

# Wissenschaftlich Publizieren

## 1. Teil: Was sind wissenschaftliche Publikationen?

Frank Gollnick

**In den Medien sensationell aufgemachte Studien mit besorgniserregenden „wissenschaftlichen Erkenntnissen“ sorgen oft für Aufregung und breite Öffentlichkeitswirkung. Nur, ist die Studie wirklich nach wissenschaftlichen Kriterien und Methoden durchgeführt, bzw. ist sie einer wissenschaftlichen Begutachtung unterzogen worden?**

*„... Das Ziel dieser Untersuchung war daher, zu prüfen, ob Anwohner in der Nähe von Mobilfunkselektroanlageneinem erhöhten Risiko für Neuerkrankungen an bösartigen Tumoren ausgesetzt sind. Datengrundlage waren PC-gespeicherte und mit den Krankenkassen abgerechnete Patientenunterlagen der Jahre 1994 bis 2004. In die ohne Fremdmittel erstellte Studie wurden Angaben von knapp 1.000 Patienten aus Naila (Oberfranken) unter Wahrung des Datenschutzes aufgenommen. Als Ergebnis zeigte sich, dass der Anteil von neu aufgetretenen Krebsfällen bei den Patienten, die während der letzten zehn Jahre in einem Abstand bis zu 400 Meter um die seit 1993 betriebene Mobilfunkselektroanlage gewohnt hatten, gegenüber weiter entfernt lebenden Patienten signifikant höher war und die Patienten in durchschnittlich jüngerem Alter erkrankt waren. ...“*

Wer will sagen, ob es sich bei der alarmierenden Veröffentlichung von Horst Eger als „Wissenschaftlicher Originalbeitrag“ in der Zeitschrift ‘Umwelt, Medizin, Gesellschaft’ [1], der dieses einleitende Zitat entnommen ist, wirklich um eine wissenschaftlich gültige Fachpublikation handelt? Dies ist für den wissenschaftlichen Laien tatsächlich sehr schwer zu erkennen. „Wissenschaftlicher Originalbeitrag“ suggeriert von vorn herein, dass es sich um etwas wissenschaftlich Anerkanntes handeln muss. Aufmachung und Sprache der Artikel in den Mitgliederzeitschriften der Krankenkassen unterscheiden sich heute kaum noch von wissenschaftlichen Beiträgen in „wirklichen“ (deutschsprachigen) Fachzeitschriften. Im gewählten Beispiel handelt es sich zwar nicht um eine Krankenkassenzeitung, aber auch um nicht mehr als eine Verbands- und Vereinszeitschrift verschiedener Gesellschaften (unter anderem der „IGUMED“, einem Zusammenschluss von Umweltmedizinern, Wissenschaftlern, Baubiologen, Juristen etc. zur „Interdisziplinären Gesellschaft für Umweltmedizin e.V.“) – vom Stellenwert der Zeitschrift also etwa gleichzusetzen mit dem FGF-Newsletter, den Sie gerade lesen. Kein Wissenschaftler würde auf die Idee kommen, unsere Artikel als „wissenschaftliche Originalbeiträge“ zu werten. Aber was heißt dann „wirklich wissenschaftlich“? Gibt es maßgebliche Kriterien?




Ja, es gibt solche und noch ein paar andere Maßstäbe, welche die Orientierung im wissenschaftlichen „Veröffentlichungs-Dickicht“ zumindest erleichtern. Über die Einordnung des wissenschaftlichen Stellenwerts einer Publikation, über das Verfahren des wissenschaftlichen Publizierens und über das Unterscheiden zwischen wissenschaftlich mehr oder weniger relevanter gedruckter Information möchte der vorliegende erste Teil dieses Beitrags näher informieren. Nicht nur unter den wissenschaftlich Interessierten in der Bevölkerung, sondern auch in den Medien herrscht nach Erfahrung des Autors nach wie vor eine gewisse Verwirrung darüber, welche wissenschaftlichen Forschungsergebnisse in Fachkreisen überhaupt Gültigkeit und allgemeine Anerkennung haben und wodurch sich diese fachliche Anerkennung manifestiert.

## Wie publizieren Wissenschaftler?

Nach Abschluss einer wissenschaftlichen Untersuchung möchte und muss jeder frei forschende Wissenschaftler seine Resultate unter den Kollegen verbreiten, um in dem betreffenden Teil der sogenannten „wissenschaftlichen Gemeinschaft“ („scientific community“) mit diesen Resultaten Anerkennung zu finden. Der Wissenschaftler bietet dadurch seine Ergebnisse öffentlich zur Diskussion an und kann, je nach „Gewicht“ der Forschungsergebnisse, seinen Stellenwert in der Gemeinschaft erhöhen und wird nach und nach zu einem Experten auf einem bestimmten Gebiet – sofern er nicht häufiger seine Fachausrichtung ändert. Etwas anders liegen die Verhältnisse im Bereich reiner Auftrags- oder Werksforschung, wo die Ergebnisse oft nicht (sofort) zur öffentlichen Diskussion bestimmt sind und eher zu Patenten führen (z. B. Pharmaforschung, Synthese neuer Wirkstoffe, Materialien oder Geräte, usw.). Aber auch dort finden die Ergebnisse meist irgendwann Eingang in die *Fachliteratur*. Im medizinischen Bereich wiederum findet Forschung oft neben der Patientenversorgung statt – ein eigenes Feld mit eigenen Regeln, was das Publizieren von wissenschaftlichen Beobachtungen betrifft: Auftragsforschung für die Pharmaindustrie, Einzelstudien, Screening-Studien hier nur als Stichworte. Aber auch dafür gibt es einen eigenen Bereich medizinischer Fachliteratur mit zum Teil anderen Anforderungen als in der übrigen naturwissenschaftlichen Forschung. Der Wissenschaftler kennt mit der Zeit unter den Tau-

