

# Downloads vs. Zitate

CHRISTIAN SCHLÖGL, JUAN GORRAIZ

## Sind Downloads die besseren Zeitschriften-nutzungsdaten? Ein Vergleich von Download- und Zitationsindikatoren

In diesem Beitrag werden am Beispiel von Onkologie- und Pharmazeitschriften Unterschiede zwischen und Gemeinsamkeiten von Downloads und Zitaten herausgearbeitet. Die Download-Daten wurden von Elsevier (ScienceDirect) bereitgestellt, die Zitationsdaten wurden den Journal Citation Reports entnommen bzw. aus dem Web of Science recherchiert. Die Ergebnisse zeigen einen hohen Zusammenhang zwischen Download- und Zitationshäufigkeiten, der für die relativen Zeitschriftenindikatoren und auf Artelebene etwas geringer ist. Deutliche Unterschiede bestehen hingegen zwischen den Altersstrukturen der heruntergeladenen und der zitierten Artikel. Elektronische Zeitschriften haben maßgeblich dazu beigetragen, dass aktuelle Literatur früher aufgegriffen und deutlich öfter zitiert wird, im Schnitt hat sich das Alter der zitierten Literatur in den letzten zehn Jahren aber kaum verändert.

This article deals with the differences between and commonalities to be found in regard to downloads and citations of oncology and pharmaceutical journals. Download data was supplied by Elsevier (ScienceDirect), while citation data was taken from »Journal Citation Reports« or searched with help of »Web of Science«. The results show a high correlation between frequencies of downloads and of citations, although it is somewhat lower for relative journal indicators and in reference to individual articles. Significant differences exist, however, between the age of downloaded and cited articles. Electronic journals have clearly been responsible for current literature being referenced earlier and significantly more often. On the average, however, the age of literature being cited has hardly changed in the past ten years.

### EINLEITUNG

Zitationsmetriken erfreuen sich großer Beliebtheit. Dies gilt insbesondere für den Bereich der Wissenschaftsevaluierung. Beispielsweise wird die Zitationshäufigkeit eines Artikels oft als Indikator für dessen Qualität angesehen. Auf Zeitschriftenebene wird dafür oft der sogenannte Impact Factor verwendet. Vor allem in den Naturwissenschaften und in der Medizin ist die Höhe des Impact Factor ein wichtiges Auswahlkriterium bei der Publikationsentscheidung. In diesen Wissenschaftsbereichen ist nämlich ein Minimum an »gesammelten« Impact Factor-Punkten an vielen Universitäten Voraussetzung dafür, dass eine Wissenschaftlerin oder ein Wissenschaftler zu einem Habilitationsverfahren zugelassen wird. Auch für Bibliotheken ist der Impact Factor relevant. In Zeiten stagnierender oder gar schrumpfender Bibliotheksbudgets kann er zur Zeitschriftenauswahl herangezogen werden. Dies dürfte auch einer der Hauptgründe dafür sein, warum Zeitschriftenverlage ein so großes Interesse daran haben, ihre Periodika im Web of Science (WoS) unterzubringen.

Es stellt sich nun die Frage, ob es nicht geeignetere Datengrundlagen gibt. Anbieten würden sich hier vor allem Download-Daten. Diese fallen in den Bibliotheken selbst an und bringen dadurch das tatsächliche Nutzungsverhalten von wissenschaftlichen Zeitschriften besser zum Ausdruck. Außerdem sind Download-Daten aktuell, während Zitationsdaten erst mit einer mehr oder weniger großen Verspätung anfallen. In diesem Beitrag sollen weitere Charakteristika von Downloads untersucht sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Zitationsindikatoren herausgearbeitet werden. Konkret sollen folgende Fragen beantwortet werden:

1. Wie hat sich die Nutzung von elektronischen Zeitschriften entwickelt?
2. Wie unterscheiden sich Downloads und Zitate hinsichtlich der Altersstruktur der heruntergeladenen / zitierten Dokumente?
3. Werden von den am häufigsten zitierten Zeitschriften auch die meisten Artikel heruntergeladen? Sind jene Artikel, die am häufigsten heruntergeladen werden, auch die meist zitierten?
4. Kann der Impact Factor auf Grundlage von Download-Indikatoren vorhergesagt werden?
5. Hat sich die formale Wissenschaftskommunikation insbesondere in Hinblick auf das durchschnittliche Alter der zitierten Dokumente auf Grund des Siegeszugs von elektronischen Zeitschriften teilweise verändert?

### LITERATURÜBERBLICK

Im Jahr 1927 wurde von dem Geschwisterpaar Gross ein System eingeführt, bei welchem die Gesamtzahl der Zitate (Selbstzitate ausgenommen) zur Identifikation der wichtigsten wissenschaftlichen Zeitschriften verwendet wurde (Gross & Gross, 1927). Zum ersten Mal wurden Zitate als Instrument zum Management von Sammlungen verwendet. Davor waren die Erwerbsabteilungen der Bibliotheken hauptsächlich auf Ausleih- oder Benutzungsdaten angewiesen. Die Erhebung der Benutzungsdaten ist jedoch eine mühsame und schwierige Aufgabe. Oft werden diese auch mit Daten aus Benutzerbefragungen verknüpft, obwohl diese Befragungen meist sehr zeitaufwendig sind und von den Bibliotheksbenutzern mitunter als lästig



Christian Schlögl



Juan Gorraiz

Impact Factor als Auswahlkriterium

## Forschungsstand

empfunden werden. Nachfragemuster bei Dokumentlieferungen wurden in der Vergangenheit ebenfalls zur Bestimmung der Zeitschriftennutzung herangezogen. Dabei konnte ein mittlerer Zusammenhang zwischen den am häufigsten bestellten und den am meisten zitierten Zeitschriften nachgewiesen werden (Gorraiz & Schlögl, 2003; Schloegl & Gorraiz, 2006).

Die Einführung des Science Citation Index durch Garfield im Jahr 1964 legte die Basis für eine komplett neue Disziplin, die Szientometrie. 1972 wurde von Garfield der Artikel »Citation analysis as a tool in journal evaluation« in Science veröffentlicht, welcher große Aufmerksamkeit bei den Herausgebern hervorrief (Garfield, 1972). Drei Jahre später brachte Garfield die erste Ausgabe der »Journal Citation Reports« (JCR) mit weltweiten Zeitschriften-Rankings heraus. In der Folge etablierte sich die Zitationsmetrik speziell in den Bereichen Naturwissenschaft, Technik und Medizin. In den letzten Jahren wurden alternative Produkte zu den JCR, wie »SCImago Journal & Country Rank« und »CWTS Journal Indicators«, entwickelt. Diese versuchen, die Mängel der JCR auszugleichen, bieten aber auch zusätzliche Funktionen an.

