

# Die Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen

Ergebnisse des Teilprojekts 5 von  
Austrian Transition to Open Access 2  
(AT2OA2)





# Impressum

---

**Zitiervorschlag:** Can, E., Ferus, A., Gumpenberger, C., Hölbling, L., Holzner, B., Pacher, A., Reitbrecht, C., Sams, B., Schilhan, L. (2024). *Die Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen – Ergebnisse des Teilprojekts 5 von Austrian Transition to Open Access 2 (AT2OA2)*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13836914>. Online (inklusive diverser Supplementmaterialien) auch unter: <https://phaidra.univie.ac.at/o:2095102>.

**Zusammenfassung:** Das Teilprojekt 5 (TP5) – Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen von Austrian Transition to Open Access 2 (AT2OA2) widmete sich u.a. der Frage, ob Open Access, neben der besseren Verfügbarkeit von wissenschaftlicher Literatur, auch zur Erhöhung der Sichtbarkeit beiträgt. Als primärer Aufhänger und zugleich Vehikel, um dieser und weiteren Fragen nachzugehen, dienten insbesondere alternative Metriken (Altmetrics), da es längst nicht mehr allein zitationsbasierte Metriken sind, die Aufschluss über die Rezeption wissenschaftlicher Leistungen geben. Ein besonderer Schwerpunkt im Rahmen der Tätigkeiten lag auf der Durchführung einer Studie in Kooperation mit Altmetric (Digital Science). Hierfür wurde ein Datensatz, der im Rahmen des Vorgängerprojekts AT2OA generiert wurde und die Publikationsjahre 2015–2018 abdeckt, in mehreren Schritten mit Daten zu Publikationen der Jahre 2019–2021 erweitert, mit Hilfe von Altmetric angereichert und im Anschluss daran anhand von spezifischen Forschungsfragen analysiert. Besonders angemerkt sei hier, dass ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal dieser Studie der Einsatz normalisierter Altmetrics-Daten (Relative Index Metric) ist. Neben der durchgeführten Studie und deren Ergebnissen stellen die teilweise von diesen abgeleiteten, abschließenden Empfehlungen zur Steigerung der Sichtbarkeit wissenschaftlicher Leistungen wohl den wichtigsten Outcome dar.

**Schlagwörter:** Wissenschaftliche Publikationen, Open Access, wissenschaftliche Leistungen, Sichtbarkeit, Altmetrics



Die Inhalte dieses Werks sind – sofern nicht anders angegeben – lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International-Lizenz.

## Kontakt:

c/o Universität Wien, Bibliotheks- und Archivwesen

Austrian Transition to Open Access 2 (AT2OA2)

E-Mail: [office-at2oa@univie.ac.at](mailto:office-at2oa@univie.ac.at)

Website: <https://at2oa.at/>

# Beitragende

---

## Hauptautor\*innen

Eylem Can, Universität Wien

Andreas Ferus, Akademie der bildenden Künste Wien

Christian Gumpenberger, Universität Wien

Lothar Hölbling, Universität Wien

Birgit Holzner, Universität Innsbruck

Andreas Pacher, TU Wien

Caroline Reitbrecht, Medizinische Universität Wien

Birgit Sams, Universität Linz

Lisa Schilhan, Universität Graz

## Unterstützende Autor\*innen

Andreas Brandtner, Universität Wien

Brigitte Kromp, Universität Wien

Horst Mayer, Universität für Bodenkultur Wien

## Sonstige beitragende Personen

Eylem Can, Universität Wien

Carmen Drolshagen, Universität Innsbruck

Andreas Ferus, Akademie der bildenden Künste Wien

Christian Gumpenberger, Universität Wien

Lothar Hölbling, Universität Wien

Birgit Holzner, Universität Innsbruck

Martin Rösel, Softwareentwicklung

Lisa Schilhan, Universität Graz

Jennifer Wright, Universität Graz

## Beitrag

TP5 Forschungsfragen im Überblick, Methodik, Ergebnisse, Anhänge

Executive Summary, Methodik, Ergebnisse, Zusammenfassung der Ergebnisse, Empfehlungen, Referenzen

Beitragende zum Report, TP5 Übersicht und Organisation, Einleitung, TP5 Forschungsfragen im Überblick, Methodik, Ergebnisse, Zusammenfassung der Ergebnisse, Empfehlungen, Ausblick, Danksagung

TP5 Forschungsfragen im Überblick, Methodik, Empfehlungen

Impressum, Inhaltsverzeichnis, Empfehlungen

Methodik, Ergebnisse

Empfehlungen

Literaturübersicht, Empfehlungen, Referenzen

Empfehlungen

## Beitrag

Vorwort

Vorwort

Anhang (Use Case)

## Beitrag

SQL-Abfragen, Statistische Auswertungen, Grafiken und Tabellen

Editorial und Layout

Grafiken und Tabellen, Editorial und Layout, Lektorat

Gesamtkoordination, Lektorat

Datenmanagementplan, Lektorat

Editorial und Layout, Lektorat

Datenbankprogrammierung

Lektorat

englische Übersetzung

# Inhaltsverzeichnis

Executive Summary.....	3
Vorwort Brigitte Kromp Projektleiterin AT2OA und AT2OA2, Universität Wien .....	5
Vorwort Andreas Brandtner Direktor der Universitätsbibliothek Wien .....	6
Austrian Transition to Open Access 2 (AT2OA2) .....	7
Teilprojekt 5 (TP5) – Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen .....	9
I. Einleitung .....	11
II. Literaturübersicht .....	12
III. TP5 Forschungsfragen im Überblick .....	15
IV. Methodik .....	17
V. Ergebnisse .....	26
VI. Zusammenfassung der Ergebnisse .....	39
VII. Empfehlungen für Wissenschaftler*innen im Umgang mit Altmetrics zur Sichtbarkeitssteigerung .....	42
Empfehlungen zur Sichtbarkeitssteigerung, über Altmetrics hinaus .....	44
• Etablierte qualitative und quantitative Verfahren .....	44
• Open Access .....	45
• Repositorien .....	46
• Forschungsinformationssysteme (FIS) / Current Research Information Systems (CRIS) .....	47
• Eindeutige Affiliationen .....	48
• Persistent Identifiers .....	49
• Academic Search Engine Optimization (ASEO) .....	51
• Verbreitung von EU-Projektergebnissen.....	53
• Akademische Soziale Netzwerke .....	54
VIII. Ausblick .....	55
IX. Danksagung .....	56
X. Bibliografie .....	57



# Executive Summary

## Hintergrund

Das Projekt *Austrian Transition to Open Access 2* (AT2OA2) hat, wie schon das Vorgängerprojekt AT2OA, das vorrangige Ziel, österreichweit die Transformation von Closed zu Open Access bei wissenschaftlichen Publikationen voranzutreiben. Damit soll wesentlich zum globalen Wandel des wissenschaftlichen Publikationssystems beigetragen, der Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen erleichtert und gesellschaftliche Teilhabe ermöglicht werden.

Das *Teilprojekt 5 (TP5) – Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen* von AT2OA2 widmet sich u.a. der Frage, ob Open Access, neben der besseren Verfügbarkeit von wissenschaftlicher Literatur, auch die Erhöhung der Sichtbarkeit fördert.

## Methodik

Als primärer Aufhänger und zugleich Vehikel, um dieser und weiteren Fragen nachzugehen, dienen insbesondere alternative Metriken (Altmetrics), da es längst nicht mehr allein zitationsbasierte Metriken sind, die Aufschluss über die Rezeption wissenschaftlicher Leistungen geben.

Ein besonderer Schwerpunkt im Rahmen der Tätigkeiten des TP5 lag auf der Durchführung einer Studie in Kooperation mit Altmetric (Digital Science). Hierfür wurde ein Datensatz, der im Rahmen des Teilprojekts 1 von AT2OA generiert wurde und die Publikationsjahre 2015–2018 abdeckt, in mehreren Schritten mit Daten zu Publikationen der Jahre 2019–2021 erweitert, mit Hilfe von Altmetric angereichert und im Anschluss daran anhand von spezifischen Forschungsfragen analysiert. Besonders angemerkt sei hier, dass ein wesentliches Alleinstellungsmerkmal dieser Studie der Einsatz normalisierter Altmetrics-Daten (Relative Index Metric) ist. Diese Normalisierung befindet sich aktuell noch in Entwicklung

und ist bis auf Weiteres kein Feature der kommerziellen Anwendung von Altmetric (Altmetric Explorer).

## Ergebnisse

Mit einer Steigerungsrate von fast 70 % innerhalb von nur sieben Jahren nahm die Anzahl der veröffentlichten Publikationen in den Jahren 2015 bis 2021 deutlich zu. Der Anteil der von Altmetric erkannten Publikationen blieb in den Jahren 2015 bis 2018 relativ konstant, während er 2019 signifikant anstieg und in den Jahren 2020 und 2021 nur gering rückläufig war. Ein ähnlicher Trend zeigt sich bei den erfolgreich angereicherten Datensätzen, wobei hinsichtlich der Fachdisziplinen die „Medical & Health Sciences“ und die „Physical & Mathematical Sciences“ den höchsten Anteil aufweisen, während die „Social Sciences“ und die „Humanities“ unterrepräsentiert sind. Auch hier lässt sich ein zeitlicher Trend erkennen. Der Anteil der erfolgreich angereicherten Publikationen wächst kontinuierlich. In allen Disziplinen hat sich die Anzahl der angereicherten Publikationen von 2015 bis 2021 mindestens verdoppelt.

In Bezug auf die nachweisbare Online Attention via Altmetrics kann kein signifikanter Unterschied zwischen Open Access- und Closed Access-Publikationen festgestellt werden. Dieselbe nicht vorhandene Korrelation besteht auch zwischen den verschiedenen Open Access-Status und den unterschiedlichen Formen an Online Attention. Unterschiede sind allerdings in Merkmalen wie dem Median und der Dichteverteilung auszumachen.

Unter Berücksichtigung einzelner Parameter (wie bspw. der stark divergierenden Anzahl der Publikationen pro Disziplin etc.) lässt sich prinzipiell beobachten, dass die „Humanities“ sowohl bei den Zitationen als auch hinsichtlich der meisten Online-Medien die höchsten nor-

malisierten Altmetrics-Werte verzeichnen. Die „Social Sciences“ erreichten bei den Zitationen sowie bei Blogs und Policy die zweitbesten, und bei Facebook, Twitter, News und Wikipedia die drittbesten Werte; „Engineering & Technology“ war wiederum Spitzenreiter bei Patenten und bei Policy-Dokumenten. Es zeigte sich somit, dass die in Web of Science und Scopus zahlenmäßig unterrepräsentierten Disziplinen die besten normalisierten Altmetrics-Werte aufweisen.

Generell konnten meistens keine und in nur wenigen Fällen sehr geringfügige Korrelationen zwischen Zitationen und der Online Attention nachgewiesen werden. Die besten Werte konnten im Cluster „Medical & Health Sciences“ zwischen Zitationen und News sowie Zitationen und Policy Indices festgestellt werden.

Grundsätzlich lassen sich sehr starke Unterschiede zwischen absoluten und normalisierten Altmetrics-Daten erkennen. Die Aussagekraft der Ergebnisse erhöht sich in jedem Fall durch die Verwendung normalisierter Altmetrics-Werte sehr deutlich.

Hinsichtlich etwaiger alternativer Tools ließ sich feststellen, dass Crossref Event Data im Vergleich zu Altmetric einige Unterschiede aufweist. Infolgedessen kann es zwar nicht als Ersatz-, unter Umständen aber als kostenfreies Komplementärprodukt angesehen werden, mit dem sich etwaige Altmetrics-Analysen zumindest in begrenztem Rahmen durchführen lassen.

Erste Experimente mit Daten, die uns dankenswerterweise vom DOI Service Austria zur Verfügung gestellt wurden, waren zwar eher ernüchternd und lieferten auf den ersten Blick keine „positiven“ Ergebnisse, führten aber zu zahlreichen aufgeworfenen Fragen, denen in weiterer Folge nachgegangen werden könnte bzw. sollte.

## **Deliverables**

Neben der durchgeführten Studie und deren Ergebnissen stellen die teilweise von diesen abgeleiteten, abschließenden Empfehlungen zur Steigerung der Sichtbarkeit wissenschaftlicher Leistungen wohl den wichtigsten Outcome des TP5 dar.

Diese wurden vorrangig unter dem Aspekt der einfachen Umsetzbarkeit formuliert und beziehen sich auf folgende Themen: Altmetrics, Publikationen, Open Access, Repositorien & FIS/CRIS-Systeme, Affiliationen, Persistent Identifiers, Academic Search Engine Optimization, EU-Projekte und Akademische Soziale Netzwerke.

# Vorwort

---

Als Projektleiterin der beiden Austrian Transition to Open Access (AT2OA)-Projekte freut es mich, dass nach acht Jahren intensiver Zusammenarbeit eine überaus erfolgreiche Bilanz vorgelegt werden kann. Das Teilprojekt „Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen“ hat dazu einen großen Beitrag geleistet. Daten zum wissenschaftlichen Output in Österreich wurden für sieben Jahre (2015–2021) erhoben, aufbereitet, angereichert und ausgewertet. Im Ergebnis liegt eine Studie vor, die sowohl in ihrem Umfang bemerkenswert ist als auch bei ihren Fragestellungen Neuland betritt.

Internationale Großverlage haben in den vergangenen Jahren Services und Tools entwickelt, um sich neben dem Kerngeschäft als Literaturanbieter auch als Datenanbieter auf dem globalen Wissenschaftsmarkt zu positionieren. Gleichzeitig drängen zunehmend auch neue spezialisierte Firmen mit innovativen Lösungen auf den Markt. Als jüngste Entwicklung kann zunehmende Verfügbarkeit umfangreicher publikationsbezogener Datenbestände unter offener Lizenz beobachtet werden.

Unter diese neuen Services und Tools fallen auch die alternativen Metriken (Altmetrics). Als vergleichsweise junge Disziplin im Kontext der Wissenschaftsevaluation erfassen sie die Aufmerksamkeit und die Diskussion wissenschaftlicher Arbeiten in sozialen Medien, Nachrichtenartikeln, Blogs sowie anderen digitalen Plattformen und liefern dabei ein zeitnahes Bild der Rezeption und Verbreitung von Forschungsergebnissen.

Die vorliegende Studie nutzte im Rahmen einer Projektpartnerschaft mit der Firma Altmetric, eines jener Unternehmen aus der Riege der neuen Datenanbieter, exklusiv normalisierte Altmetrics. Ein Umstand, der es erstmals ermöglichte, Aspekte zur Sichtbarkeit von Publikationen in den Altmetrics in Bezug auf Open Access zu untersuchen.

Ich danke Christian Gumpenberger und Andreas Ferus, die ihre Rollen als Teilprojektleiter ausnehmend kompetent und engagiert erfüllt haben und ihrem Team aus Kolleg\*innen von neun österreichischen Universitäten für die großartige Arbeit, die sie während der letzten vier Jahre zusätzlich zu ihrer täglichen Arbeitslast geleistet haben. Weiters dem Scientific Advisor Mike Taylor und seinem Kollegen Carlos Areia, beide von Altmetric, die für die Datenanreicherungen verantwortlich zeichneten und die Redaktion des Endberichts kritisch begleiteten.

Mit dem Abschluss von AT2OA2 endet ein prägendes und wegweisendes Kapitel in der Untersuchung und Förderung von Open Access in Österreich. Der Zeitpunkt ist ein guter, denn was bleibt, ist ein gut verwobenes, nationales Kompetenznetzwerk aus Expert\*innen für den Wissenschaftsstandort Österreich.

Brigitte Kromp  
Projektleiterin AT2OA und AT2OA2  
Universität Wien

# Vorwort

---

Als Direktor der Universitätsbibliothek Wien freue ich mich besonders, dass das Projekt AT2OA2 als Nachfolgeprojekt von AT2OA zu einem erfolgreich und ergebnisreichen Abschluss gekommen ist. In achtjähriger Laufzeit haben diese beiden Initiativen zentrale Fragestellungen aus dem Bereich Open Access aufgegriffen und in einem nationalen Netzwerk aus mehr als hundert Kolleg\*innen intensiv bearbeitet.

Auf Grundlage umfangreicher Erhebungen und datengestützter Studien wurden Empfehlungen und praktische Handlungsanleitungen erarbeitet, die sowohl für Forschende als auch die Forschungsunterstützung und letztlich auch für Universitätsverwaltungen wichtig sind. Die Anzahl der Verträge mit Open Access-Komponente mit wissenschaftlichen Verlagen (transformative Agreements) wurde erhöht und ein nationaler Datahub für ein österreichweites Open Access-Monitoring errichtet.

Aus meiner Sicht als Bibliotheksmanager ist es umso erfreulicher, dass mit dem Teilprojekt 5 auch ein Open Access „Randthema“ berücksichtigt wurde, nachdem die Altmetrics in den vergangenen Jahren zunehmend an Momentum gewonnen haben. Im Kontext des Responsible Research Assessment nehmen sie mittlerweile ebenso ihren Platz ein, wie sie auch zentraler Bestandteil von Narrative Bibliometrics geworden sind. Ein Schlaglicht auf die Frage zu werfen, ob Open Access auch die Sichtbarkeit von Publikations-

leistungen in den Altmetrics erhöht, ist in einer sich rasant verändernden Wissenschaftslandschaft sinnvoll und notwendig. Besser zu verstehen, wie wir publikationsbezogene Metriken verantwortungsvoll und nutzbringend einsetzen können, ist ein Schlüssel für Erfolg – für einzelne Forschende ebenso wie für Universitäten in ihrer Gesamtheit.

Ich bedanke mich an dieser Stelle bei den beiden Teilprojektleitern Christian Gumpenberger und Andreas Ferus sowie ihrem Team und darüber hinaus bei den Kollegen des Datenanbieters Altmetric für ihr Engagement und ihre Kooperationsbereitschaft. Mit dem vorliegenden Projektbericht kommt die Beantwortung der Fragestellungen zu einem vorläufigen Endpunkt. Gleichzeitig bin ich zuversichtlich, dass die Neugier und das Netzwerk bestehen bleiben, um sich über aktuelle Entwicklungen auszutauschen und auch Bibliotheks- und Universitätsleitungen dabei zu unterstützen, ihren Auftrag in der Forschung sowie in der Entwicklung neuer interner Services und nicht zuletzt auch im Hinblick auf eine interessierte Öffentlichkeit bestmöglich gerecht zu werden.

Andreas Brandtner  
Direktor der Universitätsbibliothek Wien

# Austrian Transition to Open Access 2 (AT2OA2)

Das Projekt [Austrian Transition to Open Access 2 \(AT2OA2\)](#) hat, wie schon das Vorgängerprojekt AT2OA, das vorrangige Ziel, österreichweit die Transformation von Closed zu Open Access bei wissenschaftlichen Publikationen voranzutreiben. Damit soll u.a. zum globalen Wandel des wissenschaftlichen Publikationssystems beigetragen, der Zugang zu wissenschaftlichen Erkenntnissen erleichtert und gesellschaftliche Teilhabe ermöglicht werden.

In fünf Teilprojekten werden folgende Themen bearbeitet:

1. Transformative Verträge (TP1): Die Zahl der Verträge, die mit wissenschaftlichen Verlagen geschlossen werden und eine Open Access-Komponente enthalten, wird erhöht;
2. Austrian Datahub (TP2): Ein nationaler Datahub für ein österreichweites Open Access-Monitoring und zur Unterstützung der Verhandlungen mit wissenschaftlichen Verlagen wird errichtet;
3. Publikationskosten (TP3): Es werden Musterworkflows und Empfehlungen für die Erfassung von Publikationskosten an österreichischen Universitäten entwickelt;
4. Predatory Publishing (TP4): Das Phänomen Predatory Publishing wird im Kontext der sich wandelnden wissenschaftlichen Kommunikation betrachtet;
5. Altmetrics (TP5): Die Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen wird anhand alternativer Metriken untersucht.



# Übersicht

## **Eckdaten:**

Beginn: 1. Jänner 2021

Ende: 31. Dezember 2024

Projektleitung: Universität Wien

Projektmanagement: Universität Wien

Projektpartner: 24 (alle öffentlichen Universitäten Österreichs + IMP & ISTA)

Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung Wissenschaft und Forschung (BMBWF)

Förderschiene: „Digitale und soziale Transformation in der Hochschulbildung“

## **Projektleitung:**

HR<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Brigitte Kromp

Leitung Österreichische Zentralbibliothek für  
Physik und Fachbereichsbibliothek Chemie

E-Mail: [brigitte.kromp@univie.ac.at](mailto:brigitte.kromp@univie.ac.at)

HR<sup>in</sup> Mag.<sup>a</sup> Maria Seissl (bis März 2024)

Ehemalige Leitung Bibliotheks- und Archivwesen  
der Universität Wien

Mag. Dr. Andreas Brandtner, MAS MSc MBA  
(seit April 2024)

E-Mail: [andreas.brandtner@univie.ac.at](mailto:andreas.brandtner@univie.ac.at)

Leitung Bibliotheks- und Archivwesen der  
Universität Wien

## **Projektmanagement:**

Laura Still, BA BA

E-Mail: [laura.still@univie.ac.at](mailto:laura.still@univie.ac.at)

Melanie Stummvoll, BA

E-Mail: [melanie.stummvoll@univie.ac.at](mailto:melanie.stummvoll@univie.ac.at)

Mag.<sup>a</sup> Ursula Ulrych

E-Mail: [ursula.ulrych@univie.ac.at](mailto:ursula.ulrych@univie.ac.at)

Mag. Lothar Hölbling,

E-Mail: [lothar.hoelbling@univie.ac.at](mailto:lothar.hoelbling@univie.ac.at)

(bis September 2022)

## **Technischer Support:**

Tobias Zarka

E-Mail: [tobias.zarka@univie.ac.at](mailto:tobias.zarka@univie.ac.at)

## **Kontakt:**

E-Mail: [office-at2oa@univie.ac.at](mailto:office-at2oa@univie.ac.at)

Website: <https://at2oa.at/>

# Teilprojekt 5 (TP5) – Sichtbarkeit von Open Access-Publikationen

---

Das Teilprojekt 5 widmet sich u.a. der Frage, ob Open Access, neben der besseren Verfügbarkeit von wissenschaftlicher Literatur auch die Erhöhung der Sichtbarkeit fördert.

