

Autoren, die eine „Zuschrift“ veröffentlichen wollen, sollten vor der Abfassung ihres Manuskripts unbedingt die „Hinweise für Autoren“ lesen, die jeweils im Januarheft eines Jahrgangs nach dem Inhaltsverzeichnis gedruckt sind; auf Anforderung können sie auch von der Redaktion erhalten werden.

## Evaluation des Peer-Review-Verfahrens bei der *Angewandten Chemie*\*\*

Von Hans-Dieter Daniel\*

In der Wissenschaft beurteilen Fachkollegen (Peers) die Qualifikation von Stellenbewerbern, die Qualität von Forschungsvorhaben und die Publikationswürdigkeit von Zeitschriftenmanuskripten. Seit einigen Jahren sind die „Wächter der Wissenschaft“, wie die Gutachter häufig genannt werden<sup>[1]</sup>, heftiger Kritik ausgesetzt. Für das Zeitschriftenwesen wird gefordert, die Begutachtung von Manuskripten aufzugeben und sie durch ein System der „unzensierten“ Publikation zu ersetzen<sup>[2]</sup>. Die Kritiker des Peer-Review-Verfahrens behaupten,

- die Urteile der Gutachter würden nur eine geringe Übereinstimmung aufweisen (Vorwurf der geringen „Reliabilität“ des Begutachtungsverfahrens),
- die Bedeutung einer Arbeit würde von den Gutachtern häufig falsch eingeschätzt (Vorwurf der geringen „prädiktiven Validität“ der gutachterlichen Empfehlungen) und
- in die Urteile der Gutachter flössen vielfach sachfremde Erwägungen ein, die die Fairneß der Manuskriptbegutachtung beeinträchtigen würden (Vorwurf, die Urteile der Gutachter unterlägen einem „Bias“)<sup>[3]</sup>.

Angesichts der Bedeutung, die dem Peer-Review-Verfahren als Selbststeuerungsinstrument der Wissenschaft zukommt, muß es verwundern, daß es bisher nur recht selten Gegenstand von empirischen Untersuchungen war. Die empirische Forschung hat sich vor allem auf Fragen der Reliabilität und der Fairneß des Peer-Review-Verfahrens konzentriert. Fragen der Validität der gutachterlichen Voten und der Herausgeberentscheidung wurden demgegenüber kaum behandelt.

Berichtet werden im folgenden Ergebnisse einer empirischen Studie, die am Beispiel von Manuskriptbegutachtungen für die *Angewandte Chemie* der Frage nachgeht, inwieweit die Kritik am Peer-Review-Verfahren berechtigt ist. Im Mittelpunkt der Arbeit stehen die drei Gütekriterien fachlicher Begutachtung: Gutachterübereinstimmung (Reliabilität), Fairneß und prädiktive Validität (gemessen an der durchschnittlichen Zitierhäufigkeit angenommener und abgelehnter – jedoch andernorts publizierter – Manuskripte).

Der Verfahrensevaluation liegen alle 449 Zuschriften zugrunde, die der *Angewandten Chemie* im Jahre 1984 aus dem

In- und Ausland zur Veröffentlichung angeboten wurden. Die Zuschriften wurden von jeweils zwei externen Gutachtern anhand eines vollstrukturierten Beurteilungsbogens nach dem Prinzip der einseitigen Anonymität bewertet, d. h. die Gutachter kannten die Namen der Autoren, die Autoren aber nicht die der Gutachter.

Für die Evaluation des Peer-Review-Verfahrens bei der *Angewandten Chemie* wurde das Jahr 1984 ausgewählt, weil es nach Einführung des Peer-Reviews das erste Jahr ist, in dem alle Zuschriften von jeweils zwei unabhängigen Experten anhand eines einheitlichen Beurteilungsbogens begutachtet wurden. Ferner ist durch die Auswahl der Zuschriften des Jahres 1984 gewährleistet, daß für die Analyse der Häufigkeit, mit der angenommene und abgelehnte, jedoch andernorts publizierte Zuschriften in den Folgejahren zitiert wurden, ein hinreichend langer Zeitraum zur Verfügung steht.

Zuschriften, die bei der *Angewandten Chemie* eingehen, werden zunächst intern beurteilt. Auf einem Formblatt vermerkt der Chefredakteur, ob die Zuschrift nach seiner Einschätzung angenommen oder abgelehnt werden sollte oder ob er über die Annahme oder Ablehnung der Zuschrift im Zweifel ist. Die Beurteilung der Zuschrift wird in der Regel kurz kommentiert: „Gute Arbeit“, „Sehr schön“, „Interessante Reaktionen... Sehr schlecht geschrieben“, „Einfach und kurz, eventuell nützlich“, „Wenn die Struktur richtig ist, dann ist das gut“, „Viel Spekulation, wenig handfestes Neues“, „Nichts Neues“, „Zu speziell“, „Das ist zu wenig“.

Von den im Jahre 1984 zur Veröffentlichung eingereichten Zuschriften sollten nach dem ersten vorläufigen Urteil des Chefredakteurs 35 Prozent angenommen und acht Prozent abgelehnt werden. In 57 Prozent der Fälle war er sich über die Annahme oder Ablehnung der Zuschrift im Zweifel. Unter Berücksichtigung der Gutachten akzeptierte der Chefredakteur schließlich 72 Prozent der Zuschriften, 26 Prozent wurden abgelehnt und in zwei Prozent der Fälle zogen die Autoren das Manuskript zurück.