## Datenquellen

Das wachsende Angebot an elektronischen Zeitschriften und deren allgemeine Akzeptanz gingen mit einer Änderung der Leserpräferenzen einher. Diese sind in einer Reihe von Studien dokumentiert (z. B. Kraemer, 2006; Schloegl & Gorraiz, 2010). Im Vergleich zu Print-Zeitschriften ist die Erhebung von Nutzungsdaten nun wesentlich einfacher und schneller, wobei die Downloads auch das Verfolgen der formalen Wissenschaftskommunikation aus Lesersicht erlauben. Downloads spiegeln somit im Vergleich zu Zitaten ein viel breiteres Nutzungsspektrum wider (Duy & Vaughan, 2006) und eröffnen eine neue Möglichkeit zur Evaluation von Periodika (Bollen & van de Sompel, 2008; Schloegl & Gorraiz, 2011; Gorraiz & Gumpenberger, 2010; Hausteil & Siebenlist, 2011).

## Methoden

Laut Bollen und van de Sompel (2008) können Download- und Zitationsanalysen auf lokaler oder globaler Ebene durchgeführt werden. Bei lokalen Download-Analysen können beispielsweise die Zeitschriften mit den meisten Downloads an einer bestimmten Universität identifiziert werden. Die entsprechenden Daten werden den Bibliotheken üblicherweise von den Zeitschriftenverlagen zur Verfügung gestellt. Dies dürfte auch ein Grund dafür sein, warum es hierzu bereits zahlreiche Studien gibt (z. B. Bollen & van de Sompel, 2008; Darmoni et al., 2002; Duy & Vaughan, 2006; Kraemer, 2006; McDonald, 2007). Globale Analysen unterliegen im Gegensatz zu lokalen keinen institutionellen bzw. örtlichen Einschränkungen. Derartige Untersuchungen können sich auf einzelne Zeitschriften

(z. B. Moed, 2005; Coats, 2005; O'Leary, 2008), fachspezifische Repositorien (z. B. Brody, Harnad & Carr, 2006; Chu & Krichel, 2007; Kurtz et al., 2005) oder Volltextdatenbanken (z. B. Wan et al., 2010) beziehen.

Der Zusammenhang zwischen Zitaten und Downloads hängt in starkem Maße vom Fachbereich ab und wurde bereits in einigen Studien belegt (z. B. Bollen et al., 2005; Moed, 2005; Brody et al., 2006; Wan et al., 2010). Die Autoren dieses Artikels führten eine Analyse von Onkologie- (Schloegl & Gorraiz, 2010) und Pharmazie-Zeitschriften (Schloegl & Gorraiz, 2011) durch. In diesem Beitrag werden die Ergebnisse dieser Analysen vorgestellt und die wesentlichen Schlussfolgerungen daraus gezogen.

## METHODEN UND DATENQUELLEN

Als Datenquellen dienen Journal Citation Reports (JCR), Web of Science (WoS) und ScienceDirect (SD). Von Elsevier wurden die Download-Daten für Onkologie- und Pharmazie-Zeitschriften aus SD bereitgestellt. Auf Zeitschriftenebene erhielten die Autoren die Downloads für den Zeitraum 2001 bis 2006, wobei die Download-Häufigkeiten nach den Publikationsjahren der heruntergeladenen Artikel bis zurück zum Jahr 1995 (sofern die Zeitschrift in diesem Jahr schon elektronisch verfügbar war) aufgeschlüsselt waren. Dadurch war es beispielsweise möglich, die Altersstruktur der in einem bestimmten Jahr heruntergeladenen Artikel zu analysieren. Auf Artikelenebene wurden die Download-Daten für einige ausgewählte Zeitschriften bereitgestellt. Ab Anfang 2001 erhielten die Autoren für alle im Zeitraum 2001 bis 2006 in dieser Zeitschrift erschienenen Artikel die monatlichen Download-Zahlen bis Ende 2006. Da die Download-Daten von SD bereitgestellt wurden, im Gegensatz zu lokalen Nutzungsdaten also ein globaler Bezug vorliegt, war es möglich, diese einem entsprechenden Zitationskontext gegenüberzustellen.

Die entsprechenden Zitationsdaten wurden in den JCR (auf Zeitschriftenebene) bzw. im WoS (auf Artikelenebene) recherchiert. Da SD und WoS nicht nur unterschiedliche Klassifikationen verwenden, sondern einzelne Zeitschriften mitunter anderen Fachgebieten zuordnen, wurden bei vergleichenden Analysen von Downloads und Zitaten nur jene Zeitschriften der Klasse Onkologie bzw. Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie in SD berücksichtigt, die im WoS den entsprechenden Kategorien (Onkologie bzw. Pharmakologie und Pharmazie) zugeordnet sind. Im Analysezeitraum waren dies zwischen 37 und 40 Pharma- bzw. zwischen 17 und 24 Onkologie-Zeitschriften.

Um auch relative Zeitschriften-Nutzungsindikatoren vergleichen zu können, wurden Download Im-

$$DIF^i = \frac{FTA_{Art_{i-1}}^i + FTA_{Art_{i-2}}^i}{nArt_{i-1} + nArt_{i-2}}$$

$DIF^i$  ... Download Impact Factor im Jahr  $i$

$FTA_{Art_{i-1}}^i$  ... Anzahl der im Jahr  $i$  heruntergeladenen Artikel, die im Jahr  $i-1$  erschienen sind

$FTA_{Art_{i-2}}^i$  ... Anzahl der im Jahr  $i$  heruntergeladenen Artikel, die im Jahr  $i-2$  erschienen sind

$nArt_{i-1}$  ... Anzahl der im Jahr  $i-1$  erschienenen Artikel

$nArt_{i-2}$  ... Anzahl der im Jahr  $i-2$  erschienenen Artikel

$$DII^i = \frac{FTA_{Art_i}^i}{nArt_i}$$

$DII^i$  ... Download Immediacy Index im Jahr  $i$

$FTA_{Art_i}^i$  ... Anzahl der im Jahr  $i$  heruntergeladenen Artikel, die im Jahr  $i$  erschienen sind

$nArt_i$  ... Anzahl der im Jahr  $i$  erschienenen Artikel

pact Factor (DIF), Download Immediacy Index (DII) und Download-Halbwertszeit (DHZ) analog zu den entsprechenden Zitationsindikatoren berechnet. Für Download Impact Factor und Download Immediacy Index resultieren daraus die im Kasten dargestellten Berechnungen.