## Zeitraumen:

Beginn: 12. November 2021

Ende: 31. Dezember 2024

## Teilprojektleitung:

Dr. Christian Gumpenberger, MAS MSc  
Leitung Abteilung für Bibliometrie und  
Publikationsstrategien, Universität Wien  
E-Mail: christian.gumpenberger@univie.ac.at

## Stv. Teilprojektleitung:

Mag. Andreas Ferus, MSc  
Leitung Universitätsbibliothek,  
Akademie der bildenden Künste Wien  
E-Mail: a.ferus@akbild.ac.at

## TP5-Arbeitsgruppen:

### Arbeitsgruppe „Altmetric-Analysen – WoS & Scopus“

Koordination: Christian Gumpenberger

### Arbeitsgruppe „Alternativen und Workflows“

Koordination: Andreas Ferus

### Arbeitsgruppe „Sichtbarkeitsempfehlungen“

Koordination: Mag.<sup>a</sup> Dr.<sup>in</sup> Lisa Schilhan,  
Leitung Abteilung Publikationsservices,  
Universität Graz  
E-Mail: lisa.schilhan@uni-graz.at

## Arbeitsgruppe „Reporterstellung“

Koordination: Dr.<sup>in</sup> Birgit Holzner  
Leitung innsbruck university press,  
Universität Innsbruck  
E-Mail: birgit.holzner@uibk.ac.at

## Wissenschaftliche Beratung:

Mike Taylor  
Head of Data Insights, Digital Science  
E-Mail: m.taylor@digital-science.com

TP5 wird im Rahmen einer Partnerschaft vom  
Anbieter Altmetric unterstützt.

## Kontakt:

E-Mail: tp5-at2oa2.ub@univie.ac.at  
Website: <https://www.at2oa.at/tp5>



# I. Einleitung

---

## Das Warum

Im Zuge des exponentiellen Wachstums an Forschungsoutput ist das Thema der Sichtbarkeit ein unvermeidbares für alle Wissenschaftler\*innen, welche in ihrer akademischen Karriere erfolgreich sein wollen. Bei erhöhter Sichtbarkeit steigt die Wahrscheinlichkeit, dass man als Wissenschaftler\*in indexiert, gefunden, gelesen und schließlich – in welcher Form auch immer – rezipiert wird. Die in atemberaubendem Tempo fortschreitende Digitalisierung bietet hier Herausforderungen und Chancen zugleich.

Längst sind es nicht mehr allein zitationsbasierte Metriken, die Aufschluss über die Rezeption wissenschaftlicher Publikationsleistungen geben und auf die „publish or perish“-Community beschränkt bleiben. Mittlerweile ist sowohl das Spektrum des Quantifizierbaren als auch der interessierten Stakeholder deutlich breiter geworden.

## Das Wie

Im Rahmen von AT2OA2 wollten wir im Teilprojekt 5 (TP5) ein Schlaglicht auf das Thema der Sichtbarkeit und die Erhöhung ebendieser werfen. Als Aufhänger und zugleich Vehikel dienten alternative Metriken (Altmetrics). Im Kapitel III. „TP5 Forschungsfragen im Überblick“ ist genau ausgeführt, mit welchen Fragestellungen wir uns beschäftigt haben. Die Rahmenbedingungen für unsere durchgeführten Analysen sind wiederum in Kapitel IV. „Methodologie“ nachzulesen.

## Das Wozu

Der vorliegende Report ist in mehrfacher Hinsicht eine aufschlussreiche Momentaufnahme. Zum einen informiert er über den gesamtösterreichischen in WoS und Scopus indexierten Publikationsoutput der Publikationsjahre 2015–2021 in Bezug auf die Verfügbarkeit von Altmetrics Daten. Auf dieser Grundlage ist es möglich, das Altmetrics Thema in Österreich sowohl auf disziplinärer als auch auf institutioneller Ebene weiterzuverfolgen.

Des Weiteren gibt der Report auch Auskunft über stichprobenartige ergänzende Untersuchungen mit alternativen Datenquellen.

Als wichtigstes Deliverable sind aber die abschließenden Empfehlungen zur Sichtbarkeitssteigerung zu nennen, welche vorrangig unter dem Aspekt der einfachen Umsetzbarkeit formuliert wurden.

Wir möchten mit diesem Report also ein Instrument zur Bewusstseinsbildung und letztlich auch der Veränderung in Richtung erhöhter Sichtbarkeit von wissenschaftlichen Publikationsleistungen beisteuern.

## II. Literaturübersicht

Die Open Access-Bewegung ist aus der Forderung entstanden, Forschungsergebnisse im Internet weltweit frei zugänglich zu machen, damit Volltexte von Forschungsartikeln ohne Kosten für legale Zwecke gelesen, heruntergeladen, kopiert, verteilt, gedruckt, durchsucht und verlinkt werden können (Open Society Foundations, 2002).

Wichtige Meilensteine dieser Bewegung sind die „Budapest Open Access Initiative“ (Open Society Foundations, 2002), das „Bethesda Statement on Open Access Publishing“ (Bethesda Statement on Open Access Publishing, 2003) und die „Berlin Declaration on Open Access“ (Max Planck Society, 2003) (Suber, 2012).

Weitere für Österreich relevante Initiativen und Förderprogramme sind die Initiative cOAlition S bzw. Plan S (cOAlition S, 2018), die Open Access-Policies österreichischer Fördergeber (FWF, o. D.), die Open Science Policy Austria (Open Science Policy Austria, 2022), die Open Access-Transformationsabkommen der österreichischen Bibliothekskonsortien (Kooperation E-Medien Österreich, o. D.), Open Science Austria (ehemals Open Access Network Austria) (Open Science Austria, 2022) und das Vorgängerprojekt Austrian Transition to Open Access (AT2OA) (Austrian Transition to Open Access, 2017).

Obwohl bei der Verbreitung von Open Access eine starke Dynamik erkennbar ist, bestehen große Divergenzen zwischen den unterschiedlichen Disziplinen (Laakso & Björk, 2022) und Ländern (Simard et al., 2022; Basson et al., 2022).

Aufgrund der großen Unterschiede in der Methodik, der Stichprobengröße und des Analysezeitraums der vorhandenen Studien ist es kaum möglich, eine allgemeingültige Aussage über die OA-Quote von Publikationen zu treffen.

Verfolgt man jedoch die Entwicklung dieser Quote über die Jahre, ist die Annahme naheliegend, dass mittlerweile annähernd die Hälfte aller Forschungsartikel kostenfrei zur Verfügung stehen (Piwowar et al., 2018; Basson et al., 2022;

Taylor, 2024; European Commission, 2019; Simard et al., 2022).

Im Vergleich dazu liegt der OA-Anteil der österreichischen Publikationen laut dem Tool SciVal, das die Datenbank Scopus als Datengrundlage hat, bei 55 % (Elsevier, 2024).

In zahlreichen Studien wurden Zitationen als Indikator verwendet, um den Einfluss bzw. die Qualität der Forschung von OA-Publikationen im Vergleich zu gebührenpflichtigen Publikationen aufzuzeigen.

Diese Studien haben gezeigt, dass OA-Publikationen tendenziell höhere Zitationszahlen erhalten als subskriptionsbasierte Publikationen (Wang et al., 2015; Piwowar et al. 2018; Holmberg et al., 2020).

Mit der Verbreitung der sozialen Medien und der Digitalisierung der Wissenschaft sind alternative Metriken oder Altmetrics als neue Datenquelle für die wissenschaftliche Kommunikation immer bedeutsamer geworden (Sugimoto et al., 2017).

Der Begriff Altmetrics wurde von Priem et al. (2011) in „altmetrics: a manifesto“ eingeführt: „... the growth of new, online scholarly tools allows us to make new filters; these altmetrics reflect the broad, rapid impact of scholarship ...“.

Erdt et al. (2016, S. 1118) definieren Altmetrics zusammenfassend: „... the common understanding across all definitions is that altmetrics are new or alternative metrics to the established metrics for measuring scholarly impact. The main difference in the definitions however is in how and where altmetrics can be found – activities on Social Media, based on the Social Web, observing activity in online tools and systems, engagement with research output, based on social media platforms and tools, scholarly activities or various user activities in social media environments.“

Für Sugimoto et al. (2017, S. 2051) beinhaltet die Nutzung der sozialen Medien im wissenschaftlichen Kontext: „... social networking, social

bookmarking, social data sharing, video, blogging, microblogging, as well as social recommending, rating and reviewing.“

Eine Vielzahl von Studien untersucht den Zusammenhang zwischen alternativen Metriken und klassischen Metriken, um herauszufinden, ob und wie sich Altmetrics von Zitationen unterscheiden. Die meisten Studien bestätigen eine positive, wenn auch schwache Korrelation, was darauf hindeutet, dass zwar ein Zusammenhang besteht, aber unterschiedliche Arten von Impact gemessen werden (Costas et al., 2015; Stephen & Stahlschmidt, 2024; Thelwall et al., 2013; Hausteine et al., 2014; Zahedi et al., 2014; Erdt et al., 2016).

Daher werden Altmetrics von den meisten Autor\*innen nicht als Ersatz, sondern aufgrund des unterschiedlichen Impacts und der größeren Reichweite als Ergänzung zu den klassischen Metriken angesehen (Thelwall, 2020; Bornmann, 2014; Costas et al., 2015; Hausteine et al., 2014; Zahedi et al., 2014; Erdt et al., 2016; Fang et al., 2020; Wouters & Costas, 2012).

Stephen und Stahlschmidt (2024) unterteilen den Impact abhängig davon, ob die sozialen Medien und Plattformen eher von der wissenschaftlichen Community oder von einem breiteren Publikum genutzt werden. Soziale Medien und Plattformen, die von einem akademischen Publikum genutzt werden, wie z. B. Mendeley und ResearchGate, weisen tendenziell eine stärkere Verbindung zu den klassischen Metriken auf als jene, die von einem nicht-akademischen Publikum genutzt und somit auch von anderen Kommunikationsmustern geprägt werden.

Vorzüge der alternativen Metriken im Vergleich zu den klassischen Metriken sind deren unmittelbare Wirksamkeit, die Vielfalt des Forschungsausgangs und die größere Reichweite, die sich nicht nur auf die Forschung „scientific impact“, sondern auch auf andere gesellschaftliche Bereiche „societal impact“ bezieht (Holmberg et al., 2019; Thelwall, 2020; Bornmann, 2014; Stephen & Stahlschmidt, 2024; Fang et al., 2020; Piwowar, 2013; Zahedi et al., 2014; Thelwall et al., 2013; Wouters & Costas, 2012; Erdt et al., 2016; Holmberg et al., 2020).

Diesen Vorzügen stehen jedoch einige Herausforderungen gegenüber, die sich auf die geringe Datenmenge der meisten altmetrischen Quellen mit Ausnahme von Mendeley und X

(Twitter), die Datenqualität und -stabilität, die Datenmanipulierbarkeit, die Einschränkungen bei der Datenerhebung (API, DOI) und das Fehlen von Qualitätsstandards und -kontrollen beziehen (Thelwall et al., 2013; Zahedi et al., 2014; Fang et al., 2020; Mohammadi et al., 2015; Mohammadi et al., 2018; Thelwall, 2020; Costas et al., 2015; Hausteine et al., 2014; Erdt et al., 2016; Hausteine, 2016; Bornmann, 2014; Fang et al., 2020).

Forschungen zeigen, dass auch bei den alternativen Metriken OA-Artikel tendenziell mehr Online-Aufmerksamkeit erhalten als subskriptionsbasierte Artikel (Holmberg et al., 2020; Wang et al., 2015).

Holmberg et al. (2020) weisen in ihrer Untersuchung darauf hin, dass es aufgrund disziplin- und plattformspezifischer Unterschiede allerdings nicht nur zu einem „Open Access Advantage“, sondern auch zu einem „Open Access Disadvantage“ kommen kann.

Forschungsbereiche mit dem höchsten Anteil alternativer Metriken sind die Medizin, die Naturwissenschaften und die Sozial- und Geisteswissenschaften (Zahedi et al., 2014; Costas et al., 2015; Thelwall et al., 2013; Stephen & Stahlschmidt, 2024; Fang et al., 2020).

So haben alternative Metriken für die Sozial- und Geisteswissenschaften, die bisher mit klassischen Zitationsanalysen nur eingeschränkt auswertbar waren, einen möglichen Mehrwert (Costas et al., 2015; Wouters & Costas, 2012; Fang et al., 2020).

Hausteine et al. (2015) stellen fest, dass Disziplinen, die stärker in der Gesellschaft verankert sind wie die Sozial- und Geisteswissenschaften, oder Disziplinen, die sich mit spezifischen Problemen des täglichen Lebens der Menschen befassen wie die Biomedizin- und Gesundheitswissenschaften sowie Natur- und Geowissenschaften, eine höhere Wahrscheinlichkeit haben, auf sozialen Medienplattformen präsent zu sein als technische und angewandte Disziplinen wie die Natur- und Ingenieurwissenschaften oder Disziplinen, die sich mit komplexeren und technischen Themen beschäftigen wie Mathematik und Informatik.

In einer umfassenden Studie von Taylor (2024) wird aufgezeigt, dass einige Disziplinen wie die Medizin und Gesundheitswissenschaften, die Biowissenschaften und die Geisteswissenschaften, durch die Einführung von OA gestärkt, während möglicherweise andere Disziplinen wie die

Sozialwissenschaften geschwächt werden. Bemerkenswert ist auch, dass einige Fachbereiche durch ihren OA-Status an Sichtbarkeit und sozioökonomischem Einfluss gewinnen, während andere wie die Sozial- und Geisteswissenschaften nicht in der gleichen Weise davon profitieren können.

Die alternativen Metriken sind sehr heterogen, was die Verbreitung in den verschiedenen Disziplinen, die Zielgruppen, die Anwendungsgebiete, die Methodik und die Verfügbarkeit betrifft (Haustein, 2016; Taylor 2023, Zahedi et al. 2014; Fang et al., 2020, Ortega, 2018; Holmberg et al. 2020).

Diese Heterogenität erschwert die Erstellung eines gemeinsamen konzeptuellen Rahmens (Haustein, 2016; Sugimoto et al., 2017).

Lediglich durch eine Normalisierung der Altmetrics unter Berücksichtigung des Veröffentlichungsjahres und der Disziplin sind Vergleiche des alternativen Forschungsoutputs zu verschiedenen Themen aus verschiedenen Zeiträumen möglich (Thelwall, 2017; Taylor, 2023; Bornmann, 2014).

# III. TP5 Forschungsfragen im Überblick

---

- 1. Bestimmung des absoluten und prozentualen Anteils an Datensätzen mit Altmetrics im Vergleich zum gesamten Datenvolumen (inkl. Darstellung pro Publikationsjahr sowie disziplinärer Unterscheidung).**

## *Hintergrund der Frage*

Einerseits soll festgestellt werden, wie hoch der Anteil an erfolgreich durch Altmetric angereicherten Daten im Verhältnis zum gesamten Volumen der untersuchten Web of Science (WoS) und Scopus Daten ist. Andererseits interessiert die Entwicklung über die Jahre, welche auch disziplinär basierend auf den „Fields of Research“ dargestellt wird.

- 2. Korreliert Open Access mit einer vermehrten Online Attention in Altmetric (und somit einer erhöhten Sichtbarkeit)? Können Unterschiede zwischen den einzelnen Open Access-Status in Bezug auf Altmetrics festgestellt werden?**

## *Hintergrund der Frage*

Im TP5 geht es grundlegend um die Klärung, ob Open Access-Publikationen in Bezug auf Altmetrics (gesamt und gesondert nach verschiedenen Ausprägungen an Online Attention) mehr Sichtbarkeit erlangen als Closed Access-Publikationen. Zusätzlich interessieren auch potenzielle Unterschiede in Bezug auf die verschiedenen Open Access-Status.

- 3. Gibt es in Bezug auf die Altmetrics disziplinär nachvollziehbare Unterschiede, v.a. bei den verschiedenen Formen an Online Attention?**

## *Hintergrund der Frage*

Die gewonnenen Erkenntnisse sind nicht nur von akademischem Interesse, sondern haben auch das Potenzial, in praxisnahe Publikationsstrategieberatungen integriert zu werden. Dadurch lässt sich der Forschungsoutput gezielter an verschiedene Disziplinen und Zielgruppen verbreiten.

- 4. Können Korrelationen zwischen Zitationen und Online Attention festgestellt werden?**

## *Hintergrund der Frage*

Zusammenhänge zwischen Zitationen und Altmetrics wurden in der Vergangenheit mehrfach untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen variierten und waren sowohl von der Disziplin als auch von der Art der Online Attention abhängig.

Hier interessiert vor allem die spezifische österreichische Situation im Vergleich zu internationalen Ergebnissen.

## 5. Erhöht sich die Aussagekraft der Ergebnisse durch Verwendung von normalisierten Altmetrics-Werten?

### *Hintergrund der Frage*

Bei Zitationsanalysen ist die Normalisierung nach gleichem Publikationsjahr, Fachgebiet und Publikationstyp bereits gängige Praxis und in konventionellen Analysetools häufig als eigenständige Funktion verfügbar. Im Rahmen von TP5 wird dieses Konzept explorativ auf die Altmetrics angewendet, um potenziell relevantere Ergebnisse zu erhalten.

## 6. Wie nützlich ist Crossref Event Data als kostenfreier Altmetrics Anbieter? Wie zielführend sind Altmetrics Analysen anhand von alternativen Datenquellen?

### *Hintergrund der Frage*

Die Einschränkung auf Publikationsdaten, die in WoS und Scopus indexiert sind, erfasst bekanntermaßen nur einen Ausschnitt des tatsächlichen Publikationsoutputs und führt dazu, dass bestimmte (Sub-)Disziplinen vergleichsweise unterrepräsentiert sind.

Die darauf aufbauende Altmetrics-Analyse mit einem kostenpflichtigen Tool führt zu einer weiteren Einschränkung.

Deshalb kommen im Rahmen von TP5 zumindest stichprobenartig alternative Datenquellen sowie ein kostenfreies Altmetrics-Analysetool zum Einsatz.

## 7. Wie kann eine Erhöhung der Sichtbarkeit abseits von Altmetrics erreicht werden?

### *Hintergrund der Frage*

Die Beantwortung aller vorhergehenden Fragestellungen zielt darauf ab, geeignete Empfehlungen zur Steigerung der Sichtbarkeit wissenschaftlicher Publikationsleistungen zu entwickeln, die über die Altmetrics hinausgehen.

## IV. Methodik

---

### Datenerhebung und -anreicherung

Das Teilprojekt 5 (TP5) von AT2OA2<sup>1</sup> baut teilweise auf der Datengrundlage des Teilprojekts 1 (TP1) aus dem Vorgängerprojekt AT2OA<sup>2</sup> auf (Laufzeit 2017–2020), erweitert diese und ergänzt die erhobenen Publikationsgrunddaten mit Daten aus Altmetric. Im Folgenden erläutern wir in Kürze die Methodik zur Datenerhebung und -anreicherung.

Im Rahmen einer Publikationsoutput-Analyse (TP1 AT2OA) wurden für die Jahre 2015–2018 Daten zum wissenschaftlichen Publikationsoutput in Österreich ermittelt und aufbereitet. Datengrundlage bildeten die beiden Zitationsdatenbanken Web of Science Core Collection (WoS CC) und Scopus. Es handelte sich hierbei um die bisher detaillierteste und umfangreichste Erhebung zum wissenschaftlichen Publikationswesen in Österreich. Sie ermöglichte Analysen hinunter bis auf die Ebene einzelner Publikationen.

In mehreren Arbeitsschritten wurden die Publikationsinformationen aus WoS CC und Scopus heruntergeladen, fehlerhafte Einträge berichtigt, Dubletten entfernt, Inkonsistenzen bereinigt und schließlich für die projektspezifischen Erfordernisse des TP1 aufbereitet. Weitergehende Informationen dazu finden sich in einer Publikation aus dem Jahr 2019 (Hölbling, 2019).

Die Datenerhebung zum wissenschaftlichen Publikationsoutput in Österreich wurde im TP5

in weitgehend analoger Form für die Jahre 2019 bis 2021 fortgeführt. Im Rahmen einer Zusammenarbeit zwischen TP5 und dem Datenanbieter Altmetric<sup>3</sup> (Digital Science<sup>4</sup>) übernahm Mike Taylor, Head of Data Insights by Digital Science, die Rolle eines Scientific Advisors. Gemeinsam mit seinem Kollegen Carlos Areia waren sie für die Datenanreicherungen mit Altmetrics sowie Open Access-Informationen verantwortlich. Für den Datenabgleich zwischen den AT2OA2-Datasets und den Daten aus Altmetric dienten DOIs sowie PubMed IDs als eindeutige Identifikatoren. In den Jahren 2022 und 2023 wurden die einzelnen AT2OA2-Datasets wiederkehrend siebenmal mit Informationen von Altmetric angereichert.

Wesentliches Alleinstellungsmerkmal der vorliegenden Studie ist der Einsatz normalisierter Metriken für Altmetric-Daten (Relative Index Metric). Normalisierte Metriken sind noch nicht Teil der kommerziellen Anwendung von Altmetric, sondern befinden sich aktuell noch in Entwicklung. Sie wurden dem TP5, im Rahmen der Projektkooperation, exklusiv bereitgestellt. Taylor und Areia berechneten die Relative Index Metric basierend auf Analysen mit Google BigQuery.

