

Ulrich Herb (2019). Altmetrics: Befreiung der Wissenschaft oder Fortsetzung ihrer Vermessung mit anderen Mitteln?

Bitte zitieren als

Ulrich Herb (2019). Altmetrics: Befreiung der Wissenschaft oder Fortsetzung ihrer Vermessung mit anderen Mitteln? In: AQ Austria – Agentur für Qualitätssicherung und Akkreditierung Austria (Hrsg.): Forschung fördern – Rahmenbedingungen gestalten! Beiträge zur 6. AQ Austria Jahrestagung 2018, Wien : Facultas, S. 117-129.

[DOI: 10.5281/zenodo.4471606](https://doi.org/10.5281/zenodo.4471606)

6.3 Altmetrics: Befreiung der Wissenschaft oder Fortsetzung ihrer Vermessung mit anderen Mitteln?

von Dr. **Ulrich Herb**

Die alternativen Metriken, Altmetrics, werden durchwegs als progressiv porträtiert, das Altmetrics-Manifesto (vgl. Priem et al. 2010) bezeichnet sie als „Tomorrow’s filters“ mit der Fähigkeit „to make sense of the scholarly literature“, wohingegen „the narrow, traditional filters are being swamped“.

Sie profitieren von der Kontrastierung gegen die traditionellen Zitationsmetriken und deren Limitierungen, die hier verkürzt wiedergegeben werden (vgl. Brems/Button/Munafò 2013; Dong/Loh/Mondry 2005; Nederhof 2006). Zitationsmetriken werden anhand von Datenbanken, z. B. Web of Science (angeboten von Clarivate Analytics) oder Scopus (Elsevier) berechnet. Dies bedingt folgende Besonderheiten:

- Die Aufnahmekriterien der Datenbanken sollen die Qualität der indextierten Materialien sichern, grenzen jedoch relevante Inhalte aus. So werden nur oder zumindest sehr dominante Journale und deren Artikel ausgewertet.
- Diese Journale stammen weitestgehend aus dem globalen Norden, genauer aus englischsprachigen Ländern und/oder liegen in englischer Sprache vor.
- Die Ignoranz zahlreicher Publikationstypen macht es unmöglich, die Resonanz einer Veröffentlichung zu erfassen, die z. B. in Konferenzbänden, Sammelbänden oder als Monografie erfolgte.

Überdies weisen einige zitationsbasierte Metriken weitere mitunter als nachteilig erachtete Eigenschaften auf, z. B. der Journal Impact Factor (JIF, berechnet anhand des Web of Science), der Zitationsraten von Journalen bestimmt. Solche Raten sind zur Bewertung der Resonanz einzelner Artikel ungeeignet, da in Journalen die Zitationszahlen pro Artikel sehr schief verteilt sind: Meist bringen wenige Artikel eine große Zahl an Zitationen hervor, während viele von ihnen sehr wenige bis keine Zitationen erhalten (vgl. Seglen 1998; 1997). Auch der Scimago Journal Rank (SJR) ist eine Metrik auf

Journalebene und von dieser Beschränkung betroffen. Andere Metriken, z. B. der Source Normalized Impact per Paper (SNIP), wie der SJR mittels Scopus berechnet, messen den Impact für einzelne Artikel, unterliegen aber dennoch den oben genannten Beschränkungen. Einzig die zitationsbasierten Metriken von Google Scholar kennen diese nicht, da die Suchmaschine z. B. keinen Dokumenttyp ausschließt.

Altmetrics geben einen weniger engen Blick auf die Resonanz wissenschaftlicher Arbeit frei: Sie kaprizieren sich nicht auf Journalartikel (in vornehmlich englischer Sprache) als Objekt und auf Zitationen in wissenschaftlichen Publikationen (i. d. R. aus Journalartikeln in englischer Sprache) als Impact-Indikator, sondern erfassen für eine Vielzahl unterschiedlicher Objekttypen Resonanz, z. B. Publikationen jeder Art, Forschungsdaten, Forschungssoftware, Vorträge und andere Produkte wissenschaftlicher Arbeit. Auch die Quellen, aus denen Informationen zur Resonanz ermittelt werden, sind sehr divers (vgl. z. B. Plum Analytics 2018a): Dazu gehören neben wissenschaftsnahen Quellen (z. B. Literaturverwaltungssystemen wie Mendeley oder CiteULike) auch nicht primär von einer wissenschaftlichen Klientel genutzte Dienste (z. B. Twitter).