Tabelle 1 zeigt, inwieweit die Zuschriften, die der *Angewandten Chemie* zur Veröffentlichung eingereicht wurden, von den jeweiligen Gutachterpaaren (Erst- und Zweitgutachter) übereinstimmend beurteilt wurden (mit dem Begriffspaar „Erst- und Zweitgutachter“ ist keine Rangordnung impliziert, da beide Gutachter unabhängig und gleichberechtigt urteilen). Die zufallsbereinigte Übereinstim-

Tabelle 1. Übereinstimmung [a] und Diskrepanz in den Antworten der Gutachter auf die Frage „Empfehlen Sie eine Annahme der Zuschrift?“

Zweitgutachter (N = 392)	Ja, ohne Änderung (N = 77)	Ja, nach geringfügigen Änderungen (N = 154)	Ja, aber nur nach grö- ßeren Än- derungen (N = 70)	Nein (N = 91)
Erstgutachter (N = 392)				
Ja, ohne Änderung (N = 79)	20	38	9	12
Ja, nach geringfügigen Änderungen (N = 167)	33	75	31	28
Ja, aber nur nach grö- ßeren Änderungen (N = 58)	10	22	15	11
Nein (N = 88)	14	19	15	40

[a] Völlige Übereinstimmung (Hauptdiagonale) und geringfügige Abweichungen (obere und untere Nebendiagonale) der gutachterlichen Voten sind durch Fettdruck hervorgehoben.

[\*] Priv.-Doz. Dr. H.-D. Daniel  
Fachgruppe Psychologie der Universität  
Postfach 55 60, W-7750 Konstanz  
Neue Adresse:  
Universität Mannheim, Das Rektorat  
Postfach 10 34 62, W-6800 Mannheim 1

[\*\*] Diese Arbeit wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Rahmen des Schwerpunktprogramms Wissenschaftsforschung gefördert.

mung der Antworten der Gutachter auf die Frage „Empfehlen Sie eine Annahme der Zuschrift?“ fällt insgesamt sehr niedrig aus: Der Kappa-Koeffizient<sup>[4]</sup>, der Werte zwischen  $-1.0$  und  $+1.0$  annehmen kann, beträgt für das gutachterliche Votum  $0.14$  (der gewichtete Kappa-Koeffizient beträgt  $0.20$  und der Intraclass-Korrelations-Koeffizient  $0.25$ ). Ein Kappa-Koeffizient von  $0.14$  bedeutet, daß durch die Gutachter 14 Prozent mehr Zuschriften übereinstimmend zugeordnet werden als rein durch Zufall übereinstimmend zugeordnet würden.

Die vergleichsweise höchste Reliabilität weist die Empfehlung „Ablehnung“ auf: Bei der Frage „Empfehlen Sie eine Annahme der Zuschrift?“ beträgt das Singulärklassen-Kappa für die Antwortkategorie „Ablehnung“  $0.28$ . Die entsprechenden Koeffizienten für die drei Antwortkategorien „Ja, ohne Änderungen“, „Ja, nach geringfügigen Änderungen“ und „Ja, aber nur nach größeren Änderungen“ betragen demgegenüber nur  $0.07$ ,  $0.10$  und  $0.09$ .

Die für die *Angewandte Chemie* ermittelten Koeffizienten der Gutachterübereinstimmung entsprechen in ihrer Höhe den für Fachzeitschriften der Medizin, Psychologie und Soziologie gefundenen Konkordanzkoeffizienten. Diese liegen in aller Regel zwischen  $0.20$  und  $0.40$ <sup>[5]</sup>. Für das *Journal of the American Chemical Society* (JACS) teilt Walling<sup>[6]</sup> leider keine Konkordanzkoeffizienten mit. Der frühere Herausgeber des JACS analysiert die Gutachterübereinstimmung bei einer Stichprobe von 121 Zuschriften (Communications) und einer Stichprobe von 85 Originalbeiträgen (Full Papers), die der Zeitschrift 1977 zur Veröffentlichung eingereicht wurden. 43 Zuschriften ( $=36\%$ ) wurden von beiden Gutachtern zur Annahme empfohlen, 31 Zuschriften ( $=26\%$ ) erhielten jeweils zwei ablehnende und 47 Zuschriften ( $=39\%$ ) gemischte Voten. Von den Originalbeiträgen wurden 45 ( $=53\%$ ) übereinstimmend zur Annahme empfohlen, 12 ( $=14\%$ ) wurden übereinstimmend negativ beurteilt und 28 ( $=33\%$ ) erhielten gemischte Voten. Insgesamt faßt Walling seine Erfahrung mit gutachterlichen Voten wie folgt zusammen<sup>[6]</sup>: „The correlation within pairs (of referees) isn't very good.“

Aus statistischer Sicht muß die Höhe der Gutachterübereinstimmung als wenig befriedigend bezeichnet werden. Nach Landis und Koch<sup>[7]</sup> drücken Kappa-Koeffizienten zwischen Null und  $0.40$  eine relativ geringe Gutachterübereinstimmung aus. Kappa-Koeffizienten zwischen  $0.41$  und  $0.80$  würden eine substantielle, Werte  $>0.81$  eine ausgezeichnete Gutachterübereinstimmung widerspiegeln. Es besteht allerdings kein Grund, die niedrigen Konkordanzkoeffizienten zu dramatisieren, und zwar aus folgenden Gründen:

- Wirklich diskrepante Voten sind vergleichsweise selten: In etwa sieben Prozent aller Fälle empfiehlt der eine Gutachter eine Annahme des Manuskripts ohne Änderungen, während der andere für Ablehnung plädiert.

