

4 Grundlagen bibliometrischer Analysen

Bibliometrische Analysen, also die Anwendung von statistischen Methoden auf die Ergebnisse der Forschung, lassen sich in zwei grundlegende Formen unterscheiden: Zum einen die Messung und Quantifizierung des wissenschaftlichen Outputs und zum anderen die Bestimmung von dessen Resonanz. Mit diesen beiden Formen sind alle bibliometrischen Anwendungen im Prinzip beschrieben.

4.1 Output-Analyse

Die Messung und Zählung des wissenschaftlichen Outputs einer Person, einer Organisation, einer Region oder eines Staates, bzw. von Staatengruppen, erfolgt durch die Bestimmung der Menge an wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Dies allein ergibt schon einen Hinweis auf die Produktivität etwa eines Wissenschaftlers oder eines Staates. Allerdings sind hierbei noch keinerlei qualitative Aspekte berücksichtigt. Wer viel publiziert muss deswegen noch kein guter Wissenschaftler sein, und schon gar kein besserer als ein Wissenschaftler, der weniger veröffentlicht.

Ein Staat A, dessen Publikationsaufkommen pro Jahr 50.000 Veröffentlichungen beträgt, ist prinzipiell wissenschaftlich nicht erfolgreicher als ein Staat B, dessen Publikationsaufkommen im gleichen Zeitraum 30.000 Veröffentlichungen umfasst. Denn noch sind keine Relationen und Bezugsgrößen benannt, nach denen die Zahlen eingeordnet werden können. Wenn Staat B etwa das Publikationsaufkommen von 30.000 Veröffentlichungen mit der Hälfte der Wissenschaftler generiert wie Staat A, ist er offensichtlich produktiver. Vielleicht wendet Staat B ja auch weniger Anteile des Bruttosozialprodukts für Wissenschaft und Forschung auf und erreicht damit relativ mehr Publikationen pro aufgewandter Geldeinheit.



Hier bereits kann man erkennen, dass die Zahl der Publikationen als direkter Indikator noch wenig aussagt, wenn er nicht in Bezug gesetzt wird zu anderen relevanten Größen.

Gleichwohl ist die Messung der Anzahl der veröffentlichten Einheiten die Grundlage für alle weiteren, sogenannten indirekten bibliometrischen Indikatoren. Dabei ist es meist gar nicht so einfach, diese Grundzahl zu ermitteln. Woher sie kommt, ist auch eine Frage der Datenbasis, die man verwenden kann oder verwenden will (Details hierzu im Kapitel 6 „Datenbanken für bibliometrische Analysen“). Publikationszahlen von Einzelpersonen erhält man zuverlässig nur von der betroffenen Person selbst. Denn selten sind alle Publikationen in einer Datenbank nachgewiesen, oftmals kennt sogar der Wissenschaftler selbst nicht mit hundertprozentiger Genauigkeit alle seine Publikationen, die er oder sie im Laufe der Karriere veröffentlicht hat. Noch schwieriger ist die Erhebung dieser Basisdaten von ganzen Regionen oder Ländern. Oft gibt es statistische Daten von Ämtern und Behörden, die aber selbst nicht immer vollständig sind. Demnach muss der Bibliometriker mit allerhand (intellektuellem) Aufwand die Daten aus den verschiedensten Quellen zusammentragen und ist sich dennoch nie sicher, eine vollständige Datenerfassung gemacht zu haben.

Dabei ist es besonders wichtig, die Datenbasis zu benennen, d.h. klar zu definieren, welche Art des wissenschaftlichen Outputs in der jeweiligen Analyse genutzt wurde. Die wichtigsten Elemente des wissenschaftlichen Outputs sind Veröffentlichungen in Zeitschriften und Konferenzbänden, oder als Bücher und Vorträge. Die Veränderung der Wissenschaftskommunikation, wie sie im vorigen Kapitel erläutert worden ist, hat allerdings zu einer größeren Vielfalt der Veröffentlichungsarten ge-



Die Ermittlung der Veröffentlichungen von Personen und Institutionen ist kompliziert. Publikationszahlen von Einzelpersonen erhält man zuverlässig nur von der betroffenen Person selbst. Die Daten sind mit hohem intellektuellen Aufwand aus den verschiedensten Quellen zusammenzutragen.

Wichtig: Immer die Datenbasis angeben, damit das Ergebnis nachvollziehbar ist.

führt, so dass durchaus auch Einträge in (wissenschaftliche) Blogs und Chats, Twitterkanäle, Youtube und andere (soziale) Netzwerke relevanten und damit berücksichtigungswürdigen wissenschaftlichen Output bedeuten können.

Allein daraus leitet sich die Notwendigkeit ab, Anzahl und Qualität der bibliometrischen Indikatoren der jeweiligen Situation der Wissenschaftskommunikation anzupassen und stets aktuell zu halten.

Wie schon erwähnt, ist mit diesen Grunddaten noch nicht allzu viel anzufangen, gleichwohl bilden sie die Basis für alle weitergehenden und komplexen bibliometrischen Analysen, die mit indirekten Indikatoren arbeiten.



Mögliche Untersuchungsfelder einer Outputanalyse

- Anzahl der Publikationen
- Anzahl der Monographien
- Anzahl der Zeitschriftenbeiträge
- Anzahl der Konferenzbeiträge
- Anzahl der Beiträge in Journalen mit Peer Review
- Anzahl der Beiträge in Journalen ohne Peer Review
- Publikationsintensität (Anzahl der Publikationen als Funktion der Zeit)
- Sprachen der Publikationen
- Anzahl der Ko-Autoren
- Anzahl der Ko-Autoren aus anderen Instituten
- Anzahl der Ko-Autoren aus andern Ländern
- Anzahl der Länder, aus denen die Ko-Autoren herkommen
- Anzahl der Disziplinen, aus denen die Ko-Autoren herkommen
- Verwendete Keywords
- Unterschiedlichkeit der Keywords
- ...

4.2 Resonanz-Analyse



Resonanzanalyse ist die quantifizierte Rezeptionsgeschichte einer Veröffentlichung.

Neben der reinen Zählung des wissenschaftlichen Outputs ist die zweite Form der bibliometrischen Analyse die Resonanz-Analyse. Hierbei wird nicht einfach die Anzahl von Veröffentlichungen einer Person, einer Organisation oder einer Region bestimmt, sondern man analysiert deren Wahrnehmung in der Scientific Community. Wie aber wird Wahrnehmung bestimmbar?