Typologie der Altmetrics-Dienste

Altmetric: Fokussierung auf das Objekt

Altmetric⁴⁰ fokussiert auf publizierte Objekte, in der Regel Artikel, zu denen ein Attention Score angezeigt wird (s. Abbildung 1). Die Höhe des Scores ergibt sich aus der Anzahl der Referenzen auf das Objekt, dessen Erwähnung oder Abspeichern in unterschiedlichsten Systemen und Medien wie z. B. Twitter, Mendeley, CiteULike, Blogs, Nachrichten, Facebook, Wikipedia, Policy Documents und Zitationen. Er resultiert jedoch nicht aus der Summe der Erwähnungen oder Referenzen, sondern wird anhand einer unbekanntten Formel berechnet (vgl. Altmetric 2018b). Für Betrachter/innen der Artikel bzw. Objekte ist die Anzeige der Scores kostenlos, vielmehr zahlen die Plattformen für deren Einblendung.

40 <http://altmetric.com>, abgerufen am 22.11.2018.

Abbildung 1: Altmetric Attention Score zum Artikel Ioannidis, John (2005): *Why Most Published Research Findings Are False*.




Quelle: *PLoS Med* 2 (8): e124. doi:10.1371/journal.pmed.0020124⁴¹




Impactstory: Fokussierung auf die Person

Impactstory⁴² hingegen stellt das Profil der Forschenden ins Zentrum. Dieses zeigt an, in welchem Perzentil die Resonanz der eigenen Arbeit sich bei Merkmalen wie Global Reach, Attention, Software Reuse etc. verglichen mit anderen Profilen verortet. Impactstory ist dank laufender Unterstützung durch die Alfred P. Sloan Foundation und National Science Foundation kostenlos nutzbar. Das Prinzip verdeutlicht das Musterprofil des Umweltwissenschaftlers Ethan White.




⁴¹ <https://www.altmetric.com/demos/plos.html>, abgerufen am 22.11.2018.
⁴² <https://profiles.impactstory.org/>, abgerufen am 22.11.2018.

Abbildung 2: Impactstory Musterprofil Ethan White



Ethan White  (<http://orcid.org/0000-0001-6728-7745>)  (<http://depsy.org/person/332509>)  (<http://twitter.com/ethanwhite>)
University of Florida Associate Professor

ACHIEVEMENTS [view all \(/u/0000-0001-6728-7745/achievements\)](#)

-  **Software Reuse** Top 10%
Your research software keeps on giving. Your software impact is in the top 71 percent of all research software creators on Depsy.
-  **Hot Streak** Top 10%
People keep talking about your research. Someone has shared your research online every month for the last 7 months. That's a sharing streak matched by only 4% of scholars.
-  **Global Reach** Top 50%
Your research has been saved and shared in 22 countries. That's high: only 43% of researchers get that much international attention.

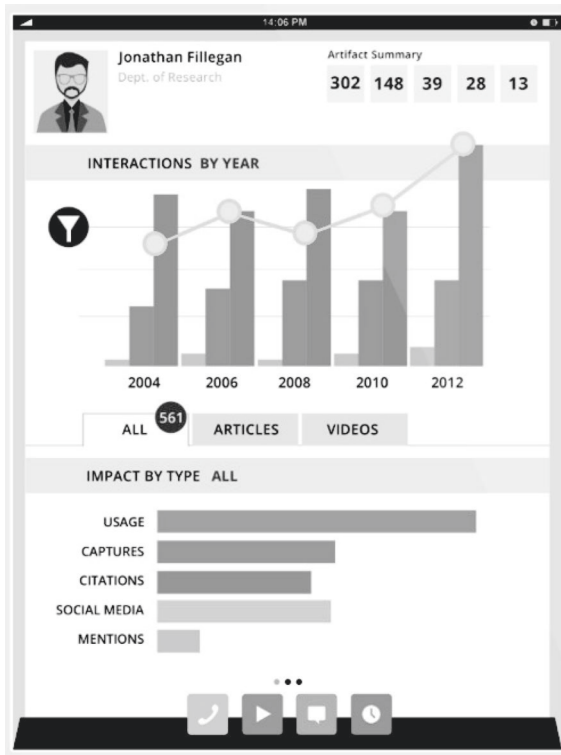
Quelle: <https://profiles.impactstory.org/u/0000-0001-6728-7745>

