpartnerin zu allen Belangen die Bibliothek betreffend.
- Zuständigkeiten:
 - Hält Kontakt zur Bibliothek der Universität
 - Führt alle Veröffentlichungstätigkeiten betreffend der institutionseigenen Bibliothek aus. (Einreichungen, Fördermittelbeantragung)
- Domäne: keine

Rolle: Vorlagen-Controller

- Zweck: Institutsweit gleiche Vorlagen zur Verfügung.
- Zuständigkeiten:
 - Erstellung von Vorlagendateien
 - Verteilung der aktuellsten Version der Vorlage
 - Unterstützt die Rolle Scientist bei der effizienten Inhaltserstellung ohne, dass die Wissenschaftler sich um die Dokumentvorlagen und Dokumentstrukturen kümmern müssen.
- Domäne: Erstellt und verteilte institutsintern Vorlagendokumente

Rolle: Methoden Coach

- Zweck: Aktuelles wissenschaftliches Methodenwissen am Institut vorhanden.
- Zuständigkeiten:
 - Bearbeitet alle Anfragen zur Anwendung von wissenschaftlichen Methodiken
 - Erstellt Beschreibungen zur verwendeten Methode für die Rolle „Repository Controller“
 - Stellt Informationen zu allen bisher verwendeten Methoden am Institut zusammen
- Domäne: keine

Rolle: Scientist

- Zweck: Fertiggestellte Forschungsergebnisse und Manuskripte für Publikationen.
- Zuständigkeiten:
 - Widmet sich der Hypothesenprüfung
 - Setzt alle notwendigen Schritte um zu einem Forschungsergebnis zu gelangen.
 - Stellt alle entstandenen und verwendeten Datenbestände der Rolle „Statistiker und Dateninterpretation“ zur Verfügung
 - Erstellt ein Manuskript für die Publikation und übergibt es der Rolle „Open-Access-Publikator“
 - Liefert Informationen über die angewendete Methode an die Rolle „Methoden Coach“
 - Wählt in Zusammenarbeit mit der Rolle „Open-Access-Publikator“ geeignete OA-Journale für die Einreichung der Publikation aus.
- Domäne: keine

Rolle: Open-Access-Publikator

- Zweck: Veröffentlichte Open-Access-Publikationen.
- Zuständigkeiten:
 - Stellt eine Sammlung von Quellen für geeignete Open-Access-Journale bereit.
 - Erstellt die OA-Publikation anhand der Vorgaben der OA-Journale.
 - Entwickelt das Wissen über Publikationsfonds und geltende Open Access Policies am Institut weiter.
- Domäne: Einreichung der OA-Publikation beim OA-Journal

Rolle: Repository Controller

- Zweck: Offen zugängliche Datenbestände und Interpretationsanleitung, offen gelegte Source Codes und Methoden.
- Zuständigkeiten:
 - Verwaltung von Online-Verzeichnissen
 - Liefert Metrics wie Zugriffszahlen
 - Entwickelt das Wissen über Datenbanken und Big Data am Institut weiter
 - Stellt Datenbestände und Interpretationsanleitungen online
 - Stellt Methodenbeschreibungen online
 - Stellt Open Source online
- Domäne: Lädt Datenbestände ins Netz hoch

Anhang C

6.Mai 2015

Gespräch Univ.-Prof. Dr. Horst Bischof, TU Graz

Die Open-Access-Policy der TU Graz, die in Kürze veröffentlicht wird, ist ein großer Schritt in die richtige Richtung.

Die TU Graz setzt bereits Akzente um die eigenen Publikationen einfacher zugänglich zu machen. So bietet das System PURE eine einfache Suchmöglichkeit nach Publikationen. Sortiert werden kann nach Autorennamen, Institut und Jahreszahl der Publikation.

Der Impact-Faktor stellt eine Orientierungshilfe innerhalb eines Faches dar. Fachübergreifend muss eine Aussage basierend auf dem Impact-Faktor mit Vorsicht getätigt werden.

Einer der größten Vorteile der Öffnung des Zugangs zu wissenschaftlichen Erkenntnissen, ist die damit einhergehende Qualitätssicherung.

Auftragsforschung in Zusammenarbeit mit Unternehmen ist problematisch in Richtung Open Access zu sehen, da diese Thematik von Verträgen und Geheimhaltungsverpflichtungen begleitet wird. Open Access lässt sich auf den offenen Zugang zu Grundlagenwissen jedoch sehr gut umsetzen. 2014 betrug der Anteil der Drittmittel knapp 50%.

Heutiger Ideenlieferanten sind zu meist die vielen Forschungsagenden verschiedener Organisationen und der Europäischen Union.