- Das wahre Ausmaß der Gutachterübereinstimmung wird systematisch unterschätzt, weil divergierende Urteile neben der eigentlich interessierenden Diskordanzkomponente in der Regel auch eine Dislokationskomponente enthalten<sup>[8]</sup>. Niveauunterschiede in den Urteilen der Gutachter (Gutachter A stuft alle Manuskripte grundsätzlich um eine Note schlechter ein als Gutachter B) dürfen jedoch nicht als Urteilsdiskordanz interpretiert werden. Im vorliegenden Datenmaterial können die beiden Komponenten varianzanalytisch nicht aufgespalten werden, weil jedes Gutachterpaar in der Regel nur ein Manuskript zu beurteilen hatte. Die Reliabilitätskoeffizienten lassen daher auf eine höhere Urteilsdiskordanz schließen als dies in Wirklichkeit der Fall ist.

- Folgt man einem Vorschlag von Crandall<sup>[9]</sup> und behandelt geringfügig diskrepante Voten wie völlig übereinstim-

mende Voten (die Empfehlungen der Gutachter weichen nur eine Antwortkategorie voneinander ab), dann fällt der Konkordanzkoeffizient wesentlich höher aus. In unserer Studie beläuft sich das „Kappa with scores computed as agreement if within one point“<sup>[10]</sup> auf  $0.67$ . Konkordanzkoeffizienten in dieser Höhe werden gemeinhin dahingehend interpretiert, daß eine substantielle Gutachterübereinstimmung vorliegt.

- Herausgeber von Fachzeitschriften bestellen in der Regel einen Spezialisten und einen Generalisten als Gutachter. Inhaltsanalysen von gutachterlichen Kommentaren zeigen, daß sich die Argumente der Gutachter ein und desselben Manuskripts – wie von der Redaktion intendiert – inhaltlich kaum überschneiden<sup>[11]</sup>. Eine hohe Urteils Konkordanz ist nicht zu erwarten, wenn die Redaktion die Gutachter nach dem Komplementaritätsprinzip auswählt, um redundante Stellungnahmen zu vermeiden<sup>[12]</sup>.

- Eine hohe Übereinstimmung zwischen Gutachtern allein besagt noch wenig, weil Gutachter die Qualität eines Manuskripts gleichermaßen falsch einschätzen können – eine hohe Reliabilität bietet mithin noch keine Gewähr für valide Urteile<sup>[13]</sup>.

Herausgeber von Fachzeitschriften werden häufig mit der Behauptung konfrontiert, daß sachfremde Faktoren (sogenannte Biases) die Fairneß der Manuskriptbegutachtung beeinträchtigen. Von den zahlreichen Publikationsbiases, die in der Literatur diskutiert werden, unterziehen wir im folgenden den Sachgebietsbias einer empirisch-statistischen Analyse. So hat beispielsweise H. Werner<sup>[14]</sup> in einem Brief an die *Angewandte Chemie* auf einen Publikationsbias bei den Zuschriften zugunsten der Organischen Chemie hingewiesen.

Um untersuchen zu können, ob bei einer Zeitschrift ein Publikationsbias vorliegt, müssen die zur Veröffentlichung akzeptierten Manuskripte mit den abgelehnten Manuskripten verglichen werden. Die von der *Angewandten Chemie* abgelehnten Zuschriften wurden für die folgenden Analysen differenziert nach Manuskripten, die von anderen Fachzeitschriften publiziert wurden, und nach Manuskripten, die nicht veröffentlicht worden sind. Mit Hilfe der bibliographischen Datenbanken *Chemical Abstracts* und *Science Citation Index* konnte festgestellt werden, ob und in welchen Zeitschriften die von der *Angewandten Chemie* abgelehnten Manuskripte publiziert wurden. Von den 115 Zuschriften, deren Veröffentlichung die *Angewandte Chemie* abgelehnt hat, und den neun Zuschriften, die von den Autoren zurückgezogen wurden, sind insgesamt 88 ( $=71\%$ ) in anderen Fachzeitschriften erschienen.

Das Sachgebiet, dem eine Zuschrift zuzurechnen ist, wurde dem Referatedienst *Chemical Abstracts* entnommen. Nach den Ergebnissen dieser Analyse weist die *Angewandte Chemie* ein sehr markantes Publikationsprofil auf: Im Jahre 1984 entfallen 60 Prozent aller veröffentlichten Zuschriften auf nur drei Sektionen der *Chemical Abstracts* – Sektion 29 (Organometallic and Organometalloidal Compounds, mit 40 % aller publizierten Zuschriften; hier finden sich neben den klassisch metallorganischen, also eher anorganischen Arbeiten, auch viele Arbeiten zur organischen Synthese, bei denen z.B. lithium- oder zinnorganische Reagentien eine Rolle spielen), Sektion 22 (Physical Organic Chemistry, mit 10 % aller Zuschriften) sowie Sektion 78 (Inorganic Chemicals and Reactions, mit ebenfalls 10 % aller Zuschriften). Nimmt man die typisch organisch-chemischen Arbeiten (Sektionen 23 bis 28), deren Anteil sich auf 20 Prozent beläuft, hinzu, dann entfallen auf diese vier Bereiche bereits 80 Prozent aller veröffentlichten Zuschriften. Drei der fünf Hauptgebiete der chemischen Forschung sind in der *Angewandten Chemie* gar nicht (Makromolekulare Chemie) oder kaum (Biochemie sowie Angewandte Chemie und Chemische Technologie) vertreten.

