

Die *Angewandte Chemie* im Lichte des „Science Citation Index“

Werner Marx*

Grundsätzliche Bemerkungen

Der Ruf nach objektiven und nachvollziehbaren Kriterien der Forschungsbewertung hat dazu geführt, dass die Wissenschaft verstärkt mit den Zitierungszahlen ihrer Publikationen auf der Basis des „Science Citation Index“ (SCI) konfrontiert wird. Der SCI ist ein den klassischen Referatezeitschriften vergleichbarer, inzwischen meist als Datenbank genutzter Referatedienst, welcher seit 1963 vom amerikanischen „Institute for Scientific Information“ (ISI) in Philadelphia herausgegeben wird. Die fachübergreifende Abdeckung wie auch die zusätzlich zu den bibliographischen Angaben und der Inhaltskurzfassung abgespeicherten Literaturverweise verschaffen dem SCI seine einmalige Sonderstellung. Für die Naturwissenschaften einschließlich Medizin werden derzeit rund 5700 Zeitschriften berücksichtigt. Dieser Kern umfasst zwar nur etwa 10% der gegenwärtig weltweit periodisch erscheinenden naturwissenschaftlichen Fachzeitschriften, deckt damit jedoch rund 90% aller Publikationen und mehr als 95% aller Zitierungen ab. Neben dem „Science Citation Index“ (SCI) gibt es den „Social Sciences Citation Index“ (SSCI) sowie den „Arts and Humanities Citation Index“ (A&HCI) mit zurzeit zusammen 3100 berücksichtigten Zeitschriften.^[1]

Das Zitierungsgeflecht ist bildlich gesprochen der Leim, der inhaltlich verwandte Publikationen miteinander verbindet. Die Zahl der Zitierungen ist ein direktes Maß für die (dokumentierte) Resonanz oder die Wirkung (Impact), die eine Publikation unter Fachkollegen hervorgerufen hat. Resonanz oder Wirkung sind aber nicht ohne Weiteres mit Bedeutung oder Qualität gleichzusetzen. Letztere sind wesentlich durch Interessen und Wertvorstellungen geprägt und deshalb nicht objektiv und quantitativ messbar. Außerdem wird das Zitieren anderer Publikationen nicht ausschließlich von rein sachlichen Erwägungen bestimmt. Die Frage, inwieweit Zitierungszahlen zur Bewertung von Forschungsqualität geeignet sind, wurde vielfach diskutiert und wird deshalb hier nicht weiter erörtert.^[2]

[*] Dr. W. Marx

Max-Planck-Institut für Festkörperforschung
Postfach 800 665, 70506 Stuttgart (Deutschland)
Fax: (+49) 711-689-1292
E-mail: marx@and.mpi-stuttgart.mpg.de

 Hintergrundinformationen zu diesem Beitrag sind im WWW unter <http://www.angewandte.de> zu finden oder können beim Autor angefordert werden.

Forschungsbewertung über Zitierungszahlen kann sich auf einzelne Publikationen bis hin zur Gesamtheit der Publikationen eines Wissenschaftlers, einer Arbeitsgruppe, eines Forschungsinstituts oder sogar einer ganzen Nation beziehen. Auch wissenschaftliche Zeitschriften werden hinsichtlich der Zahl ihrer Zitierungen eingestuft, und zwar in Form der seit 1975 jährlich in den „Journal Citation Reports“ (JCR) von ISI veröffentlichten „Journal Impact Factors“ (JIFs).^[3] Die *Angewandte Chemie* erscheint seit 1962 sowohl in einer deutschen wie auch in einer internationalen Ausgabe, was bei der Durchführung von Zitierungsanalysen eine Reihe von Problemen mit sich bringt. Da die sich entsprechenden Arbeiten in den beiden Ausgaben der *Angewandten Chemie* verschiedene Band- und Seitenzahlen aufweisen, werden sie wie zwei komplett verschiedene Publikationen abgeglichen und gezählt. Außerdem ist die Erfassung der *Angewandte-Chemie*-Ausgaben in den verschiedenen Literaturdatenbanken keinesfalls einheitlich.

Eine bestimmte Publikation kann im SCI sowohl als zitierende wie auch als zitierte Publikation erscheinen. Ein Zeitschriftenname kann dementsprechend in zwei verschiedenen Teilen einer Speichereinheit des SCI vorkommen: Er kann einmal als Bestandteil der bibliographischen Angaben der erfassten Publikationen erscheinen, vergleichbar anderen Literaturdatenbanken. Hier werden nur die ausgewählten Kernzeitschriften berücksichtigt, deren Angaben standardisiert sind und im Falle der *Angewandten Chemie* ausschließlich die internationale Ausgabe erfassen. Im SCI sind Zeitschriftenangaben außerdem Bestandteil der den Publikationen zugeordneten Literaturverweise. Diese sind zwar hinsichtlich der Autoren und numerischen Angaben (Publikationsjahr, Band- und Seitenzahlen) vereinheitlicht, enthalten die Zeitschriftennamen jedoch genau so, wie sie von den Autoren zitiert werden. Verweise auf Arbeiten in der *Angewandten Chemie* können sich auf die eine oder andere Ausgabe beziehen oder auch auf beide Ausgaben (Doppelzitate), wie es z.B. bei Verweisen von *Angewandte-Chemie*-Arbeiten auf andere *Angewandte-Chemie*-Arbeiten die Regel ist.