Das wissenschaftliche System der Erkenntnisgewinnung basiert auf dem schrittweise Hinzufügen neuer Erkenntnisse zu bereits vorhandenen. In kritischer Würdigung dessen, was andere bereits geleistet (und veröffentlicht) haben, werden einer Fragestellung neue Aspekte hinzugefügt oder Bestehendes korrigiert. Immer jedoch bezieht sich ein Wissenschaftler auf den aktuellen Status quo, den er berücksichtigt und nach Maßgabe der Sinnhaftigkeit erwähnt, d. h. zitiert. Mit diesem System, das die Leistungen anderer Wissenschaftler anerkennt oder sich kritisch mit ihnen auseinandersetzt, aber immer benennt, entsteht eine bestimmte Wahrnehmungsgeschichte von Ideen und Erkenntnissen, die man auch Rezeptionsgeschichte nennen könnte. Aber anders als der Begriff der Rezeptionsgeschichte in Literatur und Geschichte verstanden wird, bedeutet er in der Bibliometrie die Messung der Resonanz, also die Messung der Häufigkeit von Zitaten bestimmter Publikationen durch andere Wissenschaftler. Dies ist der wichtigste Basisindikator der Wahrnehmungsanalyse. Die Zitierhäufigkeit beschreibt dabei zunächst einfach nur die Anzahl der Zitierungen

einer bestimmten Publikation in einem festgelegten Zeitraum. Das Maß der Zitierhäufigkeit ist eine einfache Zahl, etwa 105. Sie bedeutet, die Publikation A ist im Zeitraum B 105-mal in anderen (wissenschaftlichen) Beiträgen zitiert worden (Details zu den Indikatoren im Kapitel 5: Bibliometrische Indikatoren).

Die Anwendung und Akzeptanz der Wahrnehmungsanalyse setzt allerdings (wie alle darauf aufbauenden bibliometrischen Verfahren ebenso) eine grundlegende Annahme voraus: Wenn die Anzahl der Zitierungen eine sinnvolle Aussage über die Qualität einer wissenschaftlichen Arbeit ergeben soll, muss man die Annahme akzeptieren, dass es eine belastbare Korrelation zwischen der Anzahl der Zitierungen einer Arbeit und der Qualität einer wissenschaftlichen Arbeit gibt. Dabei hat die Annahme, dass eine Publikation mit vielen Zitierungen eine wichtige und gute Arbeit ist, eine größere Wahrscheinlichkeit als die Annahme, eine Arbeit mit wenigen oder gar keinen Zitierungen, sei eine unbedeutende oder gar wertlose Veröffentlichung. Es gibt nämlich eine ganze Reihe von Gründen, die dafür sorgen können, dass auch eine gute und bedeutende Veröffentlichung keine oder nur wenige Zitierungen erhält.

Kann man dieser Annahme nicht folgen (und auch dafür gibt es Gründe), ist mit den etablierten bibliometrischen Indikatoren keine qualitative Aussage und Bewertung möglich.

Die überwiegende Anzahl der Wissenschaftler allerdings akzeptiert diese Annahmen zumindest in gewissen Grenzen, auch wenn keine gesicherte Erkenntnis darüber vorliegt, in welcher mathematischen Beziehung die Anzahl der Zitierungen und die Qualität der Arbeit stehen. Sicher existiert keine lineare Beziehung zwischen diesen beiden Größen und es ist unklar, ob überhaupt eine mathematisch beschreibbare Beziehung zwischen der Anzahl der Zitierungen und der Qualität der zitierten Arbeit existiert.

Eine indirekte bibliometrische Analyse, wie sie die Resonanz-Analyse darstellt, kann also immer nur Indizien für die Qualität einer Veröffentlichung liefern, niemals Beweise.

Eine weitere Einschränkung ergibt sich aus den verfügbaren Quellen, die zur Bestimmung der Anzahl der Zitierungen herangezogen wird. Auch in den bekannten und (weltweit) anerkannten Datenbanken sind nicht alle Veröffentlichungen erfasst. Somit gibt es eine nicht näher zu beziffernde Zahl von Publikationen, die eine bestimmte Arbeit zitieren, deren Zitierungen aber nicht mit in die Auswertung einfließen können, weil man über ihre Existenz nichts erfährt und sie nicht nachgewiesen sind. Diese „Dunkelziffer“ ist nicht unerheblich. Allerdings hat sich, insbesondere in den Naturwissenschaften, der Medizin und den Ingenieurwissenschaften die Vorstellung durchgesetzt, dass die meisten relevanten Zitierungen in den etablierten Datenbanken nachgewiesen sind. Oder anders formuliert: Wenn eine wissenschaftliche Arbeit in einer Publikation zitiert wird, deren Bedeutung so gering ist, dass sie nicht in den relevanten Datenbanken ausgewertet wird, ist es auch nicht von Bedeutung, wenn diese Zitierung nicht gezählt wird.

Mit dieser Vorstellung einer engen, klar begrenzten und geringen Zahl an relevanten Datenbanken für die Auswertung der Zitierhäufigkeit wird allerdings nicht nur ein Teil des wissenschaftlichen Outputs samt der dazugehörigen Wissenschaftskommunikation ignoriert, sondern ein System zementiert, das durch sich selbst definiert, welche Arbeiten gut und welche nicht von (internationaler) Bedeutung sind.

Als Basisform der Resonanz-Analyse kann der Grundindikator „Anzahl der Zitierungen“ nun in einer vielfältigen Weise in Beziehung gesetzt werden zu anderen Performance-Indikatoren oder zu anderen bibliometrischen Indikatoren. Nahezu unüberschaubar ist inzwischen die Zahl der Varianten und täglich kommen neue (statistische) Varianten hinzu. Dabei können auch sämtliche kritischen Bedenken ein-



Das Maß der Zitierhäufigkeit ist eine einfache Zahl, etwa 105. Sie bedeutet, die Publikation A ist im Zeitraum B 105-mal in anderen (wissenschaftlichen) Beiträgen zitiert worden.



Eine bibliometrische Resonanz-Analyse kann immer nur Indizien für die Qualität einer Veröffentlichung liefern, niemals Beweise.

gebracht werden, etwa die Anzahl der Selbstzitationen, die Berücksichtigung von Zitationszirkeln, die Publikationskultur der jeweiligen wissenschaftlichen Disziplin im allgemeinen, die Anzahl der Autoren, die Position der Autoren in der Reihenfolge der Aufzählung, der zeitliche Abstand zwischen Erscheinen der Publikation und des Zitats, die Qualität der zitierenden Publikation und/oder des zitierenden Autors usw. usw.

4.3 Rankings und Benchmarking



Absolute Zahlen über den wissenschaftlichen Output und die Zitierhäufigkeiten ohne einen Benchmark sind nahezu ohne Aussage.

Die Nutzung und Anwendung von Bibliometrie und bibliometrischen Analysen ergibt ihren größten Sinn nur im Vergleich. Absolute Zahlen über den wissenschaftlichen Output und die Zitierhäufigkeiten ohne einen Benchmark sind nahezu ohne Aussage. Erst der direkte Vergleich mit Personen, Institutionen, Gruppen, Regionen oder Ländern machen Positionen sicht- und interpretierbar.