Relative Index Metric folgt einem ähnlichen Algorithmus wie der FWCI (Field-weighted Citation Impact<sup>5</sup> von Elsevier)<sup>6</sup>. Er wird berechnet, indem die tatsächliche Anzahl von Erwähnungen (Mentions) in sogenannten Attention Sour-

---

1 <https://www.at2oa.at/>

2 <https://at2oa.univie.ac.at/home.html>

3 <https://www.altmetric.com/>

4 <https://www.digital-science.com/>

5 [https://helpcenter.pure.elsevier.com/en\\_US/data-sources-and-integrations/field-weighted-citation-impact-fwci-metrics](https://helpcenter.pure.elsevier.com/en_US/data-sources-and-integrations/field-weighted-citation-impact-fwci-metrics)

6 Relative Index Metric unterscheidet sich in drei Aspekten vom FWCI.

- Die Berechnung ist nicht statisch, sondern wird wöchentlich mit Live-Daten erneut durchgeführt.
- Das Kriterium „Fachgebiet“ wird auf Publikationsebene und nicht auf Zeitschriftenebene angewandt.
- Es wird das arithmetische Mittel und nicht das harmonische Mittel gerechnet.

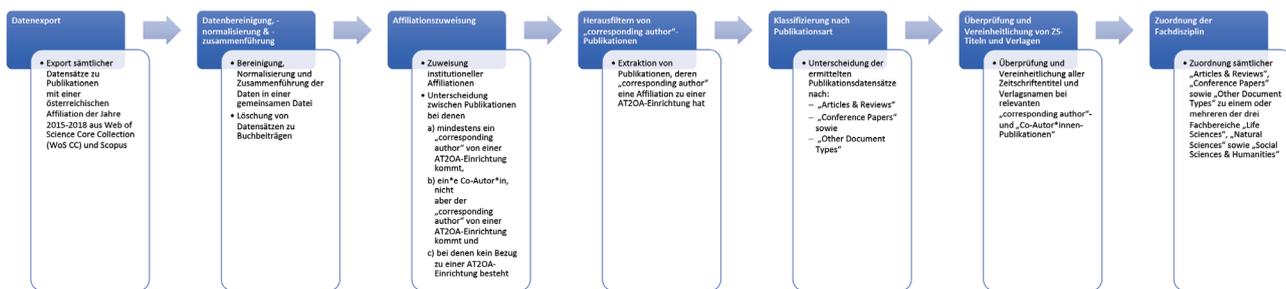


Abbildung 1: Datenprozessierung in AT2OA TP1 (Höbling, 2019)

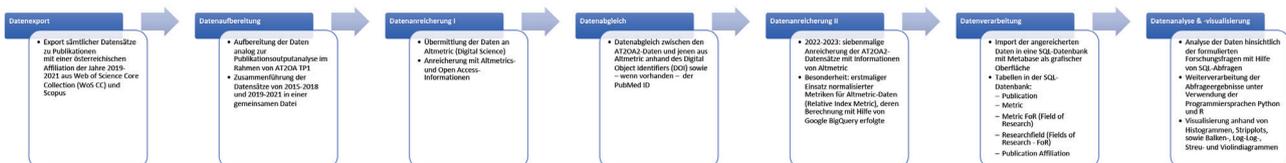


Abbildung 2: Datenprozessierung in AT2OA TP5 (Can & Höbling, 2024)

ces<sup>7</sup> durch die erwartete Anzahl von Erwähnungen für Veröffentlichungen desselben Dokumententyps, Erscheinungsjahres und Fachgebiets geteilt wird. Ein Wert von 1,00 bedeutet, dass ein Artikel „so gut wie erwartet“ abschneidet; >1 ist besser; <1 ist schlechter (Abbildungen 1 und 2).

### Beispiele:

#### Altmetric Score<sup>8</sup>

- Der absolute Altmetric Score für einen Artikel beträgt 245.
- Der Score-Index (Relative Index Metric) beträgt 54,68.
- Das bedeutet, dass der Score für diesen Artikel 55 Mal besser ist als für einen durchschnittlichen Artikel (gleicher Dokumententyp, gleiches Erscheinungsjahr und Fachgebiet).

#### Score für einzelne Mentions

- Ein Artikel hat 24 Erwähnungen in Nachrichtenquellen.
- Sein News-Index (Relative Index-Metrik) beträgt 85,38.

- Das bedeutet, dass dieser Artikel, in Bezug auf Nachrichtenerwähnungen, 85 Mal präsenter ist als ein durchschnittlicher Artikel (gleicher Dokumententyp, gleiches Erscheinungsjahr und Fachgebiet).

Für die Datenerhebung und -anreicherung wurde Excel verwendet. Die anschließende Datenauswertung und Erstellung der Visualisierungen erfolgte mit Hilfe von Metabase<sup>9</sup>.

### SQL-Abfragen der Daten

Die erhobenen und angereicherten Daten zum Publikationsoutput wurden für Zwecke der Datenauswertung sowie der Erstellung der Visualisierungen vom Programmierer des Projekts AT2OA2 Martin Rösel in eine SQL-Datenbank mit der grafischen Oberfläche „Metabase“ eingespielt und dort in verschiedene Tabellen zusammengefasst.

7 <https://www.altmetric.com/about-us/our-data/our-sources/>

8 <https://www.altmetric.com/about-us/our-data/donut-and-altmetric-attention-score/> und <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000233311-how-is-the-altmetric-attention-score-calculated->

9 <https://www.metabase.com/>

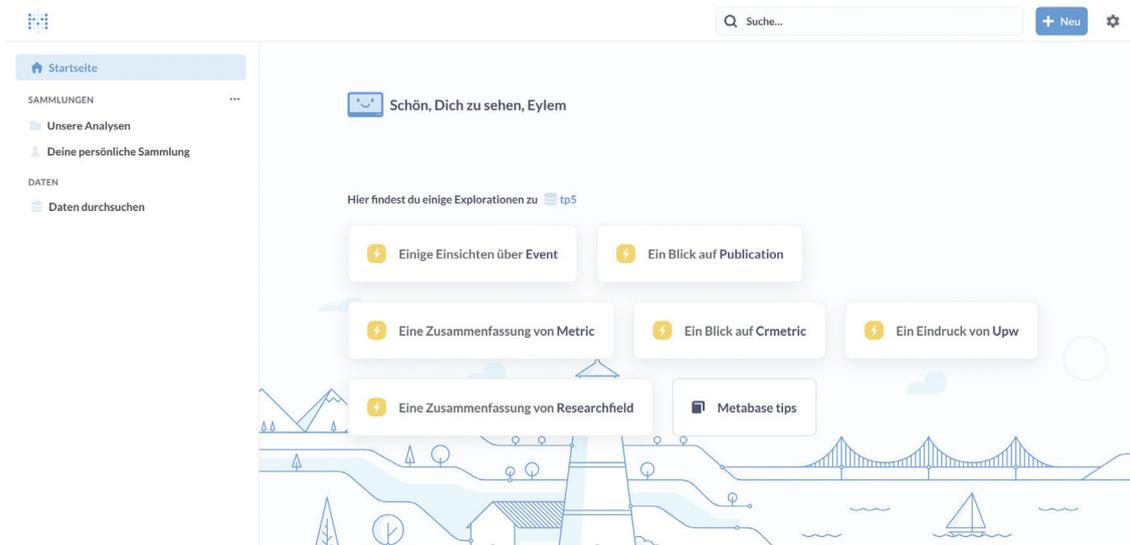


Abbildung 3: Startseite der Metabase-Website

**Datenbank „Metabase“:** Nach der Anmeldung bei Metabase wird das Dashboard angezeigt (Abbildung 3). Im linken Auswahlménü unter *Daten durchsuchen* liegt die Datenbank tp5 mit den entsprechenden Tabellen.

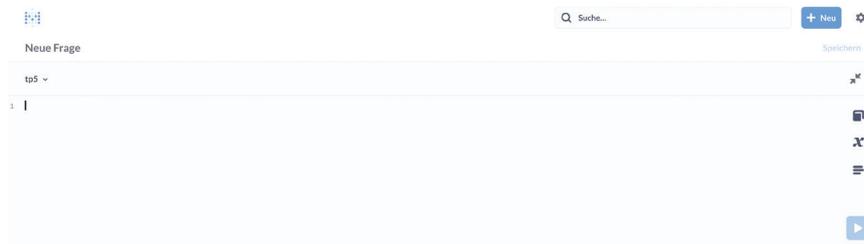
**Tabellen in der Datenbank:**

- **Publication:** alle Publikationsdaten aus Web of Science und Scopus, jeder Eintrag besitzt eine eindeutige ID: Atid + Jahr. Atid steht für AT2OA2 ID und entspricht einer fortlaufenden Identifikationskennzeichnung, die im Rahmen der Erstellung der Publikationsoutput-Datasets vergeben wurde.
- **Metric:** jene Daten, die von Altmetric angereichert wurden, eindeutige ID: Atid + Jahr + Quartal.

- **Metric FoR:** den IDs von Metric sind FoRids (Field of Research ids) zugeordnet.
- **Researchfield:** hier sind alle Fields of Research aufgeschlüsselt.
- **Publication Affiliation:** den IDs aus der Publication Tabelle sind institutionelle Affiliationen zugeordnet; darüber hinaus wird der Typ der Autorschaft (Corresponding Author oder Co-Author) angeführt.

**SQL-Abfrage:** Für Datenbankabfragen wird auf der Startseite rechts oben auf +Neu und dann auf SQL-Abfrage geklickt. Anschließend wird die Datenbank tp5 ausgewählt. Nun kann eine Abfrage mittels SQL-Syntax erstellt werden.

Eine ausführliche Einleitung zur Datenbank sowie der Vorgehensweise bei der Erstellung einer Anfrage sind in einem TP5 Projekt-Wiki abgelegt.



An dieser Stelle werden Deine Resultate erscheinen

Abbildung 4: SQL-Abfrage

Jede Forschungsfrage aus TP5 wurde in eine oder mehrere SQL-Abfragen übertragen, um die Daten dementsprechend auswerten zu können. Mittels SQL-Syntax wurden hierbei alle Tabellen mit relevanten Daten für die jeweilige Fragestellung verknüpft.

### Forschungsfrage 1:

Für die Abfrage wurden ausschließlich die Daten der letzten drei Altmetrics-Anreicherungen aus dem Jahr 2023 herangezogen.

Um den Anteil der erfolgreich angereicherten Daten zu erfassen, wurden jene mit einem Online Attention Score gleich Null exkludiert. Danach wurden für jede Form der Online Attention (Twitter, Facebook etc.) und jede Anreicherung die Daten summiert und in einer entsprechenden Tabelle zusammengefasst. Die Summe der Publikationen in der Tabelle für die „Fields of Research“ ist höher als die Gesamtzahl der erfassten Publikationen, da manchen Publikationen mehr als eine „Field of Research ID“ zugewiesen wurde.

Aufgrund der großen Datenmenge wurde für die Visualisierung der Ergebnisse anstelle einer grafischen Darstellung die Tabellenform gewählt.

### Forschungsfrage 2:

Bei dieser Abfrage wurden lediglich die Daten der letzten Datenanreicherung berücksichtigt. Alle Publikationsdaten, welche einen Index von Null aufweisen, wurden exkludiert. Dasselbe gilt für Einträge, welche keinen Open Access-Status auf-

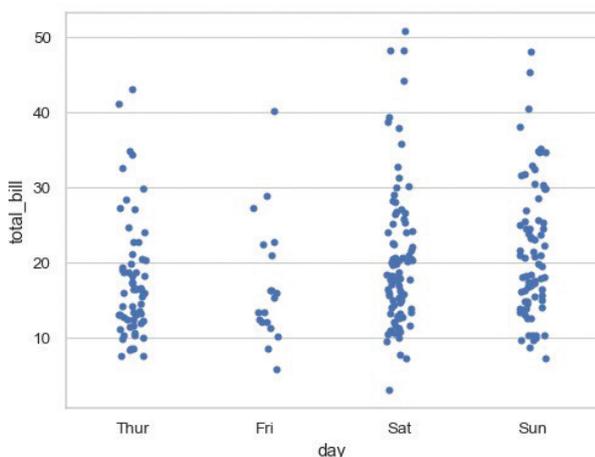


Abbildung 5: Beispiel eines Stripplots (Waskom, 2024)

weisen. Für die Visualisierung wurden Stripplots sowie Violindiagramme verwendet.

### Stripplots

In dieser Darstellungsform werden die gefilterten Datenpunkte in einem Streifen für jede Kategorie aufgetragen und liefern damit auch die Möglichkeit, die Verteilung und Dichte der Daten zu beurteilen. Er ähnelt in der Darstellung einem Scatterplot, jedoch sind die Punkte leicht versetzt, damit sie sich nicht überschneiden. Die Kategorien sind auf der x-Achse aufgetragen. Stripplots eignen sich sehr gut zur Identifikation von Ausreißern und Mustern (Messer, 2019). In die Grafiken wurde zusätzlich der Median eingefügt, welcher den Wert der Datenmenge kennzeichnet, über bzw. unter welchem 50% der Daten liegen. In Abbildung 5 ist beispielhaft ein Stripplot dargestellt.

### Violindiagramm

Ein Violindiagramm ist eine Form der Visualisierung, die sowohl ein Boxplot als auch die Dichteverteilung verbindet. Im Prinzip wird hier ein Boxplot in die Dichteverteilung eingebettet.

### Aufbau

**Dichteverteilung:** In der Mitte befindet sich eine Achse, um welche sich die Dichteverteilung bildet. Wenn sich das Diagramm in der Datendarstellung auf einer Seite verdickt, entspricht dies einer höheren Datendichte. Das Diagramm ist in der Regel symmetrisch und die Achse in der Mitte ist ident mit jener eines Boxplots.

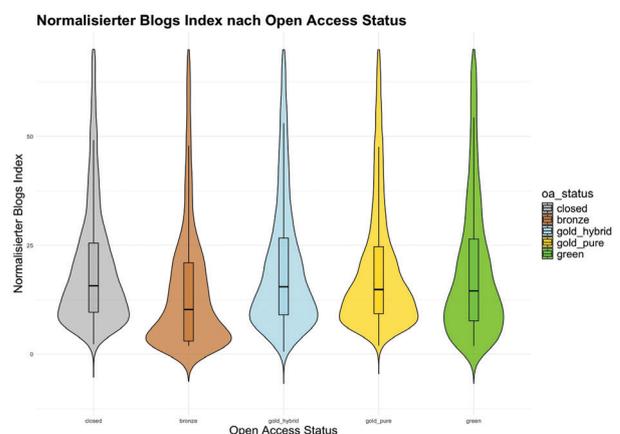


Abbildung 6: Beispiel eines Violindiagrammes

**Interpretation:** Die Form der Violine gibt Auskunft über die Verteilung der Daten, da eine breite Stelle eine hohe Dichte und eine schmale Stelle eine geringe Dichte anzeigen. Die Symmetrie bzw. Asymmetrie deutet wiederum auf eine gleichmäßige bzw. ungleichmäßige Verteilung der Daten hin (Healy, 2018).

**Vergleichbarkeit:** Besonders bei Unterschieden in der Verteilung und dem Median bietet das Violindigramm sehr gute Vergleichsmöglichkeiten.

### Forschungsfrage 3 und 5:

Bei den Forschungsfragen 3 und 5 wurden die Datensätze der letzten Anreicherung verwendet. Hier wurden zusätzliche Filter gesetzt, demgemäß sowohl der absolute als auch der normalisierte Attention Score ungleich Null sein müssen. Jedem Publikationseintrag ist eine sogenannte FoRid (Field of Research id) zugeordnet, welche einer Fachdisziplin entspricht.

Um eine übersichtlichere Darstellung der Ergebnisse zu ermöglichen, wurden die FoRids in sechs übergeordnete Gruppen (Cluster) zusammengefasst. In der nachfolgenden Tabelle ist diese Gliederung aufgelistet.

Tabelle 1: Gliederung der „Fields of Research“

FoRid	NAME	Disziplin
30	AGRICULTURAL, VETERINARY AND FOOD SCIENCES	Life Sciences
31	BIOLOGICAL SCIENCES	Life Sciences
41	ENVIRONMENTAL SCIENCES	Life Sciences
40	ENGINEERING	Engineering & Technology
46	INFORMATION AND COMPUTING SCIENCES	Engineering & Technology
32	BIOMEDICAL AND CLINICAL SCIENCES	Medical & Health Sciences
42	HEALTH SCIENCES	Medical & Health Sciences
37	EARTH SCIENCES	Physical & Mathematical Sciences
34	CHEMICAL SCIENCES	Physical & Mathematical Sciences
49	MATHEMATICAL SCIENCES	Physical & Mathematical Sciences
51	PHYSICAL SCIENCES	Physical & Mathematical Sciences
52	PSYCHOLOGY	Physical & Mathematical Sciences
33	BUILT ENVIRONMENT AND DESIGN	Social Sciences
35	COMMERCE, MANAGEMENT, TOURISM AND SERVICES	Social Sciences
38	ECONOMICS	Social Sciences
39	EDUCATION	Social Sciences
44	HUMAN SOCIETY	Social Sciences
48	LAW AND LEGAL STUDIES	Social Sciences
50	PHILOSOPHY AND RELIGIOUS STUDIES	Social Sciences
36	CREATIVE ARTS AND WRITING	Humanities
43	HISTORY, HERITAGE AND ARCHAEOLOGY	Humanities
45	INDIGENOUS STUDIES	Humanities
47	LANGUAGE, COMMUNICATION AND CULTURE	Humanities

Für die grafische Darstellung wurden zwei Darstellungsformen gewählt. In erster Linie wurden Histogramme mit äquidistanten Intervallen bezüglich der normalisierten und absoluten Werte erstellt.

Diese wurden für die sechs wissenschaftlichen Disziplinen Cluster und somit für alle Intervallbereiche auch in sechs Diagramme unterteilt. Somit wird für jeden Bereich auf der x-Achse die Anzahl der Publikationen mit ihrem entsprechenden Wert in diesem Bereich gezählt und als Balken dargestellt. Das Beispiel eines Histogramms in Abbildung 7 wurde (Nuzzo, 2019) entnommen.

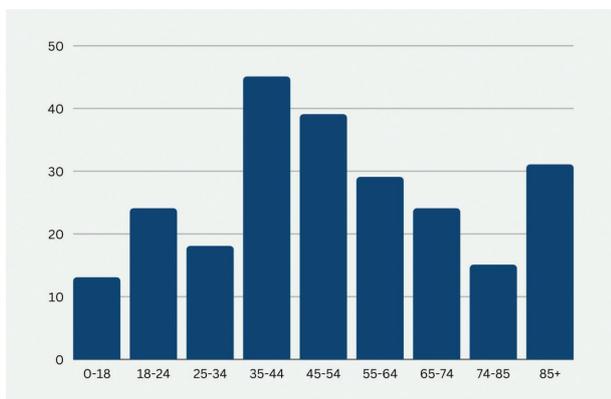


Abbildung 7: Beispiel eines Histogramms (Data Base Camp, 2023)

Um einen direkten Vergleich zwischen den sechs wissenschaftlichen Disziplinen-Clustern zu ermöglichen, wird eine zweite Art der Darstellung verwendet. Hierfür wird für jede Online Attention Source (Twitter, News etc.) der Mittelwert der sechs Kategorien ermittelt und als Balken in einem Diagramm dargestellt, ergänzt durch den Standardfehler sowie den Median. Der Median beschreibt jenen Wert des Datenumfanges, bei dem 50 % der Daten oberhalb und 50 % der Daten

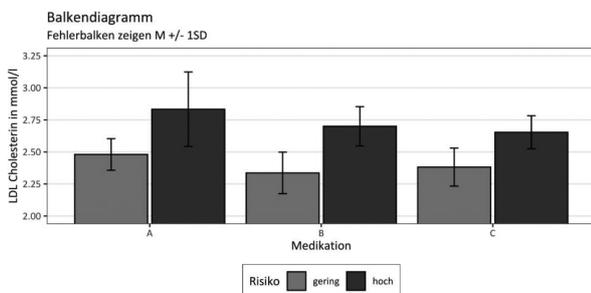


Abbildung 8: Beispiel eines Balkendiagrammes mit Fehlerbalken (Ortmann, 2022)

unterhalb liegen. Der Standardfehler hilft zu bestimmen, wie gut der wahre Mittelwert den tatsächlichen Mittelwert abbildet, also wie stark der Mittelwert der untersuchten Stichprobe vom Mittelwert der Gesamtmenge abweicht (Lang, 2017).

#### Forschungsfrage 4:

Bei der Forschungsfrage 4 wurden die Datensätze der letzten Anreicherung verwendet und alle Einträge, welche einen Attention Score (absolute und normalisierte Werte) von Null aufweisen, exkludiert. Als Darstellungsform wurden Streudiagramme (Scatterplots) verwendet.

In das Diagramm wurden eine lineare Regression und eine Parabel eingefügt, um einen linearen oder quadratischen Zusammenhang zu untersuchen.

Lineare Regression ist ein Modell, welches erlaubt, die Beziehung zwischen einer unabhängigen und einer abhängigen Variable zu untersuchen. Hierfür wird in das Streudiagramm eine lineare Funktion so gelegt, dass der Abstand zwischen den Datenpunkten und der Geraden minimal ist (Schneider, 2010; Weisberg, 2013). Für einen quadratischen Zusammenhang ergibt sich demnach eine Parabel, welche wieder in die Daten eingebettet wird. Demnach soll die Funktion optisch möglichst viele Datenpunkte abdecken. Die  $R^2$ -Werte für beide Modelle sind in dem Diagramm dargestellt. Bei diesen Werten handelt es sich um statistische Kennzahlen, welche den Erfolg des Modells beschreiben, auch Bestimmtheitsmaß genannt. Je näher das ermittelte Modell mit den Daten übereinstimmt, desto näher liegt der Wert bei 1, jedoch nie kleiner als 0 (Weisberg, 2013). Mit dieser Diagrammart lässt sich der Zusammenhang zwischen den Daten rasch erfassen. In Abbildung 9 ist ein Beispiel dargestellt.