Zitierungen einzelner Publikationen

Die Recherchemöglichkeiten beim Datenbankanbieter STN International (über das Fachinformationszentrum Karlsruhe), insbesondere die Einführung von Funktionen zur

Durchführung statistischer Untersuchungen, machen seit einigen Jahren umfangreiche Zitierungsanalysen direkt für die Online-Recherche möglich. Solche Untersuchungen waren bisher nur dem SCI-Hersteller selbst und einigen wenigen darauf spezialisierten Forschungseinrichtungen vorbehalten. Die nachfolgend aufgeführten Ergebnisse resultieren aus der Nutzung der Datenbank SCISEARCH (SCI unter STN International).^[4]

Untersuchungen, bei denen die zu bewertenden Publikationen ausschließlich im SCI erfasst werden (Standardverfahren), berücksichtigen nur die internationale *Angewandte Chemie*-Ausgabe und zählen dementsprechend auch nur die Zitierungen, die in Form dieser Ausgabe vorgenommen wurden. Die Zitierungen der deutschen Ausgabe werden nur soweit berücksichtigt, wie sie von einigen Autoren zusätzlich zur internationalen Ausgabe zitiert werden. Als Beispiel wurden die Zitierungen einer Arbeit von Martin Jansen recherchiert (*Angew. Chem.* **1987**, *99*, 1136–1149; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1987**, *26*, 1098–1110). Die Gesamtzahl der Zitierungen sowie die Anteile der deutschen und der internationalen Ausgabe kann man der alphabetischen Liste aller im SCI gespeicherten Literaturverweise aller erfassten Publikationen (EXPAND-Liste unter STN) entnehmen, welche auszugsweise abgerufen werden kann. Diese Liste ist jedoch nur im Falle der Untersuchung einzelner Publikationen (mit bekanntem Erstautor) brauchbar und wird z.B. bei der Ermittlung der Zitierungen aller Publikationen eines Wissenschaftlers aus praktischen Gründen nicht benutzt.

Die Arbeit von Jansen wurde demnach (bis zum 12. Mai 2000) 123-mal in Form der internationalen Ausgabe (korrekt) zitiert und 68-mal in Form der deutschen Ausgabe. Die Summe von 191 Zitierungen ist aber keinesfalls das endgültige Ergebnis. Denn manche Autoren zitieren beide Ausgaben, was hier in 37 Fällen erfolgte, also in fast 20% aller Zitierungen. Im Endergebnis werden dementsprechend 154 Zitierungen gezählt. Bei einer Beurteilung aller Publikationen von Jansen nach der Standardmethode würde diese Arbeit mit 123 Zitierungen aufgelistet, also um den Betrag der Zitierungen ausschließlich der deutschen Ausgabe (mehr als 20%) zu niedrig. Auch beim Ergebnis einer Suche im „Web of Science“ (WoS), der vom Hersteller des SCI direkt (d.h. nicht von einem anderen Datenbankanbieter wie STN) zur Verfügung gestellten und mittlerweile weit verbreiteten Suchoberfläche, werden im SCI für dieselbe Arbeit von Jansen 123 Zitierungen aufgelistet.

Die Unterbewertung von *Angewandte Chemie*-Arbeiten ist individuell verschieden und hängt allgemein vom Zeitfenster ihrer Zitierungen ab. Mit der Unterbewertung ist ein erheblicher Informationsverlust verbunden, denn der SCI wird normalerweise genutzt, um über die Zitierungen Inhalte zu erschließen und Sachverhalte zu recherchieren. Eugene Garfield, der Erfinder des SCI, hatte denn auch zunächst weniger die Bewertung von Forschung im Auge als vielmehr die Literaturrecherche über Zitierungen statt über die oft problematischen Suchbegriffe und Schlagwörter.