Doch die Nutzung von bibliometrischen Analysen zum Benchmarking ist eine der größten Herausforderungen der Bibliometrie. Denn um vergleichen zu können, müssen die Partner vergleichbar sein. Damit ist schon eine der wichtigsten Rahmenbedingungen für ein bibliometrisches Ranking beschrieben. Womit also sollen Personen, Institutionen, Regionen oder Länder verglichen werden, damit ein Benchmark Sinn ergibt?

Hier ist es erforderlich, einen „vergleichbaren“ Partner zu finden, das bedeutet etwa beim Ranking von Wissenschaftlern die Kenntnis darüber, in welchen Bereichen die Forscher jeweils arbeiten. Einen Biologen mit einem Chemiker direkt zu vergleichen, ist ebenso sinnlos wie einen experimentellen Physiker mit einem theoretischen. Bereits bei einem Vergleich in diesen stark verwandten Disziplinen sind die Publikationsgewohnheiten und die Berücksichtigung oder Nichtberücksichtigung in (internationalen) Datenbanken zu unterschiedlich. Nahezu unmöglich wird ein direkter bibliometrischer Vergleich zwischen einem Germanisten und einem Mediziner oder einem Rechtswissenschaftler und einem Soziologen.

Bereits an dieser Stelle ist zu erkennen, welche Mühe aufgewandt werden muss, damit bibliometrische Rankings nicht bloße Zahlenspiele bleiben.

Die Statistiker in der Bibliometrie haben inzwischen auch Verfahren entwickelt, die einen transdisziplinären Vergleich ermöglichen. So etwa kann die relative Position von Wissenschaftlern oder Instituten innerhalb einer Fachcommunity bestimmt werden.³⁰



Beispiel:

Soll etwa die wissenschaftliche Performance des Instituts für Germanistik der Universität A mit der wissenschaftlichen Performance des Instituts für Botanik der Universität A verglichen werden, kann man bibliometrisch die Position des Instituts für Germanistik im Ranking mit allen Instituten für Germanistik von deutschen (europäischen, weltweiten) Universitäten bestimmen und erhält z. B. Position 5 von 50. Das gleiche wird für das Institut für Botanik durchgeführt. Dort erhält man z. B. Position 12 von 60 Instituten. Im direkten Vergleich kann die Universität A erkennen, dass ihr Institut für Germanistik relativ besser abschneidet als das Institut für Botanik. Diese Analysen erfordern jedoch ein sehr komplexes und aufwendiges Vorgehen, damit die Ergebnisse vergleichbar werden. Allein schon die sehr unterschiedliche und je spezifische fachliche Ausrichtung der germanistischen und botanischen Institute in einem Land relativieren die Aussage des Benchmarks.

³⁰ Ball, Rafael [u. a.]: Creation of journal-based publication profiles of scientific institutions: A methodology for the interdisciplinary comparison of scientific research based on the J-factor. In: *Scientometrics* (2009) Bd. 81, H. 2. S. 381–392.

Vergleichsanalysen sind daher stets eine Aufgabe für bibliometrische Spezialisten und erfordern neben der genauen Kenntnis der Rahmenbedingungen, eine möglichst umfangreiche Zahlen- und Indikatorenbasis sowie die Anwendung möglichst verschiedener bibliometrischer Verfahren. Vorschnelle Vergleichsanalysen im Quick-and-dirty-Verfahren produzieren nicht nur (berechtigte) Vorbehalte gegen Bibliometrie insgesamt, sie können auch massiven Schaden anrichten, wenn aufgrund der Ergebnisse strategische, personelle oder monetäre Entscheidungen getroffen werden.

Zur Auswahl geeigneter Vergleichspartner (seien es Personen oder Institutionen) eignen sich ebenfalls bibliometrische Verfahren. Mit einer thematischen Analyse kann schnell herausgefunden werden, welche möglichen Vergleichspartner in einem ähnlichen Gebiet arbeiten. Auch die Analyse von Ko-Autoren wissenschaftlicher Veröffentlichungen ergibt Hinweise, welche Institute oder Personen an ähnlichen Fragestellungen arbeiten.

4.4 Trend-Analysen

Bibliometrische Verfahren können auch eingesetzt werden, um wissenschaftliche oder inhaltliche Thementrends herauszufinden. In der thematischen Fokussierung und Konzentrierung von einschlägigen Publikationen zeigt sich bald, wo mögliche Trends abzulesen sind. Die Herausgeber der internationalen Datenbank „Web of Science“ (WoS) machen jährlich mit großer Erfolgsquote mit Hilfe bibliometrischer Verfahren eine Vorhersage zu den Nobelpreisträgern. Dabei werden neben der Anzahl der Zitierungen auch die internationale Vernetzung und die Nachhaltigkeit der Zitierungen (hohes Niveau über einen längeren Zeitraum) berücksichtigt. Ganz ähnlich werden Trend-Analysen erstellt. Wenn bestimmte Themen über einen längeren Zeitraum auf hohem Niveau in (internationalen) Publikationen präsent sind, kann daraus ein Trendthema abgelesen werden. Umgekehrt zeigen nachlassende Zitierraten ein abnehmendes Interesse an dem Thema und damit einen Downtrend.

Es existieren allerdings auch sogenannte „Sleeping Beauties“, Themen also, die lange Zeit (zitationstechnisch) unbeachtet bleiben, ehe durch veränderte (meist externe) Rahmenbedingungen ein neues Interesse an diesen Themen entsteht. Dies beobachtet man häufig bei politisch beeinflussten oder gesteuerten Themen, etwa in der der Umwelt- oder Energiepolitik. Wissenschaftliche Erkenntnisse zu einem bestimmten Thema werden dann schnell uninteressant, wenn sie politisch und damit auch finanziell nicht gefördert werden. Die Zitierhäufigkeiten solcher Arbeiten sind dann oft über Jahre sehr niedrig, was hier nicht an der Qualität der Publikationen liegt. Entsteht aber ein neues (politisches) Interesse an diesen Themen, werden die entsprechenden Publikationen schnell aus dem „Dornröschenschlaf“ geweckt und verstärkt rezipiert und zitiert.

Trend-Analysen, die Vorhersagen zu wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Themen machen, werden insbesondere für strategische Entscheidungen von Wissenschaftsmanagern und -politikern genutzt. Damit kann Bibliometrie auch Unterstützung für den politischen Prozess der Themenfokussierung und der Etablierung neuer Forschungsförderungsgebiete samt neuer Infrastruktur leisten.

Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Zunahme der im SCI ausgewerteten Publikationen zu den Themen Solarenergie, Atomkraft und menschliches Genom. Dabei ist erkennbar, dass die Steigerung der Publikationszahlen für Solarenergie seit Mitte der 1990er Jahre drastisch ansteigt, während die beiden anderen Themen nur geringe Zuwächse haben.