senden von Fachjournalen eine Reihe geeigneter Zeitschriften, die für die Publikation seiner Resultate von der Fachausrichtung her in Frage kommen. Weltweit gibt es etwa 250.000 für Bibliotheken gelistete Zeitschriften und andere Schriftenreihen (wie z. B. Zeitungen), davon alleine ca. 20.000 naturwissenschaftliche Fachzeitschriften. Hieraus wählt der Forscher nach bestimmten Kriterien, die später noch zur Sprache kommen, ein Journal aus, besorgt sich die genauen Vorschriften zum Publizieren in dieser Zeitschrift (die Details sind bei jeder Zeitschrift anders) und reicht ein darauf genau abgestimmtes *Publikationsmanuskript* bei der Redaktion ein. Ein gleichzeitiges Einreichen derselben Ergebnisse bei mehreren Fachzeitschriften ist nicht erlaubt. Auch mehrfaches Publizieren gleicher Resultate nacheinander in verschiedenen Journalen entspricht nicht den Grundsätzen wissenschaftlichen Veröffentlichens, wenn-gleich diese Regel leider nicht selten mit gewissen Tricks zu umgehen versucht wird. Mehrfaches Einreichen nacheinander bei verschiedenen Fachjournalen ist aber dann durchaus üblich, wenn ein eingereichtes Manuskript von der gewählten Fachzeitschrift zur Publikation *abgelehnt* wird (was nicht selten passiert). Sehr renommierte Fachjournale nehmen nur jedes fünfte oder sogar nur jedes zehnte eingereichte Manuskript zur Veröffentlichung an, weil sie mit eingereichten Manuskripten quasi überhäuft werden und dadurch die Wahl haben. Dann kann es bei einer anderen Fachzeitschrift (umgearbeitet nach deren Manuskript-Vorgaben) wieder eingereicht werden, wobei der wissenschaftliche Stellenwert der Zeitschrift beim zweiten oder dritten Einreichen in der Praxis oft niedriger gewählt wird. Der Vorgang kann im Prinzip beliebig oft wiederholt werden und ist nur durch den damit verbundenen Arbeitsaufwand des Wissenschaftlers begrenzt. Insgesamt betrachtet findet aber dabei, wissenschaftlich betrachtet, eine gewisse Auslese statt (wobei subjektive Einschätzungen von Seiten der Fachzeitschriften systembedingt leider eine beträchtlich große Rolle spielen – siehe weiter unten). Trotzdem kann der Wissenschaftler, wenn er den langen Atem hat, eigentlich *jedes* wissenschaftliche Ergebnis *irgendwo* publizieren – fast unabhängig von der Güte der Resultate. Es müssen nur die formellen Vorschriften der jeweiligen Zeitschrift und ein paar Mindestanforderungen eingehalten werden, wenn



weniger renommierte Zeitschriften zur Publikation der Ergebnisse gewählt werden. Der allgemein anerkannte wissenschaftliche Stellenwert der publizierten Forschungsergebnisse sinkt jedoch umso mehr, umso „exotischer“ (das heißt zwangsläufig mit weniger wissenschaftlichem Stellenwert versehen) das Journal ist, welches letztendlich das eingereichte Manuskript akzeptiert. „Exotisch“ bedeutet „wenig beachtet bzw. gelesen“, doch muss eindeutig unterschieden werden zwischen den wissenschaftlich unbedeutenden, aber verbreiteten, viel gelesenen „Apotheken- und Krankenkassenzeitungen“ und den zwar wissenschaftlich anerkannten, aber auch von Wissenschaftlern sehr wenig beachteten (oder nur von einem sehr kleinen Wissenschaftlerkreis wahrgenommenen) „Exoten“ unter den Fachzeitschriften. Doch hierzu später mehr. Will man jedenfalls den Wert eines veröffentlichten wissenschaftlichen Forschungsergebnisses einigermassen einordnen, muss man sich anschauen, wo es publiziert wurde. Um das Bild einigermassen vollständig zu machen, müssen zunächst noch ein paar Begriffe geklärt werden:

### Das „Peer-review“-Verfahren

Was macht eine Zeitschrift mit wissenschaftlichen Inhalten also „wissenschaftlich bedeutend“ oder „wissenschaftlich weniger bis unbedeutend“? Die damit verbundene Frage lautet: Was macht eine wissenschaftlich geschriebene Publikation zu einer „Original-Publikation“, eben die Form der Publikation, die in der Wissenschaft allein einen Stellenwert besitzt? Im wesentlichen gibt es in diesem Bereich zwei Maßstäbe, die zwar nicht uneingeschränkt gelten und nicht unumstritten sind, aber zumindest weithin anerkannte, wichtige Anhaltspunkte darstellen: das „Peer-review“-Verfahren und der „Impact Factor“.