STN International bietet seinen Kunden die Möglichkeit, die bibliographischen Angaben der gespeicherten Publikationen nicht nur des SCI, sondern der meisten der angebotenen

Literaturdatenbanken derart zu konvertieren, dass sie anschließend als Literaturverweise im SCI suchbar sind. Erst dadurch ist es überhaupt möglich, von einem bestimmten Autor die Zitierungen aller Publikationen zu ermitteln, unabhängig davon, an welcher Stelle dessen Name im Autorenfeld erscheint. Die Literaturerfassung unter STN International kann damit z.B. unter Hinzuziehung von „Chemical Abstracts“ (Datenbank-Cluster: CA bzw. CAPLUS+SCI-SEARCH) erfolgen, wodurch zumindest bis einschließlich 1994 beide Ausgaben abgeglichen werden („Chemical Abstracts“ berücksichtigt von 1995 bis heute wie der SCI nur die internationale Ausgabe). Doch die Zitierungszahlen werden im Falle eines „Ranking“ für jede Ausgabe einzeln aufgelistet, was eine niedrigere Einstufung zur Folge hat. Eine korrekte Zusammenfassung der Zitierungszahlen zusammengehöriger Ausgabe-Versionen wäre nur über eine Konkordanzliste möglich.

Zum „Journal Impact Factor“ (JIF)

Die *Angewandte Chemie* gehört zweifellos weltweit zur Spitzengruppe der chemischen Fachzeitschriften, was sich auch durch einen ungewöhnlich hohen „Journal Impact Factor“ (JIF) ausdrückt. In der Vergangenheit wurde wiederholt die Frage aufgeworfen, ob der hohe JIF der *Angewandten Chemie* den tatsächlichen Impact der Zeitschrift widerspiegelt oder als Folge von Doppelzitierungen beider Ausgaben eine Überbewertung beinhaltet.^[5] Zur Bestimmung der JIFs werden die Publikationen einer Zeitschrift jeweils aus einem Zeitfenster von zwei Jahren herangezogen und deren Zitierungen innerhalb des darauf folgenden Jahres ermittelt. Die Zahl der Zitierungen wird dann durch die Zahl der zitierbaren Publikationen (d.h. der Aufsätze und Kurzmitteilungen) in den beiden vorangegangenen Jahren dividiert. Der JIF98 z.B. berücksichtigt die Publikationen der Jahre 1996 und 1997 und deren Zitierungen im Jahr 1998.^[3]

Die in den „Journal Citation Reports“ (JCR) von ISI jährlich veröffentlichten JIFs werden über „Journal Title Matching“ ermittelt. Zur Bestimmung z.B. des JIF98 wird zunächst die Zahl der zitierbaren Publikationen in den Jahren 1996 und 1997 festgestellt. Dann wird untersucht, wie oft der Zeitschriftenname (in allen auftretenden Varianten) in Kombination mit den Publikationsjahren 1996 und 1997 in den Literaturverweisen der Publikationen des Jahres 1998 erscheint. Schließlich wird der Quotient aus der Zahl der Publikationen und deren Zitierungen gebildet. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass auch die fehlerhaften Zitierungen berücksichtigt werden, da ja der Name des Erstautors und die numerischen Angaben der Literaturverweise unberücksichtigt bleiben.

Alternativ kann man auch unter den Literaturverweisen aller gespeicherten Publikationen nachsehen, ob und wie oft jede einzelne der (vorher komplett erfassten und nicht nur gezählten) *Angewandte Chemie*-Arbeiten aus einem zweijährigen Zeitintervall im darauf folgenden Jahr zitiert wurde. Dies erfolgt prinzipiell immer nur über den Namen des Erstautors, das Publikationsjahr, die Bandnummer sowie die Anfangsseite. Der Zeitschriftenname wird hier mangels Ver-

einheitlichung nicht herangezogen. Dieses „Citation Matching“ arbeitet wesentlich selektiver und liefert deutlich niedrigere Zitierungszahlen: Es werden nur die Zitierungen der internationalen Ausgabe gezählt, es erfolgt (korrekterweise) keine Mehrfachzählung durch Doppelzitate, und die fehlerhaften Literaturverweise werden nicht mitgezählt. Anhand der Zitierungsvarianten von häufig zitierten Arbeiten kann man leicht zeigen, dass im Mittel rund 5 % aller im SCI abgespeicherten Literaturverweise bezüglich der darin enthaltenen Zahlenangaben fehlerhaft sind. Im Falle von *Angewandte-Chemie*-Zitierungen kommt noch hinzu, dass manche zitierenden Autoren die Ausgaben verwechseln und die numerischen Angaben (hier Bandnummer und erste Seite) der falschen Ausgabe zuordnen. Manchmal werden auch Bandnummern oder Seitenzahlen der beiden Ausgaben vertauscht.