Da die Artikelzahlen von SD und WoS oft inkonsistent sind, wodurch eine Gegenüberstellung der relativen Nutzungsindikatoren verfälscht wäre, wurden bei der Berechnung von DIF und DII die Artikelzahlen aus den JCR verwendet. Wie obiger Formel zu entnehmen ist, bringt der DIF zum Ausdruck, wie oft ein durchschnittlicher Artikel, der in einer bestimmten Zeitschrift in den beiden vorangegangenen Jahren erschienen ist, im Betrachtungsjahr heruntergeladen wurde. Der DII gibt an, wie oft ein durchschnittlicher Artikel einer bestimmten Zeitschrift bereits im Publikationsjahr heruntergeladen wurde. Die Halbwertszeit der heruntergeladenen Artikel steht für jenen Zeitraum, in den die Hälfte der nach dem Alter absteigend sortierten heruntergeladenen Artikel hineinfällt. Analog zu den JCR ist also zu berechnen, wie viele Jahre vergehen, bis der Median erreicht ist.

## ERGEBNISSE

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Analysen vorgestellt. Zunächst wird die Entwicklung der Zeitschriftennutzung im Analysezeitraum aufgezeigt. Danach gehen die Autoren dem Sachverhalt nach, ob sich Downloads und Zitate in Hinblick auf die Altersstruktur unterscheiden. Bei einem positiven Attest könnte dies zu einer Beschleunigung der Wissenschaftskom-

munikation geführt haben. Schließlich soll noch analysiert werden, ob es einen positiven Zusammenhang zwischen Download- und Zitationshäufigkeiten gibt.

### Entwicklung der Nutzung von elektronischen Zeitschriften

Bevor auf die Gegenüberstellung von Download- und Zitationsindikatoren genauer eingegangen wird, soll die Entwicklung der Downloads bei elektronischen Zeitschriften zwischen 2001 und 2006 aufgezeigt werden. Wie zu sehen ist (Abb. 1), haben elektronische Zeitschriften im Beobachtungszeitraum den Durchbruch geschafft. Beispielsweise wurden in SD im Jahr 2006 fast elf Mal so viele Artikel aus Onkologie-Zeitschriften heruntergeladen wie 2001. Während die jährlichen Zuwachsraten (gegenüber dem jeweiligen Vorjahr) 2002 und 2003 sehr hoch waren, kam es in den drei darauf folgenden Jahren zu einer gewissen Konsolidierung. Da im Analysezeitraum auch die Anzahl der verfügbaren E-Journals laufend gestiegen ist (von 19 auf 50), ergibt sich »nur« eine Versiebenfachung der Downloads zwischen 2001 und 2006, wenn man diese auf die ursprünglich im Jahr 2001 verfügbaren 19 elektronischen Zeitschriften bezieht.

Bei den Pharma-Zeitschriften waren die Zuwachsraten geringer (mehr als eine Verfünffachung), wobei hier das (absolute) Ausgangsniveau im Jahr 2001 aber deutlich höher war (68 Zeitschriften mit wesentlich mehr Downloads). Auch die Zunahme an E-Journals fiel deutlich bescheidener aus (von 68 auf 102 im Jahr 2006).

### Durchbruch elektronischer Zeitschriften

### Ergebnisse der Analysen

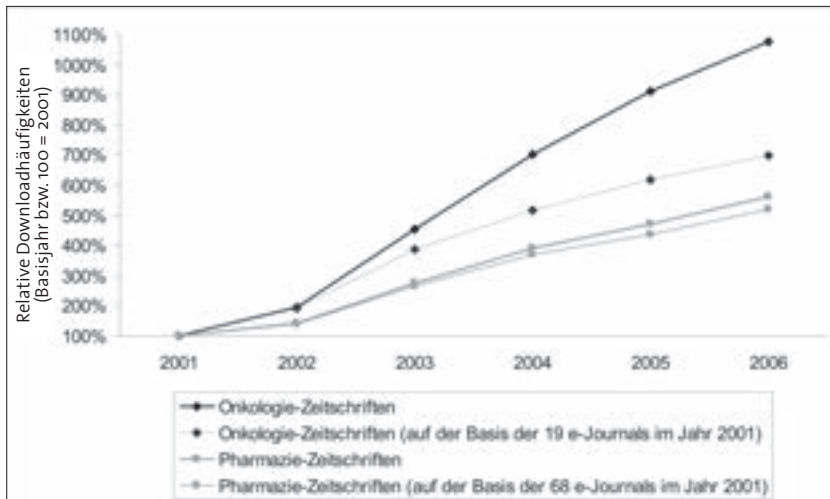


Abb. 1: Relative Downloadhäufigkeiten bei Onkologie- und Pharma-Zeitschriften in ScienceDirect (2001–2006) (Basisjahr bzw. 100 = 2001)

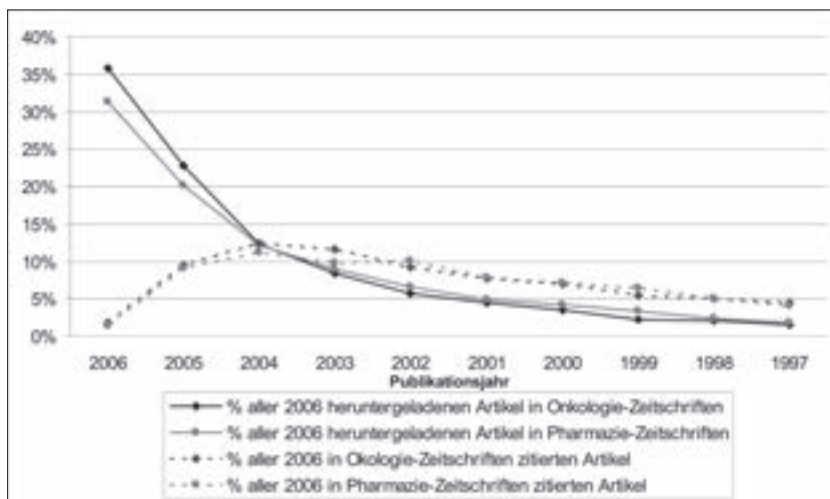


Abb. 2: Altersstruktur (Median) von im Jahr 2006 zitierten bzw. heruntergeladenen Artikeln in Onkologie- (n=23) und Pharma-Zeitschriften (n=30)

### Altersstruktur von zitierten vs. von heruntergeladenen Artikeln

Abbildung 2 zeigt die Altersstruktur der im Jahr 2006 in den Onkologie- / Pharma-Zeitschriften heruntergeladenen bzw. zitierten Artikel, die nicht älter als zehn Jahre waren. Dabei wurden nur solche Zeitschriften in die Berechnung (Median) einbezogen, für die sowohl die Download- als auch die Zitationsdaten für diesen Zeitraum verfügbar waren (23 Onkologie- bzw. 30 Pharma-Zeitschriften). Wie zu sehen ist, unterscheiden sich die heruntergeladenen und zitierten Artikel grundlegend in ihrer Altersstruktur. Während die meisten Downloads noch im Publikationsjahr erfolgten (z. B. 31% der im Jahr 2006 heruntergeladenen Artikel in Pharma-Zeitschriften), werden Artikel im Publikationsjahr nur selten zitiert. Hier wird das Zitationsmaximum für zwei bis drei Jahre alte Artikel erzielt. Bei älteren Artikeln (> 5 Jahre) ist der relative Anteil der zitierten Artikel ungefähr doppelt so hoch wie jener der heruntergeladenen.