Das so genannte „Peer-review“-Verfahren hat sich international im Laufe des 19. Jahrhunderts bei den anerkannten wissenschaftlichen Fachjournalen etabliert, damit die wissenschaftliche Güte der zur Publikation eingereichten Forschungsergebnisse möglichst genau gegengeprüft werden kann. Nur bei Veröffentlichungen in Fachzeitschriften, die ein echtes „Peer-review“-Verfahren durchführen, kann heute im wissenschaftlichen Bereich von „Original-Publikationen“ gesprochen werden. Der Begriff „Peer-review“ kann zur Erklärung mit dem allgemein bekannteren engli-

sehen Begriff „peer group“ („Alterskohorte“) in Zusammenhang gebracht werden, der ursprünglich aus der Soziologie oder Psychologie (z. B. bei der Verhaltensorientierung von Kindern) stammt. Der Begriff „peer“ kann auch das kritische „Beäugen“ anderswie Gleichgestellter, zum Beispiel wissenschaftlich gleich Qualifizierter oder aus der selben Fachrichtung Stam-mender, bedeuten. Das englische „review“ bedeutet „Bewertung, Durchsicht, Überprüfung“, und so ergibt das „Peer-review“-Verfahren einen Prozess, in dem eingereichte Manuskripte von fachgleichen oder fachverwandten Wissenschaftlern unabhängig voneinander durchgesehen und (für den einreichenden Wissenschaftler anonym) für das Fachjournal bewertet werden. Praktisch gesehen verteilt der „Editor“, also der Herausgeber oder Redaktionsleiter einer Fachzeitschrift, ein eingegangenes Manuskript (nach vorheriger Prüfung der grundsätzlichen Eignung für diese Zeitschrift) an üblicherweise zwei oder drei ihm geeignet erscheinende „Peer-reviewer“ aus der Gruppe prüfender Wissenschaftler, welche der jeweiligen Zeitschrift zur Verfügung stehen (und die sie meistens ausweist), und lässt ihnen ein paar Wochen Zeit, das Manuskript wissenschaftlich anhand ihres eigenen Fachwissens zu prüfen und abschließend eine knappe Bewertung zu schreiben. Diese wird oft nach einem vorgegebenen formalisierten Fragenkatalog angefertigt. Wichtig ist, dass die „Reviewer“ nicht zum Redaktionsstab der Zeitschrift gehören. Nur der „Editor“ kennt die „Peer-reviewer“ zu einem bestimmten Manuskript. Bei groben Unstimmigkeiten unter den verschiedenen Bewertungen wird manchmal eine weitere unabhängige Bewertung eingeholt. Oft steht in den einzelnen Bewertungen am Ende schon eine Empfehlung für den „Editor“, wie mit dem betreffenden „Antrag auf Veröffentlichung“ in Form des vorliegenden Manuskripts nach Meinung der „Reviewer“ weiter zu verfahren sei. Anhand der erhaltenen Bewertungen entscheidet der „Editor“, ob ein Manuskript „angenommen ohne weitere Änderungen“, „angenommen mit kleinen Änderungen“, „angenommen mit wesentlichen Überarbeitungen“ oder „zur Veröffentlichung abgelehnt“ wird. „Angenommen mit wesentlichen Überarbeitungen“ kann im Extremfall bedeuten, dass für eine endgültige Annahme noch ganze experimentelle Teile der Untersuchung nachgeholt, wiederholt oder komplett neu ausgewertet werden müssen,

holt oder komplett neu ausgewertet werden müssen, was leicht ein halbes Jahr zusätzliche Arbeit im Labor verursachen kann. Die Bemerkungen und Fragen der „Reviewer“ können sehr ins Detail gehen. Der Forscher kann sich dann überlegen, ob er die zusätzliche zeitliche Investition für sinnvoll hält oder ob er sich für das Einreichen bei einer anderen Zeitschrift (wie oben angedeutet, oft mit niedrigerem Stellenwert) entscheidet.