Beide Verfahren der JIF-Ermittlung stehen grundsätzlich auch für die Recherche in der Online-Datenbank des SCI

Tabelle 1. Publikationen, Zitierungen und JIF 98 der *Angewandten Chemie*, ermittelt von ISI („Journal Citation Reports“ (JCR) 1998) sowie über die Online-Datenbank des SCI unter STN International.^[a]

	JCR (1998) Journal Title Matching	Online (STN) Citation Matching	Online (STN) Journal Title Matching
Publikationen (1996+1997)	1296	1299	1299
Zitierungen (1998) deutsche Ausgabe	–	[b]	2355
Zitierungen (1998) internat. Ausgabe	–	6102	8089
Zitierungen (1998) beide Ausgaben	10405	[b]	10444
JIF98 internat. Ausgabe	8.03	4.70	6.23
JIF98 beide Ausgaben	–	[b]	8.04

[a] Die etwas unterschiedlichen Zahlen für Publikationen bzw. Zitierungen in den Spalten 2 und 4 werden durch nicht genau identische Zeitfenster verursacht.
[b] Nicht möglich, da die deutsche Ausgabe im bibliographischen Teil des SCI nicht berücksichtigt wird.

unter STN International zur Verfügung. In Tabelle 1 sind die Daten aus den „Journal Citation Reports“ (JCR) 1998 (die im Mai 2000 aktuellsten JIFs von ISI) und die Ergebnisse der Online-Recherche im Zusammenhang mit der Bestimmung des JIF98 der *Angewandten Chemie* zusammengefasst. Die Zahlen in der 2. und 4. Spalte wurden über „Journal Title Matching“, also mit demselben Verfahren, recherchiert und sind deshalb unmittelbar miteinander vergleichbar. Es zeigt sich, dass der von ISI ermittelte JIF98 von 8.03 offensichtlich für beide *Angewandte-Chemie*-Ausgaben zusammen und nicht nur für die internationale Ausgabe gilt. Dies erklärt auch weitgehend die Unterschiede, die verschiedene Autoren beim Vergleich der ISI-Daten mit ihren eigenen Ergebnissen (auf Basis des „Citation Matching“) finden.^[5] Sie vergleichen eben die von ISI vermeintlich für die internationale Ausgabe ermittelten JIFs mit eigenen, tatsächlich nur auf diese Ausgabe bezogenen JIFs. Erstere sind zwar durch Doppelzitate überbewertet, doch dies erklärt die Unterschiede nur zum Teil.

Beim „Citation Matching“ (3. Spalte) werden zwar Doppelzitate vermieden, doch gleichzeitig die Zitierungen ausschließlich der deutschen Ausgabe wie auch die fehlerhaften

Zitate (deren Anteil durch die beiden Ausgaben bedingt besonders groß ist) ausgeschlossen. Der Unterschied zwischen den JIFs für die internationale Ausgabe (4.70 und 6.23) wird demnach durch die Berücksichtigung der Fehlschreibweisen beim „Journal Title Matching“ hervorgerufen. Der Unterschied des JIF für die internationale Ausgabe und des JIF für beide Ausgaben zusammen (6.23 und 8.04) wird sowohl durch (inkorrekte) Mitzählen von Doppelzitaten wie auch die zusätzliche Berücksichtigung der Zitierungen ausschließlich der deutschen Ausgabe beim „Journal Title Matching“ für beide Ausgaben verursacht.

Die Folgen von Zitierungsfehlern werden deutlich, wenn man die Tabellen der Zitierungen einzelner Arbeiten auf der Basis der beiden Zählverfahren vergleicht: Am Tabellenkopf der Tabelle auf Basis des „Citation Matching“ fehlen neben anderen Arbeiten die beiden höchstzitierten Aufsätze, weil ihre Anfangsseite im bibliographischen Teil des SCI um eine Einheit zu hoch abgespeichert wurde. Dadurch bedingt wird

der Anteil der Zitierungen mit der korrekten Anfangsseite (hier 140 von 163 bzw. 108 von 135 Zitierungen, entsprechend 80 bzw. 85 %) nicht mitgezählt, sondern lediglich der kleinere Anteil der nicht korrekten Zitierungen. Denn auch manche Autoren zitieren die Anfangsseite um eine Einheit zu hoch.^[*] Es bleibt zu klären, in welchem Ausmaß solche Fehler bei den Aufsätzen der *Angewandten Chemie* vorkommen. Sie beeinflussen den JIF zwar nicht, führen jedoch bei der Bewertung von Aufsätzen nach dem Standardverfahren zu einer zusätzlichen, diesmal noch größeren Unterbewertung.