Interessant ist auch, dass sich Onkologie- und Pharma-Zeitschriften sowohl bei den Zitaten als auch bei den Downloads sehr ähnlich verhalten. Obiger Sachverhalt spiegelt sich naturgemäß auch bei den Halbwertszeiten wider. Während die Hälfte der heruntergeladenen Artikel nicht älter als zwei Jahre ist, sind die Halbwertszeiten der in den JCR ausgewiesenen Onkologie- bzw. Pharma-Zeitschriften deutlich höher (5,2 bzw. 5,7 Jahre).

Betrachtet man die monatlichen Downloads, so ist die Alterskurve der heruntergeladenen Artikel am Beginn sogar noch steiler. Wie in Abbildung 3, welche die Downloads ausgewählter Artikel von Heft 2, Band 67 (Publikationsdatum der Printausgabe: 1.1.2004) der Zeitschrift »Biochemical Pharmacology« darstellt, zu sehen ist, fallen die meisten Downloads im Publikationsmonat und unmittelbar danach an.

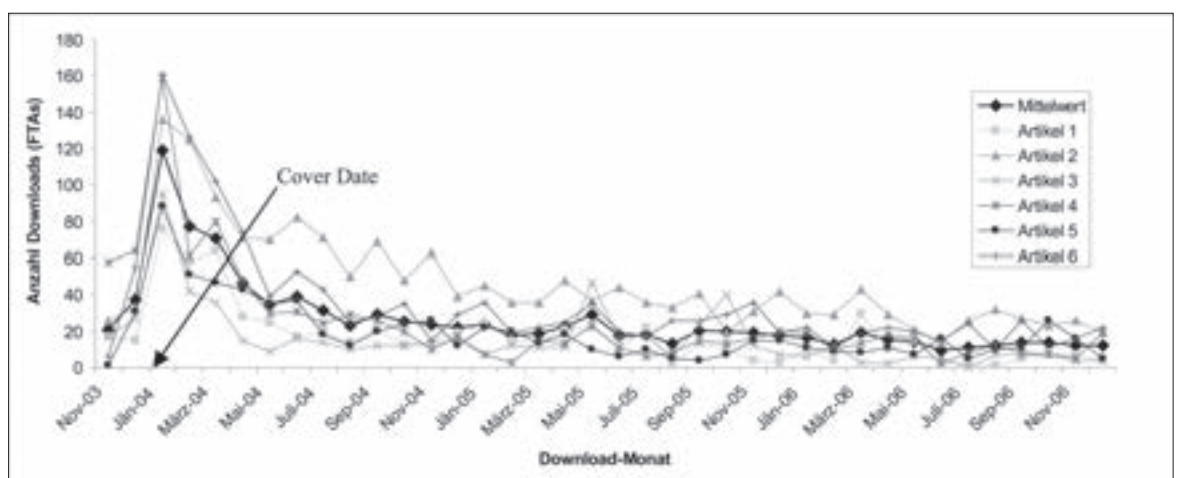


Abb. 3: Downloads von ausgewählten Artikeln der Zeitschrift »Biochemical Pharmacology« (Vol. 67, Heft 2, Cover Date 1.1.2004)

### Auswirkungen von elektronischen Zeitschriften auf die formale Wissenschaftskommunikation

Durch die mittlerweile häufige Praxis, Artikel vor dem Erscheinen der Druckausgabe online zu stellen (online first), die dann ab dem Zeitpunkt der Online-Verfügbarkeit heruntergeladen werden können (siehe dazu auch Abb. 3, in der zu sehen ist, dass die ersten Downloads bereits im November und Dezember 2003 erfolgten), ist davon auszugehen, dass das Alter eines durchschnittlich heruntergeladenen Artikels in den letzten Jahren noch weiter gesunken ist. In diesem Zusammenhang soll der Frage nachgegangen werden, ob elektronische Zeitschriften zu einer Beschleunigung der formalen Wissenschaftskommunikation geführt haben könnten.

Tabellen 1 und 2 zeigen die Entwicklung von Immediacy Index und Halbwertszeit der Zitate (jeweils Median) für alle Zeitschriften, die in der entsprechenden Zeitschriftenkategorie der JCR (Onkologie bzw. Pharma) enthalten sind, sowie für jene Zeitschriften davon, die auch in SD verfügbar waren. Sowohl bei den Onkologie- als auch bei den Pharma-Zeitschriften ist klar zu erkennen, dass es zu einem deutlichen Anstieg des

Immediacy Index kam. Beispielsweise erhöhte sich der Immediacy Index bei den Pharma-Zeitschriften (Median) im Zeitraum 2001 bis 2006 um über 50 %, bis zum Jahr 2010 kam es sogar zu einer Verdopplung, und dies sowohl für alle Zeitschriften der Zeitschriftenkategorie (von 0,18 auf 0,351) als auch nur für jene, die auch in SD enthalten sind (von 0,245 auf 0,522) (siehe Tab. 1). Bei den Onkologie-Zeitschriften war diese Entwicklung bei den JCR-Zeitschriften ähnlich, die SD-Zeitschriften davon konnten den Immediacy Index bis 2010 sogar um 258 % (von 0,231 auf 0,828) steigern (siehe Tab. 2). Erwähnenswert ist, dass die SD-Zeitschriften einen deutlich höheren Immediacy Index als alle JCR-Zeitschriften haben. Dieser ist bei den Pharma-Zeitschriften um 50 % höher (0,522 vs. 0,351) und bei den Onkologie-Zeitschriften sogar doppelt so hoch (0,828 vs. 0,408). So wurden im Jahr 2010 bei den in den JCR enthaltenen SD-Onkologie-Zeitschriften im Schnitt 0,828 Artikel noch im Publikationsjahr zitiert. Durch elektronische Zeitschriften werden aktuelle Forschungsergebnisse also wesentlich schneller in der Literatur aufgegriffen. Bei der Halbwertszeit der Zitate (Median) kam es hingegen bei allen Zeitschriften sowohl in