Ob eine bestimmte Zeitschrift als „peer-reviewed“ gilt oder nicht, ist in Zweifelsfällen nicht so leicht zu bestimmen, wie es zunächst erscheinen mag. Bei vielen sehr bekannten Fachjournalen ist den Fachleuten einfach bekannt, dass dort ein „Peer-review“-Verfahren durchgeführt wird. Anders liegt die Sache in einem doch recht großen Grenzbereich, wo die Inhalte der Zeitschriften für Nicht-Fachleute leichter verständlich werden oder nicht englischsprachig sind, wo es um „exotische“ oder nicht schulwissenschaftliche („alternative“) Forschungsrichtungen geht oder wo nicht sofort eindeutig festgestellt werden kann, ob ein „Peer-review“-Verfahren durchgeführt wird. Jede Zeitschrift, die als „peer-reviewed“ gelten will, sollte ihre „Anleitungen für Autoren“ veröffentlichen und darin unter anderem Details zum dort angewandten Verfahren zur Überprüfung der Manuskripte beschreiben (zum Beispiel Anzahl der „Reviewer“, Umgang mit deren Urteil, Details des Verfahrens). Andere Hinweise auf einen „peer-reviewed“-Status einer Fachzeitschrift sind die Aufnahme in wissenschaftliche Datenbanken, wie zum Beispiel ‘PubMed’ [2], oder die Aufnahme in eine „Impact-Factor“-Liste, auf die ich noch zu sprechen komme.

Eine international gültige, „amtliche“ Liste der wissenschaftlichen „peer-reviewed“ Journale gibt es jedoch in diesem Sinne nicht. Den verbindlichsten Hinweis erhält man in „Ulrich’s international periodicals directory“ [3], der führenden kommerziellen Datenbank (und gedruckten Ausgabe) für Bibliotheken, welche alle lieferbaren Zeitschriften und sonstige in Serie erscheinenden Druckwerke sowie Online-Veröffentlichungen aufführt (also auch alle nicht-wissenschaftlichen). Derzeit enthält die Datenbank etwa 250.000 Serienwerke. Circa 10 % davon (24.000) sind mit einem besonderen Symbol als „Refereed“ gekennzeichnet, was den „peer-reviewed“ Status wiedergeben soll. Bei einem stichprobenartigen Test fiel je-

doch auf, dass mit dieser Kennzeichnung leider auch nicht-wissenschaftliche Journale erfasst werden (zum Beispiel eine Berliner Stadtzeitung). Somit ist dem Autor in dieser Hinsicht für die wissenschaftliche Fachpresse keine absolut verbindliche Übersicht bekannt. Im Zweifelsfall ist man darauf angewiesen, bei der betreffenden Zeitschrift das dort durchgeführte Verfahren zur Manuskriptprüfung zu erfragen und selbst zu beurteilen, ob es den geschilderten „peer-review“-Kriterien entspricht. Ein Fehlen in der oben genannten Datenbank ‘PubMed’ ist jedoch zumindest für den *biomedizinischen* Fachpressebereich ein recht sicheres Zeichen dafür, dass es sich nicht um ein anerkanntes „peer-reviewed“ Journal handelt.

## Der „Impact Factor“

Der zweite in der Wissenschaft verbreitete Maßstab zur Einordnung des „Gewichts“ einer Publikation ist der so genannte „Impact Factor“ (IF, „Bedeutungsfaktor“, „Auswirkungsfaktor“), der jedes Jahr neu vom amerikanischen „Institute for Scientific Information“ (ISI) für den zurückliegenden Zeitraum von zwei Jahren ermittelt wird [4]. Der Faktor bezieht sich auf Journale, in denen wissenschaftlich publiziert wird, nicht auf die einzelnen Artikel. Die jährlichen „Journal Citation Reports“ („Zeitschriftenzitationsberichte“) des ISI werden für über 7.500 wissenschaftliche „peer reviewed“ Journale in etwa 200 Disziplinen veröffentlicht. Dabei deckt die „Science Edition“ („Edition Wissenschaft“) zur Zeit über 6.100 der führenden internationalen Wissenschaftszeitschriften im Bereich ‘Naturwissenschaften’ ab [5].

Der IF gibt im Prinzip wieder, wie oft Artikel aus einer bestimmten Fachzeitschrift in Artikeln in anderen Fachjournalen zitiert werden, und dies immer für einen gemessenen Zeitraum von zwei Jahren. *„Der Impact Factor ist ein schlichter Quotient, der aus drei Zahlen ermittelt wird. Er nimmt Bezug auf die Zahl der Publikationen, die innerhalb von zwei Jahren in einer anerkannten wissenschaftlichen Zeitschrift erschienen sind. Das Verhältnis der Zahl der Zitationen innerhalb dieses Zeitfensters im Verhältnis zur Anzahl der publizierten Arbeiten – das ist der Impact Factor.“ ... „Heute, rund 50 Jahre nach seiner Erfindung durch Eugen Garfield in seinem Institute for Scientific Information (ISI), hat der Index das Format eines Telefonbuches einer Großstadt oder wird als CD-ROM im Abon-*

nement geliefert. Nicht alle Arbeiten, die in einer Zeitschrift publiziert werden, tragen zum Impact Factor bei. Hier zählen nur Reviewartikel und Originalarbeiten. Manchmal können auch short communications, technical notes oder begutachtete Kasuistiken in die Zählung aufgenommen werden. Diese Entscheidung liegt im Ermessen des ISI. Abstracts von Meetings und Letters to the Editor fallen unter den Tisch. Doch keine Regel ist ohne Ausnahme: Liegt hinter einer kurzen Mitteilung die Vermutung eines substantive research, so dürfen auch diese Informationen vom Umfang eines Absatzes zitiert werden und tragen zum Erläutern des Impact Factor bei.“ [6]. Leider spielen bei der simplen Berechnung des IF die Erscheinungshäufigkeit der Journale und die Anzahl der Artikel pro Ausgabe eine Rolle, was die eigentlich beabsichtigte Aussage des Faktors über einen Vergleich der Journale untereinander natürlich erheblich verzerrt (vergleiche in [7]).