Zitierungen der deutschen und internationalen Ausgabe

Die zeitabhängigen Anteile der die einzelnen Ausgaben zitierenden Publikationen wurden über „Journal Title Matching“ ermittelt. Abbildung 1 zeigt die zitierenden Publikationen ab 1974 (Anfangsjahr der Datenbank), die mindestens eine Zitierung der deutschen bzw. der internationalen Ausgabe vorgenommen haben. Eine zitierende Publikation kann mehrere *Angewandte-Chemie*-Literaturverweise als Zitierungen enthalten (im Mittel 1.65 pro zitierende Publikation). Die Zahlen beinhalten die *Angewandte-Chemie*-Zitierungen von Arbeiten beliebiger *Angewandte-Chemie*-Jahrgänge statt nur diejenigen zweier Jahrgänge wie im Falle der JIF-Formel. Demnach steigen die Zitierungen der internationalen Ausgabe nach 1981 stetig an, während die der deutschen Ausgabe ungefähr konstant bleiben. In der Gegenwart trägt die internationale Ausgabe mit etwa 70 % und die deutsche Ausgabe nur noch mit rund 30 % zur Gesamtzahl der Zitierungen bei.

Abbildung 2 zeigt den Zeitverlauf des Anteils der ausschließlich die deutsche Ausgabe zitierenden Publikationen, ebenfalls über „Journal Title Matching“ ermittelt. Dieser Anteil lag 1998 zwar nur noch bei rund 10 % (bezogen auf die *Angewandte-Chemie*-Arbeiten von 1996 und 1997 sogar nur

[*] Anmerkung der Redaktion: Seit 1996 beginnen Aufsätze in der *Angewandten Chemie* mit einer ganzseitigen Abbildung, dem Vortitel. Diese Seite ist immer die Anfangsseite des Aufsatzes.

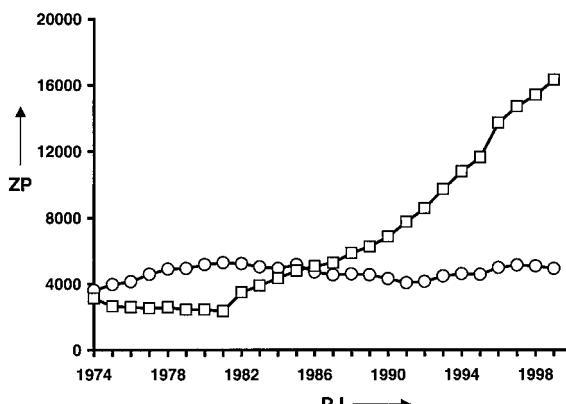


Abbildung 1. Zahl der *Angewandte-Chemie*-Arbeiten zitierenden Publikationen (ZP) als Funktion der Publikationsjahre (PJ) der zitierenden Publikationen, getrennt nach Zitierungen der deutschen Ausgabe (Kreise) sowie der internationalen Ausgabe (Quadrate) und ermittelt über „Journal Title Matching“ (einschließlich Doppelzitierungen, fehlerhafter Zitierungen und Zeitschriften-Eigenzitaten).

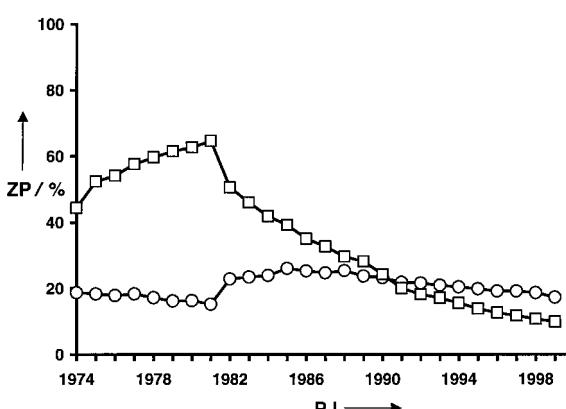


Abbildung 2. Prozentuale Anteile der Doppelzitate (Kreise) unter den zitierenden Publikationen (ZP) sowie der ausschließlich die deutsche Ausgabe von *Angewandte-Chemie*-Arbeiten zitierenden Publikationen (Quadrate) als Funktion der Publikationsjahre (PJ) der zitierenden Publikationen, ermittelt über „Journal Title Matching“ (einschließlich fehlerhafter Zitierungen und Zeitschriften-Eigenzitaten).

bei 5%), über den ganzen Zeitraum von 1974 bis zur Gegenwart gemittelt jedoch bei fast 30%. Um diesen Anteil werden ältere Publikationen im Mittel unterbewertet (siehe oben). In diesem Zusammenhang muss man bedenken, dass es neben dem in Form von Zitierungen dokumentierten Impact auch einen nicht messbaren Impact gibt. Die Wirkung der deutschen Ausgabe über die zahlreichen Industriechemiker und Studenten unter der Leserschaft wird z.B. kaum in Form von Zitierungen dokumentiert, ist aber zweifellos vorhanden.