Entwicklung von Immediacy Index und Halbwertszeit

|  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007   | 2008   | 2009  | 2010   | % '01-'06 | % '01-'10 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|--------|-----------|-----------|
| Immediacy Index (Median)                       |       |       |       |       |       |       |        |        |       |        |           |           |
| JCR Zeitschriften                              | 0,18  | 0,22  | 0,232 | 0,268 | 0,25  | 0,287 | 0,327  | 0,352  | 0,35  | 0,351  | 59%       | 95%       |
| (N)  | (179) | (182) | (182) | (179) | (186) | (192) | (204)  | (214)  | (232) | (245)  |           |           |
| Zeitschriften die in SD und JCR enthalten sind | 0,245 | 0,256 | 0,326 | 0,333 | 0,305 | 0,374 | 0,436* | 0,480* | 0,43* | 0,522* | 53%       | 113%*     |
| (N)  | (37)  | (40)  | (38)  | (35)  | (37)  | (38)  | (38)   | (38)   | (38)  | (38)   |           |           |
| Halbwertszeit (Median)                         |       |       |       |       |       |       |        |        |       |        |           |           |
| JCR Zeitschriften                              | 5,7   | 5,8   | 5,6   | 5,6   | 5,6   | 5,6   | 5,7    | 5,7    | 5,6   | 5,7    | -2%       | -1%       |
| (N)  | (173) | (178) | (176) | (180) | (185) | (190) | (192)  | (204)  | (222) | (236)  |           |           |
| Zeitschriften die in SD und JCR enthalten sind | 6,0   | 5,8   | 5,5   | 5,4   | 5,4   | 5,4   | 5,7*   | 5,9*   | 6*    | 6*     | -10%      | 0%*       |
| (N)  | (40)  | (42)  | (38)  | (35)  | (37)  | (38)  | (38)   | (38)   | (38)  | (38)   |           |           |

\* Immediacy Index und Halbwertszeit wurden für die 38 im Jahr 2006 in den JCR enthaltenen SD-Zeitschriften berechnet.

Tab. 1: Entwicklung von Immediacy Index und Halbwertszeit der Zitate für Pharma-Zeitschriften (2001–2010)

|  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007   | 2008   | 2009   | 2010   | % '01-'06 | % '01-'10 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|
| Immediacy Index (Median)                       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |           |           |
| JCR Zeitschriften                              | 0,208 | 0,242 | 0,279 | 0,308 | 0,311 | 0,410 | 0,403  | 0,445  | 0,439  | 0,408  | 97%       | 96%       |
| (N)  | (102) | (112) | (116) | (116) | (120) | (125) | (131)  | (141)  | (164)  | (181)  |           |           |
| Zeitschriften die in SD und JCR enthalten sind | 0,231 | 0,281 | 0,318 | 0,338 | 0,351 | 0,519 | 0,573* | 0,680* | 0,774* | 0,828* | 124%      | 258%*     |
| (N)  | (17)  | (20)  | (21)  | (23)  | (24)  | (24)  | (23)   | (24)   | (24)   | (23)   |           |           |
| Halbwertszeit (Median)                         |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |           |           |
| JCR Zeitschriften                              | 5,0   | 5,1   | 5,2   | 5,2   | 5,1   | 5,2   | 5,3    | 5,2    | 5,1    | 5      | 4%        | 0%        |
| (N)  | (104) | (109) | (116) | (117) | (120) | (123) | (129)  | (139)  | (154)  | (172)  |           |           |
| Zeitschriften die in SD und JCR enthalten sind | 5,8   | 5,5   | 5,8   | 5,1   | 5,0   | 5,2   | 5,3*   | 5,0*   | 5,2*   | 5,3*   | -10%      | -9%*      |
| (N)  | (17)  | (20)  | (21)  | (23)  | (24)  | (24)  | (23)   | (24)   | (24)   | (24)   |           |           |

\* Immediacy Index und Halbwertszeit wurden für die 24 im Jahr 2006 in den JCR enthaltenen SD-Zeitschriften berechnet.

Tab. 2: Entwicklung von Immediacy Index und Halbwertszeit der Zitate für Onkologie-Zeitschriften (2001–2010)

kaum Veränderung  
in Bezug auf die  
Halbwertszeit der Zitate

der Onkologie als auch in der Pharmazie zu so gut wie keiner Veränderung. Bei jenen Zeitschriften, die auch im Angebot von SD sind, ergab sich zumindest kurzfristig eine geringfügige Reduktion der Halbwertszeit.

Aus obigen Ausführungen lässt sich schließen, dass der Siegeszug der elektronischen Zeitschriften im letzten Jahrzehnt nur geringfügige Auswirkungen auf die formale Wissenschaftskommunikation in Hinblick auf das durchschnittliche Alter der zitierten Literatur gehabt haben dürfte.

#### Download- vs. Zitationshäufigkeiten

Nachdem sich im Hinblick auf die Altersstruktur deutliche Unterschiede zwischen Downloads und Zitaten offenbaren, stellt sich nun die Frage, ob dies auch auf die Nutzungshäufigkeiten zutrifft. Abbildung 4 stellt die Zitations- und Downloadhäufigkeiten der einzelnen Onkologie- bzw. Pharma-Zeitschriften einander gegenüber. Daraus geht klar hervor, dass Artikel von häufiger zitierten Zeitschriften auch öfter heruntergeladen werden, vice versa. Dies kommt auch durch sehr hohe Korrelationen zum Ausdruck (Spearman  $r = 0,92$  bei den Onkologie- und  $0,87$  bei den Pharma-Zeitschriften). Zu erkennen ist ebenfalls, dass die Download-Häufigkeiten deutlich über den Zitationszahlen liegen. So kamen im Jahr 2006 bei den Onkologie-Zeitschriften auf ein Zitat durchschnittlich 29 Downloads, während es bei den Pharma-Zeitschriften 49 Downloads waren.