Die Themenanalyse der abgelehnten Arbeiten zeigt allerdings auch, daß die *Angewandte Chemie* im Jahre 1984 zu 44 Sektionen überhaupt keine Zuschriften zur Veröffentlichung angeboten bekommen hat. Die von der *Angewandten Chemie* zur Veröffentlichung akzeptierten Zuschriften verteilen sich in gleicher Weise wie die abgelehnten, jedoch von anderen Fachzeitschriften publizierten Zuschriften, auf die Sektionen der *Chemical Abstracts* (die beiden Verteilungen wurden mit dem  $\chi^2$ -Anpassungstest geprüft:  $\chi^2$ -Wert = 48,995, mit 35 Freiheitsgraden (FG); die Verteilungsunterschiede sind statistisch nicht signifikant). Das stark ausgeprägte Publikationsprofil der *Angewandten Chemie* kann deshalb kaum auf die Selektionsentscheidungen der Redaktion zurückgeführt werden. Vielmehr spiegelt die in der *Angewandten Chemie* publizierte Forschung in erster Linie das Manuskriptangebot wider.

Wegen der hohen thematischen Konzentration der zur Veröffentlichung angebotenen Manuskripte muß sich die folgende Analyse des Zusammenhangs zwischen Sachgebiet, Gutachtertut und Herausgeberentscheidung auf die Sektionen 22, 23–28, 29 und 78 der *Chemical Abstracts* beschränken. Die schwach besetzten Sektionen werden zu einer Restkategorie zusammengefaßt.

Tabelle 2 zeigt, daß metallorganische Zuschriften (Sektion 29) – von Erst- und Zweitgutachtern gleichermaßen – die vergleichsweise beste Beurteilung erfahren. Jedoch sind die Mittelwertunterschiede statistisch nicht signifikant: Lediglich die Zweitgutachter beurteilen metallorganische Arbeiten mit einem mittleren Votum von 2.27 in der Tendenz besser als Zuschriften aus dem Bereich der physikalisch-organischen Chemie, die auf der vierstufigen Antwortskala im Durchschnitt mit 2.71 beurteilt werden ( $t$ -Wert = 2.48,  $p \leq .10$ ).

Zuschriften aus dem Bereich der Organometallchemie werden in der Tendenz nicht nur am besten beurteilt, sie haben auch den statistisch signifikant höchsten Publikationserfolg: 88 Prozent aller metallorganischen Zuschriften hat die *Angewandte Chemie* im Jahre 1984 zur Veröffentlichung akzeptiert (vgl. Tabelle 3 und 3a). Für Zuschriften aus den Bereichen organische Chemie (Sektionen 23–28), physikalisch-organische Chemie (Sektion 22) und anorganische chemische Stoffe und Reaktionen (Sektion 78) beträgt der Anteil akzeptierter Zuschriften demgegenüber nur 70, 72 bzw. 73 % (im Durchschnitt über alle Sektionen: 74 %).

Tabelle 2. Mittleres Votum der Erst- und Zweitgutachter, differenziert nach Sektionen der *Chemical Abstracts*.

Sektion der <i>Chemical Abstracts</i>	„Empfehlen Sie eine Annahme der Zuschrift?“ [a]			
	Erstgutachter mittleres Votum	<i>N</i>	Zweitgutachter mittleres Votum	<i>N</i>
Organometallic and Organometalloidal Compounds	2.20	136	2.27 [b]	137
Inorganic Chemicals and Reactions	2.31	42	2.39	41
Physical Organic Chemistry	2.47	45	2.71 <sup>2</sup>	42
Organic Chemistry (Sektionen 23–28)	2.51	88	2.50	82
Übrige Sektionen	2.33	79	2.36	76

[a] Vierstufige Antwortskala: (1) „Ja, ohne Änderung“, (2) „Ja, nach geringfügigen Änderungen“, (3) „Ja, aber nur nach größeren Änderungen“, (4) „Nein“. [b] Es wurden Zwei-Sample-Tests für alle Sektionspaare auf gleiche Mittelwerte bei gleichen Varianzen durchgeführt (der Bartlett-Testwert und die Einzeltests auf Gleichheit der Varianzen sind statistisch nicht signifikant). Metallorganische Zuschriften werden von den Zweitgutachtern in der Tendenz besser beurteilt als Zuschriften aus dem Bereich der physikalisch-organischen Chemie (Zweitgutachter:  $t$ -Wert = 2.48,  $p \leq .10$ ; Erstgutachter:  $t$ -Wert = 1.60, n. s.). Alle zehn Mittelwertunterschiede sind statistisch nicht signifikant (n. s.).

Tabelle 3. Publikationserfolg von Zuschriften, die der *Angewandten Chemie* 1984 zur Veröffentlichung eingereicht wurden, differenziert nach Sektionen der *Chemical Abstracts* (Angaben in Prozent) [a].

Sektion der <i>Chemical Abstracts</i>	Zuschrift erschienen in <i>Angewandte Chemie</i> anderen Zeitschriften	
[1] Organometallic and Organometalloidal Compounds ( <i>N</i> = 147)	88	12
[2] Inorganic Chemicals and Reactions ( <i>N</i> = 44)	73	27
[3] Physical Organic Chemistry ( <i>N</i> = 46)	72	28
[4] Organic Chemistry ( <i>N</i> = 91) (Sektionen 23–28)	70	30
[5] Übrige Sektionen ( <i>N</i> = 83)	77	23

[a]  $\chi^2$ -Wert = 14.448, FG = 4,  $p \leq .01$ .

Tabelle 3a. Zerlegung des  $\chi^2$ -Wertes aus Tabelle 3 in spezifische Komponenten mit je einem Freiheitsgrad nach Kimball [15].