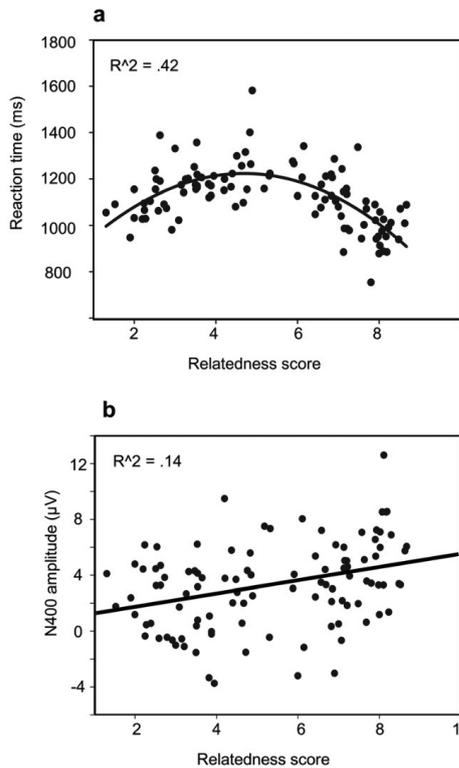


Abbildung 9: (a) Parabel, (b) lineare Regression (Kuipers, 2018)

Die in der Forschungsfrage 4 analysierten Daten sind sehr umfangreich, da hier sowohl viele Daten im unteren als auch einige im sehr hohen Bereich der Skalen dargestellt werden sollen. Um diesem Umstand gerecht zu werden, bietet sich vor allem eine logarithmische Darstellung an.

Für die vorliegende Untersuchung hat sich das sogenannte Log-Log-Diagramm als am zweckmäßigsten erwiesen. Bei diesem wird sowohl die x-Achse als auch die y-Achse logarithmiert. Während bei Standard-Diagrammen der Abstand auf den Achsen äquidistant sind, ändert sich das bei logarithmischen Skalen (Healy, 2018).

Grundsätzlich werden mit den folgenden beiden Formeln die neuen X- und Y-Werte berechnet. Wie in Abbildung 8 dargestellt, bedeutet das im Vergleich zu herkömmlichen Skalen, dass der erste Abstand einem Faktor 10 und der doppelte Abstand  $10^2$ , also 100 entspricht (Wengler, 2024).

Skala :  $\log(x)$

$\log(5) \cong 0.7$ , weil  $10^{0.7} \cong 5$

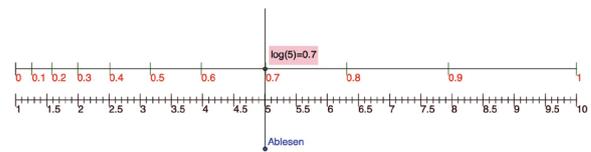


Abbildung 10: Skala mit x und dem  $\log(x)$ , (Wengler, o. J.)

### Statistischer Korrelationskoeffizient

Für die Forschungsfragen 2 und 3 wurde der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient angewendet. Dieser eignet sich bei Rängen sehr gut und ist unabhängig von der Verteilung der Daten, weshalb er in der vorliegenden Studie für die Analyse von Informationen zum Open Access-Status verwendet wird. Mit dem Koeffizienten lässt sich eine Aussage über die Stärke und Richtung der Beziehung zwischen den Variablen bestimmen. Bei einem Koeffizienten von 1 bzw. -1 handelt es sich um eine monoton positive / negative Beziehung und bei 0 um keine Korrelation (Corder, 2014).

### Datentypen und Formate

Für die Weiterverarbeitung wurden die Programmiersprachen „Python“ und „R“ verwendet. Für die Grafiken kam primär „R“ zur Anwendung, während „Python“ für die Berechnung der statistischen Tests und Merkmale verwendet wurde. Für die Auswertung wurden die Grafiken in .pdf Dateien umgewandelt.

### Forschungsfrage 6:

Erstmals wurde bereits 2022 exemplarisch eine Crossref Event Data-Analyse durchgeführt (im Zuge derer unter anderem kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen Crossref Event Data und Altmetric im Hinblick auf Tweets festgestellt werden konnte).

Trotz diverser Unterschiede zwischen beiden Altmetrics Quellen (u.a. bezüglich der Datentypen) wurden schließlich im August und September 2023 Metadaten von Crossref Event Data zu all jenen Publikationen erhoben, die einen DOI

Tabelle 2: Quellentypen bei Crossref Event Data und Altmetric: Diskrepanzen und Gemeinsamkeiten

Quellentypen („source_id“) bei Crossref Event Data, die in Altmetric kein eindeutiges Äquivalent aufwiesen (und daher nicht berücksichtigt wurden)	Quellentypen bei Altmetric, die in Crossref Event Data kein eindeutiges Äquivalent aufwiesen (und daher nicht berücksichtigt wurden)	Quellentypen, die sich in beiden Datensätzen wiederfinden ließen und für die weitere Analyse herangezogen wurden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• hypothesis</li> <li>• reddit-links</li> <li>• web (teilweise)</li> <li>• facultyopinions</li> <li>• stackexchange</li> <li>• plaudit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• twitter</li> <li>• policy</li> <li>• facebook</li> <li>• alle Spalten, die mit „_index“ endeten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• news</li> <li>• blogs</li> <li>• patent</li> <li>• wikipedia</li> <li>• citations</li> <li>• score</li> </ul>

aufwiesen und zu denen gleichzeitig eine paarweise Zuordnung (Matching) mit einem AT2OA2-Datensatz (mit Altmetric-Anreicherung) bestand. Die Abfrage der in CrossRef Event Data erfassten „Events“ erfolgte via [https://api.eventdata.crossref.org/v1/events?obj-id=\[DOI\]](https://api.eventdata.crossref.org/v1/events?obj-id=[DOI]).

Die gesammelten Daten sind in der API in einem verästelten JSON-Format verfügbar, wurden aber in der Datendarstellung in eine „flache“ Tabelle transformiert. Es galt, die Informationen derart zu aggregieren, dass sie mit den AT2OA2-Daten verglichen werden können. Die von Crossref Event Data betrachteten „Ereignisse“ wurden konkret auf die Anzahl der Ereignisse reduziert. Dabei wurden lediglich jene Ereignisse berücksichtigt, die auch im „enriched“ Datensatz herangezogen worden waren, sich also in beiden Datensätzen (Crossref Event Data und Altmetric) überlappen. Infolgedessen gingen einzelne Informationen verloren, da sie sich jeweils nur in einer, nicht aber in beiden Quellen, wiederfanden, und sich insofern einem Vergleich entzogen haben (siehe die linke und mittlere Spalte in Tabelle 2).<sup>10</sup>

Als Vergleichswerte blieben somit nur wenige Quellentypen für die weitere Betrachtung übrig (siehe hierzu die dritte Spalte der Tabelle 2). Dazu gehörten etwa Erwähnungen auf Wikipedia, wobei hier von Crossref Event Data sowohl Duplikate als auch jene Artikel gelöscht wurden, die einen Doppelpunkt in der Überschrift aufwiesen (beispielsweise „Talk:XYZ“, „User:XYZ“ oder „Draft:XYZ“). Auch Zitationen in Patenten, die bei Crossref Event Data als Quellentyp „cambia-lens“

bezeichnet werden, wurden weiterhin berücksichtigt (nunmehr als „patent“, um die Altmetric-Terminologie beizubehalten). Ähnliches galt für die konventionellen, wissenschaftlichen Zitationsereignisse: hierbei wurden die in Crossref Event Data als „crossref“ oder „datacite“ betitelten Quellentypen in den Altmetric-Quellentyp „citations“ umgewandelt. Selbiges galt auch für all jene Ereignisse, die in der Spalte „relation\_type\_id“ entweder den Wert „cites“ oder „references“ aufwiesen (nicht aber beispielsweise den Wert „is-preprint-of“). Im Übrigen wurde bei diesen „citations“ jede DOI-DOI-Kombination nur einmal gezählt, Duplikate also gelöscht. Diese kamen vermutlich dann vor, wenn ein Werk ein anderes offenbar zwei Mal zitierte und die entsprechende Referenz dementsprechend zwei Mal in den Metadaten erschien. Hierbei sei allerdings erwähnt, dass Crossref Event Data erst relativ spät begonnen hat, konventionelle (wissenschaftliche) Zitationsdaten zu erfassen. Die Gesamtzitationszahl eines Werks mag also in Crossref Event Data (vor allem bei älteren Werken) geringer sein, als dies tatsächlich der Fall ist.

Bei Crossref Event Data war zudem als Quellentyp („source\_id“) „wordpressdotcom“ vorhanden. Dieser enthielt Erwähnungen wissenschaftlicher Publikationen in Blogs, die auf Wordpress.com gehostet werden. Insofern wurde dieser Quellentyp in die Altmetric-Terminologie von „blogs“ übersetzt. Der Quellentyp „web“, der Internetadressen von höchst heterogenen Quellen umfasste, wurde manuell kodiert und entsprechend jeweils unterschiedlich behandelt: enthielt

<sup>10</sup> Nicht alle von Altmetric grundsätzlich erfassten Quellentypen fanden sich im von AT2OA2-Datensatz wieder. Beispielsweise erfasst Altmetric sehr wohl Erwähnungen wissenschaftlicher Publikationen auf StackExchange (als sogenannte „Q&A“-Quelle), allerdings waren diese in den AT2OA2-Daten nicht zu finden.

die URL die Zeichenfolge „blog“ (dies betraf vor allem die Plattform Blogspot), dann wurde die Erwähnung dem Quellentyp „blogs“ zugeordnet – dies betraf 112 unterschiedliche Domänen und Subdomänen. Die Seiten „phys.org“, „arstechnica.com“ und „arstechnica.co.uk“ wurden dem Quellentyp „news“ zugeordnet. Ereignisse auf der Seite „citeulike.org“ fielen weg, da es sich dabei um eine Bookmark-Plattform handelte, die im Altmetric-Datensatz kein Äquivalent aufweist. Auch jene „web“-Quellen, die „philpapers.org“ sowie „stackexchange“ in der URL aufwiesen, wurden mangels eines eindeutigen Altmetric-Pendants im Zuge der weiteren Analyse nicht berücksichtigt.

Schließlich wurde auf Basis der Score-Gewichtung, die Altmetric den einzelnen Quellentypen zuschreibt (Altmetric, 2023), in den Crossref

Event Data-Datensatz integriert, um eine Gewichtung auszurechnen. Jedes wissenschaftliche Zitat wurde mit 0 multipliziert; jede Wikipedia-Erwähnung mit 3; jede Newsmeldung mit 8; jede Referenz in einem Patent mit 3; jede Verlinkung in einem Blog mit 5. Die Spalte „score“ summierte dies zusammen. Wurde beispielsweise ein Werk zehn Mal wissenschaftlich zitiert, in sechs Nachrichtenquellen erwähnt und einmal auf Wikipedia verlinkt, so kam bei der Addition von  $(10*0)+(6*8)+(1*3)$  ein „score“ von 51 heraus.

Hinsichtlich der Verwendung alternativer Datenquellen für die Ermittlung etwaiger Altmetrics wurde Anfang Februar 2024 stichprobenartig eine einfache Liste sämtlicher durch das DOI Service Austria bis dahin vergebener DOIs in Altmetric abgefragt. Die diesbezüglichen Erkenntnisse finden sich im Kapitel „Ergebnisse“ dieses Reports.



gendeiner Weise informiert oder beeinflusst? Wenn ja, in welcher Art und Weise? etc.

Altmetrics liefern somit nicht nur quantitative Werte, sondern auch eine Fülle von qualitativen Informationen, welche Wissenschaftler\*innen beim Verfassen von Lebensläufen, Bewerbungen, Projektanträgen oder Forschungsberichten

nutzbringend einsetzen können. Die narrative Form ist hilfreich, um breites Interesse am Forschungoutput oder gesellschaftliche Relevanz zu illustrieren, z.B. positive Erwähnungen in bedeutenden Nachrichtenportalen oder in Policy-Dokumenten renommierter internationaler Organisationen.

Tabelle 4: Disziplinäre Übersicht über die von Altmetric angereicherten Publikationen

	Life Sciences	Engineering & Technology	Medical & Health Sciences	Physical & Mathematical Sciences	Social Sciences	Humanities	
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	23094	11400	38402	28585	9636	2097	113214
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	20%	10%	34%	25%	9%	2%	
<b>Life Sciences</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	2250	2519	2526	2854	3753	4180	5012
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	10%	11%	11%	12%	16%	18%	22%
<b>Engineering &amp; Technology</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	1068	1152	1250	1391	1846	2206	2487
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	9%	10%	11%	12%	16%	19%	22%
<b>Medical &amp; Health Sciences</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	3564	3820	4022	4263	6068	7570	9095
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	9%	10%	10%	11%	16%	20%	24%
<b>Physical &amp; Mathematical Sciences</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	2905	3303	3448	3892	4576	5135	5326
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	10%	12%	12%	14%	16%	18%	19%
<b>Social Sciences</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	616	765	796	1018	1623	2176	2640
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	6%	8%	8%	11%	17%	23%	27%
<b>Humanities</b>							
Summe der Publikationen von Altmetric angereicht (Attention Score Index >0)	121	149	240	271	299	455	562
prozentuale Anzahl der Publikationen von Altmetric angereicht	6%	7%	11%	13%	14%	22%	27%

Auch innerhalb der Disziplinen lässt sich ein zeitlicher Trend erkennen. Der Anteil der erfolgreich angereicherten Publikationen wächst kontinuierlich. In allen Disziplinen hat sich die Anzahl der angereicherten Publikationen von 2015 bis 2021 mindestens verdoppelt. In der Disziplin

„Humanities“ entfielen im Jahr 2015 nur 6 % aller angereicherten Daten auf dieses Jahr, während 2021 bereits 29 % erreicht wurden.

Der Trend ist in der Abbildung 9 deutlich abzulesen.

Anzahl der erfolgreich angereicherten Publikationen für die Jahre zwischen 2015 und 2021

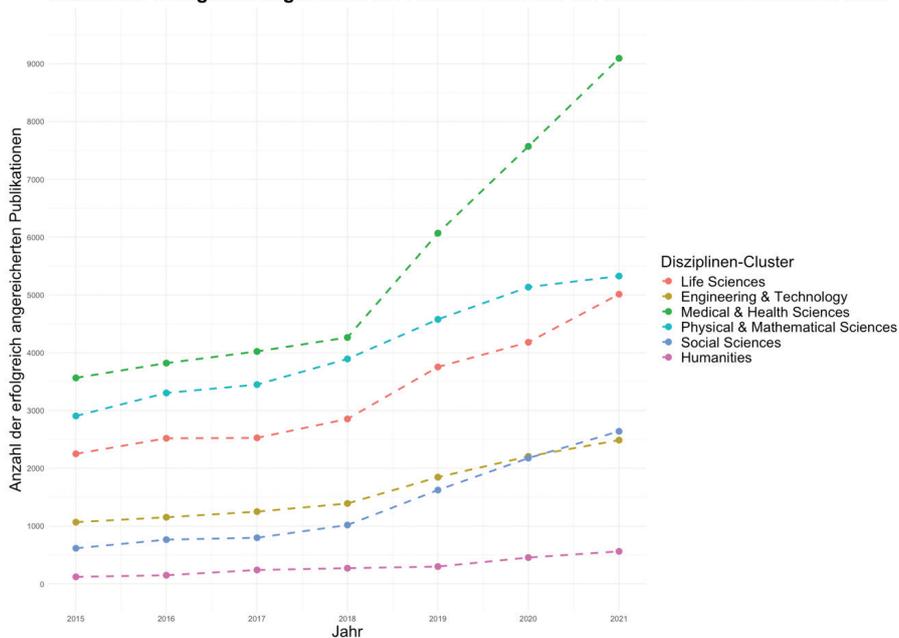


Abbildung 9: Disziplinärer Trendverlauf der erfolgreich angereicherten Publikationen 2015–2021

## Schlussfolgerung

Insgesamt kann sowohl die Erkennung der Publikationen als auch die Datenanreicherung als erfolgreich angesehen werden. Sowohl im gesamten Publikationsdatenset als auch in der disziplinären Betrachtung zeigt sich ein kontinuierlicher Anstieg.

## Forschungsfrage 2: Korreliert Open Access mit einer vermehrten Online-Attention in Altmetric (und somit einer erhöhten Sichtbarkeit)? Können Unterschiede zwischen den einzelnen Open Access Status in Bezug auf Altmetrics festgestellt werden?

Unsere Analysen kommen zu dem Ergebnis, dass in Bezug auf die nachweisbare Online Attention via Altmetrics kein signifikanter Unterschied zwischen Open Access- und Closed Access-Publikationen im vorliegenden Publikationsdatenset nachweisbar ist. Dieselbe nicht vorhandene Korrelation besteht zwischen den verschiedenen Open Access-Status und den unterschiedlichen Formen an Online Attention.

Somit können wir zumindest in diesem Teilprojekt nicht anhand von vorhandenen Altmetrics davon ausgehen, dass Open Access-Publikationen im Vergleich zu Closed Access-Publikationen per se sichtbarer sind.

Im Rahmen der Analyse zur Forschungsfrage 2 wurde ein umfangreiches Set an Punktstreudiagrammen (Stripplots) und Violinplots erstellt, das im Anhang zu diesem Report bereitgestellt wird.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden in den Abbildungen 10, 11 und 12 beispielhaft drei verschiedene Formen an Online Attention in Abhängigkeit vom jeweiligen Open Access-Status dargestellt. Diese Stripplots visualisieren jede Publikation als einzelnen Datenpunkt sowie den eingezeichneten Median. Die Anzahl der Datenpunkte variiert je nach den fünf verschiedenen Open Access-Status.

Abbildung 10 zeigt die News Indices in Abhängigkeit vom Open Access-Status. Auffällig ist der Median beim Status „Green“, was darauf hindeutet, dass dieser Status mehr Publikationen mit einem höheren normalisierten News Score aufweist. Jedoch zeigt der Spearman-Rangkorrelationskoeffizient von  $-0,0002$  und ein P-Wert von  $0,985$ , dass keine nachweisbare Korrelation zwischen den Open Access-Status und den News Indices besteht.

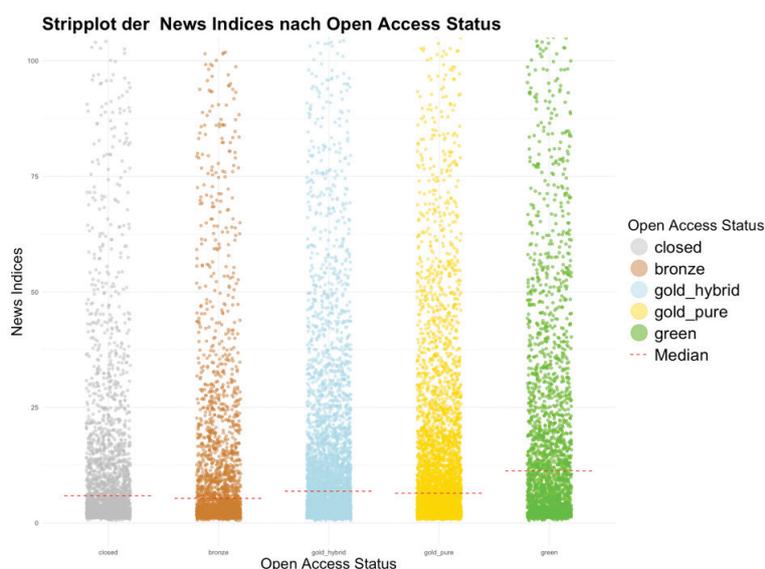


Abbildung 10: Punktstreudiagramm der News Indices bezüglich des Open Access-Status (Spearman's Rangkorrelationskoeffizient:  $-0,0002$ , P-Wert:  $0,985$ )

Ähnliches ist in den Abbildungen 11 und 12 zu beobachten. Diese Grafiken stellen den normalisierten Wikipedia- resp. Facebook-Score als Funktion der fünf Open Access-Status dar. Bezüglich des Medians zeigen sich keine signifikanten Un-

terschiede. Die statistischen Tests untermauern dies mit Koeffizienten von 0,014 für Wikipedia und 0,0174 für Facebook. Auch die P-Werte widersprechen der Nullhypothese nicht.

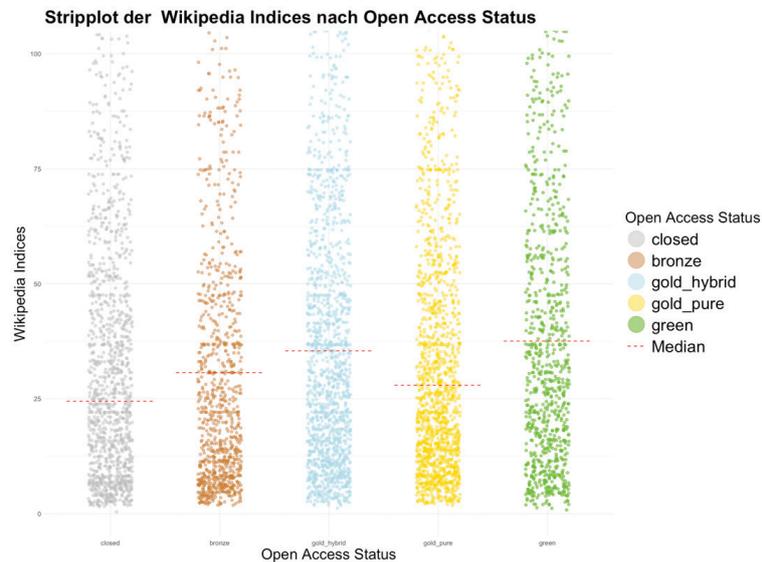


Abbildung 11: Punktstreudiagramm der Wikipedia Indices bezüglich des Open Access-Status (Spearman's Rangkorrelationskoeffizient: 0,014, P-Wert: 0,23)

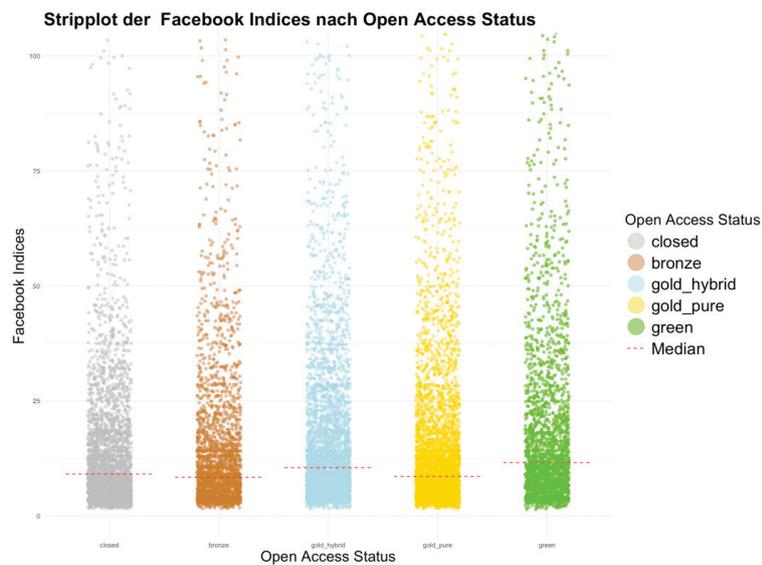


Abbildung 12: Punktstreudiagramm des Facebook Index bezüglich des Open Access-Status (Spearman's Rangkorrelationskoeffizient: 0,0174, P-Wert: 0,03)

In Abbildung 13 ist schließlich anhand eines Beispiels der generelle Vergleich zwischen „Closed Access“ und „Open Access“ dargestellt. Zu diesem Zweck sind in diesem Stripplot die zuvor ge-

trennt visualisierten Open Access-Ausprägungen zu einem gesamten Open Access-Status zusammengefasst.