Da die Zahl der in einer Zeitschrift erschienenen Artikel einen wesentlichen Einfluß auf die absoluten Download- und Zitationshäufigkeiten hat, haben die Autoren die Gegenüberstellung auch für relative Zeitschriftenindikatoren durchgeführt. Bei den Pharma-Zeitschriften ergab sich dabei zwischen Impact Factor und Download Impact Factor eine mittlere bis hohe Korrelation (nach Spearman):  $0,66$  im Jahr 2006,  $n=37$ ;

$0,81$  im Jahr 2005,  $n=36$ ; und  $0,7$  im Jahr 2004,  $n=35$ . In einem ähnlichen Bereich (zwischen  $0,62$  und  $0,7$ ) lagen in diesen drei Jahren auch die Korrelationen für die Onkologie-Zeitschriften.

Tabelle 3 zeigt eine Gegenüberstellung von Download- und Zitationshäufigkeiten für Artikel der Zeitschrift »Biochemical Pharmacology«. Wie zunächst zu sehen ist, weisen SD und WoS unterschiedliche Artikelzahlen aus. Dies hat einerseits damit zu tun, dass die beiden Datenbankproduzenten den einzelnen Publikationen teilweise verschiedene Dokumenttypen zuweisen (z. B. »article« im WoS und »short communication« in SD). Mitunter dürfte es aber auch zu Erfassungsfehlern kommen (z. B. fehlende Artikel oder Zeitschriftenhefte).

Dass das Alter von zitierten Artikeln im Vergleich zu heruntergeladenen deutlich höher ist, kommt in Tabelle 3 zum Beispiel dadurch zum Ausdruck, dass 70 % der im Jahr 2006 veröffentlichten Artikel im Jahr 2006 nicht zitiert wurden. Dieser Prozentsatz ist allerdings für früher erschienene Artikel deutlich niedriger. Beispielsweise erhielten von den im Jahr 2004 veröffentlichten Artikeln nur 5 % bis 2006 keine Zitate. Ähnlich entwickeln sich auch die durchschnittlichen Zitationshäufigkeiten je Artikel in Abhängigkeit vom Publikationsjahr. So wurde ein durchschnittlicher im Jahr 2002 erschienener Artikel bis 2006 dreizehn Mal zitiert. Bei im Jahr 2006 publizierten Artikeln liegt dieser Wert nur bei  $0,5$ . Im Gegensatz dazu erfolgt ein großer Teil der 2006-Downloads für Artikel, die in diesem Jahr publiziert wurden. Die durchschnittlichen Download-Häufigkeiten sind für früher erschienene Artikel nicht wesentlich höher, obwohl bei diesen die Downloads für mehrere Jahre (vom Publikationsjahr bis 2006) anfallen. Etwas überraschend sind die niedrigeren Download-Zahlen für 2001 erschienene Artikel. Dies dürfte aber primär damit zusammenhängen, dass der Boom

hohe Korrelation bei  
Zitations- und Download-  
häufigkeiten

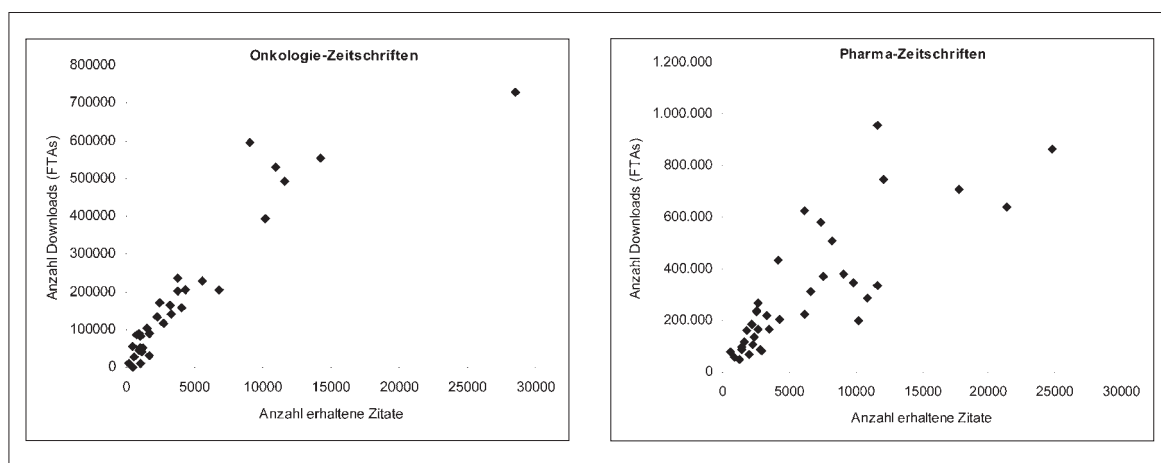


Abb. 4: Zitations- und Download-Häufigkeiten (FTA) von Onkologie- (links,  $n=33$ ) bzw. Pharma-Zeitschriften (rechts,  $n=37$ ) (2006)

| Publikationsjahr | Vol.  | Downloads bis 2006 |            |       |     | Zitate bis 2006 |            |     |                | Downloads/<br>Zitate | Korrelation<br>(Spearman) |
|------------------|-------|--------------------|------------|-------|-----|-----------------|------------|-----|----------------|----------------------|---------------------------|
|                  |       | Artikel (SD)       | Mittelwert | Max   | Min | Artikel (SCI)   | Mittelwert | Max | %<br>unzitiert |                      |                           |
| 2001             | 61–62 | 347                | 623,5      | 1906  | 91  | 348             | 12,8       | 77  | 1%             | 48,4                 | 0,69                      |
| 2002             | 63–64 | 413                | 935,2      | 11726 | 141 | 413             | 13,0       | 211 | 2%             | 72,1                 | 0,724                     |
| 2003             | 65–66 | 456                | 976,0      | 10556 | 180 | 472             | 10,2       | 76  | 2%             | 92,5                 | 0,66                      |
| 2004             | 67–68 | 463                | 978,6      | 7372  | 127 | 474             | 7,3        | 55  | 5%             | 130,7                | 0,56                      |
| 2005             | 69–70 | 362                | 727,0      | 3077  | 102 | 377             | 3,2        | 19  | 15%            | 216,8                | 0,41                      |
| 2006             | 71–72 | 323                | 603,0      | 3284  | 108 | 342             | 0,5        | 12  | 70%            | 1035,9               | 0,27                      |
| 2001–<br>2006    | 61–72 | 2364               | 828,6      | 11726 | 91  | 2426            | 8,0        | 211 | 14%            | 100,4                | 0,5                       |

Tab. 3: Zitations- vs. Download-Häufigkeiten (FTA) von Artikeln, die in der Zeitschrift »Biochemical Pharmacology« im Zeitraum 2001–2006 erschienen sind (vom Publikationsjahr bis 2006)

bei E-Journals (und damit auch bei den Downloads) erst im Jahr 2002 so richtig einsetzte (siehe auch Abb. 1).