PlumX: Fokussierung auf die Organisationsressourcen

PlumX⁴³ zielt auf die Ressourcen einer wissenschaftlichen Einrichtung, z. B. Fachbereich, Lehrstuhl, Forschergruppe, Forscher/in. Für diese stellt PlumX Performanzwerte bereit, basierend auf Informationen aus derzeit 67 Quellen, den sogenannten Artifacts, wie z. B. Social Media, Artikeln, Audiodateien, Nachrichten, Regierungsdokumenten, Vorträgen, Patenten (vgl. Plum Analytics 2018b). Kosten für die Nutzung fallen aufseiten der PlumX-Nutzer/innen an. Einen Eindruck der Aufbereitung vermittelt Abbildung 3, aufschlussreicher ist ein einminütiges Werbevideo (vgl. Plum Analytics 2013).

43 <https://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>, abgerufen am 22.11.2018.

Abbildung 3: Darstellung eines Personenprofils in PlumX



Quelle: <https://plumanalytics.com/wp-content/uploads/2015/06/Home-Page-Dashboard.png>, abgerufen am 22.11.2018.

Die Anbieter

So ansprechend, freundlich und unkonventionell die Altmetrics-Dienste daherkommen, sie entstammen größtenteils dem Portfolio altbekannter Anbieter wissenschaftlicher (Impact-)Informationen. Plum Analytics als PlumX-Anbieter gehört Elsevier, mit Einnahmen von 2,48 Milliarden Pfund und einem bereinigten operativen Gewinn von 36,8 % im Jahr 2017 einer der profitabelsten und größten Wissenschaftsverlage (vgl. RELX Group 2018). Altmetric ist Teil von Digital Science, das im Besitz der Holtzbrinck Publishing

Group ist, die 53 % der Anteile an SpringerNature, einem weiteren Branchenriesen, hält (vgl. Springer 2015). Impactstory ist ein Non-Profit-Dienst, kooperiert jedoch mit Clarivate Analytics, dem Anbieter der Datenbank Web of Science (vgl. King 2017).

Der Vergleich

Ein Vergleich der Altmetrics⁴⁴ mit Zitationsmetriken⁴⁵ lässt die vermeintlich innovativen Verfahren nicht unbedingt als den Zitationsmetriken überlegen erscheinen.

Tabelle 1: Vergleich Altmetrics mit Zitationsmetriken

	Altmetrics	Zitationsmetriken
Granularität	<ul style="list-style-type: none"> publiziertes Objekt (Article Level Metrics) 	<ul style="list-style-type: none"> publiziertes Objekt (Article Level Metrics) Container (JIF, SJR)
Objekte	<ul style="list-style-type: none"> unterschiedliche Texttypen Daten Software ... 	<ul style="list-style-type: none"> vorrangig Journalartikel
Auswahl der Objekttypen/ Quellen	<ul style="list-style-type: none"> keine begründete Festlegung wechselnd kaum definiert 	<ul style="list-style-type: none"> Selektionskriterien der Datenbanken (Web of Science, Scopus) kaum definiert (Google Scholar)
Erfasste Resonanz	<ul style="list-style-type: none"> wissenschaftlich zivilgesellschaftlich politisch ... 	<ul style="list-style-type: none"> wissenschaftlich

44 Altmetric, Impactstory, PlumX.

45 JIF, SJR, Google Journal Rank, SNIP oder die reine Zitationszählung eines einzelnen Artikels in Google Scholar, Web of Science oder Scopus.

	Altmetrics	Zitationsmetriken
Standardisierung	nein	ja
Überprüfbarkeit	nein	prinzipiell ja, je nach Metrik aufwendig

Quelle: Eigene Darstellung.