Bei der Verteilung der IF ergibt sich dementsprechend ein sehr ungleiches Bild: Nur relativ wenige, hoch angesehene Zeitschriften (ca. 5 % der vom ISI erfassten) bewegen sich mit ihrem IF im Bereich zwischen 4 und 52,28 (dem höchsten derzeit – für 2003 – ermittelten IF für die Zeitschrift „Annual Review of Immunology“). Die größte Masse der Zeitschriften befindet sich zwischen IF 1 und IF 4, mit Schwerpunkt zwischen IF 1 und IF 2. Eine weitere, demgegenüber nur etwas kleinere Masse verzeichnet IF zwischen 0 und 1. Hier findet man die vielen Zeitschriften, die zwar wissenschaftlich als eher unbedeutend eingestuft werden, aber immerhin noch in den IF-Listen auftauchen (siehe auch: **Tabelle 1**). „... Bevor ein Journal aber mit der Qualitätsmarke des Impact Factor ausgestattet wird, es also gelistet wird, muss es würdig genug sein, in den Scientific Citation Index aufgenommen zu werden.“ [6]. Insgesamt ergibt sich also eine fast exponentielle Verteilung, mit der Masse der Zeitschriften im unteren IF-Bereich.

### Limitationen der wissenschaftlichen Maßstäbe

Es wurde bereits erwähnt, dass „Peer-review“-Verfahren und „Impact Factor“ mittlerweile durchaus umstritten sind und kontrovers diskutiert werden. „Der Impact Factor dient hierzulande der Karriere des Wissenschaftlers.“ [6]. Er dient in Deutschland als Habili-

itationskriterium und zur Bewertung im Hochschulbereich (zum Beispiel in Berufungsverfahren oder beim Einwerben öffentlicher Forschungsgelder) und wird von daher sogar in den Augen seines Erfinders missbraucht. „In einem Editorial von 1998 äußerte sich Eugen Garfield in scharfem Ton gegen den deutschen Missbrauch des Impact Factor zur persönlichen Beurteilung der Leistungen eines Forschers.“ [6]. Dazu war er offenbar ursprünglich nicht gedacht und ist dazu auch nur sehr eingeschränkt geeignet. Weitere Einschränkungen, wie subjektive Beeinflussbarkeit und die weitgehende Konzentration des Vergleichsparameters auf den angloamerikanischen Sprachbereich sind in dem hier schon öfter zitierten Artikel von Victor Oehm und Udo Lindner aus dem ‘Deutschen Ärzteblatt’ eingehend und sehr anschaulich dargestellt [6]. Dort wird aber auch gesagt, dass der „Impact Factor“ nun einmal etabliert ist und, zumindest von den Deutschen, wie selbstverständlich zur Beurteilung eingesetzt wird. Ein anderes, einigermaßen objektives Bewertungskriterium sei außerdem nicht wirklich in Sicht. Dass der Gründer Eugene Garfield sein Lebenswerk, das „Institute for Scientific Infor-

Fachzeitschrift	„Impact Factor“ 2003
Annual review of immunology	52,280
Nature reviews. Cancer	33,954
Nature	30,979
Science	29,162
Cell	26,626
Lancet	18,316
Circulation	11,164
Radiation research	3,208
Brain research	2,474
Die Naturwissenschaften	1,883
Bioelectromagnetics	1,526
IEEE transactions on bio-medical engineering	1,398
International journal of environmental health research	0,588

**Tabelle 1: Beispiele von Fachzeitschriften mit „Journal Impact Factor“ 2003**

mation“, allerdings vor ein paar Jahren an den Pharmakonzern Thomson verkaufte, wird von den Autoren Oehm und Lindner schon als Zeichen gesehen: „Dieser Schritt erfolgte zum richtigen Zeitpunkt, denn die Kritik am Impact Factor und die Einsicht in seinen begrenzten Nutzen ziehen Kreise.“ [6]. An einer „Reform“ des „Impact Factors“ und seiner Interpretation wird zumindest schon gearbeitet, wie es ein Beitrag von Matthew Cockerill in einem freien Online-Journal belegt [7]. Siehe dazu auch den dort zitierten Verweis auf die umfangreichen Beiträge von Eugene Garfield [8].