Unabhängigkeitsmodell	FG	$\chi^2$ -Wert	<i>p</i>
$3 \times 4 \div A \times B$	1	0.036	n. s.
$[3 + 4] \times 2 \div A \times B$	1	0.073	n. s.
$[2 + 3 + 4] \times 5 \div A \times B$	1	1.152	n. s.
$[2 + 3 + 4 + 5] \times 1 \div A \times B$	1	13.187	$\leq .01$
Insgesamt	4	14.448	$\leq .01$

Die Organometallchemie ist aber nicht nur in den Zuschriften der *Angewandten Chemie* auffallend stark vertreten. Sie wird in der Bundesrepublik Deutschland insgesamt sehr intensiv und erfolgreich gepflegt. So verzeichnen die *Chemical Abstracts* beispielsweise für den Zeitraum 1988 bis 1990 alles in allem 18 426 metallorganische Arbeiten, davon 2975 aus der Bundesrepublik Deutschland – dies entspricht einem Weltanteil von 16.1 Prozent<sup>[16]</sup>. Gemessen an der Anzahl der Einträge in der Datenbank *Chemical Abstracts* beläuft sich der Anteil der (alten) Bundesrepublik an der chemischen Forschung in der Welt auf insgesamt 6.1 Prozent. Der Weltanteil der deutschen Organometallchemie liegt mit 16.1 Prozent weit über dem Weltanteil der gesamten chemischen Forschung in der Bundesrepublik Deutschland. Sortiert man die 80 Sektionen der *Chemical Abstracts* in absteigender Reihenfolge nach der Anzahl der Beiträge, dann nimmt in der Bundesrepublik Deutschland die Organometallchemie den fünften Rang ein. Weltweit rangiert dieses Gebiet von der Anzahl der Arbeiten her gesehen auf dem 35. Rang.

Die deutsche Spitzenstellung auf dem wissenschaftlich und praktisch hoch bedeutsamen Gebiet der Organometallchemie trägt sicherlich dazu bei, daß die *Angewandte Chemie* in der Vergangenheit hierzu viele ausgezeichnete Manuskripte zur Veröffentlichung angeboten bekam (und auch weiterhin bekommt), zumal die wichtigen Spezialzeitschriften (Organometallics und Journal of Organometallic Chemistry) wesentlich niedrigere „ISI Journal Impact-Faktoren“ aufweisen als die *Angewandte Chemie*. Vor diesem Hintergrund sollte der Publikationsbias der *Angewandten Chemie* zugunsten dieser Arbeitsrichtung nicht pauschal kritisiert werden.

Abschließend wenden wir uns der bislang wenig untersuchten Validität des Peer-Review-Verfahrens zu. Die Validität des Peer-Review-Verfahrens wurde in dieser Studie in Anlehnung an Wilson<sup>[17]</sup> und Lock<sup>[18]</sup> bestimmt. Zunächst wird berichtet, in welchen Fachzeitschriften die von der *Angewandten Chemie* abgelehnten Manuskripte publiziert wurden, und wie hoch deren Auflage sowie die jeweiligen ISI Journal Impact-Faktoren<sup>[19]</sup> sind. Im Anschluß daran stellen wir die Ergebnisse einer Zitationsanalyse der einzelnen Arbeiten dar: Es werden die Zitierhäufigkeiten angenomme-

Tabelle 4. Liste der Zeitschriften, die mehr als eine von der *Angewandten Chemie* abgelehnte Zuschrift des Jahres 1984 veröffentlicht haben, sortiert nach der Anzahl der Veröffentlichungen [a].

Zeitschrift	Auflage [b]	Impact-Factor 1986	Anzahl Veröffentlichungen
<i>Tetrahedron Letters</i>	3380	2.158	10
<i>Inorganica Chimica Acta</i>	–	2.439 [c]	8
<i>Journal of Organometallic Chemistry</i>		1.792	8
<i>Journal of the Chemical Society, Chemical Communications</i>	4000	2.385	8
<i>Zeitschrift für Naturforschung, Sektion B (Chemie)</i>	3200	1.405	7
<i>Chemische Berichte</i>	2140	1.680	5
<i>Chemistry Letters</i>	4650	1.612	4
<i>Synthesis</i> [d]	3300	1.290	4
<i>Journal of Fluorine Chemistry</i>	–	0.905	3
<i>Zeitschrift für Anorganische und Allgemeine Chemie</i>	2450	1.326	2

[a] Nicht aufgeführt sind 29 weitere Zeitschriften mit jeweils einer von der *Angewandten Chemie* abgelehnten Zuschrift. [b] Quelle: *Ulrich's International Periodicals Directory* 1992–93. Die Auflagenhöhe von Zeitschriften, die beim Elsevier-Verlag erscheinen, ist im *Ulrich's International Periodicals Directory* nicht ausgewiesen. [c] Impact-Factor 1987. [d] In der Sektion *Communications*.

ner und abgelehnter – jedoch andernorts publizierter – Manuskripte miteinander verglichen. Zitierhäufigkeiten stellen in der Wissenschaft selbstverständlich nicht das einzige Qualitätskriterium dar. Die bisher publizierten Studien haben jedoch – ganz im Sinne der Kritiker des Peer-Review-Verfahrens – ausnahmslos mit der Zitierhäufigkeit von Arbeiten als Validitätskriterium gearbeitet. Zitierhäufigkeiten sind als Qualitätsmaß oder als Maß für wissenschaftlichen Fortschritt allerdings umstritten<sup>[20]</sup>. Das Referat für Chemie der amerikanischen National Science Foundation (NSF) hat 1973 eine Zitationsanalyse durchgeführt, mit dem Ziel, „to explore the use of this relatively new tool for what it might tell about the discipline, and its practitioners“. Die Ergebnisse der NSF-Studie „generally support the idea that citations are meaningful“<sup>[21]</sup>.