Altmetrics zielen auf einzelne Objekte, was die von JIF und SJR bekannten verzerrenden Effekte ausschließt, die entstehen, wenn vom Impact eines Journals auf einzelne Artikel geschlossen wird. Jedoch bieten Google Scholar, Web of Science und Scopus auch Zitationsdaten auf Arteikelebene, sodass sie den Altmetrics nicht per se nachstehen. Bei den nachgewiesenen Objekten bieten Altmetrics Vorteile: Sie erfassen die Resonanz eines größeren Spektrums wissenschaftlichen Outputs und können Wissenschaftler/inne/n, die von der zitationsbasierten Impact-Messung nicht profitieren, einen wissenschaftlichen Credit verschaffen. Eine Schwäche der Zitationsdatenbanken, die Selektion, die viele Objekte von der Indexierung ausschließt, kann zugleich als Stärke betrachtet werden, denn die Selection Policies bieten eine Begründung – so strittig sie sein mag – für die (Nicht-)Indexierung von Inhalten. Altmetrics-Anbieter dagegen begründen die Auswahl ihrer Datenquellen nicht. So untermauern weder Plum Analytics (2018a) noch Impactstory (2018) die Auswahl mit Argumenten, zudem fehlt es an genauen Informationen zur Herkunft der Daten. Impactstory gibt an, Daten teils von Altmetric zu beziehen, welche dies sind, bleibt unbestimmt, Altmetric selbst trifft zu seinen Datenquellen ebenfalls wenige greifbare Aussagen (vgl. Altmetric 2018b). Zudem unterliegen die Quellen einem fortwährenden, unkommentierten Wandel:⁴⁶ Wo etwa Plum Analytics zumindest ein Audit Log führt, das Veränderungen dokumentiert (2018c), unterscheiden sich die Quellen Impactstorys 2018 erheblich von denen des Jahres 2013 – ohne weitere Erklärung oder Dokumentation (vgl. Impactstory 2013; 2018).

Das größere Spektrum erfasster Objekte bringt hingegen ein Plus der Altmetrics hervor: Wo Zitationsverfahren die allein wissenschaftsinterne Resonanz beschreiben, gelingt dies Altmetrics auch in Zivilgesellschaft, Politik

46 Dieser Punkt trifft auch auf Google Scholar zu.

und Wirtschaft. Bei der Standardisierung der Altmetrics stellen sich jedoch einige Fragen, nebulös bleibt z. B. wie Altmetric den Attention Score bestimmt (vgl. Altmetric 2018a), wohingegen bei den Zitationsmetriken eine Standardisierung angesichts definierter und (als Indexierungslisten) bekannter Quellen sowie offengelegter Parameter, z. B. bei JIF (vgl. Clarivate Analytics 2018a), SJR (vgl. Scimago Research Group 2007) und SNIP (vgl. Waltman et al. 2013) gegeben ist. Die Überprüfbarkeit der Werte fällt bei Altmetrics angesichts nicht offengelegter Parameter und der Vielzahl ausgewerteter Quellen, deren Schnittstellen teils nur gegen hohe Gebühren nutzbar sind,⁴⁷ schwer. Bei den Zitationsverfahren stellen zumindest einige⁴⁸ Daten offen bereit und sogar der JIF kann zur Not händisch nachberechnet werden – auch wenn Ergebnisse einer Überprüfung dessen Vertrauenswürdigkeit in Zweifel ziehen (vgl. Rossner/Van Epps/Hill 2007; 2008). Angesichts des fehlenden Zugangs zu Daten und nicht einsehbarer Auswahl- und Berechnungsparameter muss betont werden, dass Altmetrics keine offenen Metriken im Sinne der Open Science sind (vgl. ausführlich Herb 2016a).

Überdies unterliegen Altmetrics in mancherlei Hinsicht ähnlichen Limitierungen wie die Zitationsmetriken: Beide Verfahren sind anfällig für Manipulationen zur Erhöhung der jeweiligen Scores (vgl. Falagas/Alexiou 2008; Crotty 2013), leiden unter Matthäus-Effekten (vgl. Merton 1968) und produzieren für Items aus verschiedenen Disziplinen unterschiedliche Scores. Allein das SNIP-Konzept berücksichtigt den letztgenannten Umstand – und damit eine nicht zu den Altmetrics zählende Metrik.

Verwertung und Anwendungsszenarien

Vielfältigere Relevanzbewertung

Verglichen mit den Zitationsverfahren bieten Altmetrics eine vielfältigere Resonanzbestimmung und Relevanzbewertung, z. B. im Hinblick auf die

- Regionalität (Wo stießen Inhalte auf Resonanz?),
- Audience (Wer fand Inhalt wertvoll?) und

47 Z. B. Twitter, Facebook.

48 SNIP, SJR. Impactstory erlaubt den Datendownload, allerdings erschweren Hürden eine Überprüfung, allen voran die Kostenpflichtigkeit von Schnittstellen.