Nicht englischsprachig aufgewachsene Forscher sind heutzutage leider gezwungen, ihre Resultate in englischsprachigen Fachzeitschriften zu publizieren, damit sie international Gehör finden und ernst genommen werden. Niemand wird in internationalen Wissenschaftlerkreisen ernsthaft wahrgenommen, der heute nicht in der Lage ist, seine Forschungsergebnisse auf internationalen Kongressen in englischer Sprache zu diskutieren. Einerseits ermöglicht die stillschweigende „Einigung“ auf Englisch als (wissenschaftliche) Weltsprache somit erst, dass weltumfassende Probleme oder wichtige Forschungsergebnisse international diskutiert werden können, andererseits stellt dies auch einen nicht zu unterschätzenden Vorteil englischer Muttersprachler gegenüber anderssprachigen Wissenschaftlern dar. Die Auswirkungen dessen sind mittlerweile sehr deutlich, und dieser Faktor wird nach Meinung des Autors oft zu wenig berücksichtigt bei der Suche nach Gründen für das Übergewicht amerikanischer Forschung gegenüber anderen Ländern. Allein der Zeitvorteil eines englischen Muttersprachlers beim Schreiben eines wissenschaftlichen Artikels dürfte bei der heutigen Geschwindigkeit des immer kompetitiver werdenden Wissenschaftsbetriebs einen beachtlichen Vorsprung bedeuten.

Auch der zweite anerkannte Maßstab für Wissenschaftlichkeit in Veröffentlichungen, das „peer-review“-Verfahren, ist umstritten und gilt nicht mehr als optimal. Ganze Konferenzen widmen sich dem Problem, zeigen Grenzen auf und suchen vor allem nach Verbesserungen und Alternativen. Der mittlerweile fünfte internationale Kongress „Peer Review and Biomedical Publication“ wird von der ‘American Medical Association’ (AMA) im September 2005 in Chicago veranstaltet [9]. In Beiträgen der vorangegangenen Kongresse

wird deutlich, dass viele Probleme erkannt sind und dass „... Veränderungen notwendig sind, die das ethische Klima bei der Publikation von Forschungsergebnissen verbessern, indem das Verfahren offener und verantwortlicher gestaltet wird.“ Unter anderem wird gefordert,

- die „überkommene Form des anonymen ‘Peer-reviews’ in eine offene Form, einen ‘Open Peer-review’ zu überführen“, außerdem
- das „Peer-review“ immer stärker in eine mehr öffentliche Form unter Beteiligung der Leserschaft zu überführen [10], sowie
- die Wissenschaftler in die Verantwortung zu nehmen, auch nach erfolgter Veröffentlichung die „Nachsorge“ für die publizierten Resultate zu übernehmen (gegebenenfalls in Form von Ergänzungen, Korrekturen oder sogar Gegendarstellungen aufgrund neuerer Erkenntnisse).

Erfolgreiche Versuche wurden bereits von renommierten Fachzeitschriften unternommen, die interessierte Leserschaft und die interessierte Öffentlichkeit durch Nutzung von Online-Medien an den „Review“-Prozessen zu beteiligen („The reader as reviewer“) [11]. Einer der neuen Wege zu immer mehr Öffnung nach außen und offener Beteiligung in der Wissenschaft ist die Etablierung einer schnell steigenden Zahl von frei zugänglichen oder kommerziell verfügbaren reinen Online-Journalen. Noch vor einigen Jahren eher in die Ecke der unseriöseren, schwach kontrollierten Randerscheinungen unter den Fachzeitschriften gestellt, rückt diese Form der wissenschaftlichen Kommunikation immer mehr ins Licht und könnte sogar die Zukunft des offenbar reformbedürftigen Systems bedeuten. Heute sind nur 2,5 % der jährlich erscheinenden wissenschaftlichen Artikel aus den oben erwähnten 24.000 „peer-reviewed“ Journalen offiziell frei online verfügbar, weil sie in den zur Zeit etwa 600 „peer-reviewed“ Online-Journalen veröffentlicht sind, die einen freien Download anbieten. Etwa die dreifache Zahl (7,5 %) der Artikel ist tatsächlich im Internet frei verfügbar, weil die Autoren sie selbst auf ihren Homepages zum Download bereithalten. Viele haben längst erkannt, dass es den lebendigen wissenschaftlichen Informationsaustausch nur hindert, wenn Originalpublikationen einzeln nur gegen hohe Gebühr oder in ausgesuchten Bibliotheken erhältlich sind.



## Wertung im Grenzbereich

Es wurde schon erwähnt, dass es in der wissenschaftlichen Literatur Grenzbereiche gibt, einerseits zwischen echten Fachzeitschriften und populärwissenschaftlichen Veröffentlichungen, und andererseits innerhalb des Bereichs der echten Fachzeitschriften zwischen angesehenen Journalen und den so genannten „Exoten“. Wie ist der wissenschaftliche Stellenwert also einzuschätzen, wenn Forschungsergebnisse in einer Zeitschrift publiziert werden, die in einen dieser Grenzbereiche gehören? Was ist zum Beispiel mit den vielen bekannten Wissensmagazinen, wie 'Spektrum der Wissenschaft', 'Geo', 'P.M.' oder auch 'National Geographic', die allesamt nicht mit „Impact Factor“ im „Science Citation Report“ des ISI aufgeführt werden?