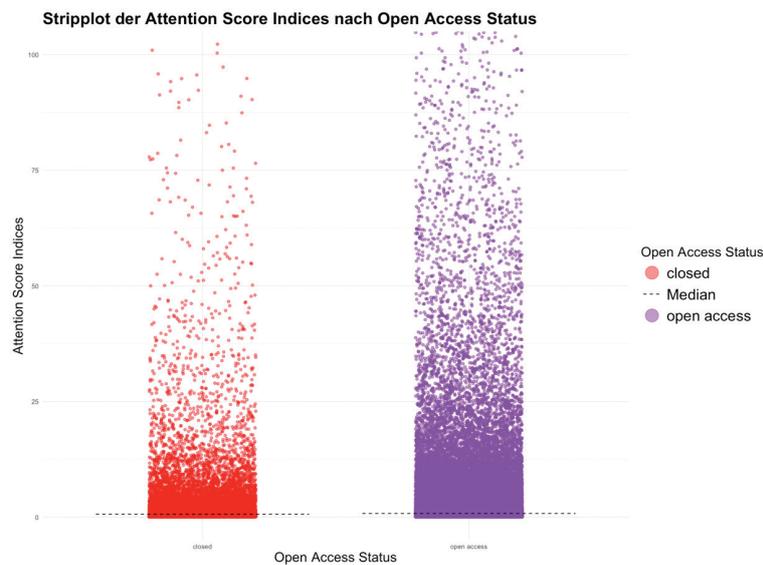


Abbildung 13: Punktreudiagramm der Attention Score Indices bezüglich des Open Access-Status

Die Violinplots in den Abbildungen 14 und 15 geben im Gegensatz zu den vorherigen Stripplots auch Aufschluss über die Dichteverteilung der Daten.

In Abbildung 14 zeigen die „Closed“- und „Gold-pure“-Status eine ähnliche Verteilung, mit einem Dichtemaximum bei einem Index von 0,4-0,5.

Die Blogs Indices in Abbildung 2.6 weisen eine andere Dichteverteilung auf: der „Green“ Status hat ein Dichtemaximum im Indexbereich 5-20, jedoch weniger stark konzentriert, während der „Bronze“ Status sein Maximum knapp unter einem Index von 5 erreicht.

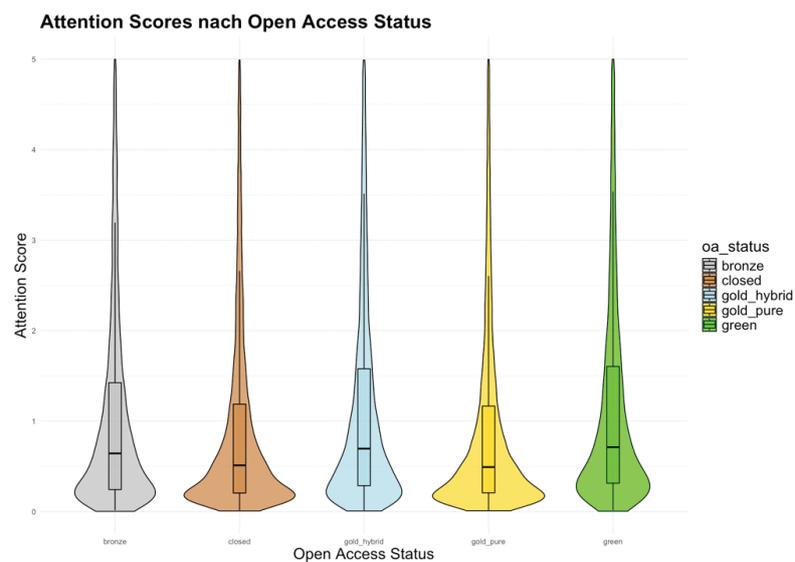


Abbildung 14: Violindiagramm der Attention Score Indices bezüglich des Open Access Status

Die Blogs Indices in Abbildung 15 weisen eine andere Dichteverteilung auf: der „Green“-Status hat ein Dichtemaximum im Indexbereich 5–20,

jedoch weniger stark konzentriert, während der „Bronze“-Status sein Maximum knapp unter einem Index von 5 erreicht.

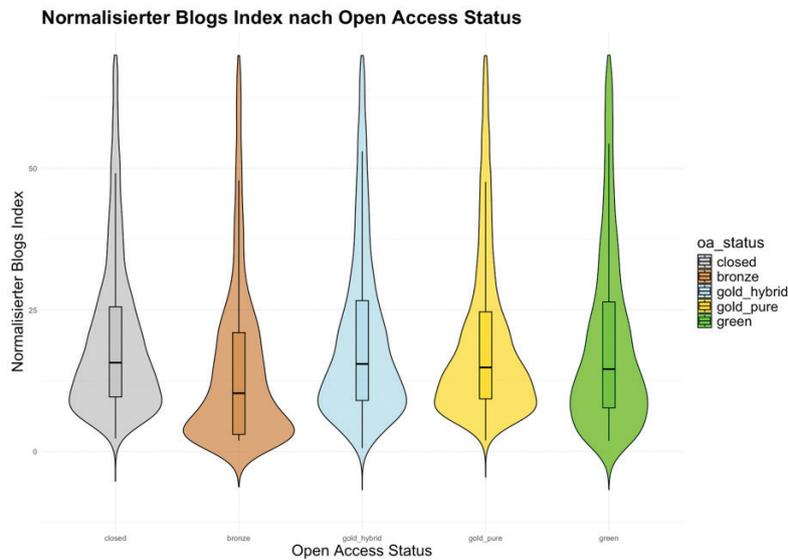


Abbildung 15: Violindiagramm der Blogs Indices bezüglich des Open Access-Status

In Abbildung 16 ist der direkte Vergleich zwischen „Open Access“- und „Closed Access“-Publikationen in einem Violindiagramm dargestellt. Die Verteilung der beiden Ausprägungen ist ähnlich.

Außerdem ist ersichtlich, dass beide Diagramme die stärkste Dichte knapp unter einem Index von 0,5 besitzen, jedoch mit einer stärkeren Ausprägung beim „Closed Access“-Diagramm.

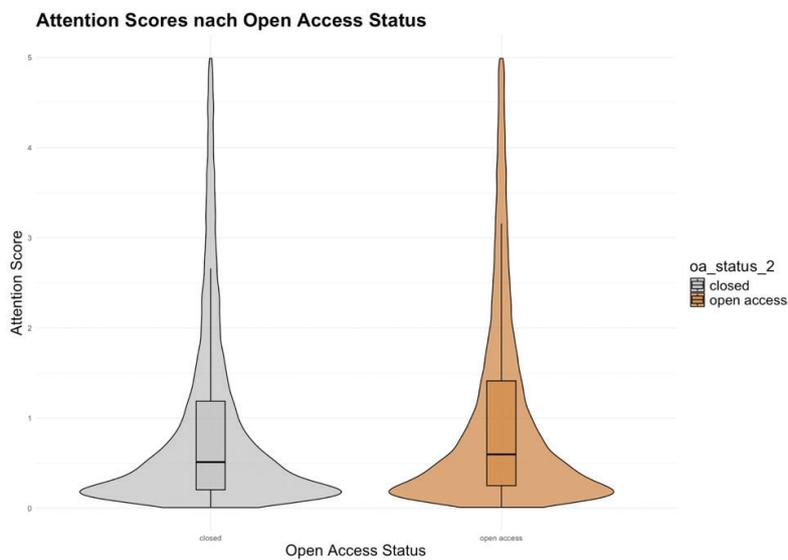


Abbildung 16: Violindiagramm der Attention Score Indices bezüglich der Open Access-Status

## Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann keine eindeutige Korrelation zwischen den verschiedenen Formen an Online Attention und den Open Access-Status festgestellt werden. Dennoch sind Unterschiede in Merkmalen wie dem Median und der Dichteverteilung nachweisbar.

### Forschungsfrage 3: Gibt es in Bezug auf die Altmetrics disziplinär nachvollziehbare Unterschiede, v.a. bei den verschiedenen Formen an Online Attention?

Die Reduktion der „Fields of Research“ (FoR) auf sechs Cluster erwies sich als hilfreich, um die verschiedenen Formen an Online Attention disziplinär zu vergleichen. Es muss allerdings betont werden, dass bei der Interpretation der Ergebnisse trotz erfolgter Normalisierung sowohl die hohen Standardabweichungen, der Standardfehler als auch die großen disziplinären Unterschiede bei der Anzahl der Publikationen zu berücksichtigen sind.

Prinzipiell ist zu beobachten, dass die „Humanities“ sowohl bei den Zitationen als auch bei den meisten Online Attention-Kanälen (Facebook, Twitter, News, Blogs, Wikipedia) die höchsten Werte verzeichnen. Die „Social Sciences“ erreichten bei den Zitationen sowie bei Blogs und Policy die zweit- und bei Facebook, Twitter, News und Wikipedia die dritthöchsten Werte.

„Engineering & Technology“ war wiederum Spitzenreiter bei Patents und bei Policy.

Die Ergebnisse zeigen somit, dass die in Web of Science und Scopus zahlenmäßig unterreprä-

sentierten Disziplinen die besten normalisierten Altmetrics-Werte aufweisen.

Auch für diese Forschungsfrage erfolgte eine umfangreiche Visualisierung basierend auf Balkendiagrammen, die zur Gänze im Anhang zur Verfügung stehen.

Die nachfolgenden Beispiele dienen zur Veranschaulichung der oben beschriebenen Ergebnisse.

In Abbildung 17 sind die durchschnittlichen normalisierten Blogs Indices für die sechs FoR-Cluster dargestellt. Mit einem mittleren Index von knapp über 10 schneiden die „Humanities“ hier am besten ab, haben jedoch gleichzeitig auch den größten Fehlerbalken. „Engineering & Technology“ und „Social Sciences“ belegen hier mit Indices knapp unter und über 6 die Ränge 2 und 3. Der niedrige Median in allen Kategorien zeigt, dass die Mehrheit der Daten nur einen geringen Blogs Index aufweist.

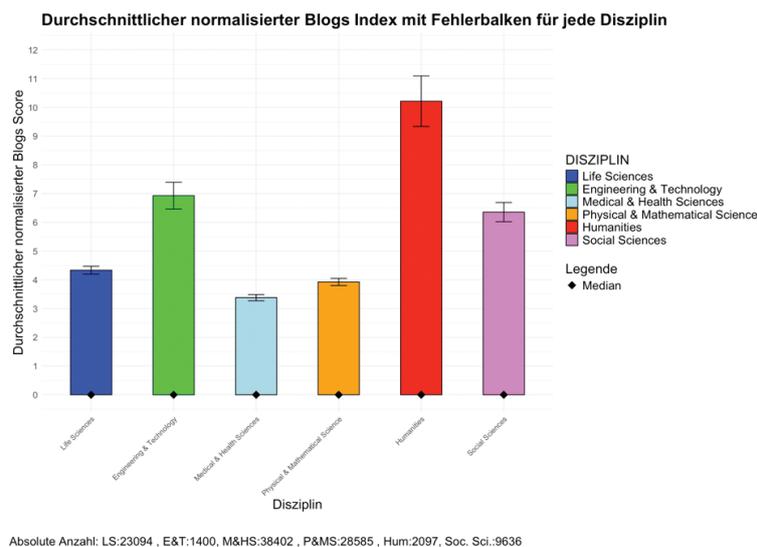


Abbildung 17: Balkendiagramm der „Fields of Research“-Cluster bezüglich der normalisierten Blogs

Abbildung 18 zeigt die normalisierten Zitations-Indices für die sechs disziplinären Cluster. Die Kategorie „Humanities“ verzeichnet mit einem Index von ungefähr 4,6 den höchsten Wert. Auch die „Social Sciences“ und „Medical & Health Sciences“ schneiden mit Werten von knapp über 3,5 resp.

3,4 bei den Zitationen gut ab. Die Fehlerbalken sind bei allen Kategorien gering ausgeprägt. Der Median unterscheidet sich bei den sechs Clustern nur geringfügig, weshalb 50% der Daten zu meist unter einem ähnlichen Wert liegen.

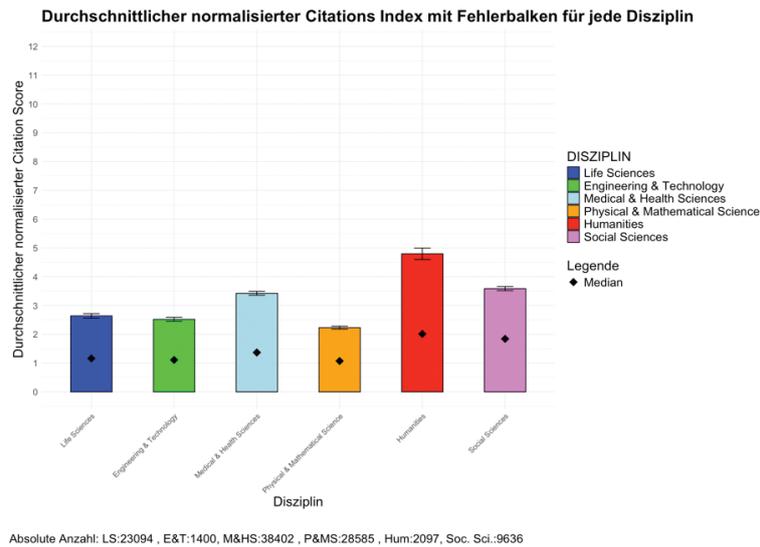


Abbildung 18: Balkendiagramm der „Fields of Research“-Cluster bezüglich der normalisierten Citation Indices

Die Patents Indices sind in Abbildung 19 dargestellt und zeigen, dass hier disziplinär der Cluster „Engineering & Technology“ den höchsten Wert von leicht über 6 verzeichnet, allerdings auch mit

vergleichsweise höchstem Fehlerbalken. Mit einem Index von ungefähr 3 erreichen die „Medical & Health Sciences“ Rang 2.

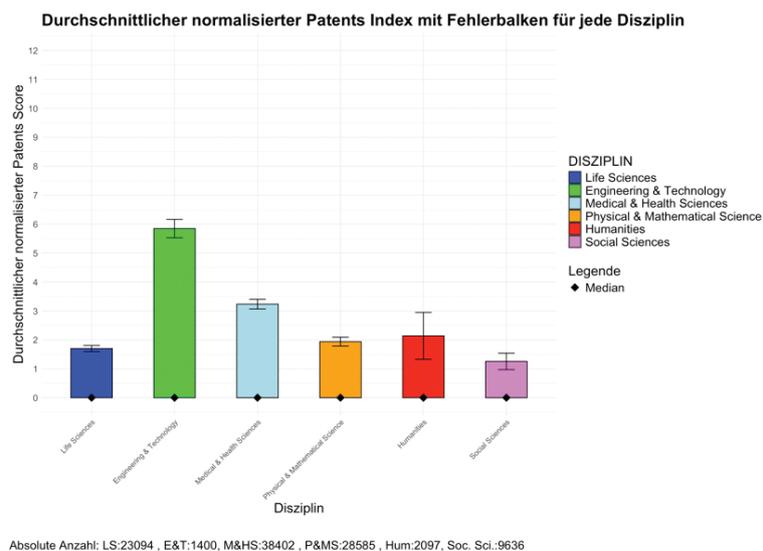


Abbildung 19: Balkendiagramm der „Fields of Research“-Cluster bezüglich der normalisierten Patents Indices

In der Abbildung 20 sind die mittleren Twitter Indices dargestellt. In der Grafik ist klar ersichtlich, dass drei Cluster für diesen Kanal hohe Scores aufweisen. „Humanities“ mit einem mittleren normalisierten Index von 7,5, „Enginee-

ring & Technology“ mit ungefähr 6,7 und „Social Sciences“ mit 5,5. „Humanities“ und „Engineering & Technology“ zeigen jedoch auch die größten Fehlerbalken.

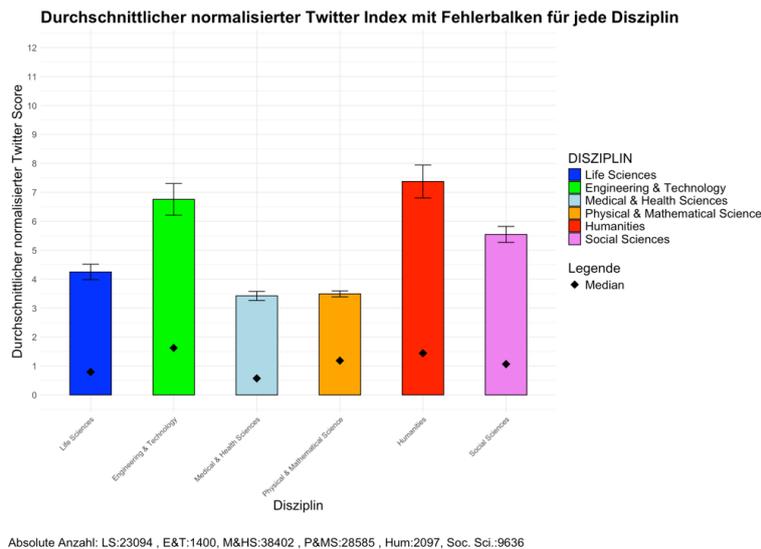


Abbildung 20: Balkendiagramm der „Fields of Research“-Cluster bezüglich der normalisierten Twitter Indices

## Schlussfolgerung

Zusammenfassend kann anhand der normalisierten Daten gezeigt werden, dass vor allem die in Web of Science und Scopus weniger vertretenen Disziplinen „Humanities“ und „Social Sciences“, sowie „Engineering & Technology“ vergleichsweise höhere Altmetrics-Werte aufweisen. Dieses Wissen könnte gezielt für weitere Maßnahmen zur Erhöhung der Sichtbarkeit genutzt werden.

## Forschungsfrage 4: Können Korrelationen zwischen Zitationen und Online-Aattention festgestellt werden?

Generell konnte in diesem Teilprojekt meistens keine und nur für sehr wenige untersuchte Fälle eine maximal sehr geringfügige Korrelation nachgewiesen werden. Die Erklärungen für die verwendeten Scatter Plots sind in der Methodik nachzulesen. Auf die Verwendung von logarithmischen Skalen sei an dieser Stelle aber nochmals explizit hingewiesen.

In den nachfolgend ausgewählten Grafiken wird der Cluster „Medical & Health Sciences“ für verschiedene Online Attention-Kanäle visualisiert, weil hier disziplinär die Korrelation mit einer linearen Funktion am höchsten ist.

In Abbildung 21 sind die normalisierten Citation Indices gegen die der Blogs als Scatter Plot (Streudiagramm) aufgetragen.

Die R<sup>2</sup>-Werte zeigen, dass ungefähr 19% der Datenpunkte mit einem linearen Graphen zusammenfallen und somit einen direkten Zusammenhang aufweisen. Der Polynomgraph weist einen etwas höheren R<sup>2</sup>-Wert auf, welcher sich durch den Trend der Datenpunkte in dem höheren x-Achsen-Bereich erklären lässt. Da die R<sup>2</sup>-Werte aber <0,3 sind, ist die gefundene Korrelation für „Medical & Health Sciences“ als nicht signifikant einzustufen.

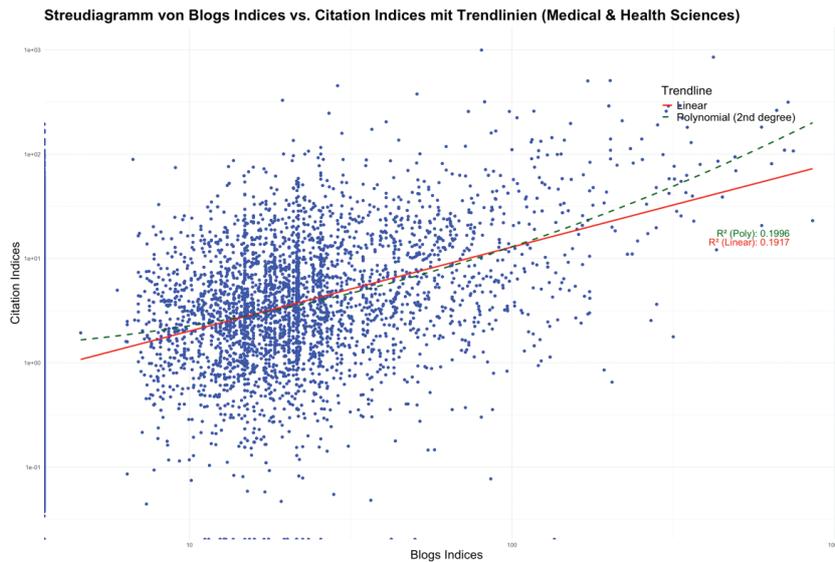


Abbildung 21: Streudiagramm der normalisierten Citation Indices gegen die normalisierten Blogs Indices aufgetragen, eingezeichnete Trendlinie für eine lineare Funktion und Polynom 2. Grades

Abbildung 22 stellt den Zusammenhang zwischen den normalisierten Daten der Zitationen und Policy für „Medical & Health Sciences“ dar. Durch die Abbildung wird ersichtlich, dass 22 %

der Daten durch eine lineare Trendlinie und fast 25 % der Daten durch eine Parabel erklärt werden können. Nichtsdestotrotz ist die gefundene Korrelation als nicht signifikant anzusehen.