- Erfassung einer Vielzahl von wissenschaftlichen Produkten.

Frei(willig)e Selbstvermessung

Altmetrics im Stil von Impactstory repräsentieren zugleich das Quantified Self, da Forscher/innen freiwillig Profile anlegen, um ihre Performanz zu dokumentieren. Dies als simple Entsprechung der Profile in Fitness-Apps und Webseiten abzutun, greift zu kurz: Sicher dienen die Profile dem selbstmotivierten Impact-Tracking, das man als Imponiergehabe ansehen mag, und stellen ein freiwilliges Unterwerfen unter Impact-Messung und Benchmarking dar. Allerdings ermöglicht eine Anwendung wie Impactstory freiwilliges und selbstorganisiertes⁴⁹ Impact-Tracking, d. h. Daten aus Impactstory können z. B. Wissenschaftler/inne/n mit niedrigen Zitationswerten als Beweis dienen, dass ihre Arbeit doch Resonanz findet, z. B. durch Nachweis vieler Men-deley-Nutzer/innen, die etwa nicht zitierte, aber für die Lehre unentbehrliche Texte in ihrer Bibliothek speicherten.

Wissenschaftsteuerung

Altmetrics spielen eine nicht zu unterschätzende Rolle in Angeboten zur Wissenschaftsbewertung (vgl. ausführlich Herb 2018a; 2018b): PlumX bedient Elseviers SciVal, Altmetric das Digital-Science-Angebot Dimensions und Impactstory kooperiert mit Clarivate Analytics, das InCites anbietet.

Die Orchestrierung von SciVal, Dimensions und InCites ist stark kompetitiv, zugleich jedoch planwirtschaftlich und auch mit Zucht- und Kriegsmetaphern durchsetzt. PlumX bewarb man 2016 mit Slogans wie „Arm your researchers to compete for funding“ (Plum Analytics 2016 zitiert nach Herb 2016b: 398). Diese Konnotation findet sich auch bei InCites, mittels dessen „funding investment strategies“ entworfen und verfolgt werden können (Clarivate Analytics 2018b). Ähnliches verspricht SciVal, denn dieses unterstütze „development and execution of your research strategy“ (Elsevier 2018a). Eher auf Zucht und Selektion rekurreren Verheißungen wie „Identify and analyse (...) potential collaboration opportunities“ oder „Test scenarios by modeling (...) groups of researchers to apply for a large-scale grant program“ (Elsevier 2018b).

49 Die Selbstorganisation hat allerdings Grenzen, so können Wissenschaftler/innen keine selbstdefinierten Objekttypen in ihre Profile aufnehmen. Zumindest aber entscheiden sie, für welche ihrer Werke Impact erfasst wird.

Fazit

Altmetrics sind durch die hohe Zahl der prozessierten Input-Informationen komplexitätserhöhend und erfassen die Resonanz wissenschaftlicher Arbeit umfassender als Zitationsmetriken. Sie leisten dies, indem sie zum einen Impact-Informationen für eine Vielzahl wissenschaftlicher Objekte sammeln, zum anderen indem sie zahlreiche Datenquellen unterschiedlicher Art auswerten. Zugleich sind die vorgestellten Dienste hochgradig komplexitätsreduzierend, da sie diese Flut an Informationen – ohne Berücksichtigung von Objekttyp, Datenquelle, Disziplin oder anderen Kontextvariablen – auf quantitative Aussagen reduzieren. Damit unterliegen sie, wie die zitationsbasierten Metriken, der Kritik Fröhlichs, der die Szientometrie eine „von der Illusion des Induktivismus befallene Disziplin“ schalt, in der die „Grundüberzeugung, man könne oder solle auf Theorien verzichten und durch reines Sammeln von Daten zu wissenschaftlichen Erkenntnissen gelangen“, herrsche (Fröhlich 1999). Auch wenn sich dies auf die mangelnde Fundierung der Impact-Forschung und damit auch der Altmetrics-Forschung bezieht, muss sie erwähnt werden, denn vorgebliche Verlässlichkeit oder Aussagekraft der Daten ist ein Werbeargument⁵⁰ der Altmetrics-Anbieter. Jedoch macht gerade der simplifizierende Reduktionismus, das Zusammenkürzen eines Wustes an aus ohne wissenschaftlich-methodische Fundierung ausgewählten Quellen gewonnenen, sehr heterogenen Daten verschiedenster Qualität zu unvergleichbaren Objekten auf einen Wert den Reiz der Altmetrics für Wissenschaftsmanagement in Zeiten der Ökonomisierung aus.