Hier ist die Sache relativ einfach, denn dort handelt es sich bei den Artikeln in der Regel um eine besondere Art des „Reviews“, eine Zusammenfassung vieler in „peer-reviewed“ Originalveröffentlichungen publizierter Forschungsergebnisse, aufgearbeitet für den allgemein naturwissenschaftlich interessierten Leser – also nicht unbedingt, aber auch, für den Fachmann. Es wird nicht der Anspruch erhoben, hier fände man nachvollziehbar sämtliche Details zu der betreffenden Forschung, so wie es in Originalpublikationen der Fall sein sollte. Ähnlich verhält es sich mit den Wissenschaftsseiten der großen überregionalen Tageszeitungen, nur dass hier im Artikel meist auf *eine* spezielle, oft ganz aktuelle, Originalpublikation Bezug genommen wird, die überdies meist in einer sehr renommierten Fachzeitschrift (zum Beispiel 'Nature') erschienen ist. Ein „Peer-review“ ist für solche Wissenschaftsartikel nicht erforderlich, da es in der sogenannten „Primärliteratur“ bereits stattgefunden hat. Es sollten in diesen Artikeln immer Hinweise auf die Originalliteratur zu finden sein, auf die Bezug genommen wird. In den Wissensmagazinen, wissenschaftlichen Zeitungsartikeln und auch bei echten wissenschaftlichen „Reviews“ (Zusammenfassung des Extrakts aus zahlreichen Originalveröffentlichungen zu einem bestimmten Thema) handelt es sich also um sogenannte „Sekundärliteratur“. Nur im Falle des wissenschaftlichen „Reviews“ findet noch einmal ein eigenes „Peer-review“-Verfahren statt, und es wird für Fachjournalen, die *ausschließlich* „Reviews“ veröffentlichen, auch ein „Impact Factor“ vergeben.

Bei nicht-englischsprachigen Zeitschriften und leider auch bei Online-Veröffentlichungen wird es schon schwieriger die Unterscheidung zu treffen zwischen echten Fachjournalen, die den genannten Kriterien genügen und solchen, die sich nur das äußere Erscheinungsbild echter Fachzeitschriften geben (was nicht selten vorkommt; **vergleiche Abbildung 1**). Dabei gibt es durchaus ein paar wenige japanischsprachige, russischsprachige oder deutschsprachige wissenschaftliche Zeitschriften, die „peer-reviewed“ sind und mit einem „Impact Factor“ gelistet werden. Aber während zum Beispiel die deutsche Zeitschrift 'Die Naturwissenschaften' mit einem (für nicht-englischsprachige Zeitschriften) relativ „guten“ IF gelistet wird (IF 1,883, also „besser“ als der IF 1,526 von 'Bioelectromagnetics'), wird die bekannte 'Naturwissenschaftliche Rundschau' nicht gelistet, obwohl sehr renommierte – auch internationale – Wissenschaftler in ihr veröffentlichen. Beide werden allerdings in der Datenbank 'PubMed' geführt, und so wird vielleicht deutlich, dass man im Zweifelsfall von verschiedenen, in diesem Artikel geschilderten Seiten prüfen sollte, ob man es mit einem anerkannten Fachjournal zu tun hat, in dem dann auch im eigentlichen Sinne „Originalveröffentlichungen“ zu finden sind. Vereins- und Verbandszeitschriften, Magazine und ähnliches werden bei dieser Mehrfachprüfung auf der Suche nach „Originalliteratur“ herausfallen, auch wenn die darin enthaltenen Artikel der meist üblichen Gliederung von „Originalbeiträgen“ – Zusammenfassung, Einleitung, Material und Methoden, Resultate, Diskussion, Literaturanhang – entsprechen.

Bei den „Exoten“ unter den tatsächlichen Fachzeitschriften, die, wenn überhaupt, im Bereich der „Impact Factors“ weit unter 1 gelistet werden, kann man davon ausgehen, dass einige Mindestanforderungen für das Publizieren in Fachzeitschriften erfüllt wurden. Hier wird aber weniger auf die wissenschaftliche Relevanz des eingereichten Forschungsgegenstands geachtet, noch werden besonders hohe Qualitätsmaßstäbe angelegt, was zum Beispiel die Durchführung der Experimente, deren genaue Beschreibung, die beschriebene technische Ausstattung oder die statistische Auswertung der Resultate betrifft. Der Wissenschaftler bekommt relativ einfach und schnell seine Forschungsergebnisse publiziert, die Zuverlässigkeit



Abbildung 1: Erscheinungsbild von drei Artikeln aus „peer-reviewed“ Journalen, die mit „Impact Factor“ gelistet werden (a-c) neben der Veröffentlichung von Horst Eger et al. (d, [1]). Dargestellt sind jeweils die Anfangsseiten der Artikel.



des Beschriebenen wird meist nicht so eingehend, hinterfragend und fachkompetent geprüft. Bei den renommierten Journalen ist mehr Erfahrung und Fachkompetenz im Spiel. Ausnahmen gibt es natürlich auch hier. Es gibt Fälle, in denen Resultate, die in der renommierten Zeitschrift 'Nature' publiziert wurden, zurückgezogen werden mussten, nachdem sich herausstellte, dass gravierende Fehler bei den Experimenten gemacht wurden. Und andererseits gibt es sicher genügend Fälle, in denen ein heute als wegweisend dastehendes Forschungsergebnis von renommierten Fachzeitschriften abgelehnt wurde und in einem „Exoten“ publiziert werden musste. Allgemein ist die Wahrscheinlichkeit eines *zuverlässigen* Forschungsergebnisses aber höher, wenn es nicht in einer „exotischen“ Fachzeitschrift veröffentlicht werden „musste“ – mit allen Einschränkungen, die im vorliegenden Artikel zur Sprache kamen.