Als „Sleeping Beauties“ bezeichnet man Themen, die lange Zeit (zitationstechnisch) unbeachtet bleiben, ehe durch veränderte (meist externe) Rahmenbedingungen ein neues Interesse daran entsteht.



Trend-Analysen, die Vorhersagen zu wissenschaftlichen und gesellschaftsrelevanten Themen machen, werden insbesondere für strategische Entscheidungen von Wissenschaftsmanagern und -politikern genutzt. Damit kann Bibliometrie auch Unterstützung für den politischen Prozess der Themenfokussierung und der Etablierung neuer Forschungsförderungsgebiete samt neuer Infrastruktur leisten.

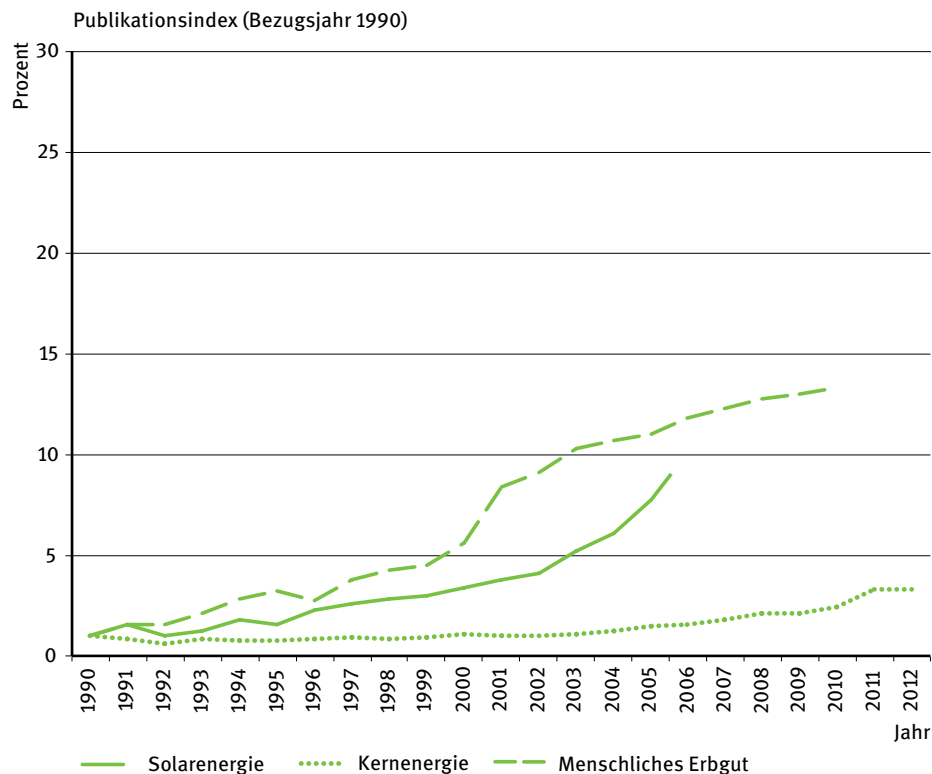


Abb. 5: Steigerung der im SCl ausgewerteten Publikationen zum Thema Solarenergie, Atomkraft und menschliches Genom

Der Beitrag von Peng Hui Lv, Gui-Fang Wang u. a. zeigt eine Trend-Analyse durch Bibliometrie unter Verwendung verschiedenster Research Indicators am Beispiel von Graphen.³¹

Dabei haben sie das Auftauchen des Begriffs Graphen sowohl in wissenschaftlicher Literatur durch bibliometrische Analysen als auch in Kombination mit Eintragungen in entsprechende Patentdatenbanken untersucht. Es zeigt sich, dass die Bedeutung und das Erkennen von Emerging-Fields durchaus mit Hilfe von Bibliometrie und weiteren Indikatoren erreicht werden kann.

Am Beispiel der Psychologie haben Günter Krampen, Alexander von Eye und Gabriel Schui eine ähnliche Trend-Analyse erstellt.³²

Diese Publikation ist ein Beispiel dafür, wie Bibliometrie zur Vorhersage über die Entwicklung von Wissenschaftsdisziplinen eingesetzt werden kann.



Beispiel: Trend-Analyse

Das folgende Praxisbeispiel soll Ihnen zeigen, wie Sie eine Trend-Analyse zu einem bestimmten wissenschaftlichen Thema durchführen.

³¹ Lv, Peng Hui [u. a.]: Bibliometric trend analysis on global graphene research. In: *Scientometrics* (2011) Bd. 88. S. 399–419.

³² Krampen, Günter [u. a.]: Forecasting trends of development of psychology from a bibliometric perspective. In: *Scientometrics* (2011) Bd. 87, H. 3. S. 687–694.

Wir wollen herausfinden, wie sich das Publikationsaufkommen zum Thema „**Solar-energie**“ im Betrachtungszeitraum von 1990 bis 2012 verändert hat. Das Ergebnis soll graphisch dargestellt werden.

Zu Beginn unserer Suchanfragen im Web of Knowledge müssen wir nach geeigneten Schlagwörtern bzw. Topics suchen, die das zu analysierende Thema der **Solarenergie** möglichst präzise umschreiben und zugleich von anderen Forschungsbereichen, wie etwa der Astrophysik, exakt abgrenzen. Es ist daher erforderlich, dass Sie sich im Vorfeld der Trend-Analyse intensiv mit der Thematik befassen und beispielsweise einige einschlägige Fachartikel zur Solarenergie quer lesen und die sogenannten **Author-Keywords** notieren. Für unser Beispiel zum Thema Solarenergie haben wir folgende Keywords ermittelt: *solar energy*, *solar cell* und *solar power*.

Im nächsten Schritt beginnen wir mit der Recherche im Web of Knowledge und wechseln in die *Advanced Search*. Der geeignete *Field Tag* für die Analyse ist **Topic**, da mit dieser Funktion die Felder *Titel*, *Abstract*, *Author Keywords* und *Keywords Plus* durchsucht werden.³³ Bei der Suchanfrage ist darauf zu achten, dass alle möglichen Schreibweisen der Keywords abgedeckt sind (hier: *solar energy*, *solar-energy*, *solar cell*, *solar-cell*, *sollar-cells*, *solar power* und *solar-power*).