Tabelle 4 enthält die Zeitschriften, die jeweils mehr als eine von der *Angewandten Chemie* abgelehnte Zuschrift veröffentlicht haben.

Die von der *Angewandten Chemie* abgelehnten Zuschriften sind in insgesamt 39 Fachzeitschriften erschienen, wobei die zehn in Tabelle 4 aufgeführten Zeitschriften zwei Drittel der abgelehnten und andernorts publizierten Arbeiten enthalten. Nur zwei Zuschriften sind in Zeitschriften erschienen, die eine höhere Auflage haben als die *Angewandte Chemie* (die deutschsprachige Ausgabe hat laut Ulrich's<sup>[19a]</sup> eine Auflage von 5705 Exemplaren, die englischsprachige eine Auflage von 3000 Exemplaren). Hierbei handelt es sich um jeweils eine Veröffentlichung im *Journal of the American Chemical Society* (mit einer Auflage von 13019 Exemplaren) und im *Journal of Organic Chemistry* (Auflage: 9907 Exemplare).

Die Impact-Faktoren der Zeitschriften, in denen die abgelehnten Zuschriften erschienen sind, liegen zwischen 0.029 (*National Academy of Sciences, India. Science Letters*) und 4.435 (*Journal of the American Chemical Society*). Der gewogene mittlere Impact-Faktor für diese Zeitschriften beträgt 1.747.

Bemerkenswert ist, daß 83 Prozent der abgelehnten, jedoch andernorts veröffentlichten Zuschriften in ihrer ursprünglichen Form, d. h. als Kurzmitteilung (Communication, Letter, Note), publiziert wurden. Nur 15 Manuskripte (=17%) wurden von den Autoren als Vollmitteilung (full paper) veröffentlicht.

Gemessen am ISI Journal Impact-Faktor sind die Herausgeberentscheidungen hoch valide: keine der abgelehnten Zu-

schriften ist in einer Zeitschrift erschienen, die – wie etwa die multidisziplinären „High Impact-Journale“ – einen höheren Impact-Faktor aufweist als die *Angewandte Chemie*. Der mittlere Impact-Faktor der Zeitschriften, welche die abgelehnten Manuskripte publiziert haben, ist mit 1.747 wesentlich niedriger als der der *Angewandten Chemie* (1986: 5.335)<sup>[22]</sup>.

Der Journal Impact-Faktor stellt nur ein sehr grobes Validitätsmaß dar, weil alle Beiträge in einer Zeitschrift durch einen einzigen Durchschnittswert charakterisiert werden. Sehr häufig zitierte Beiträge werden dadurch unterbewertet, nicht oder kaum zitierte Veröffentlichungen hingegen überbewertet. Aus diesem Grunde haben wir über die Journal Impact-Faktoren hinaus ermittelt, wie häufig die einzelnen Arbeiten nach ihrer Veröffentlichung zitiert wurden. Die Ergebnisse der Zitationsanalyse sind in Abbildung 1 dargestellt. Demnach sind die Zeitschriften des Jahres 1984, die von der *Angewandten Chemie* veröffentlicht wurden, bis Ende 1989 im Durchschnitt doppelt so häufig zitiert worden wie jene Zeitschriften, deren Veröffentlichung die *Angewandte Chemie* abgelehnt hat, die jedoch von anderen Fachzeitschriften publiziert wurden.

Während nur zwei Prozent der Zuschriften, die in der *Angewandten Chemie* erschienen sind, bis Ende 1989 nicht zitiert wurden, blieben zehn Prozent der abgelehnten Beiträge, die in anderen Fachzeitschriften erschienen sind, ohne Zitie-