Zum Ausmaß der Doppelzitierungen

Im Rahmen der Ermittlung des JIF98 wurde festgestellt, dass von den 5295 *Angewandte-Chemie*-Arbeiten zitierenden Publikationen 1124 (21%) jeweils gleichzeitig mindestens eine *Angewandte-Chemie*-Arbeit aus dem Zeitraum 1996–1997 sowohl als Zitierung der deutschen als auch der internationalen Ausgabe enthielten. Darin sind aber auch

diejenigen Publikationen enthalten, die eine Arbeit in deutscher Ausgabe und eine ganz andere Arbeit aus dem gleichen Zeitraum als internationale Ausgabe zitieren. Der Anteil von rund 20% Doppelzitaten ist also eine Obergrenze. Mangels Konkordanzliste konnten die sich entsprechenden Publikationen der beiden Ausgaben nicht genau identifiziert werden. Der manuelle Abgleich von 100 der 1124 Arbeiten auf echte Doppelzitate (gleicher Erstautor, Banddifferenz = 73, ähnliche Anfangsseite) ergab einen Anteil von ungefähr 80%, also 16 statt 20% Doppelzitate, bezogen auf alle zitierenden Publikationen.

Dementsprechend ist der von ISI (für die internationale Ausgabe) angegebene und online verifizierte JIF98 für beide Ausgaben der *Angewandten Chemie* von rund 8.0 um etwa 15% zu hoch. Aber auch der korrigierte JIF98 liegt mit rund 6.8 noch sehr hoch und ändert grundsätzlich wenig an der Einstufung der Zeitschrift. Er ist damit z.B. immer noch höher als der des *Journal of the American Chemical Society* (*J. Am. Chem. Soc.*) mit 5.73 (JIF98). Die beiden Zeitschriften sind jedoch wegen ihrer unterschiedlichen Zusammensetzung hinsichtlich der Manuskripttypen (Anteil an Kurzmitteilungen) kaum direkt miteinander vergleichbar. Abbildung 2 zeigt den zeitabhängigen Anteil der Doppelzitate, wie in Abbildung 1 bezogen auf die Gesamtzahl aller *Angewandte-Chemie*-Zitierungen. Für 1998 ergibt sich wiederum eine Obergrenze von 20%. Von den 1124 beiden Ausgaben zitierenden Arbeiten sind immerhin 336 (30%) in *Angewandte-Chemie*-Arbeiten erschienen (Zeitschriften-Eigenzitate). Über den ganzen Zeitraum von 1974 bis zur Gegenwart gemittelt liegt dieser Anteil aber nur bei 15%.

Zusammenfassend kann man feststellen: Die alleinige Berücksichtigung der internationalen Ausgabe im bibliographischen Teil des SCI bringt es mit sich, dass im Falle einer Bewertung nach Standardverfahren *Angewandte-Chemie*-Arbeiten um den Anteil der Zitierungen ausschließlich der deutschen Ausgabe unterbewertet werden. Zusätzlich können Aufsätze wegen inkorrekt er Speicherung oder Zitierung der Anfangsseite eine drastische Unterbewertung erfahren. Die Bewertung der Zeitschrift als Ganzes über deren „Journal Impact Factor“ (JIF) jedoch führt zu einer Überbewertung um den Anteil der Zitierungen beider Ausgaben der gleichen Arbeit (Doppelzitate). Grund für diesen scheinbaren Widerspruch sind die verschiedenen bei der Bestimmung der Zitierungszahlen angewandten Verfahren, die zum einen (im Falle einzelner Arbeiten) alle numerischen Angaben der Publikationen abgleichen, zum anderen (im Falle der JIF-Ermittlung) dagegen die Nennungen von Zeitschriftennamen zählen.

Zitierungen von Aufsätzen und Zuschriften

Seit den fünfziger Jahren erfolgt eine Aufteilung der Beiträge für die *Angewandte Chemie* in die beiden großen Rubriken „Aufsätze“ (Übersichtsartikel und Fortschrittsberichte) und „Zuschriften“ (Kurzmitteilungen). Die 1322 Publikationen aus den Jahren 1996 und 1997 z.B. (die zur Ermittlung des JIF98 herangezogen wurden) werden im bibliographischen Teil des SCI folgendermaßen auf Manu-

skripttypen aufgeteilt: 1213 „Articles“, 86 „General Reviews“, 14 „Errata“, 5 „Letters“ und 4 „Editorials“. Dabei entsprechen die „Articles“ den Zuschriften und die „General Reviews“ den Aufsätzen (sowie Highlights). Vor 1990 wurde der größere Teil der „Zuschriften“ (rund 80%) unter den Manuskripttyp „Note“ eingeordnet, der jedoch nach 1995 nicht mehr verwendet wurde. Bereits ab 1992 werden die „Zuschriften“ ausschließlich unter „Articles“ eingeordnet.