Die Suchanfrage in der Advanced Search lautet: **ts=(“solar energy” or “solar-energy” or “solar power” or “solar-power” or “solar cell” or “solar-cell” or “solar cells” or “solar-cells”)**

WEB OF KNOWLEDGESM | DISCOVERY STARTS HERE

THOMSON REUTERS

Signed In | Marked List (0) | EndNote | ResearcherID | Citation Alerts | Journal Alerts | Saved Searches | Log Out | Help

All Databases | Select a Database | Web of Science | Additional Resources

Search | Author Search | Cited Reference Search | Structure Search | Advanced Search | Search History

Web of Science®

Advanced Search

Use field tags, Boolean operators, parentheses, and query sets to create your query. Results will appear in the Search History table at the bottom of the page. (Learn more about Advanced Search)

Example: TS=(nanotub* SAME carbon) NOT AU=Smalley RE
#1 NOT #2 more examples | view the tutorial

ts=(“solar energy” or “solar-energy” or “solar power” or “solar-power” or “solar cell” or “solar-cell” or “solar cells” or “solar-cells”)

Search

Restrict results by any or all of the options below:

All language: English, Afrikaans, Arabic

All document types: Article, Abstract of Published, Art Exhibit Review

Useful Boolean Operators: AND, OR, NOT, SAME, NEAR

Field Tags:

TS= Topic
TI= Title
AU= Author [Index]
AI= Author Identifiers
GP= Group Author [Index]
ED= Editor
SO= Publication Name [Index]
DO= DOI
PY= Year Published
AD= Address
OG= Organization-Enhanced [Index]
OO= Organization

SG= Suborganization
SA= Street Address
CI= City
PS= Province/State
CU= Country
ZP= Zip/Postal Code
FO= Funding Agency
FG= Grant Number
FT= Funding Text
SU= Research Area
WC= Web of Science Category
IS= ISSN/ISBN
UT= Accession Number

Abb. 6: Topic-Search im Web of Knowledge zum Thema Solarenergie

Die Suchanfrage liefert knapp 70.000 Treffer, die über die Funktion „Analyse Results“ weiter aufbereitet werden müssen.

³³ Eine Suchanfrage die lediglich die Keywords durchsucht ist in Web of Knowledge nicht möglich.

WEB OF KNOWLEDGESM | DISCOVERY STARTS HERE | THOMSON REUTERS

Signed In | Marked List (0) | EndNote | ResearcherID | Citation Alerts | Journal Alerts | Saved Searches | Log Out | Help

All Databases | Select a Database | Web of Science | Additional Resources

Search | Author Search | Cited Reference Search | Structure Search | Advanced Search | Search History

Web of Science®

Results **ts=("solar energy" or "solar-energy" or "solar power" or "solar-power" or "solar cell" or "solar-cell" or "solar cells" or "solar-cells")**
 Timespan=All years. Databases=SCI-EXPANDED, SSCI, CCR-EXPANDED, IC.

Create Alert / RSS

Results: **68,887** | Page 1 of 1,378 | Go | Sort by: Publication Date -- newest to oldest

Hide Refine

Refine Results

Search within results for

Search

▼ Web of Science Categories Refine

- MATERIALS SCIENCE MULTIDISCIPLINARY (25,543)
- PHYSICS APPLIED (24,706)
- ENERGY FUELS (12,886)
- CHEMISTRY PHYSICAL (12,203)
- PHYSICS CONDENSED MATTER (10,069)

more options / values...

▼ Document Types Refine

- ARTICLE (62,861)

Search within results for

Select Page + Add to Marked List (0) | Print | Email | Send to: my.endnote.com

1. Title: **A Parameterization Approach for Enhancing PV Model Accuracy**
 Author(s): Mahmoud, Yousef A.; Xiao, Weidong; Zeineldin, Hatem H.
 Source: IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS Volume: 60 Issue: 12 Pages: 5708-5716 DOI: 10.1109/TIE.2012.2230606 Published: DEC 2013
 Times Cited: 0 (from Web of Science)
 [S·F·X] [View abstract]
2. Title: **The Public Acceptance of New Energy Technologies**
 Author(s): Kasperson, Roger E.; Ram, Bonnie J.
 Source: DAEDALUS Volume: 142 Issue: 1 Pages: 90-96 Published: WIN 2013

Analyze Results
Citation Report feature not available. [?]

Abb. 7: Trefferliste der Topic-Search zum Thema Solarenergie im Web of Knowledge

Im Rahmen der *Results Analysis* haben Sie die Möglichkeit, sich die gefundenen Treffer, sortiert nach bestimmten Fields, darstellen zu lassen (Authors, Book Series Titles, Countries/Territories, Document Types, Editors, Funding Agencies, Grant Numbers, Group Authors, Languages, Organizations, Organizations-Enhanced, Publication Years, Research Areas, Source Titles und Web of Science Categories). Um das Publikationsaufkommen zu einem bestimmten Thema über die Zeit betrachtet darzustellen, wählen Sie im Feld „Rank the records by this field“ **Publication Years** aus und starten die Analyse (siehe Abbildung 8).

WEB OF KNOWLEDGESM | DISCOVERY STARTS HERE | THOMSON REUTERS

Signed In | Marked List (0) | Endnote | ResearcherID | Citation Alerts | Journal Alerts | Saved Searches | Log Out | Help

Results Analysis

<<Back to previous page

68,887 records. ts=("solar energy" or "solar-energy" or "solar power" or "solar-power" or "solar cell" or "solar-cell" or "solar cells" or "solar-cells")

| Rank the records by this field: | Set display options: | Sort by: |
|--|--|---|
| Languages Organizations Organizations-Enhanced Publication Years Research Areas | Show the top 500 Results. Minimum record count (threshold): 2 | <input checked="" type="radio"/> Record count <input type="radio"/> Selected field |

Analyze

Abb. 8: Bildschirm der Results Analysis im Web of Knowledge

Der nächste Bildschirm zeigt Ihnen die gefundenen Treffer, sortiert nach dem Publikationsjahr, und Sie haben die Möglichkeit, dieses Ergebnis über die Funktion „Save Analysis Data to File“ abzuspeichern und die gewonnenen Daten für die weitere Bearbeitung und Aufbereitung in andere Programme zu importieren (z.B. Excel).

Rank the records by this field:

Set display options: Show the top Results. Minimum record count (threshold):

Sort by:

Record count
 Selected field

Analyze

Use the checkboxes below to view the records. You can choose to view those selected records, or you can exclude them (and view the others).

| View Records Exclude Records | Field: Publication Years | Record Count | % of 68887 | Bar Chart | Save Analysis Data to File |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|------------|-----------|--|
| <input type="checkbox"/> | 2012 | 10580 | 15.358 % | ■ | <input checked="" type="radio"/> Data rows displayed in table <input type="radio"/> All data rows |
| <input type="checkbox"/> | 2011 | 9133 | 13.258 % | ■ | |
| <input type="checkbox"/> | 2013 | 7713 | 11.197 % | ■ | |
| <input type="checkbox"/> | 2010 | 6611 | 9.597 % | ■ | |

Abb. 9: Ergebnisse einer Results Analysis im Web of Science gerankt nach Publication Years

Das Abspeichern der Ergebnisse erfolgt im txt-Format und kann dann beispielsweise in Excel importiert werden. Der Import einer txt-Datei in Excel kann unter Umständen zu einer ungewohnten Darstellung der Ergebnisse führen. Die dabei auftretenden Probleme sind i.d.R. auf eine falsche Zeichenkodierung oder eine anglo-amerikanischen Darstellung von Zahlen zurückzuführen.³⁴

Die nächsten Schritte sollen Ihnen zeigen, wie Sie die abgespeicherten Ergebnisse mit Excel öffnen, weiterbearbeiten und graphisch darstellen können.