Aufgrund obiger Ausführungen ist es plausibel, dass das Verhältnis Zitate zu Downloads (die bis zum Jahr 2006 angefallen sind) für ältere Artikel deutlich niedriger ist (z. B. 1:48,4 im Jahr 2001) als für die im Jahr 2006 veröffentlichten (1:1035,9). Demgemäß macht es nur Sinn, den Zusammenhang zwischen Download- und Zitationshäufigkeiten für ältere Artikel zu betrachten. Dieser ist zwar nicht mehr so hoch wie auf Zeitschriftenebene (z. B. Spearman  $r = 0,72$  für 2002 erschienene Artikel), wie aber auch Abbildung 5 zu entnehmen ist, werden häufiger heruntergeladene Artikel einer Zeitschrift in der Regel auch häufiger zitiert.

Aufgrund der unterschiedlichen Alterscharakteristika und der starken Korrelation zwischen Download- und Zitationshäufigkeiten kann die Vermutung angestellt werden, dass sich Zitationshäufigkeiten, insbesondere der Impact Factor, durch Download-Daten

voraussagen lassen. Da ein großer Teil der Downloads unmittelbar nach der Publikation anfällt, würde sich zur Prognose der Download Immediacy Index anbieten. Tabelle 4 zeigt die Korrelationen zwischen dem DII und dem IF der zwei jeweils darauffolgenden Jahre. Wie zu sehen ist, bewegen sich die Korrelationen (nach Spearman) in einem Bereich von 0,7 bis 0,83. Dies ist eine Größenordnung, die zumindest für die analysierten Pharma-Zeitschriften eine grobe Schätzung des Impact Factor in den Folgejahren erlaubt.

|          | IF 2008     | IF 2007     | IF 2006     | IF 2005     | IF 2004    |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| DII 2006 | 0,75 (n=37) | 0,7 (n=37)  |             |             |            |
| DII 2005 |             | 0,74 (n=37) | 0,77 (n=37) |             |            |
| DII 2004 |             |             | 0,78 (n=36) | 0,83 (n=36) |            |
| DII 2003 |             |             |             | 0,76 (n=35) | 0,7 (n=35) |

Tab. 4: Rangkorrelationen (Spearman) zwischen Download-Immediacy Index (DII) (2003–2006) und Impact Factor (IF) (2004–2008) für Pharma-Zeitschriften

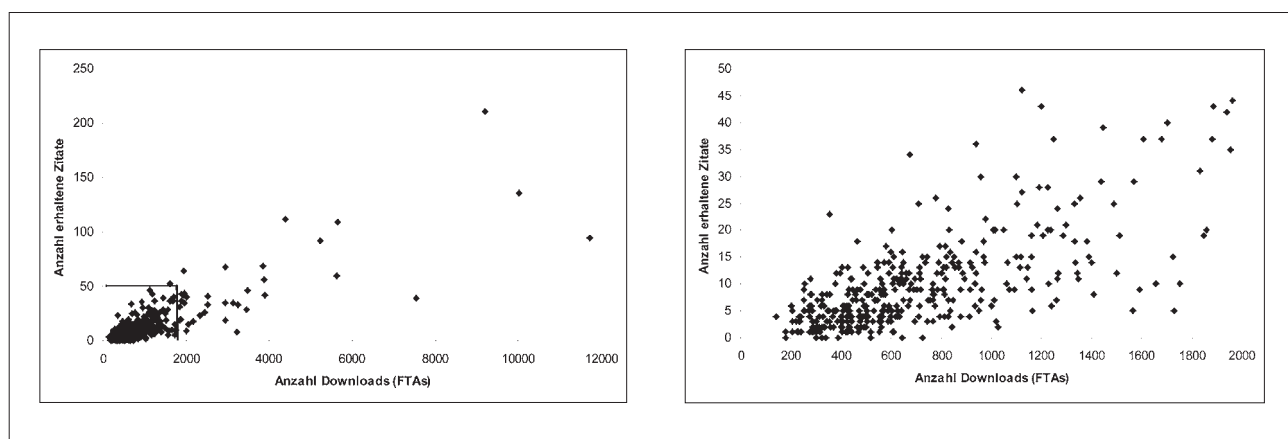


Abb. 5: Zitations- und Download-Häufigkeiten (FTA) (2002–2006) von Artikeln, die in der Zeitschrift »Biochemical Pharmacology« im Jahr 2002 erschienen sind; in der rechten Grafik ist der Bereich 0–50 Zitate und 0–2000 Downloads der linken Grafik herausgezoomt

## RESÜMEE

Elektronische Zeitschriften haben im letzten Jahrzehnt den Durchbruch geschafft. In den beiden untersuchten Zeitschriftenkategorien von ScienceDirect (Onkologie bzw. Pharmakologie, Toxikologie und Pharmazie) waren die jährlichen Zuwachsraten besonders in den Jahren 2002 und 2003 sehr hoch. Am Ende der Untersuchungsperiode (2006) wurden bei den Onkologie-Zeitschriften elf Mal und bei den Pharma-Zeitschriften mehr als fünf Mal so viele Artikel heruntergeladen als zu Beginn (2001).

Die am häufigsten zitierten Zeitschriften sind auch jene mit den meisten Downloads. Etwas geringer ist der Zusammenhang auf Artelebene und auf der Ebene der Impaktfaktoren.

Deutliche Unterschiede bestehen zwischen Downloads und Zitaten hinsichtlich der Altersstruktur der heruntergeladenen bzw. zitierten Artikel. Während das mittlere Alter der heruntergeladenen Artikel bei zwei Jahren liegt, belaufen sich die Halbwertszeiten der zitierten Artikel bei den Onkologie-Zeitschriften auf 5,2 und bei den Pharma-Zeitschriften auf 5,7 Jahre. Tatsächlich werden die meisten Artikel im Jahr ihres Erscheinens heruntergeladen (31% aller in Onkologie- und 36% aller in Pharma-Zeitschriften im Jahr 2006 heruntergeladenen Artikel). Dem Download Immediacy Index kommt auch deshalb eine große Bedeutung zu, weil er mit dem Impact Factor hoch korreliert, im Unterschied zu diesem aber wesentlich aktueller ist und daher dessen Prognose erlaubt.

Elektronische Zeitschriften haben zwar zu einem rascheren Aufgreifen der aktuellen Forschungsliteratur geführt. Da aber der Anteil der noch im Publikationsjahr zitierten Dokumente insgesamt relativ gering ist, hat dies nur geringfügige Auswirkungen auf das mittlere Alter (Halbwertszeit) der zitierten Literatur. Lediglich beim Immediacy Index kam es bei beiden Zeitschriftenfachgruppen zwischen 2001 und 2010 zumindest zu einer Verdopplung.