Die getrennte Bewertung von Aufsätzen und Zuschriften ist nur über „Citation Matching“ möglich, da nur dabei ein vollständiger Datensatz der zu bewertenden Publikationen erzeugt wird und nach Manuskripttypen aufgeteilt werden kann. Da dieses Verfahren nur die Zitierungen der internationalen Ausgabe berücksichtigt und einen genauen Abgleich der Literaturverweise vornimmt (also die fehlerhaften Literaturverweise nicht mitzählt), sind die absoluten Zahlen bezüglich des Impact (Zitierungen bzw. Zitierungen pro Publikation) zu niedrig und nicht mit den JIF98-Daten vergleichbar. Für die Feststellung der relativen Anteile sind die Daten aber durchaus brauchbar. Die getrennte Bewertung von Aufsätzen und Zuschriften wurde analog zur Ermittlung des JIF98 vorgenommen und ist in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2. Relativer Impact von Aufsätzen und Zuschriften der *Angewandten Chemie* in Anlehnung an den JIF98, ermittelt durch „Citation Matching“ über die Online-Datenbank des SCI unter STN International.

	Publikationen 1996 und 1997	Zitierungen nur 1998	Zitierungen pro Publikation
Aufsätze	86	655	7.62
Zuschriften	1213	5447	4.49
Aufsätze plus Zuschriften	1299	6102	4.70

Es zeigt sich, dass die Aufsätze der Jahre 1996 und 1997 bereits 1998 fast doppelt so oft wie die Zuschriften zitiert wurden. Eine längere „Laufzeit“ (d. h. ein größeres Zeitfenster der Zitierungen als das der JIF-Formel) verschiebt die Zitierungszahlen weiter zugunsten der Aufsätze. Dabei sind die Aufsätze wegen der Probleme bezüglich der Anfangsseite eher noch unterbewertet. Da die Zahl der Zuschriften aber um rund eine Größenordnung höher liegt als die der Aufsätze, wirken sich die hohen Zitierungszahlen der Aufsätze nicht drastisch auf den Gesamt-Impact aus.

Zeitverlauf der Zitierungen einzelner Publikationen

Der Zeitverlauf der Zitierungen einzelner Publikationen gibt wieder, in welchem Maße und wie schnell eine bestimmte Publikation bei den Fachkollegen aufgenommen wurde. Abbildung 3 zeigt die zeitliche Entwicklung der Zitierungen zweier Publikationen von Wolfram Saenger, eine davon mit 1245 Zitierungen (bis zum 12. Mai 2000) die meistzitierte Arbeit der *Angewandten Chemie* von 1980. Dieser Zeitverlauf ist typisch für viele häufig zitierte Arbeiten, so wie derjenige der zweiten Arbeit als typisch für die große Masse der seltener zitierten Arbeiten angesehen werden kann.

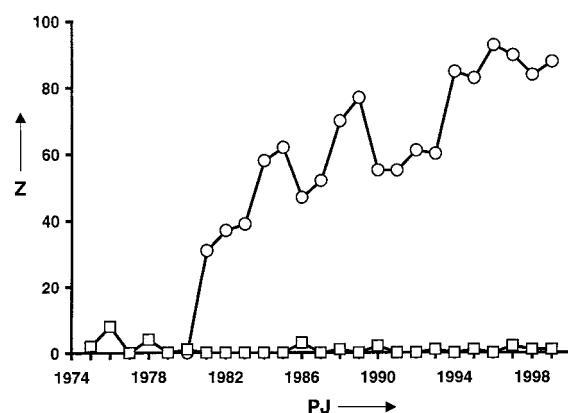


Abbildung 3. Zahl der Zitierungen (Z) einer häufig zitierten Arbeit (*Angew. Chem.* **1980**, 92, 343–361; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1980**, 19, 344–362) mit insgesamt 1245 Zitierungen (Kreise) und einer seltener zitierten Arbeit (*Angew. Chem.* **1974**, 86, 594–595; *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1974**, 13, 552–553) mit insgesamt 28 Zitierungen (Quadrate) als Funktion der Publikationsjahre (PJ) der zitierenden Publikationen.

Genaugenommen entwickeln sich die Zitierungen jeder Publikation nach einer eigenen charakteristischen Zeitkurve. Bei der Untersuchung vieler solcher Zeitverläufe kann man jedoch einige Gemeinsamkeiten feststellen: Die Resonanz auf eine Publikation im Bereich Chemie oder Physik setzt in der Regel erst nach ein bis zwei Jahren in nennenswertem Umfang ein, durchläuft nach etwa drei Jahren ein Maximum und kann dann noch Jahrzehnte andauern. Häufig zitierte Publikationen erreichen das Maximum ihrer Zitierungen oft erst nach Jahrzehnten oder zeigen manchmal über Jahrzehnte eine nahezu gleich bleibende Resonanz. Die meisten Publikationen erzeugen jedoch eine niedrigere, oft stark schwankende Wirkung, die aber trotzdem lange anhalten kann. Dementsprechend muss man einige Zeit warten, bis Zitierungen die Resonanz einer Arbeit (oder der Arbeiten eines Wissenschaftlers) einigermaßen realistisch messen.