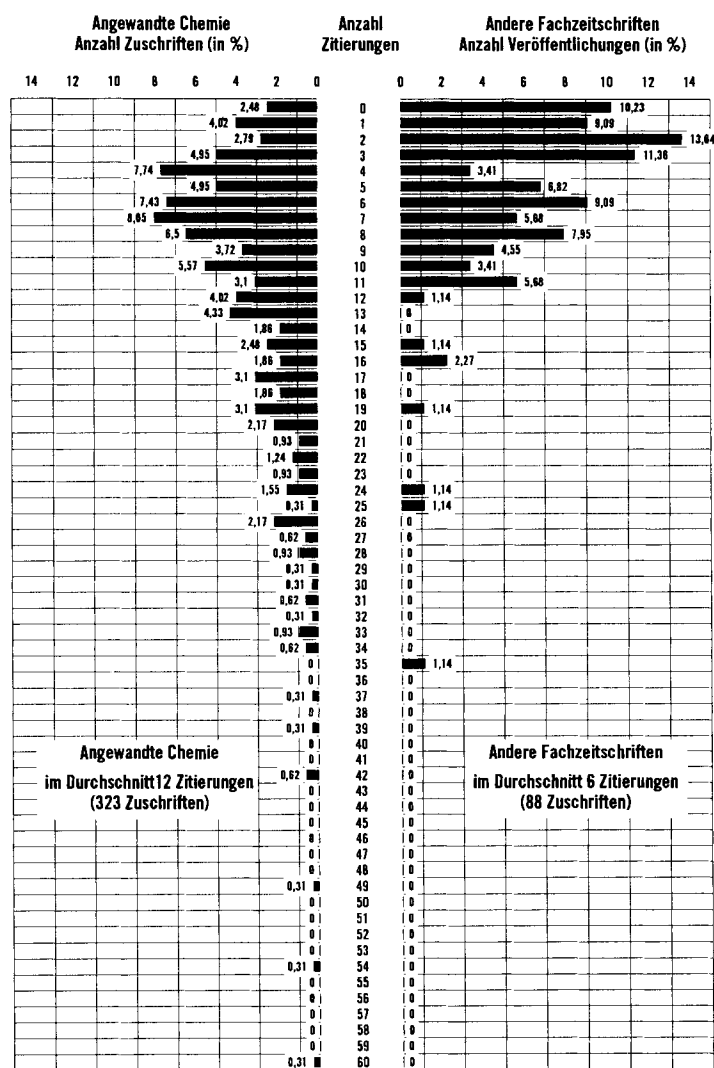


Abb. 1. Vergleich der Zitierhäufigkeit von Zuschriften, die die *Angewandte Chemie* veröffentlicht hat, mit der Zitierhäufigkeit von abgelehnten Zuschriften, die in anderen Fachzeitschriften erschienen sind.

rung. Zuschriften in der *Angewandten Chemie* sind bis zu 60mal zitiert worden, Veröffentlichungen in anderen Fachzeitschriften bis zu 35mal. Der Unterschied in der mittleren Zitierhäufigkeit ist statistisch hoch signifikant ( $F_{1/408} = 11.17$ ,  $p \leq .001$ ). Die durchgeführte Kovarianzanalyse berücksichtigt, daß die Zuschriften, welche von der *Angewandten Chemie* abgelehnt wurden, mit einer im Durchschnitt knapp sechsmonatigen Verzögerung in anderen Fachzeitschriften erschienen sind, der Zitierzeitraum für diese Arbeiten mithin etwas kleiner ist als der für die in der *Angewandten Chemie* veröffentlichten Zuschriften. Die statistische Signifikanz der Befunde wird noch augenfälliger, wenn die Zitierhäufigkeiten vor Durchführung der Kovarianzanalyse logarithmisch transformiert werden, um annähernd normalverteilte Werte mit homogenen Varianzen zu erhalten ( $F_{1/408} = 20.41$ ,  $p \leq .001$ ).

Die Ergebnisse der Zitationsanalyse stimmen sehr gut mit denen von Wilson<sup>[17]</sup> überein, der die durchschnittliche Zitierhäufigkeit von Aufsätzen, die vom *Journal of Clinical Investigation* im Jahre 1970 zur Veröffentlichung akzeptiert worden waren, mit der durchschnittlichen Zitierhäufigkeit abgelehnter Manuskripte verglichen hat, die 1971 in anderen Fachzeitschriften erschienen sind. Aufsätze im *Journal of Clinical Investigation* erhielten in den ersten vier Jahren nach ihrem Erscheinen jährlich etwa doppelt so viele Zitate wie abgelehnte Manuskripte, die von anderen Fachzeitschriften publiziert wurden. Ganz ähnliche Ergebnisse hat Lock<sup>[18]</sup> für das *British Medical Journal* ermittelt.

Gemessen an der durchschnittlichen Zitierhäufigkeit angenommenen und abgelehnter – jedoch andernorts publizierter – Manuskripte, weist die Herausgeberentscheidung demnach in allen bislang vorliegenden Studien eine übereinstimmend hohe prognostische Validität auf. Die Befunde zur prognostischen Validität der Herausgeberentscheidung lassen die Darstellung von Ross<sup>[3]</sup> somit als weit übertrieben erscheinen, daß „the data about validity against the single criterion of citation of a work urge that current editing-refereeing processes cannot distinguish a ‚good‘ paper from a ‚bad‘ paper“ (S. 46). Vielmehr zeigen alle vorliegenden Studien, daß günstig beurteilte Manuskripte nach ihrer Veröffentlichung häufiger zitiert werden als negativ beurteilte.

Die Literatur zur Reliabilität, Fairneß und prognostischen Validität des Peer-Review-Verfahrens hat eine wichtige Funktion der Manuskriptbegutachtung bisher völlig vernachlässigt, nämlich die Verbesserung der Arbeiten aufgrund gutachterlicher Kommentare. In einem Beitrag, den Abelson<sup>[23]</sup> anläßlich des 100. Geburtstages der Zeitschrift *Science* verfaßt hat, betont der Autor, daß aufgrund der gutachterlichen Kommentare fast jedes Manuskript verbessert wird. Dies gilt auch für die Zuschriften der *Angewandten Chemie*. Die Redaktion vermerkt jeweils, ob eine Zuschrift ohne Änderungen publiziert wurde oder erst, nachdem sie von den Autoren ergänzt oder überarbeitet worden ist. Fast zwei Drittel (63 %) aller Zuschriften sind vor ihrer Veröffentlichung in der *Angewandten Chemie* von den Autoren nochmals bearbeitet worden. Ein Vergleich der mittleren Zitierhäufigkeiten zeigt, daß überarbeitete Manuskripte nach ihrem Erscheinen genauso häufig zitiert wurden wie Arbeiten, an denen die Autoren keine Änderungen vorgenommen haben (Mittelwerttest bei ungleicher Varianz,  $t$ -Wert = 0.45, der Mittelwertunterschied ist statistisch nicht signifikant). Dies kann als Beleg dafür gewertet werden, daß die gutachterlichen Kommentare zur Verbesserung eines großen Teils der veröffentlichten Manuskripte beigetragen haben.