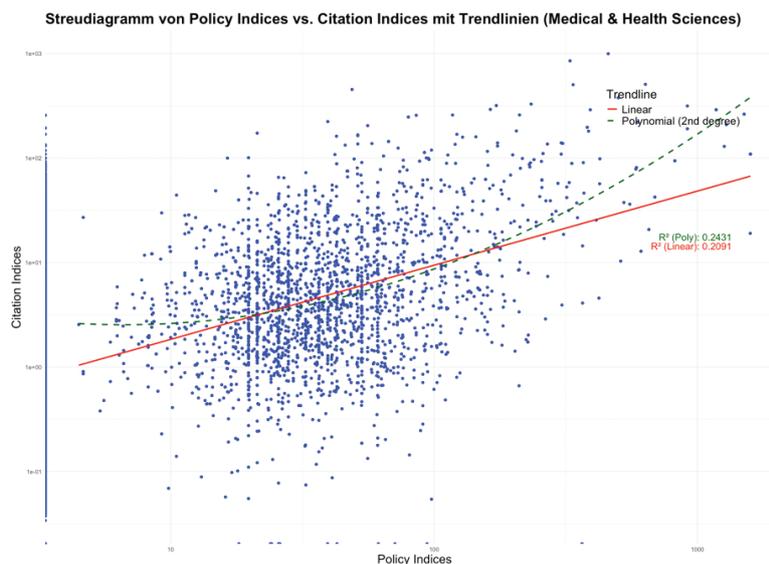


Abbildung 22: Streudiagramm der normalisierten Zitationen Indices gegen die normalisierten Policy Indices aufgetragen, eingezeichnete Trendlinie für eine lineare Funktion und Polynom 2. Grades

## Schlussfolgerung

In den Analysen wurde keine signifikante Korrelation zwischen den Zitationen und den verschiedenen Formen an Online Attention nachgewiesen. Die stärksten Korrelationen, wenn auch nicht signifikant, zeigten sich im Cluster „Medical & Health Sciences“ zwischen Zitationen und News sowie Zitationen und Policy Indices.

## Forschungsfrage 5: Erhöht sich die Aussagekraft der Ergebnisse durch Verwendung von normalisierten Altmetrics-Werten?

Diese Forschungsfrage kann klar und deutlich positiv beantwortet werden.

Alle Analysen wurden sowohl für die absoluten als auch die normalisierten Werte durchgeführt. In den Ergebnisteil wurden aber ausschließlich Visualisierungen von und Erkenntnisse aus normalisierten Daten einbezogen. Die entsprechenden Untersuchungen anhand der absoluten Werte stehen vollumfänglich im Anhang zur Verfügung.

In Abbildung 23 soll beispielhaft für den Online Attention-Kanal Policy demonstriert werden,

wie sich eine Normalisierung nach gleicher Disziplin und gleichem Publikationsjahr auf die Ergebnisse auswirkt. Die direkte Gegenüberstellung zeigt deutlich, dass der Cluster „Engineering & Technology“ im disziplinären Vergleich anhand der absoluten Werte schlecht abschneidet, normalisiert mit Publikationen aus derselben Kategorie sogar höhere Werte als die „Social Sciences“ erreicht. Ähnlich (wenngleich weniger deutlich ausgeprägt) zeigt sich dies auch bei den „Humanities“ und „Physical & Mathematical Science“.

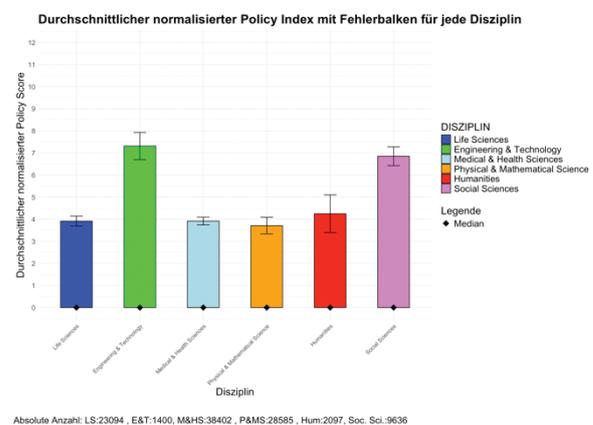
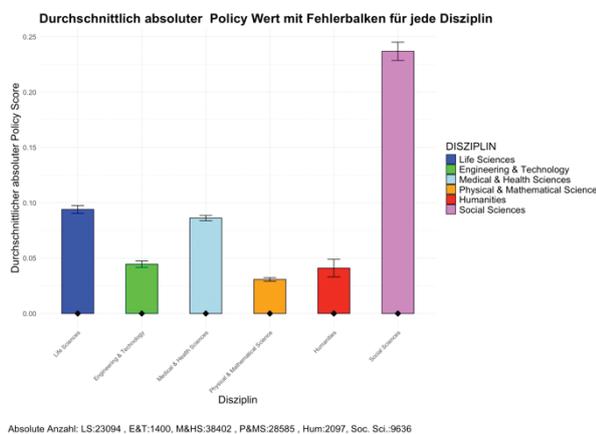


Abbildung 23: Balkendiagramm der „Fields of Research“-Cluster bezüglich der absoluten (a) und normalisierten (b) Policy Indices

## Schlussfolgerung

Zusammenfassend lassen sich sehr starke Unterschiede zwischen absoluten und normalisierten Altmetrics-Daten zeigen. Ähnlich wie bei den Zitationen steigt somit auch für die Altmetrics die Aussagekraft der durchgeführten Analysen, da alle Publikationen im Kontext einer definierten Referenzgruppe betrachtet werden.

## Forschungsfrage 6:

### Wie nützlich ist Crossref Event Data als kostenfreier Altmetrics-Anbieter?

Crossref Event Data bietet im Vergleich zu Altmetric einige Vorteile, aber auch Nachteile. Positiv sticht hervor, dass Crossref Event Data gänzlich „open“ ist, indem die gesamten Daten mittels einer API kostenlos, maschinell lesbar und mit einer CC0-Lizenz versehen zur Verfügung gestellt werden.

Im Gegensatz zu Altmetric werden die vorhandenen Erwähnungen jedoch lediglich aufgelistet und weder quantitativ gewichtet noch zu einem bestimmten „Score“ aggregiert. Ebenso wenig werden die Informationen in einem Dashboard dargestellt oder in anderer Form visualisiert.

Im Vergleich zu Altmetric sind zudem noch zwei weitere Nachteile zu nennen. Zum einen nutzt Crossref Event Data weitaus weniger Nachrichtenquellen als Altmetric, sodass viele Verlinkungen auf wissenschaftliche Publikationen in Massenmedien unerfasst bleiben. Zum anderen fehlen in Crossref Event Data seit Februar 2023 Informationen über Erwähnungen wissenschaftlicher Publikationen auf Twitter (seit Juli 2023 „X“), da der bis dahin kostenlose API-Zugang zu Twitter/X ab diesem Zeitpunkt nicht mehr verfügbar war (Rittman, 2023).

### Schlussfolgerung

Infolge der zuvor beschriebenen Einschränkungen kann Crossref Event Data zwar nicht als mögliches Ersatz-, unter Umständen aber als Komplementärprodukt zu Altmetric angesehen werden. Da sich auch nicht alle Institutionen eine Lizenz für Altmetric leisten können/wollen, ist Crossref Event Data eine kostenfreie Möglichkeit, Altmetrics-Analysen in entsprechend eingeschränktem Rahmen durchzuführen.

### Wie zielführend sind Altmetrics-Analysen anhand von alternativen Datenquellen?

Anfang Februar 2024 wurde stichprobenartig eine Liste sämtlicher durch das DOI Service Austria bis dahin vergebener DOIs in Altmetric abgefragt. Das Ergebnis war ernüchternd: 132.458 DOIs wurden übermittelt, im Zuge des Abgleichs mit den Altmetric-Daten gab es bloß 475 Matches, davon hatten nur 177 Publikationen einen

Altmetric-Attention Score und davon lediglich 15 Publikationen einen Score über 10.

Nach reiflicher Überlegung wurde daher aufgrund der geringen Trefferzahl von einer weiteren Datenanreicherung durch Altmetric abgesehen.

### Schlussfolgerung

Auch wenn dieses Ergebnis auf den ersten Blick unter Umständen als ernüchternd betrachtet werden könnte, lassen sich hieraus erste Schlussfolgerungen bzw. Forschungsfragen hinsichtlich der Sichtbarkeit und Indexierung alternativer Daten(quellen) ableiten. So stellt sich beispielsweise die Frage, ob die Anzahl der Treffer nur deshalb so gering ist, weil es sich bei den „DOI Service Austria“-DOIs möglicherweise vorrangig um zu „Daten“- und nicht zu „Publikationen“-gehörende DOIs handelt? Oder liegt es unter Umständen auch daran, dass die Veröffentlichung von Datenpublikationen sowie deren breitere Kommunikation und „Bewerbung“ über einschlägige Online-Medien (noch) keinen bzw. nur wenig Eingang in die gängige Wissenschaftspraxis gefunden hat?

## **Forschungsfrage 7: Wie kann eine Erhöhung der Sichtbarkeit abseits von Altmetrics erreicht werden?**

Die Altmetrics dienen als Vehikel im Gesamtprojekt, sich des Themas der Erhöhung der Sichtbarkeit von Publikationsoutput anzunehmen. Altmetrics sind aber nur eine von vielen Möglichkeiten zur Erhöhung der Sichtbarkeit und Qualität. Weitere Optionen sind im Empfehlungsteil dieses Reports dargestellt und umfassen neben den Altmetrics vor allem praktisch anwendbare

Informationen zu wissenschaftlichen Datenbanken, Journal-Rankings, Journal-Metriken, Peer Review, Open Access, Affiliationen, FIS/CRIS-Systemen, Repositorien, Akademischen Sozialen Netzwerken, Persistent Identifiers (PIDs), EU-Projekten und zur akademischen Suchmaschinenoptimierung (ASEO).

## VI. Zusammenfassung der Ergebnisse

---

### Forschungsfrage 1: Bestimmung des absoluten und prozentualen Anteils an Datensätzen mit Altmetrics im Vergleich zum gesamten Datenvolumen (inkl. Darstellung pro Publikationsjahr sowie disziplinärer Unterscheidung)

Der Publikationsoutput stieg von 2015–2021 kontinuierlich an. Derselbe Trend ist sowohl bei der erfolgreichen Erkennung (von 67 % auf bis zu 92 %) als auch bei der Anreicherung der Publikationen durch Altmetric erkennbar (von 34 % auf 48 %).

Dies gilt auch für die disziplinäre Betrachtung,

wobei erwartungsgemäß die im Datenset unterrepräsentierten Disziplinen entsprechend weniger Altmetrics-Daten aufweisen.

Tabelle 5: Übersicht über den prozentualen Anteil an angereicherten Publikationen je FoR-Disziplinen-Cluster

FoR-Disziplinen-Cluster	Altmetrics-Daten in Prozent
„Medical and Health Sciences“	34 %
„Physical and Mathematical Sciences“	25 %
„Life Sciences“	20 %
„Engineering & Technology“	10 %
„Social Sciences“	9 %

### Forschungsfrage 2: Korreliert Open Access mit einer vermehrten Online Attention in Altmetric (und somit einer erhöhten Sichtbarkeit)? Können Unterschiede zwischen den einzelnen Open Access-Status in Bezug auf Altmetrics festgestellt werden?

Im vorliegenden Publikationsdatenset kann generell keine eindeutige Korrelation zwischen den verschiedenen Formen an Online Attention und den Open Access-Status festgestellt werden. Sowohl die Spearman's Korrelationskoeffizienten als auch die p-Werte sind in allen untersuchten Fällen unterhalb der Signifikanzgrenze. Dennoch

sind Unterschiede in Merkmalen wie dem Median und der Dichteverteilung nachweisbar.

Anhand der Altmetrics kann somit zumindest hinsichtlich des analysierten Datensets nicht davon ausgehen, dass Open Access-Publikationen im Vergleich zu Closed Access-Publikationen per se sichtbarer sind.

### Forschungsfrage 3: Gibt es in Bezug auf die Altmetrics disziplinär nachvollziehbare Unterschiede, v.a. bei den verschiedenen Formen an Online Attention?

Anhand der normalisierten Daten kann generell gezeigt werden, dass vor allem die in Web of Science und Scopus weniger vertretenen Disziplinen „Humanities“ und „Social Sciences“, sowie „Engineering & Technology“ vergleichsweise höhere Altmetrics-Werte aufweisen. Dies gilt auch

bei den einzelnen Betrachtungen der jeweiligen Form an Online Attention, wo die genannten FoR-Disziplinen-Cluster einen höheren normalisierten Score erreichen. Lediglich bei Zitierungen und Patenten schaffen es auch die „Medical & Health Sciences“ einmal unter die Top 3.

Tabelle 6: Übersicht über die jeweiligen Top 3 Score-Positionen hinsichtlich der unterschiedlichen Kanäle

Online Attention	FoR-Disziplinen-Cluster	Top 3 Score-Position für normalisierte Altmetrics
Citations	Humanities	1
Citations	Social Sciences	2
Citations	Medical & Health Sciences	3
Blogs	Humanities	1
Blogs	Social Sciences	2
Blogs	Engineering & Technology	3
News	Humanities	1
News	Engineering & Technology	2
News	Social Sciences	3
Wikipedia	Humanities	1
Wikipedia	Engineering & Technology	2
Wikipedia	Social Sciences	3
Policy	Engineering & Technology	1
Policy	Social Sciences	2
Policy	Humanities	3
Patents	Engineering & Technology	1
Patents	Medical & Health Sciences	2
Patents	Humanities	3
Twitter	Humanities	1
Twitter	Engineering & Technology	2
Twitter	Social Sciences	3
Facebook	Humanities	1
Facebook	Engineering & Technology	2
Facebook	Social Sciences	3

#### **Forschungsfrage 4: Können Korrelationen zwischen Zitationen und Online Attention festgestellt werden?**

Zusammenfassend lässt sich für die in unserem Teilprojekt durchgeführten Analysen keine signifikante Korrelation zwischen den Zitationen und den verschiedenen Formen an Online Attention

feststellen. Die besten Werte konnten im Cluster „Medical & Health Sciences“ zwischen Zitationen und News sowie Zitationen und Policy Indices ( $R^2 = 0,2$ ) nachgewiesen werden.

#### **Forschungsfrage 5: Erhöht sich die Aussagekraft der Ergebnisse durch Verwendung von normalisierten Altmetrics-Werten?**

Im Teilprojekt wurden immer wieder deutliche Unterschiede zwischen absoluten und normalisierten Altmetrics-Daten evident. Ähnlich wie bei den Zitationen steigt somit durch die Nor-

malisierung auch hinsichtlich der Altmetrics die Aussagekraft der durchgeführten Analysen, da alle Publikationen im Kontext einer definierten Referenzgruppe betrachtet werden.

#### **Forschungsfrage 6: Wie nützlich ist Crossref Event Data als kostenfreier Altmetrics-Anbieter? Wie zielführend sind Altmetrics-Analysen anhand von alternativen Datenquellen?**

Crossref Event Data weist im Vergleich zu Altmetric einige Unterschiede auf. Infolgedessen kann es zwar nicht als mögliches Ersatz-, unter Umständen aber als Komplementärprodukt angesehen werden, da sich bestimmte Altmetrics-Analysen in begrenztem Rahmen durchführen lassen.

Explorative Versuche mit Daten aus einer alternativen Quelle (statt Web of Science und Scopus) lieferten auf den ersten Blick zwar keine „positiven“ Ergebnisse, gaben jedoch Denkanstöße und warfen Fragen auf, die die Grundlage für weiterführende Untersuchungen bilden könnten.

#### **Forschungsfrage 7: Wie kann eine Erhöhung der Sichtbarkeit abseits von Altmetrics erreicht werden?**

Die Altmetrics dienten im Zuge des Projekts als Vehikel, sich des Themas der Erhöhung der Sichtbarkeit von Publikationsoutput anzunehmen. Altmetrics sind aber nur eine von vielen Möglichkeiten zur Erhöhung der Sichtbarkeit und Qualität.

Weitere Optionen sind im Empfehlungsteil dieses Reports dargestellt und umfassen neben

den Altmetrics vor allem praktisch anwendbare Informationen zu wissenschaftlichen Datenbanken, Journal-Rankings, Journal-Metriken, Peer Review, Open Access, Affiliationen, FIS/CRIS-Systemen, Repositorien, Akademischen Sozialen Netzwerken, Persistent Identifiers (PIDs), EU-Projekten und zur akademischen Suchmaschinenoptimierung (ASEO).

## VII. Empfehlungen für Wissenschaftler\*innen im Umgang mit Altmetrics zur Sichtbarkeitssteigerung

---

Altmetrics bieten eine wertvolle Ergänzung zu traditionellen Zitationsmetriken, indem sie die Reichweite und Resonanz wissenschaftlicher Arbeiten in Echtzeit und in verschiedenen digitalen Kontexten abbilden. Sie erfassen Daten aus Social Media, Nachrichtenportalen, wissenschaftlichen Blogs, Wikipedia, Policy-Dokumenten, Patenten und zahlreichen Online-Plattformen.

Altmetrics zeichnen ein umfassenderes Bild von der tatsächlichen Wirkung wissenschaftlicher Leistung. Sie können proaktiv in der Publikationsstrategie von Wissenschaftler\*innen eingesetzt werden und ermöglichen darüber hinaus einen wertvollen ergänzenden Ansatz im Kontext

der Bewertung von Forschungsleistungen. Ausschlaggebend hierfür ist einerseits eine breitere Perspektive auf die Sichtbarkeit von Forschungsergebnissen jenseits des „publish or perish“-Paradigmas, andererseits liefern Altmetrics Belege, die die Einbindung verschiedenster Zielgruppen nachweisen. Idealerweise lassen sich darüber hinaus interessante Forschungstrends erkennen bzw. relevante Outputs identifizieren, die einen bedeutenden Einfluss auf die Gesellschaft haben (könnten).

Hier sind einige praktische Empfehlungen für den effektiven Einsatz von Altmetrics im wissenschaftlichen Alltag:



### Verfügbarkeit

Altmetrics umfassen ein breites Spektrum an Online Attention, darunter X-Posts (ehemals Tweets), Likes, Shares, Mentions in wissenschaftlichen Blogs und Nachrichtenartikeln sowie Zitierungen auf Wikipedia, in Policy-Dokumenten und Patenten.

Wissenschaftler\*innen sollten sich mit diesen verschiedenen Kommunikationskanälen und den dahingehenden Möglichkeiten sowie den Arten von Informationen, die diese generieren, vertraut machen.

Altmetrics finden sich mittlerweile standardmäßig in den meisten wissenschaftlichen Online-Journals, in Portalen von FIS/CRIS-Systemen (z.B. Pure) sowie den multidisziplinären Datenbanken Scopus (als integrierte PlumX Metrics) und Dimensions. Tools wie der lizenzpflichtige Altmetric Explorer und das frei zugängliche Crossref Event Data bieten darüber hinaus die Möglichkeit, Altmetrics-Daten zu analysieren.

Nützlich ist auch die Verwendung des frei zugänglichen Browser Add-ons Altmetric Bookmarklet, mittels dessen Wissenschaftler\*innen mit einem Klick Altmetrics-Daten zu einem bestimmten wissenschaftlichen Output abfragen können.

Forschungsunterstützende Services an vielen Universitäten und Forschungsinstitutionen bieten Support im Bereich Wissenschaftskommunikation sowie Publikationsstrategien und helfen auch bei Fragestellungen rund um Altmetrics. Wissenschaftler\*innen sollten diese Ressourcen und die damit verbundenen Beratungs- und Schulungsangebote mit Blick auf ihre Karriereentwicklung aktiv nutzen. Ein gewandter Umgang mit Altmetrics-Tools sowie Kenntnisse bei der Analyse und Interpretation von Altmetrics-Daten sind mitunter entscheidende Differenzierungsmerkmale in einer zunehmend kompetitiven Wissenschaftslandschaft.



## Interpretation und Verwendung

Bei der Interpretation von Altmetrics ist sowohl die Quantität (z.B. Anzahl der jeweiligen Mentions) als auch die Qualität (z.B. Quelle und Kontext der Mentions) zu berücksichtigen.

Wie bei den Zitationen sind auch bei den Altmetrics die absoluten Zahlen allein und die damit verbundenen errechneten Scores nur bedingt aussagekräftig. Derzeit wird eine Normalisierung (= Output wird im Kontext einer definierten Referenzgruppe betrachtet) in Altmetrics-Tools nur rudimentär angeboten, soll jedoch in absehbarer Zeit zumindest beim Altmetric Explorer als Standardfeature hinzugefügt werden. Durch die Normalisierung erhöht sich auf jeden Fall die Aussagekraft.

Aufmerksamkeit bedeutet NICHT automatisch eine positive Wirkung oder besondere Qualität. Es ist wichtig, über absolute Werte hinauszuschauen und Altmetrics stattdessen (gemeinsam mit Zitationsmetriken) in narrativer Weise zu nutzen, um

die qualitativen Besonderheiten des eigenen Forschungsausputs hervorzuheben:

*Wann und wo finden die Diskussionen statt? Wer ist involviert? Was wird gesagt? Wer nutzt meinen Output? Wer profitiert von meiner Forschung? Hat dieses Forschungsergebnis andere Arbeiten in irgendeiner Weise informiert oder beeinflusst? Wenn ja, in welcher Art und Weise? etc.*

Altmetrics liefern somit nicht nur quantitative Werte, sondern auch eine Fülle von qualitativen Informationen, welche Wissenschaftler\*innen beim Verfassen von Lebensläufen, Bewerbungen, Projektanträgen oder Forschungsberichten nutzbringend einsetzen können. Die narrative Form ist hilfreich, um breites Interesse am Forschungsausput oder gesellschaftliche Relevanz zu illustrieren, z.B. positive Erwähnungen in bedeutenden Nachrichtenportalen oder in Policy-Dokumenten renommierter internationaler Organisationen.