Literaturnachweis

- Altmetric (2018a): Our Sources. Altmetric Website. <https://www.altmetric.com/about-our-data/our-sources/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Altmetric (2018b): How Is the Altmetric Attention Score Calculated? Altmetric Website. <https://help.altmetric.com/support/solutions/articles/600060969-how-is-the-altmetric-score-calculated->, abgerufen am 22.11.2018.

50 Z. B. mit den Worten „to help make sense of the huge amounts of data involved“ (Plum Analytics 2018a)

- Brems, Björn/Button, Katherine/Munafò, Marcus (2013): Deep impact: unintended consequences of journal rank. In: *Frontiers in Human Neuroscience* 7, <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00291>, abgerufen am 22.11.2018.
- Clarivate Analytics (2018a): Journal Impact Factor. Clarivate Website. <http://ipscience-help.thomsonreuters.com/inCites2Live/indicatorsGroup/aboutHandbook/usingCitationIndicatorsWisely/jif.html>, abgerufen am 22.11.2018.
- Clarivate Analytics (2018b): Professional services – Clarivate. Clarivate Website. <https://clarivate.com/products/professional-services/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Crotty, David (2013): Driving Altmetrics performance through marketing – a new differentiator for scholarly journals? *The Scholarly Kitchen*. <https://scholarlykitchen.sspnet.org/2013/10/07/altmetrics-and-the-value-of-publicity-efforts-for-journal-publishers/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Dong, Peng/Loh, Marie/Mondry, Adrian (2005): The “Impact Factor” revisited. *Biomedical Digital Libraries* 2 (7). <http://www.bio-diglib.com/content/2/1/7>, abgerufen am 22.11.2018.
- Elsevier (2018a): Topic prominence in science. Elsevier Website. <https://www.elsevier.com/solutions/scival/releases/topic-prominence-in-science>, abgerufen am 22.11.2018.
- Elsevier (2018b): SciVal features. Elsevier Website. <https://www.elsevier.com/solutions/scival/features>, abgerufen am 22.11.2018.
- Falagas, Matthew E./Alexiou, Vangelis G. (2008): The top-ten in Journal Impact Factor manipulation. In: *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis* 4, S. 223–226. <https://doi.org/10.1007/s00005-008-0024-5>, abgerufen am 22.11.2018.
- Fröhlich, Gerhard (1999): Das Messen des leicht Meßbaren: Output-Indikatoren, Impact-Maße: Artefakte der Szientometrie? In: Becker, Jörg/Göhring, Wolf (Hg.): *Kommunikation statt Markt: Zu einer alternativen Theorie der Informationsgesellschaft*. Sankt Augustin: GMD – Forschungszentrum Informationstechnik. <http://eprints.rclis.org/9115/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Herb, Ulrich (2018a): Zucht oder Libido Sciendi? Eine Dystopie der Wissenschaftssteuerung. In: *Laborjournal* 7–8, S. 42–45. https://www.laborjournal.de/rubric/essays/essays2018/e18_08.lasso, abgerufen am 22.11.2018.
- Herb, Ulrich (2018b): Zwangsehen und Bastarde. In: *Information – Wissenschaft & Praxis* 2–3, S. 81–88. <https://doi.org/10.1515/iwp-2018-0021>,

abgerufen am 22.11.2018.