Diese Einschätzung wird durch eine linguistische Analyse gestützt, die Kretzenbacher und Thurmair<sup>[24]</sup> an einem Teilkorpus der für die *Angewandte Chemie* 1984 verfaßten Gutachterkommentare vorgenommen haben: „Es ist das Bemü-

hen erkennbar, im Interesse der gesamten Fachgemeinschaft durch oft sehr detailliert ausgearbeitete inhaltliche und formale Korrekturvorschläge zu einer besseren endgültigen Veröffentlichung beizutragen.“

Eingegangen am 5. Oktober 1992 [Z 5611]

- [1] D. Crane, *Am. Sociologist* **1967**, 2(4), 195–201; W. A. P. Luck, *Phys. Bl.* **1981**, 27(2), 37–38.
- [2] H. H. Kornhuber in *Evaluation von Forschung: Methoden – Ergebnisse – Stellungnahmen* (Hrsg.: H.-D. Daniel, R. Fisch), Universitätsverlag Konstanz, Konstanz, **1988**, S. 361–382.
- [3] P. F. Ross, *The Sciences' Self-Management: Manuscript Refereeing, Peer Review, and Goals in Science*, The Ross Company, Lincoln, Massachusetts, MA 01773, USA, **1980**.
- [4] J. L. Fleiss, *Statistical Methods for Rates and Proportions*, Wiley, New York, **1981**, S. 212–236.
- [5] D. V. Cicchetti, *Behav. Brain Sci.* **1991**, 14, 123.
- [6] C. Walling, *The Refereeing of Scientific Manuscripts – Does the Peer System Work?*, unveröffentlichtes Manuskript, erhalten aus den Sammlungen des Archivs der National Academy of Sciences, Washington, DC, USA, ohne Jahr.
- [7] J. R. Landis, G. G. Koch, *Biometrics* **1977**, 33, 159–174.
- [8] G. A. Lienert, *Schulnoten-Evaluation*, Athenäum, Frankfurt am Main, **1987**, S. 320.
- [9] R. Crandall, *Am. Psychol.* **1978**, 33, 623–624.
- [10] A. Tolman, N. Farrier, K. Farrier, *DynaStat's Kappa Program*, Eugene, OR, **1988**, S. 3–4.
- [11] V. Bakanic, C. McPhail, R. J. Simon, *Sociol. Q.* **1989**, 30(4), 639–654; D. W. Fiske, L. Fogg, *Am. Psychol.* **1990**, 45(5), 591–598.
- [12] L. L. Hargens, *Behav. Brain Sci.* **1991**, 14(1), 150–151.
- [13] H. C. Kraemer, *Behav. Brain Sci.* **1991**, 14(1), 152–154.
- [14] Vgl. *Angew. Chem.* **1991**, 103(4), A-118.
- [15] A. W. Kimball, *Biometrics* **1954**, 10, 452–458.
- [16] H.-D. Daniel, *Nachr. Chem. Tech. Lab.* **1991**, 39(9), 978–980.
- [17] J. D. Wilson, *J. Clin. Invest.* **1978**, 61(4), 1697–1701.
- [18] S. Lock, *A Difficult Balance: Editorial Peer Review in Medicine*, Nuffield Provincial Hospitals Trust, London, **1985**, S. 64.
- [19] a) *Ulrich's International Periodicals Directory 1992–93*, Bowker, New Providence, NJ, **1992**; b) E. Garfield, *SCI Journal Citation Reports: A Bibliometric Analysis of Science Journals in the ISI Data Base*, Institute for Scientific Information, Philadelphia, PA, **1984** ff.
- [20] M. H. MacRoberts, B. R. MacRoberts, *J. Am. Soc. Inf. Sci.* **1988**, 40(5), 342–349; A. L. Porter, D. E. Chubin, X.-Y. Jin, *Scientometrics* **1988**, 13(3–4), 103–124.
- [21] T. W. Dewitt, R. S. Nicholson, M. R. Wilson, *Scientometrics* **1980**, 2(4), 265–275.
- [22] Der ISI Journal Impact-Faktor der *Angewandten Chemie* für das Jahr 1986 wird zum Beispiel wie folgt berechnet: Impact-Faktor 1986 = Zitierhäufigkeit der Veröffentlichungen der Jahre 1984 und 1985 im Jahr 1986 geteilt durch die Anzahl der publizierten Arbeiten in den Jahren 1984 und 1985 =  $3612:677 = 5.335$ .
- [23] P. H. Abelson, *Science* **1980**, 209(4452), 60–62.
- [24] H. L. Kretzenbacher, M. Thurmair in *Kontrastive Fachsprachenforschung* (Hrsg.: K.-D. Baumann, H. Kalverkämper), Narr, Tübingen, **1992**, S. 144.

## Selbstorganisation und Flüssigkristallbildung von Folsäuresalzen\*\*

Von Stefania Bonazzi, Monica Miranda De Moraes, Giovanni Gottarelli\*, Paolo Mariani\* und Gian Piero Spada

An Vorgängen zur molekularen Erkennung und an Selbstorganisation, die in einigen Fällen zur Bildung von flüssigkristallinen Mesophasen führen können, besteht großes Interesse<sup>[1]</sup>. Nur wenige biologisch relevante Moleküle zeigen

[\*] Prof. G. Gottarelli, Dr. S. Bonazzi, Prof. G. P. Spada  
Dipartimento di Chimica Organica „A. Mangini“  
Università di Bologna  
via S. Donato, 15, I-40127 Bologna (Italien)

Dr. P. Mariani, Dr. M. M. De Moraes  
Istituto di Scienze Fisiche  
Università di Ancona  
via Ranieri, 65, I-60131 Ancona (Italien)

[\*\*] Diese Arbeit wurde von CNR und MURST gefördert.