Das Zeitfenster der Zitierungen bei der Ermittlung der JIFs durch ISI lässt nur ein mittleres Alter von zwei Jahren zu (mindestens ein Jahr, maximal drei Jahre). Dadurch misst man lediglich den ersten Anstieg, der über den längerfristigen Impact (z. B. über den nach einem Jahrzehnt gemessenen) wenig aussagt. JIFs messen dementsprechend eher die Schnelligkeit der Resonanz statt deren Ausmaß, was aber dem im JCRs angegebenen „Immediacy Index“ vorbehalten bleibt (welcher nur die Zitierungen innerhalb des Publikationsjahres berücksichtigt). Das knappe Zeitfenster der Zitierungen in der JIF-Formel bedeutet eine Unterbewertung vor allem der häufig zitierten Arbeiten (zu denen manche *Angewandte-Chemie*-Aufsätze gehören), denn diese akkumulieren einen Großteil ihrer Zitierungen später. Die genannte Arbeit von Saenger z. B. hatte drei Jahre nach ihrem Erscheinen erst 5% aller bis zur Gegenwart erhaltenen Zitierungen angesammelt. In einigen Bereichen der Biowissenschaften erfolgt die Reaktion in Form von Zitierungen schneller, sodass dort die ISI-Formel zur Ermittlung der JIFs eher gerechtfertigt ist. Doch für die Chemie (und Physik) ist ihre Anwendung fragwürdig. Sie wird vermutlich von ISI genutzt, um möglichst aktuelle JIFs anbieten zu können. Abgesehen von den durch die Eigenheiten von Zeitschriften

bedingten Fehlern möglichkeiten verlangt das kurze Zeitfenster der Zitierungen große Vorsicht beim Gebrauch und bei der Interpretation von JIFs.^[6]

- [1] a) E. Garfield, *Citation Indexing – Its Theory and Application in Science, Technology, and Humanities*, Wiley, New York, **1979**; b) URL: <http://www.isinet.com/isi/hot/essays>; c) URL: <http://www.isinet.com/isi/products>
- [2] a) G. Taubes, *Science* **1993**, *260*, 884–886; b) M. H. MacRoberts, B. R. MacRoberts, *J. Am. Soc. Inf. Sci.* **1989**, *40*, 342–349; c) J. Reedijk, *New J. Chem.* **1998**, *22*, 767–770; d) W. G. Stock, *Spektrum Wiss.* **1995**, *11*, 118–121.

- [3] a) E. Garfield, *Science* **1972**, *178*, 471–479; b) „Journal Citation Reports“ (JCR), Science Edition, Institute for Scientific Information (ISI), Philadelphia, **1998**; c) URL: <http://www.isinet.com/isi/search/glossary>
- [4] a) C. F. Huber, *Database* **1995**, *18*, 52–62; b) STN International: *STN Guide to Commands* **1997**; c) URL: <http://www.fiz-karlsruhe.de/stn/messenger/mc-toc.html>; d) URL: <http://www.fiz-karlsruhe.de/stn/databases/scisearc.html>
- [5] a) T. Braun, W. Gläzel, *Chem. Intell.* **1995**, *31*–32; b) T. N. van Leeuwen, H. F. Moed, J. Reedijk, *Chem. Intell.* **1997**, *32*–36; c) H. F. Moed, T. N. van Leeuwen, J. Reedijk, *Scientometrics* **1996**, *37*, 105–116.
- [6] a) P. Mestecky, *Mater. Today* **1998**, *1*, 8–12; b) I. A. Williams, *Chem. Brit.* **1996**, *32*, 31–33; c) P. O. Seglen, *BMJ* **1997**, *314*, 498–502; d) E. Zass, *Chimia* **1999**, *53*, 253–255.

+++ THE LINK TO INTERNATIONAL CHEMISTRY +++

Make the Right Choice:

Whenever you choose *Angewandte*, you choose well! *Angewandte* is available as German or English version, you can use the printed or online edition. Simply select the one you like.

Search for additional information through Wiley InterScience.

www.interscience.wiley.com



If you've not yet subscribed, use the Order Form on the last page of this issue.



WILEY-VCH, P.O. Box 10 11 61, 69451 Weinheim, Germany
Phone +49 (6201) 606-328, Fax +49 (6201) 606-348
e-mail: sales-journals@wiley-vch.de, <http://www.wiley-vch.de>

 **WILEY-VCH**