## Fazit

Es gibt Maßstäbe und Mittel, die eine gewisse Einordnung gedruckter wissenschaftlicher Information erlauben. Die vorhandenen Verfahren und Indikatoren sind jedoch teilweise reformbedürftig, und sie bieten keine absolute Sicherheit bei der Bewertung der angebotenen Information über Forschungsergebnisse. Immerhin gibt es Hilfen, die sich zum Teil schon in einem Reformprozess befinden und die in Zweifelsfällen – vor allem im Grenzbereich zwischen rein wissenschaftlicher und populär aufbereiteter Information – gesammelt eingesetzt werden sollten. Gerade im Bereich der Erforschung möglicher gesundheitlicher Auswirkungen durch elektromagnetische Felder wird enorm viel schlecht abgesicherte wissenschaftliche (und auch unwissenschaftliche) Information verbreitet. Hier die echten wissenschaftlichen Erkenntnisse von wissenschaftlich aufgemachten Halbwahrheiten zu trennen, ist eine Aufgabe, die nur von Fachleuten aus den jeweiligen biomedizinischen und technischen Wissensgebieten bewältigt werden kann. Flankierend muss der wissenschaftliche Austausch auf Kongressen in Fach-Workshops und durch persönliche Kontakte gefördert werden, denn hier stellt sich am ehesten heraus, ob ein Forschungsergebnis

der kritischen Hinterfragung durch eine fachlich ebene „Peer-group“ standhalten kann. Fachlich geschulten *Medienvertretern* bleibt nur, sich auf die angebotenen Hilfen zur Einordnung schriftlicher wissenschaftlicher Information zu verlassen und diese konsequent anzuwenden. Dazu ist die weitere Verbesserung dieser Hilfen notwendig und ihre Verfügbarkeit zu erleichtern. Der Vergleich *aller* vorhandenen Originalpublikationen zu einem wissenschaftlichen Streitpunkt bleibt der einzige Weg, zu einem gesicherten Urteil über gesundheitliche Auswirkungen einer erforschten Einwirkung zu kommen. Dagegen birgt der *alleinige* Besuch wissenschaftlicher Vortragsveranstaltungen die Gefahr, einem „wissenschaftlichen Theater“ aufzusitzen, wenn man nicht vollkommen mit der behandelten Materie vertraut ist. Somit hat das System wissenschaftlicher Veröffentlichung mit „Peer-review“ und „Impact Factor“ nach wie vor seine Berechtigung, sollte allerdings offener gehandhabt und von subjektiven Einflüssen befreit werden.

*Der 2. Teil dieses Artikels: „Wissenschaftliche (EMF) Literaturdatenbanken“ erscheint in der nächsten Ausgabe des FGF-Newsletters.*

*Dr. rer. nat. Frank Gollnick ist Biologe und war lange Zeit Mitarbeiter im Physiologischen Institut II der Universität Bonn. Er ist nun als wissenschaftlicher Berater für die FGF tätig.*

## Literatur/Internet-Links

- [1] Eger, H., Hagen, K.U., Lucas, B., Vogel, P., Voit, H. 2004. Einfluss der räumlichen Nähe von Mobilfunksendeanlagen auf die Krebsinzidenz. *Umwelt, Medizin, Gesellschaft* 17 (4):326-332.
- [2] <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/>
- [3] <http://www.ulrichsweb.com/ulrichsweb>
- [4] <http://www.isinet.com/>  
[http://owl.ethz.ch/d-werk/hco/MK/IMPACT\\_FACTORS/02\\_01.html](http://owl.ethz.ch/d-werk/hco/MK/IMPACT_FACTORS/02_01.html)
- [5] <http://www.isinet.com/products/evaltools/jcr/>
- [6] Lindner, U.K., Oehm, V. 2002. Wissenschaftliches Publizieren: Umstritten, aber etabliert – der Impact Factor. *Deutsches Ärzteblatt* 99 (22), A-1489 / B-1269 / C-1192. <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=31829>
- [7] Cockerill, M.J. 2004. Delayed impact: ISI's citation tracking choices are keeping scientists in the dark. *BMC Bioinformatics* 5:93. <http://www.biomedcentral.com/1471-2105/5/93>
- [8] <http://www.garfield.library.upenn.edu/impactfactor.html>
- [9] <http://www.ama-assn.org/public/peer/>
- [10] *JAMA* 280 (3), 207-306 (1998); <http://jama.ama-assn.org/content/vol280/issue3/index.dtl>
- [11] Rennie, D, 1998. Freedom and Responsibility in Medical Publication: Setting the Balance Right. *JAMA* 280:300-302. <http://jama.ama-assn.org/cgi/reprint/280/3/300.pdf>