Zunächst öffnen Sie eine leere Excel-Arbeitsmappe und wechseln auf das Register Daten (siehe Abbildung 10).

³⁴ Eine falsche Zeichenkodierung oder eine anglo-amerikanische Zahlendarstellung, bei der Dezimalstellen durch einen Punkt statt eines Kommas und das Tausendertrennzeichen durch ein Komma statt eines Punkts dargestellt werden, führt bei Rechenoperationen mit Excel zu falschen Ergebnissen.

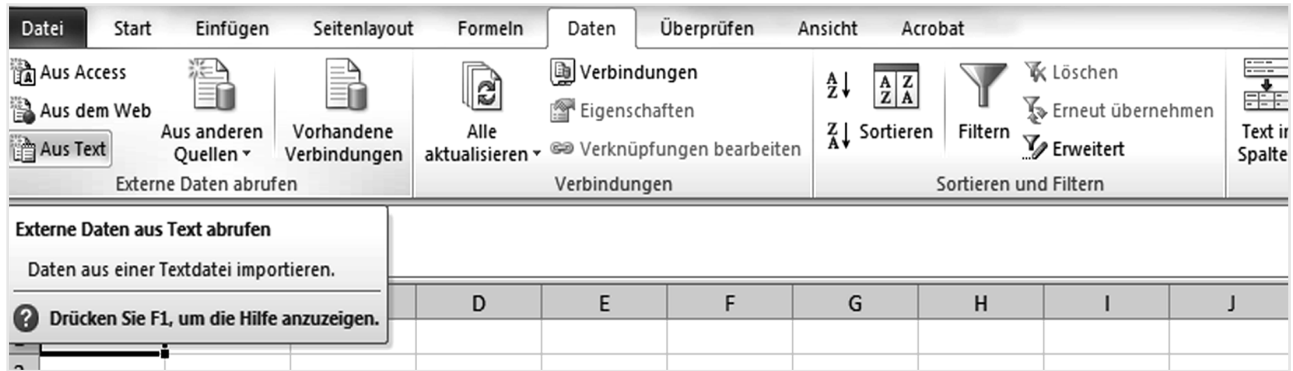


Abb. 10: Import einer txt-Datei in Excel

Im Register Daten haben Sie links unter der Rubrik „Externe Daten abrufen“ die Möglichkeit, Daten aus Text-Dateien zu importieren. Nach Auswahl dieser Funktion werden Sie aufgefordert, den Pfad zur gewünschten Textdatei anzugeben. Nachdem Sie die Textdatei angegeben haben, wählen Sie die Funktion „Importieren“ aus, worauf sich der Textkonvertierungs-Assistent in einem neuen Fenster öffnet. Im ersten Schritt wählen Sie als Dateiersprung *Unicode (UTF-8)* aus und klicken auf *Weiter* (siehe Abbildung 11).

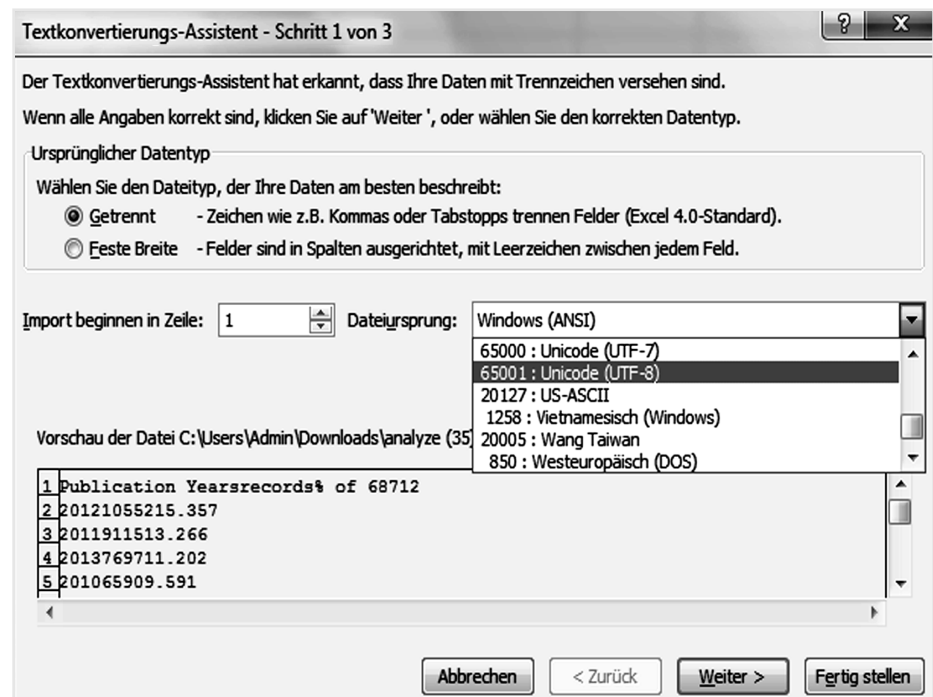


Abb. 11: Schritt 1 des Textkonvertierungs-Assistenten in Excel

Der Textkonvertierungs-Assistent bittet Sie im nächsten Schritt, die „Trennzeichen“ für Ihre Datensätze festzulegen. Die Voreinstellungen sind i.d.R. richtig und brauchen nicht verändert zu werden, so dass Schritt 2 durch „Weiter“ abzuschließen ist.