- Herb, Ulrich (2016a): Impactmessung, Transparenz & Open Science. In: Young Information Scientist 1. <https://yis.univie.ac.at/index.php/yis/article/view/1420>, abgerufen am 22.11.2018.
- Herb, Ulrich (2016b): Altmetrics zwischen Revolution und Dienstleistung: Eine methodische und konzeptionelle Kritik. In: Staubmann, Helmut (Hg.): Soziologie in Österreich – Internationale Verflechtungen. Kongresspublikation der Österreichischen Gesellschaft für Soziologie. Innsbruck: Universitätsverlag Innsbruck, S. 387–410. <http://webapp.uibk.ac.at/ojs2/index.php/oegs-publikation/article/view/35/713>, abgerufen am 22.11.2018.
- Impactstory (2018): Impactstory: Discover the online impact of your research. Impactstory Website. <https://profiles.impactstory.org/about/data>, abgerufen am 22.11.2018.
- Impactstory (2013): ImpactStory: Faq. Impactstory Website. <https://web.archive.org/web/20130124165815/http://impactstory.org/faq>, abgerufen am 22.11.2018.
- King, Christopher (2017): Easing access to Open Access: Clarivate Analytics partners with Impactstory. Clarivate Website. <https://clarivate.com/blog/easing-access-to-open-access-clarivate-analytics-partners-with-impact-story/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Merton, Robert (1968): The Matthew effect in science: The reward and communication systems of science are considered. In: Science 159, S. 56–63. <https://doi.org/10.1126/science.159.3810.56>, abgerufen am 22.11.2018.
- Nederhof, Anton J. (2006): Bibliometric monitoring of research performance in the Social Sciences and the Humanities: a review. In: Scientometrics 1, S. 81–100. <https://doi.org/10.1007/s11192-006-0007-2>, abgerufen am 22.11.2018.
- Plum Analytics (2018a): PlumX Metrics. Plum Analytics Website. <https://plumanalytics.com/learn/about-metrics/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Plum Analytics (2018b): About artifacts. Plum Analytics Website. <https://plumanalytics.com/learn/about-artifacts/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Plum Analytics (2018c): Plum Analytics metrics audit log. Plum Analytics Website. <https://plumanalytics.com/learn/resources/plum-analytics-metrics-audit-log/>, abgerufen am 22.11.2018.
- Plum Analytics (2016): PlumX +Grants. Plum Analytics Website. <https://web.archive.org/web/20160718143720/http://plumanalytics.com/products/plumx-grants/>, abgerufen am 22.11.2018.

- Plum Analytics (2013): Introducing PlumX from Plum Analytics. <https://www.youtube.com/watch?v=WJBgGUESHuw>, abgerufen am 22.11.2018.
- Priem, Jason/Taraborelli, Dario/Groth, Paul/Neylon, Cameron (2010): Altmetrics: a manifesto. <http://altmetrics.org/manifesto/>, abgerufen am 22.11.2018.
- RELX Group (2018): Annual reports and financial statements 2017. https://www.relx.com/~/_/media/Files/R/RELX-Group/documents/reports/annual-reports/relx2017-annual-report.pdf, abgerufen am 22.11.2018.
- Rossner, Mike/Van Epps, Heather/Hill, Emma (2008): Irreproducible results: a response to Thomson Scientific. In: *The Journal of Experimental Medicine* 2, S. 260–261. <https://doi.org/10.1083/jcb.200801036>, abgerufen am 22.11.2018.
- Rossner, Mike/Van Epps, Heather/Hill, Emma (2007): Show me the data. In: *The Journal of Cell Biology* 6, S. 1091–1092. <https://doi.org/10.1083/jcb.200711140>, abgerufen am 22.11.2018.
- Seglen, Per O. (1998): Citation rates and Journal Impact Factors are not suitable for evaluation of research. In: *Acta Orthopaedica* 3, S. 224–229. <https://doi.org/10.3109/17453679809000920>, abgerufen am 22.11.2018.
- Seglen, Per O. (1997): Why the Impact Factor of journals should not be used for evaluating research. In: *BMJ* 7079, S. 498–502. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7079.497>, abgerufen am 22.11.2018.
- Springer (2015): Holtzbrinck Publishing Group and BC Partners announce agreement to merge majority of Macmillan Science and Education with Springer Science+Business Media. <https://www.springer.com/gp/about-springer/media/press-releases/corporate/holtzbrinck-publishing-group-and-bc-partners-announce-agreement-to-merge-majority-of-macmillan-science-and-education-with-springer-science-business-media/43672>, abgerufen am 22.11.2018.
- Waltman, Ludo et al. (2013): Some modifications to the SNIP journal impact indicator. In: *Journal of Informetrics* 7.2, S. 272–285, <https://doi.org/10.1016/j.joi.2012.11.011>, abgerufen am 22.11.2018.