## Strategische Nutzung

Aktive Präsenz auf X und Facebook, bewusste Nutzung von Wikipedia und wissenschaftlichen Blogs sowie von Massenmedien zur Verbreitung wissenschaftlicher Inhalte kann die Sichtbarkeit wissenschaftlicher Leistungen erheblich erhöhen und ihre Reichweite steigern. Wissenschaftler\*innen sollten dabei auf eine ansprechende und ver-

ständige Darstellung ihrer Arbeiten achten, um ein breites Publikum zu erreichen. Darüber hinaus ist es wichtig, bei diesen Aktivitäten immer vorhandene persistente Identifikatoren (wie DOIs, ORCID iDs, ROR IDs etc.) anzugeben, damit u.a. Altmetrics-Anbieter diese Inhalte besser finden, indexieren und zuordnen können.

# Empfehlungen zur Sichtbarkeitssteigerung, über Altmetrics hinaus

---

## Etablierte qualitative und quantitative Verfahren

---

### Peer Review

Peer Review ist das zentrale Element in der Selbststeuerung von Wissenschaft. Darunter versteht man ein Verfahren zur Beurteilung und Selektion wissenschaftlicher Arbeiten durch Wissenschaftler\*innen, sogenannten Peers, aus den selben Fachgebieten. Begutachtet werden nicht nur Manuskripte von Zeitschriftenartikeln oder Büchern, sondern auch Forschungsanträge und Bewerbungen für akademische Stellen und Preise.

Peer Review soll eine professionelle und konstruktive Qualitätskontrolle und -sicherung in der Wissenschaft gewährleisten. Daher sind wissenschaftliche Arbeiten, die einem Peer Review unterzogen wurden, verlässlichere Quellen als Texte ohne Peer Review. Autor\*innen sollten daher bei der Auswahl von Zeitschriften oder Publikationsplattformen darauf achten, eine peer-reviewte (refereed) Zeitschrift auszuwählen. Bei Buchpublikationen ist u.a. auf das Renommee des Verlages zu achten.

### Datenbanken

Das Publizieren von Artikeln in Quellen, die in den lizenzpflichtigen und international anerkannten Datenbanken [Web of Science](#) und [Scopus](#) enthalten sind, führt zu einer erhöhten Sichtbarkeit und ist deshalb von Wissenschaftler\*innen bevorzugt anzustreben.

Strenge Auswahlkriterien bei der Indexierung von Zeitschriften, wovon eine notwendige Voraussetzung ein Peer Review-Status ist, und regelmäßige Evaluierungsprozesse gewährleisten diesen multidisziplinären Datenbanken einen hohen Qualitätsstandard.

### Journal-Rankings

#### (Scientific Journal-Rankings SJRs)

Zeitschriften-Rankings sollen den Stellenwert einer Zeitschrift innerhalb des jeweiligen Fachgebietes und das daraus abgeleitete Prestige dieser Zeitschrift darstellen. Wissenschaftler\*innen sind daher größtenteils dazu angehalten, nach Möglichkeit in solchen Publikationskanälen zu veröffentlichen, die in den oberen Quartilen gerankt sind (Q1- und Q2-Zeitschriften).

Solche Rankings können sowohl institutionelle Listen von akademischen Einrichtungen als auch durch Mitgliederabstimmung erstellte Auflistungen sein. Aufgrund möglicher Verzerrungen dieser Formen der Ermittlung sind allerdings Rankings zu bevorzugen, die auf Zitationsanalysen beruhen.

Die bekanntesten dieser Zeitschriften-Rankings, die einmal pro Jahr erscheinen, sind der frei zugängliche [Scimago Journal & Country Rank](#), der die Zeitschriften der Datenbank Scopus bewertet und die lizenzpflichtigen [Journal Citation Reports](#), die die Zeitschriften der Core Collection der Datenbank Web of Science beurteilen.

### Journal-Metriken

Journal-Metriken sind einfache und schnell verfügbare Indikatoren, um Zeitschriften innerhalb einer Fachdisziplin zu bewerten. Bei der Berechnung werden die Zitate eines Journals den Publikationen dieses Journals gegenübergestellt.

Die bekannteste Metrik ist der Journal Impact Factor von Clarivate, damit vergleichbar ist der Cite Score von Elsevier. Darüber hinaus gibt es Journal-Metriken, die das Publikations- und Zitationsverhalten der einzelnen Fachgebiete oder bestimmte Aspekte wie z. B. das Prestige einer Zeitschrift berücksichtigen.

# Open Access

---

Open Access ermöglicht Forschenden und einer breiteren interessierten Öffentlichkeit weltweit den offenen Zugang zu wissenschaftlichen Forschungsergebnissen. Dies fördert den weltweiten Wissensaustausch und die Zusammenarbeit über geografische, institutionelle und disziplinäre Grenzen hinweg. Die Sichtbarkeit von Forschungsleistungen wird durch das Open Access-Publizieren maßgeblich erhöht – und dies sowohl durch eine sofortige Gold Open Access- als auch durch eine nachträgliche Green Open Access-Veröffentlichung.

Um Wissenschaftler\*innen dabei zu unterstützen, Gold Open Access zu veröffentlichen,

existieren an vielen Forschungseinrichtungen unterschiedlichste Open Access-Abkommen mit Verlagen und Open Access-Publikationsfonds. Für die Green Open Access-Variante wurden mittlerweile von den meisten Verlagen einschlägige Policies zur Selbstarchivierung bzw. Bereitstellung sog. Zweitveröffentlichungen (z. B. auf Repositorien) verabschiedet, die auch mit Hilfe von Tools wie Sherpa/RoMEO schnell nachzuvollziehen sind. Insbesondere für Publikationen, die unter Umständen eigentlich nur in gedruckter Form erscheinen, z. B. Beiträge in Sammelbänden, ist dies eine wichtige Maßnahme zur Erhöhung der Sichtbarkeit.



## Auffindbarkeit

Da Suchmaschinen und andere Text- und Datamining-Tools bestenfalls den gesamten Volltext einer Publikation indexieren und für die Suche zur Verfügung stellen, können Open Access-Publikationen im Regelfall deutlich besser aufgefunden werden.

# Repositorien

---

Repositorien sind zumeist an Universitäten oder Forschungseinrichtungen betriebene Server, auf denen wissenschaftliche Materialien (Publikationen, digitalisierte Objekte/Ressourcen, Forschungsdaten, Software, Metadaten etc.) archiviert und mitunter weltweit, ohne Login-Schranke, frei online zugänglich gemacht werden.

Standards wie eindeutige Identifikatoren, permanente Links und bestimmte Langzeitarchivierungsformate gewährleisten Interoperabilität, Nachhaltigkeit und Wiederverwendbarkeit.

Es gibt verschiedene Arten von Repositorien:

- **institutionelle Repositorien**  
beinhalten den Output einer Institution (z.B. Universität) und können mitunter aktiv von allen Angehörigen der Einrichtung genutzt werden.
- **fachspezifische Repositorien**  
bieten Inhalte (Publikationen, Forschungsdaten) zu einem bestimmten Fachgebiet/einer Disziplin.
- **Open Access-Repositorien**  
bieten Inhalte, die ohne Login frei verfügbar und mit einer entsprechenden offenen Lizenz (z.B. Creative Commons) ausgestattet sind.
- **Publikations-Repositorien**  
beinhalten Volltexte von Publikationen und die dazugehörigen Metadaten.
- **Software-Repositorien**  
beinhalten Software, die vielfach mit einer offenen Lizenz versehen wurde (Open Source).



## Hinweis

Spezielle Suchmaschinen ermöglichen die übergreifende Suchbarkeit nach Repositorien. Als Beispiele seien hier OpenDOAR (für Open Access-Repositorien) und re3data (für Forschungsdaten-Repositorien) genannt. Die dahinterstehenden Initiativen wollen damit – über Institutionen und Länder hinweg – den freien Austausch von Informationen zu und in Repositorien fördern sowie die Sichtbarkeit derselben erhöhen.

# Forschungsinformationssysteme (FIS) / Current Research Information Systems (CRIS)

---

Ein FIS (im Englischen CRIS) ist eine Datenbank, mit Hilfe derer laufend die Forschungstätigkeiten von Mitarbeiter\*innen einer Institution wie Publikationen, (Drittmittel-)Projekte und andere Aktivitäten dokumentiert werden.

Die zugrundeliegende Software ist entweder ein Open Source-Produkt, eine institutionseigene Entwicklung oder ein Produkt eines kommerziellen Anbieters.

Als eine Art erweiterte Hochschulbibliographie bietet ein FIS somit einen Überblick über die wissenschaftlichen Leistungen einer Einrichtung

und liefert Daten für Berichterstattungs- und Analysezwecke (Wissensbilanz, Evaluierungen etc.).

Ein auf dieser Datenbank basierendes institutionseigenes Portal unterstützt durch entsprechende Indexierung in relevanten Suchmaschinen sowohl die Sichtbarkeit der einzelnen Wissenschaftler\*innen als auch der gesamten Institution für eine breite Öffentlichkeit. Ebenso kann ein FIS als Datenquelle für nachgeschaltete Webseiten (z.B. Institutswebseiten) sowie andere Systeme und Plattformen (z.B. ORCID) dienen.



## Hinweis

In einem FIS befinden sich üblicherweise Metadaten, die die vorhandenen Inhalte strukturiert beschreiben. Es kann darüber hinaus unter Umständen auch für die Ablage von Volltexten und Forschungsdaten genutzt werden und somit eine Art Repositorium sein. Allerdings ist ein FIS nicht auf die Langzeitarchivierung hin ausgerichtet.

# Eindeutige Affiliationen

Der Begriff „Affiliation“ meint im Kontext der Forschung die Zugehörigkeit von Wissenschaftler\*innen zu einer oder mehreren Forschungsorganisationen.

Eine korrekte Angabe der Affiliation gewährleistet die Verknüpfung von wissenschaftlichen Publikationen und Forschungsleistungen mit den jeweiligen Wissenschaftler\*innen und ihren Institutionen und erhöht deren Sichtbarkeit.

Wissenschaftliche Einrichtungen legen mitunter in sog. „Affiliation Policies“ Richtlinien zur standardisierten Angabe von Affiliations fest. Diese enthalten aber unter Umständen auch weitere Empfehlungen für Autor\*innen, wie etwa auf eine einheitliche Schreibweise des eigenen Namens zu achten und persistente Identifikatoren (PIDs) zu verwenden.

PIDs wie zum Beispiel die ROR iD (Research Organization Registry iD) oder die ORCID iD (Open

Researcher and Contributor ID) ermöglichen eine eindeutige Zuordnung von Autor\*innen zu deren Institutionen sowie Forschungsergebnissen und sollten im Zuge des Publikationsprozesses zusätzlich zum Namen und der Affiliation angegeben werden.

Affiliationsrichtlinien beschreiben – meist in deutsch- und englischsprachiger Variante – die Schemata zur korrekten Angabe der Affiliation und sind im Regelfall auf den Websites der Forschungsinstitutionen zugänglich.

An wissenschaftlichen Einrichtungen ist die Ermittlung von Forschungsoutput der eigenen Institution sowohl für die interne Forschungsdocumentation als auch für internationale Rankings von großer Bedeutung und kann durch die korrekte, normierte Schreibweise der Affiliation garantiert werden.



## Hinweis

Um vollständige Zitierungsanalysen und Evaluierungen für die Erhebung von Forschungsleistungen von Wissenschaftler\*innen und ihren Institutionen in Datenbanken durchführen zu können, sind die einheitliche Nennung der Affiliation und eindeutige Identifizierung (siehe Persistent Identifiers) zur einfacheren Auffindbarkeit der Publikationen hilfreich.

# Persistent Identifiers



## Digital Object Identifier (DOI)

DOIs für digitale Objekte stellen sicher, dass diese auch bei einer Änderung des Speicherortes langfristig auffindbar bleiben.

Im Bereich wissenschaftlicher Publikationen und Forschungsdaten hat sich der Digital Object Identifier (DOI) als Standard etabliert. Handle und Uniform Resource Names (URN) bieten technisch gleichwertige Lösungen. Der DOI stellt sicher, dass eine Veröffentlichung über einen stabilen Link dauerhaft zugänglich und damit auffindbar ist, auch wenn sich der Standort (Uniform Resource Locator [URL]) geändert hat. Zahlreiche Plattformen und Verlage vergeben standardmäßig DOIs für Publikationen und Datensätze,

diese werden auch von Fördergebern für Publikationen von Projektergebnissen verlangt. DOIs werden außerdem vielfach für bibliometrische Auswertungen verwendet (Publikationsanalysen, Altmetrics, etc.).

Der DOI einer Publikation sollte in jeder Form der Dissemination enthalten sein. Insbesondere bei der Verbreitung einer Veröffentlichung über soziale Medien ist die Angabe des DOI unerlässlich, um die Sichtbarkeit der Publikation zu maximieren.



## ORCID iD

Als persistenter Identifikator für Forschende hat sich die ORCID iD zu einem internationalen Standard entwickelt.

Die eindeutige Identifizierung von Forschenden ist von entscheidender Bedeutung, da die korrekte Zuordnung wissenschaftlicher Veröffentlichungen zu ihren Autor\*innen für die akademische Laufbahn einzelner Forschender, aber auch für die Identifizierung des Forschungsoutputs von Einrichtungen von zentraler Bedeutung ist. Die Zuordnung von Veröffentlichungen zu ihren Autor\*innen ist jedoch aus verschiedenen Gründen fehleranfällig, z. B. aufgrund von Namensähnlichkeiten und Mehrdeutigkeit (insbesondere bei häufig vorkommenden Namen), -änderungen (beispielsweise durch Heirat) und -variatio-

nen, sowie unterschiedliche Schreibweisen (wie Meyer, Myer, Meyr, Meier, Meijer, Mayer, Maier, Mayr, Mair) oder Sonderzeichen (wie å, ã, ç, ë, ł, ø, ô, š).

Das Anlegen und Pflegen eines ORCID Records, die Angabe der eigenen ORCID iD in jeder Publikation sowie das Hinzufügen beim Hochladen von Publikationen in Akademische Soziale Netzwerke oder Open Access-Repositoryen trägt wesentlich zur korrekten Zuordnung von Veröffentlichungen zu ihren Autor\*innen und deren Sichtbarkeit bei.



# Research Organization Registry ID (ROR ID)

Für die eindeutige Identifikation von Institutionen wie Universitäten und Forschungseinrichtungen hat sich die ROR ID etabliert.

Die Verwendung der ROR ID erleichtert die korrekte Zuordnung der Affiliation, auch wenn Organisationen ihren Namen geändert haben, Stifter-Namen im Titel haben oder in anderen Organisationseinheiten aufgegangen oder zusammengelegt wurden. ROR ist unter CC0 lizenziert und die ROR ID kann unter anderem auch im Zuge einer DOI-Registrierung bei DataCite und Crossref eingetragen werden.

Wenn Sie als Autor\*innen Ihre Affiliation angeben müssen, können Sie dazu die ROR ID verwenden. Auch Förderorganisationen wie der FWF können durch eine ROR ID eindeutig identifizierbar werden. Diese Nummer kann im Acknowledgement von Drittmittelpublikationen angeführt werden. Für Förderorganisationen existieren darüber hinaus auch die Crossref Funder ID sowie die Crossref Grant ID.

**RIS SYNERGY**

**Persistent Identifiers**

RIS Synergy establishes data exchange between IT systems of funding organisations and research institutions. The key to this is process optimisation via technical interfaces and well-defined data flows. Aiming to improve data quality and freeing up resources on all sides, RIS Synergy contributes to the sustainable digitalisation of the Austrian higher education sector. This poster explains the significant value of persistent identifiers for the RIS Synergy project and the scientific community, and how PIDs work in general.

Vanessa Ernst, Universität Klagenfurt | Elena Fürst, Universität Wien | Jakob Puttinger, Universität Wien | Contact: ris-synergy@rowien.ac.at  
 @ris\_synergy | @ris\_synergy | @ris\_synergy | @ris\_synergy

**PIDs in a Nutshell**

**What?** PIDs are a persistent and unique reference to a digital, physical, or abstract resource.  
**Why?** PIDs help to identify, verify and locate resources.  
**How?** PIDs can be registered for people, organisations, research activities and publications, and are connected to a set of metadata describing the resources.

**PIDs in RIS Synergy**

Funding organisations and research institutions collect information on research, such as funding calls, projects, research funding, publications, researchers, or organisations. In order to aggregate, enrich and exchange this information across data interfaces, and to ensure high data quality, it is crucial to be able to uniquely identify these entities. Persistent identifiers (PIDs) are key to this.

The RIS Synergy consortium conducted a survey about the use of PIDs by the project partners, and researched the sustainability, connectivity and international coverage of PIDs. The results of the survey show that not all partners use all PIDs, and that there is no broad coverage even for well-established PIDs. RIS Synergy implements a range of PIDs for research information, and is committed to promoting PIDs in Austria and being a proactive player in future PID developments.

**RIS Synergy focusses on PIDs for persons, organisations, grants and publications:**

**PID for persons: ORCID ID**  
 The ORCID ID is a persistent identifier for persons. It is commonly used by researchers and issued by the non-profit, community-driven organisation ORCID. The ORCID ID is provided for free under the premise that it is owned and controlled by the researcher. Austrian funding organisations strongly promote the use of ORCID, as the ID is in many cases mandatory for funding applications. Universities are partly members in the ORCID Austria Consortium. They also include ORCID in research information systems and use ORCID to improve data quality. Registering an ORCID ID and maintaining an ORCID profile is on a voluntary basis for researchers. The RIS Synergy metadata standard for projects includes an ORCID ID to uniquely identify principal investigators.

**PID for grants: Crossref Grant ID**  
 The Grant ID is a persistent identifier for research grants. It is issued by the non-profit, community-driven organisation Crossref. Funding organisations can register Grant IDs with Crossref. Funding organisations in RIS Synergy are currently implementing a registration of Crossref Grant IDs in 2022. The RIS Synergy metadata standard for projects includes the Crossref grant ID.

**PID for organisations: ROR**  
 ROR stands for Research Organization Registry. It is a persistent identifier for organisations that is open-source and non-profit, and was launched in 2019. Although ROR is a relatively new PID in comparison to others, it is a future-oriented PID that has been taken up by a large number of organisations already. A large part of the RIS consortium partners already use ROR. Currently, the metadata model of ROR is capable to capture organisations but not their sub-units. RIS Synergy aims to proactively engage with the community and work with other stakeholders to improve the data model and include sub-facilities in ROR.

**PID for publications: DOI**  
 The DOI - Digital Object Identifier - is a PID that is provided by the International DOI Foundation, a community-driven non-profit organisation. The DOI system was already introduced in 2000 and is well established. Not only are DOIs widely used by the RIS Synergy partner institutions, but the majority of universities are actively using the DOI Service Austria and other services to obtain DOIs for publications.

**The PID Ecosystem**

The PID ecosystem shows the relationship between various essential components of the research landscape. PIDs enable the linking of these components and therefore allow for an accurate depiction of research processes, including the projects, publications and affiliations of researchers.

**Researchers**  
 ORCID

**Organisations**  
 RINGGOLD, ROR, ISNI, Crossref

**Projects & Funding**  
 RAID, Crossref

**Publications**  
 DOI, ISNI

**FAIR Data Management**

The FAIR Data Principles are a set of guidelines for handling (research) data. They state that data should be **Findable, Accessible, Interoperable and Reusable**. Persistent identifiers play a key role in FAIR data management and are therefore explicitly mentioned in the FAIR principles:

**F1: (Meta) data are assigned globally unique, persistent identifiers.**

PIDs are essential to remove ambiguity in the meaning of every entity in the research life cycle, and allow data to be findable as well as interoperable across different systems.

Find more information on the FAIR principles here:

**CLUSTER FORSCHUNGSDATEN** [www.forschungsdaten.at](http://www.forschungsdaten.at)

Abbildung 24: Erat, V., Fürst, E., & Puttinger, J. (2022). *RIS Synergy: Persistent Identifiers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7023003> (CC BY 4.0)

# Academic Search Engine Optimization (ASEO)

Suchmaschinenoptimierung (SEO) ist eine Strategie, die im Online-Marketing eingesetzt wird, um die Auffindbarkeit von Websites und Dokumenten in Suchmaschinen zu verbessern. Kommerzielle Websites wenden SEO bereits seit Jahren in großem Umfang an. Die akademische Suchmaschinenoptimierung (ASEO) bezieht sich speziell auf akademische Texte und zielt sowohl darauf ab, Forscher\*innen die bestmögliche Unterstützung

beim Auffinden relevanter Ergebnisse für ihre Suchanfragen zu bieten als auch Autor\*innen dabei zu helfen, eine bessere Platzierung ihrer eigenen Publikationen in Suchmaschinen und Datenbanken zu erreichen. Zu den „optimierenden“ Elementen zählen die Formulierungen von Titel und Abstract sowie die Wahl der Schlüsselwörter sowie die Bereitstellung umfangreicher Metadaten.