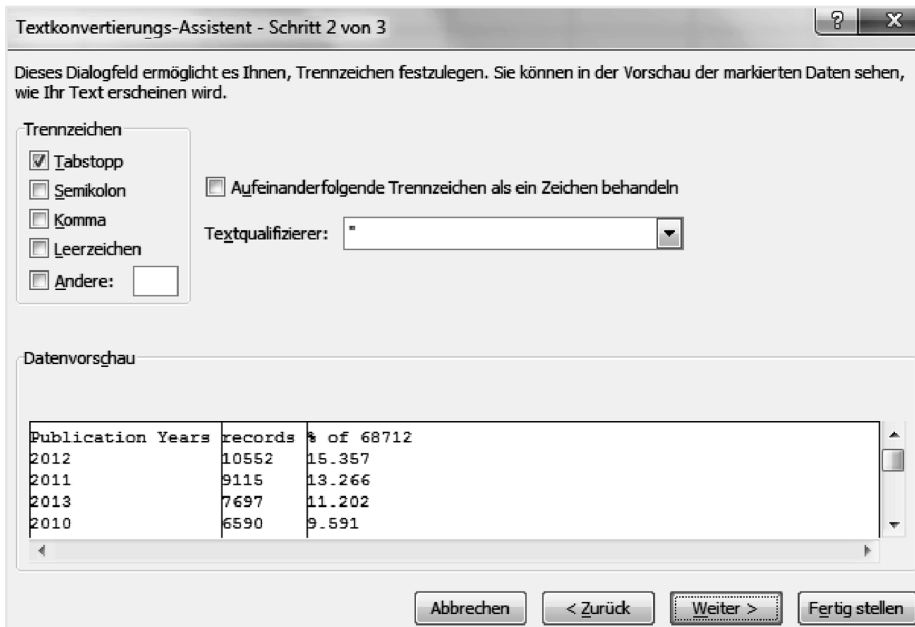


Abb. 12: Schritt 2 des Textkonvertierungs-Assistenten in Excel

Im letzten Schritt des Textkonvertierungs-Assistenten haben Sie die Möglichkeit, über die Funktion „*Weitere ...*“ die verwendeten Trennzeichen für numerische Daten umzustellen.

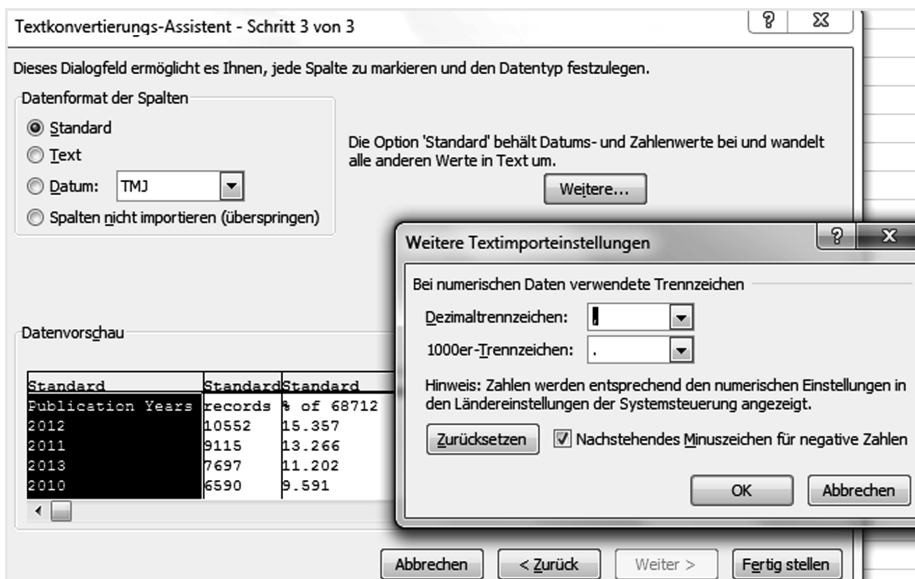


Abb. 13: Schritt 3 des Textkonvertierungs-Assistenten in Excel

Stellen Sie in dieser Ansicht das Dezimaltrennzeichen auf „Punkt“ und das 1000er-Trennzeichen auf „Komma“ und schließen den Datenimport durch die Funktion „Fertig stellen“ ab.

Die so importierten Daten können jetzt mit der Funktion „Diagramme einfügen“ graphisch dargestellt werden und auch Rechenoperationen können infolge der vorher vorgenommen richtigen Konvertierung der Daten ohne große Schwierigkeiten durchgeführt werden.

4.5 Neue bibliometrische Varianten

Die Anzahl bibliometrischer Varianten ist prinzipiell unbegrenzt. Wie in der Statistik allgemein, ergeben auch in der Bibliometrie immer neue Kombinationen und Relationen neue Aussagen. Dabei ist zu unterscheiden zwischen der bloßen Veränderung, Abwandlung und Weiterentwicklung vorhandener Basisindikatoren und deren bibliometrischer Varianten und der Etablierung qualitativ neuer Messgrößen, die ihrerseits auch qualitativ neue Aussagen über die wissenschaftliche Performance von Personen, Institutionen, Regionen und Ländern ermöglichen. (Im nachfolgenden Kapitel 6 „Bibliometrische Indikatoren“ wird auf dieses Thema ausführlich eingegangen). Neben der Weiterentwicklung und Optimierung vorhandener bibliometrischer Indikatoren und der sich daraus ergebenden bibliometrischen Varianten hat mit dem digitalen Medienwandel auch die Bibliometrie Zuwachs erhalten.

Die quantitative Erfassung und Wahrnehmungsanalyse des wissenschaftlichen Outputs hat durch die Verfügbarkeit von Inhalten im Internet eine ganz neue Dimension ihrer Bewertbarkeit und Bewertung erfahren.

Als Webometrie bezeichnet man quantitative Methoden, mit deren Hilfe Strukturen, Verlinkungen und Inhalte des WWW analysiert und zueinander in Beziehung gesetzt werden. Sie ist dann Teil der Bibliometrie, wenn sie wissenschaftliche Online-Publikationen untersucht. Definiert wurde der Begriff Webometrie 1997 durch Almind und Ingwersen, wonach Webometrie die Anwendung von informetrischen Methoden auf das WWW darstellt.³⁵

Für die mittelbare Ableitung der Bedeutung einer Publikation ist nicht mehr länger die nachgewiesene Zitierung das alleinige Maß.

Bislang war diese Auffassung an die Annahme gekoppelt, dass häufig zitierte Publikationen eine größere Bedeutung haben und damit auch eine bessere wissenschaftliche Leistung darstellen. Die Rezeption von Publikationen ist aber durch die reine Zitierung nicht nachgewiesen. In vielen geisteswissenschaftlichen Disziplinen etwa ist es üblich, sich mit anderen Texten ausführlich zu befassen, sie inhaltlich zu kommentieren, zu ergänzen, zurückzuweisen oder sich dezidiert auf sie zu berufen. Eine solche Rezeption setzt im Allgemeinen voraus, dass sich der Autor ausführlich mit dem Text befasst hat. Zitiert ein Autor eine andere Veröffentlichung lediglich, kann man zwar vermuten, dass er oder sie sich damit auseinandergesetzt hat, aber bewiesen ist dies durch die reine Zitierung noch nicht. Andrew Abbot etwa zeigt in der bibliometrischen Nachverfolgung seines Buches von 1988, dass ein Großteil der Zitierungen Literatur zitiert, die gar nicht gelesen worden ist.³⁶ Unkritische Bibliometrie trägt hier ihren Teil dazu bei.

Somit bleibt die Bibliometrie den Nachweis schuldig (und sie kann ihn gar nicht erbringen), ob Wissenschaftler die jeweils zitierten Texte ihrer Kolleginnen und Kollegen wirklich wahrgenommen haben.