Downloads haben gegenüber von Zitaten eine Reihe von Vorteilen. Dies betrifft insbesondere ihre höhere Aktualität und den Umstand, dass sie das tat-

sächliche Nutzungsverhalten von Zeitschriften besser zum Ausdruck bringen. Da aber davon auszugehen ist, dass die Zeitschriftenverlage auch in Zukunft nur die Download-Daten ihrer Kunden bereitstellen werden, sind Bibliotheken auf ihre lokalen Nutzungsdaten angewiesen.

## LITERATUR

**Bollen, J.; van de Sompel, H.; Smith, J. A.; Luce, R.:** Toward alternative metrics of journal impact: a comparison of download and citation data. In: *Information Processing and Management* 41 (2005), S. 1419–1440.

**Bollen, J.; van de Sompel, H.:** Usage impact factor: the effects of sample characteristics on usage-based impact metrics. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 59, 1 (2008), S. 136–149.

**Brody, T.; Harnad, S.; Carr, L.:** Earlier web usage statistics as predictors of later citation impact. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 57, 8 (2006), S. 1060–1072.

**Chu, H.; Krichel, T.:** Downloads vs. citations in economics: relationships, contributing factors & beyond. In: *Torres-Salinas, D.; Moed, H. F. (Hrsg.): Proceedings of the 11th International Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics, Madrid: CINDOC, 2007, S. 207–215.*

**Coats, A. J. S.:** The top papers by download and citations from the *International Journal of Cardiology* in 2007. In: *International Journal of Cardiology* 131 (2008), S. e1–e3.

**Darmoni, S. J.; Roussel, F.; Benichou, J.; Thirion, B.; Pinhas, N.:** Reading factor: a new bibliometric criterion for managing digital libraries. In: *Journal of the Medical Library Association* 90, 3 (2002), S. 323–327.

**Duy, J.; Vaughan, L.:** Can electronic journal usage data replace citation data as a measure of journal use? An empirical examination. In: *The Journal of Academic Librarianship* 32, 5 (2006), S. 512–517.

**Garfield, E.:** Citation analysis as a tool in journal evaluation: Journals can be ranked by frequency and impact of citations for science policy studies. In: *Science* 178, 4060 (1972), S. 471–479.

**Gross, P. L. K.; Gross, E. M.:** College libraries and chemical education. In: *Science* 66, 1713 (1927), S. 385–389.

**Gorraiz, J.; Schlögl, C.:** Eine bibliometrische Analyse eines Dokumentlieferdienstes am Beispiel von Subito: Zusammenhang von Zeitschriftennachfrage und -zitationshäufigkeiten. In: *Zeitschrift für Bibliothekswesen und Bibliographie* 50, 3 (2003), S. 131–140.

**Gorraiz, J.; Gumpenberger, C.:** Going beyond citations: SERUM – a new tool provided by a network of libraries. In: *Liber Quarterly* 20, 1 (2010), S. 80–93.

am häufigsten zitierte  
Zeitschriften sind auch  
jene mit den meisten  
Downloads

nur geringfügige  
Auswirkungen auf das  
mittlere Alter der Zitate

## BERICHTIGUNG

Im ZfBB-Heft 1, 2012, S. 3 wurde fälschlich die Formulierung »... und im Jahr zuvor die Bayerische Staatsbibliothek ihr 450-jähriges Bestehen feierte« abgedruckt. Richtig heißt es: »... und drei Jahre zuvor die Bayerische Staatsbibliothek ihr 450-jähriges Bestehen feierte«. Wir bitten dies zu entschuldigen.

**Haustein, S.; Siebenlist, T.:** Applying social bookmarking data to evaluate journal usage. In: *Journal of Informetrics* 5, 3 (2011), S. 446–457.

**Kraemer, A.:** Ensuring consistent usage statistics, part 2: working with use data for electronic journals. In: *The Serials Librarian* 50, 1/2 (2006), S. 163–172.

**Kurtz, M. J.; Eichhorn, G.; Accomazzi, A.; Grant, C.; Demleitner, M.; Murray, S. S.; Martimbeau, N.; Elwell, B.:** The bibliometric properties of article readership information. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56, 2 (2005), S. 111–128.

**McDonald, J. D.:** Understanding journal usage: A statistical analysis of citation and use. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 58, 1 (2007), S. 39–50.

**Moed, H. F.:** Statistical relationships between downloads and citations at the level of individual documents within a single journal. In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 56, 10 (2005), S. 1088–1097.

**O’Leary, D. E.:** The relationship between citations and number of downloads in Decision Support Systems. In: *Decision Support Systems* 45 (2008), S. 972–980.

**Schloegl, C.; Gorraiz, J.:** Document delivery as a source for bibliometric analyses: the case of Subito. In: *Journal of Information Science* 32, 3 (2006), S. 223–237.

**Schloegl, C.; Gorraiz, J.:** Comparison of citation and usage indicators: the case of oncology journals. In: *Scientometrics* 82, 3 (2010), S. 567–580.

**Schloegl, C.; Gorraiz, J.:** Global Usage versus Global Citation Metrics: The Case of Pharmacology Journals.

In: *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61, 1 (2011), S. 161–170.

**Wan, J.-K.; Hua, P.-H.; Rousseau, R.; Sun, X.-K.:** The download immediacy index (DII): experiences using the CNKI full-text database. In: *Scientometrics* 82, 3 (2010), S. 555–566.

#### \_\_\_\_ Websites

CWTS Journal Indicators, [www.journalindicators.com](http://www.journalindicators.com) [Stand 10. 7. 2011]

SCImago Journal & Country Rank, [www.scimagojr.com](http://www.scimagojr.com) [Stand 10. 7. 2011]

<sup>1</sup> Der Ausdruck »elektronische Zeitschrift« schließt auch die hybride Form mit ein.

#### DIE VERFASSER

**Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Mag. Dr. Christian Schlögl,** Universität Graz, Institut für Informationswissenschaft und Wirtschaftsinformatik, Universitätsstraße 15/F3, A-8010 Graz, Tel.: +433163803560, E-Mail: [christian.schloegl@uni-graz.at](mailto:christian.schloegl@uni-graz.at)

**Dr. Juan Gorraiz,** Universität Wien, Bibliotheks- und Archivwesen, Team Bibliometrie, Boltzmann-gasse 5, A-1090 Wien, Tel.: +431427727609, E-Mail: [juan.gorraiz@univie.ac.at](mailto:juan.gorraiz@univie.ac.at)