## Titeloptimierung

DOs	DON'Ts
<ol style="list-style-type: none"><li><b>Aussagekräftige Titel verwenden</b> Achten Sie darauf, dass Sie die wichtigsten Begriffe und Schlussfolgerungen im Titel angeben.</li><li><b>Das Wichtigste zuerst</b> Stellen Sie die wichtigsten Begriffe an den Anfang des Titels.</li><li><b>Suchbegriffe verwenden</b> Würden Sie nach den Begriffen suchen, die Sie im Titel verwenden, um Ihren Artikel zu finden?</li><li><b>Fassen Sie sich kurz</b> Kurze Titel sind leichter zu erkennen und werden eher zitiert. Denken Sie über die Anzeige auf mobilen Geräten nach.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>Kreative Titel vermeiden</b> Verwenden Sie den Untertitel für Schlagworte, lustige Bemerkungen oder Zitate.</li><li><b>Sonderzeichen vermeiden</b> Bindestriche, unterbrochene Bindestriche, Sternchen und Schrägstriche behindern die Suchfunktionalität.</li><li><b>Verwenden Sie keine Abkürzungen</b> Falls Sie Abkürzungen verwenden, erklären Sie diese im Untertitel oder dem Abstract.</li><li><b>Übertreiben Sie nicht</b> Folgen Sie den Regeln der Guten Wissenschaftlichen Praxis und übertreiben Sie die Relevanz Ihrer Ergebnisse nicht.</li></ol>



## Schlagwort- und Abstract-Optimierung

Schlagwörter	Abstracts
<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Verwenden Sie Thesauri</b> MeSH, Emtree oder andere fachspezifische Thesauri können Ihnen bei der Auswahl eines Schlagworts helfen.</li><li><b>2. Enge vs. breite Begriffe</b> Wechseln Sie zwischen spezifischen Begriffen und allgemeineren Begriffen, die die Identifizierung des Themas erleichtern.</li><li><b>3. Einzahl verwenden</b> Verwenden Sie bei der Auswahl eines Schlüsselworts die Einzahl und nicht die deklinierte Form.</li><li><b>4. Perspektive der Suchenden</b> Würden Sie selbst mit diesem Stichwort oder Schlagwort suchen?</li><li><b>5. Indikative Begriffe</b> Informieren Sie über den Inhalt, nicht über das Ergebnis.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Kurze Sätze</b> Schreiben Sie klar, präzise und prägnant. Verwenden Sie keine übermäßig extravagante Sprache.</li><li><b>2. Wichtige Begriffe an den Anfang</b> Stellen Sie die wichtigsten Wörter an den Anfang Ihres Abstracts.</li><li><b>3. Verwenden Sie Synonyme</b> Verbessern Sie Ihre Chancen, mit verschiedenen Begriffen gefunden zu werden.</li><li><b>4. Schreiben Sie informativ</b> Erwähnen Sie Ihre Thesen, Methoden und Ergebnisse.</li><li><b>5. Begriffe wiederholen</b> Wiederholungen sind ein Mittel, um das Ranking zu verbessern und den Schwerpunkt der Publikation zu verdeutlichen.</li></ol>

# Verbreitung von EU-Projektergebnissen

---

Die Europäische Kommission bietet verschiedene kostenlose Dienste zur Unterstützung Ihrer Verbreitungs- und Verwertungsaktivitäten an:

## Open Research Europe-Plattform

Eine Open Access-Publikationsplattform für wissenschaftliche Arbeiten für Begünstigte von Horizon 2020 und Horizon Europe, einschließlich eines offenen Peer Reviews und der Überarbeitung von Beiträgen.

## Horizon Results-Plattform

Eine Plattform, auf der Sie Ihre Forschungsergebnisse präsentieren, Kooperationsmöglichkeiten finden und sich von den Ergebnissen anderer inspirieren lassen können.

## Horizon Results Booster

Bietet kostenlose Beratungsdienste, einschließlich einer Strategie zur Verbreitung und Nutzung des Portfolios, Entwicklung eines Geschäftsplans und Unterstützung bei der Markteinführung.

## European Standardisation Booster Service for EU Projects

Eine Aktion, die durch die Aufforderung zur Einreichung von Vorschlägen für den Europäischen Forschungsraum HORIZON-WIDERA-2021-ERA-01 unterstützt und von der European Research Executive Agency (REA) verwaltet wird.

Unterstützt werden Horizon Europe- und H2020-Projekte, die zur Normung in Europa und darüber hinaus beitragen.

## Innovation Radar

Eine Initiative, die auf der Grundlage einer datengestützten Methodik Innovationen mit hohem Potenzial identifiziert und EU-finanzierte Forschende und Innovator\*innen dabei unterstützt, mit ihren Innovationen den Markt zu erreichen.

# Akademische Soziale Netzwerke

---

In den letzten Jahren haben sich ähnlich den sozialen Netzwerken (wie z.B. Facebook, LinkedIn, Xing etc.) Netzwerke für Wissenschaftler\*innen etabliert, darunter Academia.edu und ResearchGate. Diese Netzwerke bieten die Möglichkeit zum fachlichen Austausch, der Netzwerkbildung sowie dem Teilen von Publikationen, falls dies rechtlich möglich ist. Sie sind in der Regel kommerziell ausgerichtet, erfordern eine Registrierung sowie die Bekanntgabe persönlicher Daten und gelten daher nicht als Open Access-Plattformen bzw. -Repositorien.

Durch das automatische Durchsuchen und Aggregieren wissenschaftlicher Literatur bzw. deren Metadaten, aber auch durch Ko-Autorschaft gelangen Publikationen in ASN. So werden automatisch Online-Profile von Forschenden erstellt, die häufig unvollständig, teilweise aber auch redundant und nicht kuratiert sind. Es wird empfohlen, das eigene Profil in diesen Netzwerken zu suchen, sowie gegebenenfalls zu „claimen“ und in weiterer Folge selbst zu kuratieren.



## Hinweis

Wir empfehlen, Akademische Soziale Netzwerke in Kombination mit Repositorien und Forschungsinformationssystemen als „Landing Pages“ zu verwenden, um von dort beispielsweise auf ein CRIS-Profil oder einen ORCID Record zu verweisen.

Ein Kritikpunkt hinsichtlich der Nutzung kommerzieller Akademischer Sozialer Netzwerke ist, dass man die Betreiber\*innen durch deren Verwendung mit persönlichen Daten speist, die wiederum für Werbezwecke ausgewertet oder gar an Dritte weitergegeben werden. Viele dieser Netzwerke finanzieren sich unter anderem durch personalisierte Werbung, durch die Bewerbung von Jobangeboten und durch gesponserte Posts.

## VIII. Ausblick

---

Das Teilprojekt 5 hat sich als ein bedeutendes nationales Vorhaben erwiesen und umfassende Ergebnisse hervorgebracht, die auch über die Projektlaufzeit hinaus eine solide Basis für weiterführende Aktivitäten bieten.

Folgende Maßnahmen sind in Planung oder bereits in Umsetzung:

### 1. Visualisierung der Empfehlungen als Science Comic

- Ziel ist es, die gewonnenen Erkenntnisse und Empfehlungen in ein ansprechendes, innovatives und leicht verständliches Format zu übersetzen.
- Die Visualisierung als Science Comic wird unsere Empfehlungen einem breiteren Publikum zugänglich machen, insbesondere Jungwissenschaftler\*innen und der allgemeinen Öffentlichkeit.

### 2. Archivierung

- Basierend auf unserem erstellten Datenmanagementplan werden die gesamten Projektdaten in PHAIDRA, dem institutionellen Repositorium der Universität Wien, abgelegt werden.
- Allen Projektpartnerinstitutionen und Interessierten steht es somit frei, weitere spezifische Erkenntnisse zu gewinnen und für die eigene Institution Maßnahmen abzuleiten.

### 3. Konferenzbeiträge und Publikationen in Fachzeitschriften

- Das vorliegende umfangreiche Datenmaterial auf nationaler Ebene soll in weiterer Folge in einen internationalen Kontext gesetzt und diskutiert werden.
- Die Zusammenarbeit mit unserem Scientific Advisor Mike Taylor wird zu diesem Zweck fortgesetzt und mündet idealerweise in weiteren Output wie Konferenzbeiträge und Publikationen in renommierten Journals.



## Langfristige Perspektiven

Durch die breite Dissemination der Ergebnisse und die Nutzung innovativer Kommunikationsformate wie des Science Comics wird eine nachhaltige Wirkung angestrebt. Langfristig soll das Projekt dazu beitragen, den Wissensstand zum Thema der Sichtbarkeitssteigerung auf individueller, institutioneller und auch nationaler Ebene zu erweitern und konkrete Verbesserungen in der Praxis zu initiieren.

## IX. Danksagung

---

Als Leiter dieses Teilprojekts möchten wir unsere aufrichtige Dankbarkeit und Anerkennung für die erfolgreiche Umsetzung unserer ambitionierten Vorhaben im Rahmen des nationalen AT2OA2-Projekts zum Ausdruck bringen.

Zunächst danken wir der gesamten Projektleitung, insbesondere Brigitte Kromp, deren visionäre Führung maßgeblich zum Gelingen des Projekts beigetragen hat. Ihre kontinuierliche Unterstützung und ihr unermüdliches Engagement haben uns während der verschiedenen Phasen des Projekts immer wieder motiviert.

Ein besonderer Dank gilt dem gesamten Projektoffice, namentlich Laura Still, Melanie Stummvoll, Ursula Ulrych, Lothar Hölbling und Tobias Zarka, das durch seine effiziente Organisation den reibungslosen Ablauf des Projekts sicherstellte. Die stets professionelle Kommunikation, Koordination und die Unterstützung bei administrativen Aufgaben waren von unschätzbarem Wert.

Wir möchten auch allen Beteiligten im Teilprojekt 5 unseren tiefen Dank aussprechen, die sich zusätzlich zu ihrem Tagesgeschäft in Meetings und Arbeitsgruppen eingebracht und somit entscheidend zum gemeinsamen Erfolg beigetragen haben.

Besonderer Dank gebührt vor allem denjenigen, die sich auch aktiv am Projektreport beteiligt

haben. Sie sind am Anfang des Reports namentlich und mit Hinweis auf ihre Beiträge hervorgehoben.

Extra erwähnt sei auch Martin Rösel, der hauptsächlich im Teilprojekt 2 involviert war und für unser Teilprojekt 5 umfangreiche Excel-Daten in eine SQL-Datenbank überführt hat. Sie bildete die Grundlage für unsere Datenauswertungen.

Zu guter Letzt möchten wir unseren Kollegen von Digital Science danken. Ben McLeish hat uns zum einen während der gesamten Projektlaufzeit kostenfreien Zugang zu Altmetric und die Nutzung ihrer Daten ermöglicht, während uns Mike Taylor und Carlos Areia durch ihre regelmäßige Datenanreicherung und wissenschaftliche Beratung stets zur Seite gestanden sind. Ohne ihre Unterstützung und Kooperation wäre der Erfolg in dieser Form nicht möglich gewesen.

Nochmals vielen Dank an alle Beteiligten für Eure außergewöhnliche Leistung und Euer Engagement. Am Ende des Projekts bleiben wie immer viele Möglichkeiten und Ideen, die im laufenden Projekt nicht (mehr) umgesetzt werden konnten. Insofern freuen wir uns auf weitere mögliche Kooperationen und auf zukünftige gemeinsame Erfolge.

Christian Gumpenberger und Andreas Ferus

## X. Bibliografie

---

Altmetric (2023, 29. September). *Altmetric attention score*. Abgerufen am 06. August 2024, von <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/6000233311-how-is-the-altmetric-attention-score-calculated->

Austrian Transition to Open Access (2017, 01. Jänner). *AT2OA – Austrian Transition to Open Access*. <https://at2oa.univie.ac.at/home.html>

Basson, I., Simard, M. A., Ouangré, Z. A., Sugimoto, C. R., & Larivière, V. (2022). The effect of data sources on the measurement of open access: A comparison of Dimensions and the Web of Science. *PLoS ONE*, 17(3), e0265545. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265545>

Bethesda Statement on Open Access Publishing (2003, 11. April). *Bethesda Statement on Open Access Publishing*. [https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4725199/Suber\\_bethesda.htm?](https://dash.harvard.edu/bitstream/handle/1/4725199/Suber_bethesda.htm?)

Bornmann, L. (2014). Do altmetrics point to the broader impact of research? An overview of benefits and disadvantages of altmetrics. *Journal of Informetrics*, 8(4), 895–903. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2014.09.005>

cOAlition S (2018, 04. September). *Why Plan S*. <https://www.coalition-s.org/why-plan-s/>

Corder, G. W., & Foreman, D. I. (2014). *Nonparametric Statistics for Non-Statisticians. A Step-by-Step Approach* (2nd Edition). John Wiley & Sons.

Costas, R., Zahedi, Z., & Wouters, P. (2015). Do “altmetrics” correlate with citations? Extensive comparison of altmetric indicators with citations from a multidisciplinary perspective. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 66(10), 2003–2019. <https://doi.org/10.1002/asi.23309>

Elsevier (2024, 21. August). *SciVal*. Abgerufen am 27. August 2024, von <https://www.scival.com>

Erdt, M., Nagarajan, A., Sin, S.-C. J., & Theng, Y.-L. (2016). Altmetrics: An analysis of the state-of-the-art in measuring research impact on social media. *Scientometrics*, 109(2), 1117–1166. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2077-0>

Erat, V., Fürst, E., & Puttinger, J. (2022). *RIS Synergy: Persistent Identifiers*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7023003>

European Commission (2019, 13. Dezember). *Trends for open access to publications. Trends for open access to publications*. [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/strategy/strategy-2020-2024/our-digital-future/open-science/open-science-monitor/trends-open-access-publications_en)

European Commission (o. J.). *Dissemination and exploitation*. <https://rea.ec.europa.eu/dissemination-and-exploitation>

Fang, Z., Costas, R., Tian, W., Wang, X., & Wouters, P. (2020). An extensive analysis of the presence of altmetric data for Web of Science publications across subject fields and research topics. *Scientometrics*, 124(3), 2519–2549. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03564-9>

FWF Österreichischer Wissenschaftsfonds (o. J.). *Open-Access-Policy*. <https://www.fwf.ac.at/ueberuns/aufgaben-und-aktivitaeten/open-science/open-access-policy>

Haustein, S. (2016). Grand challenges in altmetrics: Heterogeneity, data quality and dependencies. *Scientometrics*, 108(1), 413–423. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-1910-9>

- Haustein, S., Costas, R., & Larivière, V. (2015). Characterizing Social Media Metrics of Scholarly Papers: The Effect of Document Properties and Collaboration Patterns. *PLoS ONE*, *10*(3), e0120495. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0120495>
- Haustein, S., Peters, I., Sugimoto, C. R., Thelwall, M., & Larivière, V. (2014). Tweeting Biomedicine: An Analysis of Tweets and Citations in the Biomedical Literature. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *65*(4), 656–669. <https://doi.org/10.1002/asi.23101>
- Healy, K. (2019). *Data Visualization: A Practical Introduction*. Princeton University Press.
- Hölbling, L. (2019). Datenerhebung und Analyse des Publikationsoutputs von Forschenden an österreichischen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen 2015 bis 2017 im Rahmen von AT2OA – Werkstattbericht zu einer bibliometrischen Studie. *Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare*, *72*(1), 50–58. <https://doi.org/10.31263/voebm.v72i1.2290>
- Holmberg, K., Bowman, S., Bowman, T., Didegah, F., & Kortelainen, T. (2019). What Is Societal Impact and Where Do Altmetrics Fit into the Equation? *Journal of Altmetrics*, *2*(1), 1–11. <https://doi.org/10.29024/joa.21>
- Holmberg, K., Hedman, J., Bowman, T. D., Didegah, F., & Laakso, M. (2020). Do articles in open access journals have more frequent altmetric activity than articles in subscription-based journals? An investigation of the research output of Finnish universities. *Scientometrics*, *122*(1), 645–659. <https://doi.org/10.1007/s11192-019-03301-x>
- Holmberg, K., & Vainio, J. (2018). Why do some research articles receive more online attention and higher altmetrics? Reasons for online success according to the authors. *Scientometrics*, *116*(1), 435–447. <https://doi.org/10.1007/s11192-018-2710-1>
- Kooperation E-Medien Österreich (o. J.). *Open Access-Vereinbarungen in Österreich*. Abgerufen am 29. August 2024, von <https://www.kemoe.at/open-access/informationen-und-kontakte>
- Kuipers, J. R., Jones, M., & Thierry, G. (2018). Abstract images and words can convey the same meaning. *Scientific Reports*, *8*(1), 7190. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-25441-5>
- Laakso, M., & Björk, B.-C. (2022). Open access journal publishing in the business disciplines: A closer look at the low uptake and discipline-specific considerations. *Journal of Librarianship and Information Science*, *54*(2), 216–229. <https://doi.org/10.1177/09610006211006769>
- Lang, S. (2017, 04. September). *Statistik: Standardabweichung oder Standardfehler nach Gusto? Forschen-Schreiben-Publizieren*. <https://forschen-schreiben-publizieren.de/2017/09/sd-oder-sem-im-research-paper/>
- Max Planck Society (2003, 22. Oktober). *Berlin Declaration on Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities*. <https://openaccess.mpg.de/Berlin-Declaration>
- Mohammadi, E., Thelwall, M., Haustein, S., & Larivière, V. (2015). Who reads research articles? An altmetrics analysis of Mendeley user categories. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, *66*(9), 1832–1846. <https://doi.org/10.1002/asi.23286>
- Mohammadi, E., Thelwall, M., Kwasny, M., & Holmes, K. L. (2018). Academic information on Twitter: A user survey. *PLoS ONE*, *13*(5), e0197265. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0197265>
- Nuzzo, R. L. (2019). Histograms: A useful data analysis visualization. *PM&R*, *11*(3), 309–312. <https://doi.org/10.1002/pmrj.12145>
- Open Science Austria (2022, 13. Juni). *Open Science Austria. Die Open Science Plattform der Österreichischen Universitätskonferenz*. <https://www.osa-openscienceaustria.at/>
- Open Science Policy Austria (2022, 23. Februar). *Österreichische Policy zu Open Science und der European Open Science Cloud*. <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/HS-Uni/Hochschulgovernance/Leitthemen/Digitalisierung/Open-Science/Open-Science-Policy-Austria.html>

- Open Society Foundations (2002, 14. Februar). *Read the Declaration. Budapest Open Access Initiative*. <https://www.budapestopenaccessinitiative.org/read>
- Ortega, J. L. (2018). The life cycle of altmetric impact: A longitudinal study of six metrics from PlumX. *Journal of Informetrics*, 12(3), 579–589. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2018.06.001>
- Ortmann, M. (2022, 05. Februar). *Statistik für Mediziner. So erstellst du schnell ein Balkendiagramm für Mittelwerte in R*. Dr. Magdalene Ortmann – Statistik für Mediziner. <https://ortmann-statistik.de/so-erstellst-du-muehelos-ein-balkendiagramm-fuer-mittelwerte-in-r/>
- Pierian Training. (2023, 29. April). *Phyton Basics, Tutorials. Understanding the seaborn stripplot in Phyton*. <https://pieriantraining.com/understanding-the-seaborn-stripplot-in-python/>
- Piwowar, H. (2013). Value all research products. *Nature*, 493(7431), 159. <https://doi.org/10.1038/493159a>
- Piwowar, H., Priem, J., Larivière, V., Alperin, J. P., Matthias, L., Norlander, B., Farley, A., West, J., & Haustein, S. (2018). The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. *PeerJ*, 6, e4375. <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>
- Priem, J., Taraborelli, D., Groth, P., & Neylon, C. (2011, 18. November). *altmetrics: a manifesto*. <https://digitalcommons.unl.edu/scholcom/185/>
- Rittman, M. (2023, 08. Februar). *Dropping Twitter as an event source. Crossref Community Forum*. <https://community.crossref.org/t/dropping-twitter-as-an-event-source/3315>
- Schneider, A., Hommel, G. & Blettner, M. (2010). Lineare Regressionsanalyse. Teil 14 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Deutsches Ärzteblatt*, 107(44), 776–782. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2010.0776>
- Seaborn (o. D.). *seaborn.stripplot*. <https://seaborn.pydata.org/generated/seaborn.stripplot.html>
- Simard, M. A., Ghiasi, G., Mongeon, P., & Larivière, V. (2022). National differences in dissemination and use of open access literature. *PLoS ONE*, 17(8), e0272730. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0272730>
- Stephen, D., & Stahlschmidt, S. (2024). Contrasting cross-correlation: Meta-analyses of the associations between citations and 13 altmetrics, incorporating moderating variables. *Scientometrics*. Online-Vorveröffentlichung. <https://doi.org/10.1007/s11192-024-05006-2>
- Suber, P. (2012). *Open Access*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9286.001.0001>
- Sugimoto, C. R., Work, S., Larivière, V., & Haustein, S. (2017). Scholarly use of social media and altmetrics: A review of the literature. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(9), 2037–2062. <https://doi.org/10.1002/asi.23833>
- Taylor, M. (2023). Slow, slow, quick, quick, slow: five altmetric sources observed over a decade show evolving trends, by research age, attention source maturity and open access status. *Scientometrics*, 128(4), 2175–2200. <https://doi.org/10.1007/S11192-023-04653-1>
- Taylor, M. (2024). *Evaluating Open Access Advantages for Citations and Altmetrics (2011–21): A Dynamic and Evolving Relationship*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.10535>
- Thelwall, M. (2017). Three practical field normalised alternative indicator formulae for research evaluation. *Journal of Informetrics*, 11(1), 128–151. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2016.12.002>
- Thelwall, M. (2020). The Pros and Cons of the Use of Altmetrics in Research Assessment. *Scholarly Assessment Reports*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.29024/sar.10>
- Thelwall, M., Haustein, S., Larivière, V., & Sugimoto, C. R. (2013). Do altmetrics work? Twitter and ten other social web services. *PLoS ONE*, 8(5), e64841. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0064841>

Wang, X., Liu, C., Mao, W., & Fang, Z. (2015). The open access advantage considering citation, article usage and social media attention. *Scientometrics*, 103(2), 555–564. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1547-0>

Weisberg, S. (2013). *Applied Linear Regression* (4th Edition). John Wiley & Sons.

Wengler, G. (o. J.). *Logarithmische Skala*. GeoGebra. Abgerufen 6. September 2024, von <https://www.geogebra.org/m/w2Fj6up9>

Wouters, P., & Costas, R. (2012). *Users, narcissism and control – tracking the impact of scholarly publications in the 21st century*. SURFfoundation. <https://research-acumen.eu/wp-content/uploads/Users-narcissism-and-control.pdf>

Zahedi, Z., Costas, R., & Wouters, P. (2014). How well developed are altmetrics? A cross-disciplinary analysis of the presence of ‘alternative metrics’ in scientific publications. *Scientometrics*, 101(2), 1491–1513. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1264-0>