Auch wenn die neuen Metriken im Netzzeitalter diesen letztgültigen Beweis nicht erbringen können, so ergänzen sie doch die klassische Bibliometrie und ihre Messung der Zitierhäufigkeit durch einen weiteren Schritt. Die Verfügbarkeit von digitalen Publikationen und anderen wissenschaftlichen Aktivitäten im Netz ermöglicht beispielsweise die Messung der Zugriffswerte, der Verweildauer, der Ver-



Als Webometrie bezeichnet man quantitative Methoden, mit deren Hilfe Strukturen, Verlinkungen und Inhalte des WWW analysiert und zueinander in Beziehung gesetzt werden.



Ist eine wissenschaftliche Veröffentlichung schlecht, wenn sie nicht zitiert wird? Nein, eine Arbeit, die nicht zitiert wird, wird nicht wahrgenommen, sie kann trotzdem gut sein. Die Anzahl der Zitate sagt zunächst nur etwas über die Intensität der Rezeption aus.

³⁵ Almind, Tomas C. u. Peter Ingwersen: Informetric analyses on the World Wide Web: Methodological approaches to 'webometrics'. In: Journal of Documentation (1997) Bd. 53, H. 4. S. 404–426.

³⁶ Abbot, Andrew: Varianten der Unwissenheit. In: Nach Feierabend. Hrsg. von David Guferli [u. a.]. Zürich: diaphanes 2010 (Zürcher Jahrbuch für Wissensgeschichte 6). S. 15–34.

linkungen und der Downloadzahlen und gibt ebenfalls (indirekte) Hinweise auf die Bedeutung der jeweiligen Arbeit und die Produktivität und Vernetzung des Wissenschaftlers.

Natürlich ist auch damit noch nicht der Nachweis erbracht, dass die Arbeit gelesen (und verstanden!) wurde, dennoch zeigt ein Download möglicherweise größeres Interesse als die reine Zitierung. Darüber hinaus ermöglichen Messungen der Dauer der Online-Nutzung von Dokumenten einen noch weitergehenden Rückschluss auf das Interesse an einer wissenschaftlichen Arbeit, so wie es neuerdings durch das wissenschaftliche soziale Netzwerk „Mendeley“ möglich geworden ist³⁷. Auch die Auswertung von Nutzungsdaten elektronischer Publikationen über die Bibliothekskataloge wird in nicht allzu ferner Zukunft eine weitere Möglichkeit ergeben, Aussagen über Nutzungsgewohnheiten zu machen.

Die Verfolgung des digitalen Fußabdrucks, den alle Nutzer im Netz hinterlassen, wird also noch detailliertere Aussagen über Nutzung und Nutzungsintensität von Online-Veröffentlichungen ermöglichen. Schon jetzt existiert eine Vielzahl von sogenannten alternativen Metriken, deren Ansatz teilweise weit über die Messung der klassischen Zitierhäufigkeit wissenschaftlicher Publikationen hinausgeht. Die Erhebung der Anzahl der (Online-)Leser, die Zahl der Kommentare, Tags, Bookmarks oder der Eintrag in Blogs oder Tweets deuten an, welches Potenzial die Webometrie mit alternativen Metriken künftig haben wird. Noch allerdings sind diese alternativen Metriken weit entfernt von einer systematischen Nutzbarkeit und Abdeckung wissenschaftlicher Inhalte und Disziplinen. Auf der Website [Altmetrics.org](http://altmetrics.org) werden eine ganze Reihe „alternativer“ Tools gelistet, die zur Impaktmessung eingesetzt werden können.³⁸

Der Beitrag von Mike Thelwall u. a.³⁹ gibt einen guten Überblick über die Geschichte der Webometrie, die bereits 1997 begonnen hat. Das große Problem von webometrischen Studien besteht darin, dass im Internet eine Vielzahl von verschiedenartigen Dokumenten, Doppelungen und Redundanzen, Spam und anderen Dingen zusammen mit hochwertigen Informationen zusammen vorkommen. Eine Link-Analyse zum Beispiel führt hier zu großen Fehlergebnissen. Dennoch wird in dem Artikel dargestellt, wie man sinnvoll Netzwerke durch die Analyse von Weblinks, zwischen verschiedenen wissenschaftlichen Informationen und relevanten Webseiten herstellen kann.

Eine Studie von Paul Wouters und Rodrigo Costas, CWTS Leiden, wiederum liefern eine umfassende und gut lesbare Zusammenfassung über aktuelle alternative Metriken.⁴⁰

Mike Thelwall und Pardeep Sud erläutern drei verschiedene Arten, wie Webometrie betrieben werden kann.⁴¹ Die zentralen drei Grundformen der Webometrie sind: Linkzählung, Webnamenzählung sowie Zitation von URLs. Dabei werden auch In-

³⁷ Mendeley. <http://www.mendeley.com> (31.03.2013).

³⁸ Altmetrics. <http://www.altmetrics.org> (31.03.2013).

³⁹ Thelwall, Mike u. Pardeep Sud: Policy-Relevant Webometrics for Individual Scientific Fields. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* (2010) Bd. 61, H. 7. S. 1464–1475.

⁴⁰ Wouters, Paul u. Rodrigo Costas: Users, narcissism and control – tracking the impact of scholarly publications in the 21st century. <http://www.surf.nl/nl/publicaties/Documents/Users%20narcissism%20and%20control.pdf> (31.03.2013).

⁴¹ Thelwall, Mike u. Pardeep Sud: A Comparison of Methods for Collecting Web Citation Data for Academic Organizations. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* (2011) Bd. 62, H. 8. S. 1488–1497.

formationen aus Yahoo und Bing über die Verbreitung, Zitation und Verlinkung von Organisationen im Wissenschaftsumfeld eingesetzt.

Diese Technologien machen weitere bibliometrische Varianten möglich. Dennoch wird aber auch die Webometrie, obzwar sie sich die vielfältigen Messungsmöglichkeiten der digitalen Welt zu Nutze macht, die prinzipielle Begrenzung der Bibliometrie, nur indirekt auf die Qualität und Bedeutung von wissenschaftlichen Veröffentlichungen zu schließen, nicht überwinden können.

Lernfragen



Welche zwei grundlegenden Formen von bibliometrische Analysen unterscheidet man?



Was wird in einer Output-Analyse erfasst und welche besonderen Schwierigkeiten ergeben sich bei einer Output-Analyse?



Was wird bei einer Resonanz-Analyse bestimmt?

Welche Annahmen muss man für die Erstellung einer Wahrnehmungsanalyse akzeptieren?



Warum erfordern bibliometrische Rankings besonderes Feingefühl?



Was versteht man unter „Sleeping Beauties“?



Beurteilen Sie die Bedeutung von Webometrie für die Zukunft:

