

Wissen, wo man steht ...

Bibliometrie ist die quantitative Auswertung wissenschaftlicher Veröffentlichungen mit statistischen Methoden.

In bibliometrischen Analysen lassen sich u.a. die Wahrnehmung wissenschaftlicher Veröffentlichungen, die Entwicklung von Themen in Fachzeitschriften sowie die Vernetzung von Forschung dokumentieren.

Die Ergebnisse bibliometrischer Analysen bieten eine belastbare Basis für Förderentscheidungen, Antragstellung oder zur allgemeinen Standortbestimmung.

Ansprechpartner:

Dr. Dirk Tunger
Zentralbibliothek im Forschungszentrum Jülich
Wissenschaftliches Publizieren
Telefon: +49 2461 61-6198
E-Mail: zb-bibliometrie@fz-juelich.de

Methoden zur Darstellung der Publikationstätigkeit wissenschaftlicher Institute mit Hilfe bibliometrischer Indikatoren

Einleitung

Bibliometrische Analysen geben Auskunft über die Publikationsleistung (Maß für Quantität), die Wahrnehmung und Wirkung von Publikationen in der Fachöffentlichkeit (Maß für Resonanz), die Integration in die Wissenschaftslandschaft und die internationale Wahrnehmung von Institutionen im Vergleich mit anderen (Ranking).

Die Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschung werden in verschiedenen Formen wissenschaftlicher Veröffentlichungen wie Büchern, Konferenzbeiträgen und vor allem Aufsätzen in wissenschaftlichen Zeitschriften publiziert. Bei der Messung der Zitationshäufigkeit werden allerdings meist bedingt durch die Datenbasis nur wissenschaftliche Zeitschriften betrachtet: Die für bibliometrische Analysen naturwissenschaftlicher Publikationen regelmäßig verwendete Datenbank "Science Citation Index" (SCI) der Firma Thomson Reuters, wertet kontinuierlich etwa 6.600 naturwissenschaftliche Zeitschriften aus. Bücher, Dissertationen und Konferenzbeiträge werden nur in geringem Umfang erfasst.

In den Naturwissenschaften können bibliometrische Analysen ein wichtiger Baustein in der Beurteilung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit einer Einrichtung sein, sie sollten aber keinesfalls die einzige herangezogene Messgröße sein.

Datenbasis

Web of Science

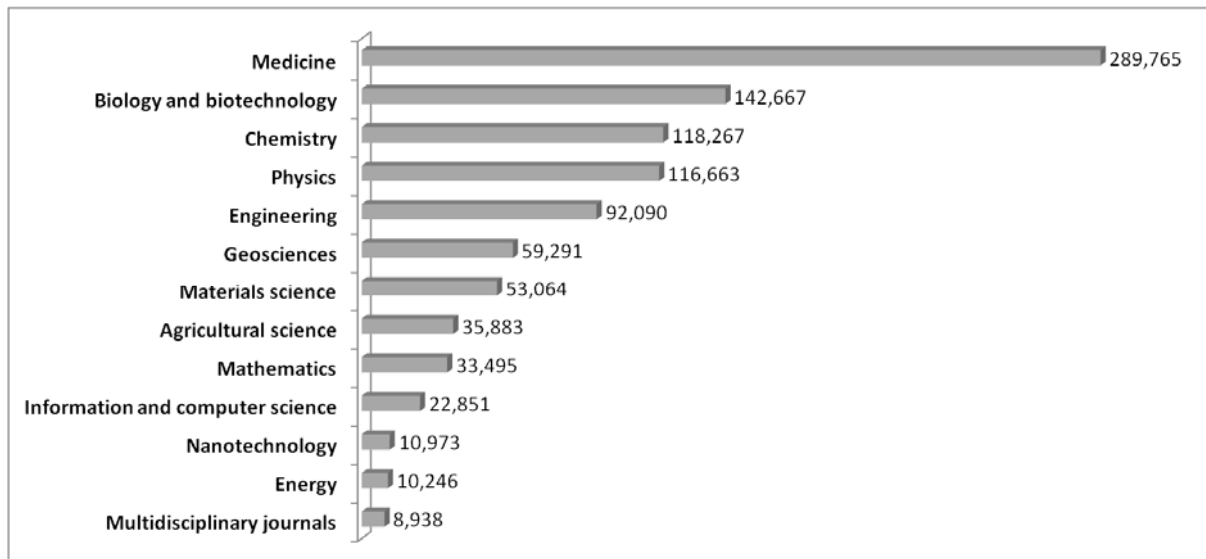
Für bibliometrische Analysen wird die Datenbank Web of Science der Firma Thomson Reuters verwendet. Diese Datenbank weist fast ausschließlich Publikationen aus wissenschaftlichen Fachzeitschriften und zum Teil aus Tagungsbänden nach. Bücher werden generell nicht erfasst.

Disziplinen, deren Hauptpublikationsorgan nicht die wissenschaftliche Zeitschrift ist, können daher nicht vollständig auf Datengrundlage von Zitationsindizes analysiert werden. Mittlerweile¹ hat Thomson Reuters dieses erkannt und den „Conference Proceedings Citation Index“ eingeführt. Dieser listet für die Bereiche der Ingenieurwissenschaften und Informatik die Beiträge einiger tausend Konferenzen. Nach Angabe der Herausgeber werden damit etwa jeweils 40% der wissenschaftlichen Konferenzen aller Disziplinen in Europa und den USA abgedeckt.

Das Web of Science hat es sich zur Aufgabe gemacht, nach dem informetrischen Verteilungsgesetz und mit Hilfe des Impact Factor die Kernzeitschriften eines jeweiligen Fachgebiets auszuwählen und in die Datenbank aufzunehmen.

Beeinflusst durch das unterschiedliche Publikationsverhalten ergibt sich eine ungleichmäßig verteilte Präsenz der Disziplinen in der Datenbank.

¹ 2008 hat Thomson Reuters das Angebot seiner Zitationsindizes um den Conference Proceedings Citation Index erweitert, der ab 1990 über 110.000 Konferenzbände nachweist und ab 1999 die dazugehörigen Zitationsdaten erfasst. Vgl. Thomson Reuters (2008).



Anzahl der im Jahr 2007 weltweit im Science Citation Index veröffentlichten *Research Articles* und *Reviews* eingeteilt in dreizehn Disziplinen nach den *Subject Categories* der Zeitschriften (Mehrfachzuordnungen sind möglich)

Institutsinterne Veröffentlichungsdatenbank (Bibliographie)

Interne Veröffentlichungsdatenbanken oder Institutsbibliographien verzeichnen in der Regel den kompletten wissenschaftlichen Output einer wissenschaftlichen Einrichtung. Eine derartige Publikationsdatenbank kann (neben dem Web of Science) als Grundlage in der Betrachtung der Publikationstätigkeit der Institute für eine bibliometrische Analyse herangezogen werden. Eine derartige Datenbank enthält bibliographische Angaben für nahezu alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen, auch zu Dokumenttypen, die im Web of Science nicht ausgewiesen sind (hierzu zählen z.B. Poster, Aufsätze in Büchern, sowie Abschlussarbeiten).

Empfehlungen für bibliometrische Analysen wissenschaftlicher Institute

Die wissenschaftliche Publikationstätigkeit lässt sich auf Grund ihrer Komplexität nicht durch eine einzige Zahl in einem Ranking darstellen. Mithilfe einer Vielzahl unterschiedlicher bibliometrischer Indikatoren und Darstellungen ist es aber möglich, wissenschaftliche Kommunikation aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Die Zentralbibliothek kann Daten zu Zeitschriftenveröffentlichungen aus einer internen Publikationsdatenbank mit dem Web of Science kombiniert abfragen (entsprechende Aufnahme der eindeutigen Artikel-ID vorausgesetzt) und somit eine ebenso breite wie detaillierte Sicht auf die Publikationstätigkeit erstellen. Die nachfolgende Zusammenstellung liefert einen Überblick, wie die ganze Breite der Publikationstätigkeit wissenschaftlicher Institute dargestellt werden kann und analysiert die Wahrnehmung der Zeitschriftenliteratur über unterschiedliche bibliometrische Indikatoren. Eine Netzwerkanalyse gibt abschließend Auskunft darüber, mit welchen Ländern ein Institut kooperiert.

Gesamtübersicht der Publikationen eines Institutes

In der Publikationsdatenbank (Bibliographie) eines Institutes sind alle veröffentlichten Publikationen angegeben. Hierbei sind von der Dissertation über das Poster bis zum Zeitschriftenartikel und dem Buch alle Literaturarten in der Datenbank enthalten. Auf Basis dieser Daten kann für jedes Institut die Anzahl an Veröffentlichungen in den unterschiedlichen Literaturarten ermittelt werden.

Bibliometrische Analyse der Zeitschriftenliteratur

Der Anteil der Veröffentlichungen, der über das Web of Science abgedeckt ist, kann mithilfe einer Zitationsanalyse untersucht werden. Der Prozentsatz dieser Abdeckung ist dabei stark abhängig von der wissenschaftlichen Disziplin.

Es kann eine allgemeine Publikations- und Zitationsanalyse mit Größen wie Zitationsrate, h-Index und J-Faktor durchgeführt werden. Anhand eines Benchmarks können die Publikationen des Institutes international verglichen werden. Die Hauptpublikationsorgane der Institute können zusätzlich bibliometrisch ausgewertet werden.

Disziplinabhängigkeit der Analyse

Das wissenschaftliche Publikationsverhalten ist stark von der akademischen Disziplin abhängig. Je nach Fachgebiet ist die Häufigkeit von Publikationen und Zitationen, die Publikationsgeschwindigkeit oder die Wahl des Publikationsorgans (Fachzeitschriften, Tagungsbände, Bücher usw.) unterschiedlich. Beispielsweise publizieren und zitieren Mediziner durchschnittlich mehr verglichen mit Ingenieuren: eine Publikation aus der Medizin erhält durchschnittlich ca. fünf Zitate, ein Artikel in den ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen wird durchschnittlich 2,4 mal zitiert (siehe S. 6). Vergleiche der absoluten Veröffentlichungszahlen und Zitationsraten von Wissenschaftlern oder Einrichtungen verschiedener Disziplinen sind daher wegen dieser Fachbereichsspezifika ohne entsprechende Normalisierung nicht zulässig.

Bei einem direkten fachübergreifenden Ranking würde ein exzellentes ingenieurwissenschaftliches Institut nicht besser abschneiden als eine mittelmäßige medizinische Einrichtung. Gleiches gilt für Bewertungen auf der Ebene von Einzelwissenschaftlern: ein fachübergreifendes Ranking nach h-Index hat keine Aussagekraft. Vielmehr wird in bibliometrischen Analysen ein Informationsgehalt erst durch Gegenüberstellung und Bewertung vergleichbarer (und/oder gleicher) Einheiten erzielt.

Discipline specific citation rates for articles and reviews published in 2007	
Discipline	Average citation rate
Agricultural science	2.4
Biology and biotechnology	5.2
Chemistry	4.8
Energy	3.1
Engineering	2.4
Geosciences	3.0
Information and computer sciences	2.3
Materials science	3.4
Mathematics	1.6
Medicine	4.9
Multidisciplinary journals	15.5
Nanotechnology	6.7
Physics	4.3

Disziplin-spezifische Zitationsraten für Research Articles und Reviews, die 2007 veröffentlicht wurden.

Netzwerkanalyse / Kooperationsanalyse

Durch eine Netzwerkanalyse können Kooperationen eines Instituts mit anderen Ländern ermittelt und grafisch dargestellt werden.

Referenzen

- Ball, R., Mittermaier, B. & Tunger, D. (2009). Creation of journal-based publication profiles of scientific institutions – A methodology for the interdisciplinary comparison of scientific research based on the J-factor. *Scientometrics*, 81(2), 381-392
- Borgman, C.L., & Furner, J. (2002). Scholarly Communication and Bibliometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, 36, 3-72.
- Garfield, E. (1979) Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool? *Scientometrics*, 1(4), 359-375.
- Gauffriau, M., Larsen, P.O., Maye, I., Roulin-Perriard, A. & von Ins, M. (2007) Publication, cooperation and productivity measures in scientific research. *Scientometrics*, 73(2), 175-214.
- Haustein, S., Tunger, D., Heinrichs, G. & Westermann, G. (zur Veröffentlichung vorgesehen) Reasons for and Developments in International Scientific Collaboration: Does an Asia-Pacific Research Area Exist from a Bibliometric Point of View?
- Martin, B.R. (1996) The use of multiple indicators in the assessment of basic research. *Scientometrics*, 36(), 343-362.
- Rousseau, R. (2002) Journal Evaluation: Technical and Practical Issues. *Library Trends*, 50 (3), 418-439.
- Thomson Reuters (2008) Conference Proceedings and their Impact on Global Research. <http://www.isiwebknowledge.com/media/pdf/proceedingswhpaper.pdf>
- Tijssen, R.J.W., Visser, M.S. & van Leeuwen, T.N. (2002) Benchmarking international scientific excellence: Are highly cited research papers an appropriate frame of reference? *Scientometrics*, 54(3), 381-397.

- Tunger, D. (2009) Bibliometrische Verfahren und Methoden als Beitrag zur Trendbeobachtung und -erkennung in den Naturwissenschaften. Jülich: Forschungszentrum Jülich, Zentralbibliothek, Verlag.
- van Raan, A.F.J. (2004) Measuring Science. In Moed, H.F., Glänzel, W. & Schmoch, U. (Eds.), *Handbook of Quantitative Science and Technology Research. The Use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems* (pp. 19-50). Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Zitt, M., Ramanana-Rahary, S. & Bassecoulard, E. (2005) Relativity of citation performance and excellence measures: From cross-field to cross-scale effects of field normalisation. *Scientometrics*, 63(2), 373-401.

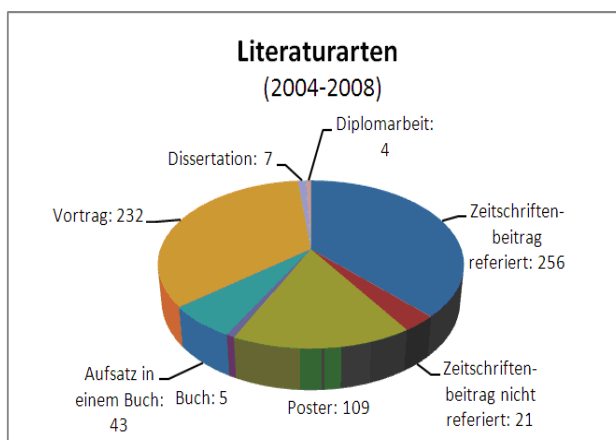
Bibliometrische Beispielanalyse eines wissenschaftlichen Instituts

1. Gesamter Publikationsoutput des Instituts X (Quelle: interne Publikationsdatenbank)

Im ersten Teil der Analyse wird der gesamte wissenschaftliche Output des Instituts X mithilfe einer Publikationsanalyse untersucht. Dafür werden alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen des Instituts im Zeitraum von 2004 bis 2008 über die interne Publikationsdatenbank abgefragt und detailliert dargestellt.

1.1 Publikationsoutput

Publikationen des Instituts von 2004 bis 2008 unterteilt in Literaturarten

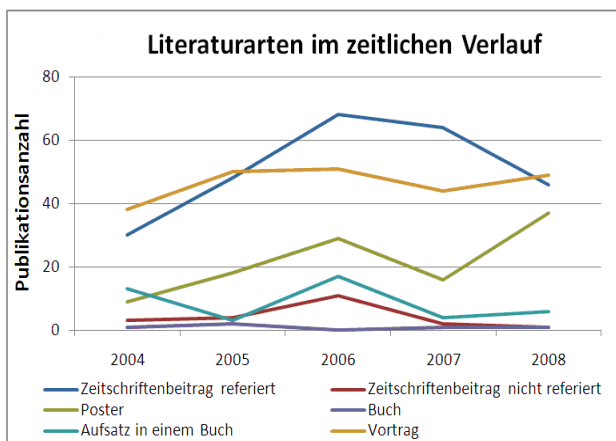


Publikationsoutput des untersuchten Instituts nach Literaturarten (in absoluten Zahlen)

Das Institut veröffentlichte im Untersuchungszeitraum 677 wissenschaftliche Publikationen in acht verschiedenen Literaturarten. Das Diagramm zeigt die Verteilung der einzelnen Dokumenttypen.

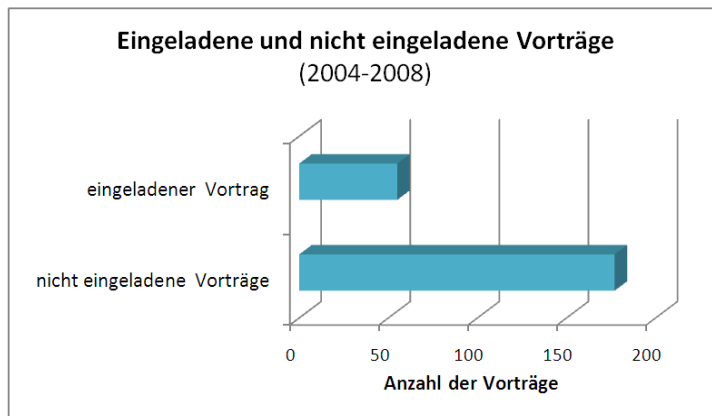
Zeitliche Entwicklung der Publikationszahlen

Das folgende Diagramm zeigt die Anzahl der Publikationen in den sechs Literaturarten, in denen das Institut von 2004 bis 2008 am meisten veröffentlicht hat, im zeitlichen Verlauf:



Zeitlicher Verlauf der Veröffentlichung in unterschiedlichen Literaturarten

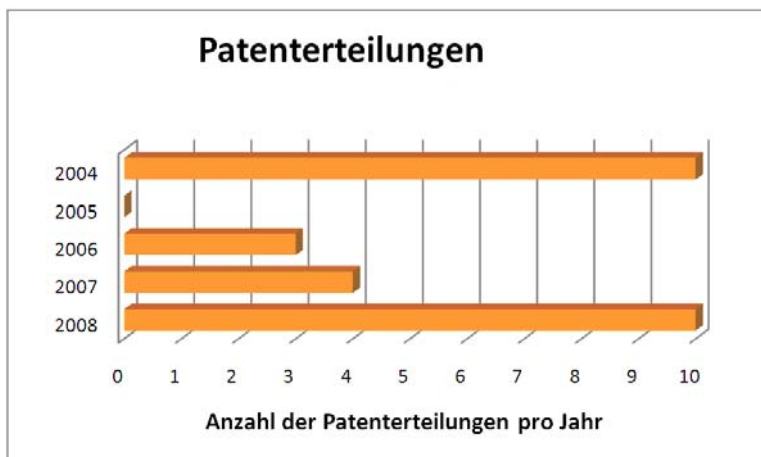
Von Angehörigen des Instituts wurden im Untersuchungszeitraum insgesamt 232 Vorträge gehalten, darunter 55 eingeladene Vorträge.



Unterscheidung von eingeladenen und nicht eingeladenen Vorträgen

1.3 Patente

Während des Untersuchungszeitraumes von 2004 bis 2008 hat das Institut 28 Patente angemeldet und 27 Patente wurden erteilt. Die Jahreswerte reichen von 0 bis 10 Patenterteilungen.



Entwicklung der Patenterteilungen

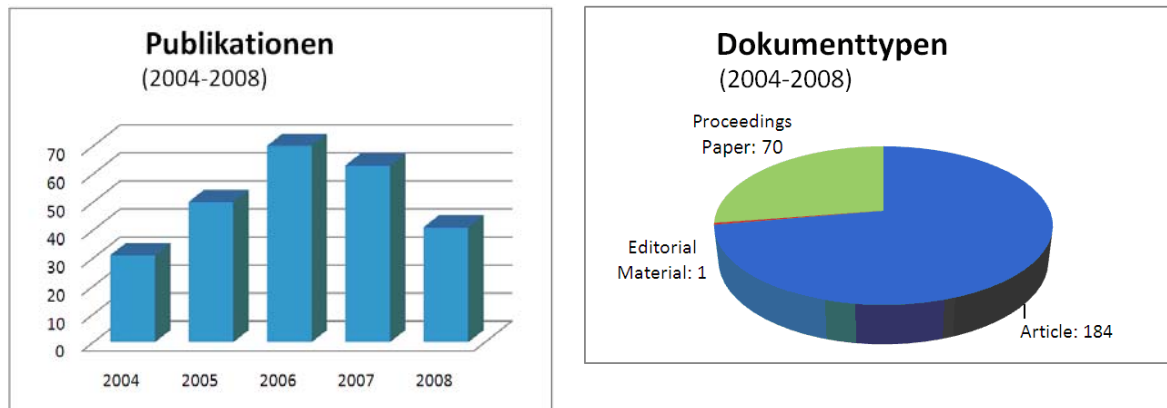
2. Detaillierte Publikations- und Zitationsanalyse des Instituts X (Basis: Web of Science)

Die Publikations- und Zitationsanalyse im zweiten Teil bezieht sich ausschließlich auf die wissenschaftlichen Zeitschriftenbeiträge, die vom Institut X in Zeitschriften des Science Citation Index publiziert wurden (sogenannte "ISI-referierte Journals").

Diese Zeitschriften sind in der Datenbank von Thomson Reuters nachgewiesen, die eine detaillierte Zitationsanalyse für diese Publikationen ermöglicht. Von den 277 im Zeitraum 2004 bis 2008 veröffentlichten Zeitschriftenbeiträgen des Instituts wurden 255 in ISI-referierten Journals publiziert. Sie bilden die Grundlage für folgende detaillierte Analyse.

2.1 Allgemeine Publikations- und Zitationsanalyse

Publikations- und Zitationszahl des Instituts X im zeitlichen Verlauf

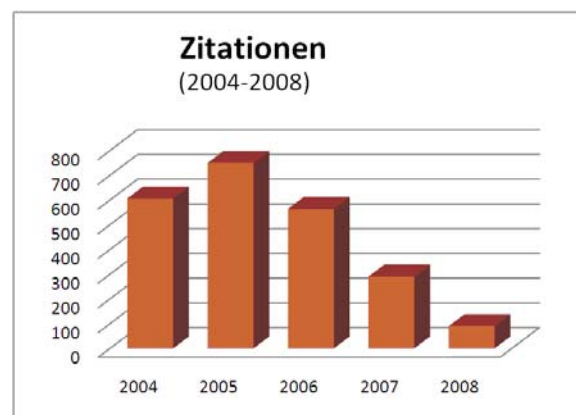


Zeitlicher Verlauf von Publikationen und Verteilung auf die Dokumenttypen

Die Abbildungen auf dieser Seite zeigen die ISI-referierten Publikationen und Zitationen des Instituts X im zeitlichen Verlauf. Die Zahlen sind jeweils dem Veröffentlichungsjahr der Publikation bzw. des Artikels, den sie zitieren, zugeordnet. Die Zitationskurve fällt zur Gegenwart hin ab, weil der Zeitraum bei neueren Publikationen kürzer war, um wahrgenommen und damit zitiert zu werden.

Die ermittelten Zahlen bilden die Grundlage für folgende Kennzahlen:

Zitationsrate:	9,0
h-Index:	21
Uncitedness:	18,0 %
J-Faktor:	121,6 %



Bibliometrische Indikatoren zum untersuchten Institut

Die **Zitationsrate** beschreibt die durchschnittliche Anzahl an Zitationen pro Publikation im Untersuchungszeitraum.

Der **h-Index** gibt die Anzahl (h) Publikationen an, die mindestens h mal zitiert wurden. Der h-Index des Instituts für die Jahre 2004 bis 2008 ist 21, da es 21 Artikel gibt, die mindestens 21mal zitiert wurden.

Die **Uncitedness** gibt den prozentualen Anteil der Publikationen an, die nicht zitiert wurden. Im Untersuchungszeitraum wurden 46 der 255 Veröffentlichungen des Instituts nicht zitiert. Das entspricht einer Uncitedness von 18%.

Der **J-Faktor** beschreibt die relative Wahrnehmung einer Einrichtung im Vergleich zu einem Benchmark. Den Benchmark bilden hier alle Publikationen unter deutscher

Beteiligung in denselben Zeitschriften, in denen das Institut im Untersuchungszeitraum publiziert hat. Mit einem J-Faktor von 121,6%, wird das Institut 21,6% über dem erwarteten Durchschnitt zitiert und damit überdurchschnittlich wahrgenommen.

2.2 Hauptpublikationsorgane: Zeitschriften und Wahrnehmung

Zeitschrift	P	IF (2008)	Cited Half-life	Internationality
1. APPLIED PHYSICS LETTERS	50	3,7	5,4	73,2 % (USA)
2. JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	19	2,2	8,2	75,0 % (USA)
3. PHYSICAL REVIEW B	16	3,3	8,3	79,0 % (USA)
4. JOURNAL OF CRYSTAL GROWTH	14	1,8	6,6	99,2 % (NLD)
5. APPLIED PHYSICS A MATERIALS SCIENCE & PROCESSING	13	1,9	5,7	84,8 % (GER)

Hauptpublikationsorgane der untersuchten Einrichtung

Insgesamt hat das Institut von 2004 bis 2008 in 65 verschiedenen ISI-referierten Journals veröffentlicht. Die fünf Zeitschriften, in denen am meisten veröffentlicht wurde, sind oben mit den drei Zeitschriftenindikatoren Impact Factor, Cited Half-life und Internationality angegeben.

Die Indikatoren sind nicht unmittelbar auf die Publikationen des Instituts zu übertragen, geben aber Auskunft über Charakteristika der Hauptpublikationsorgane:

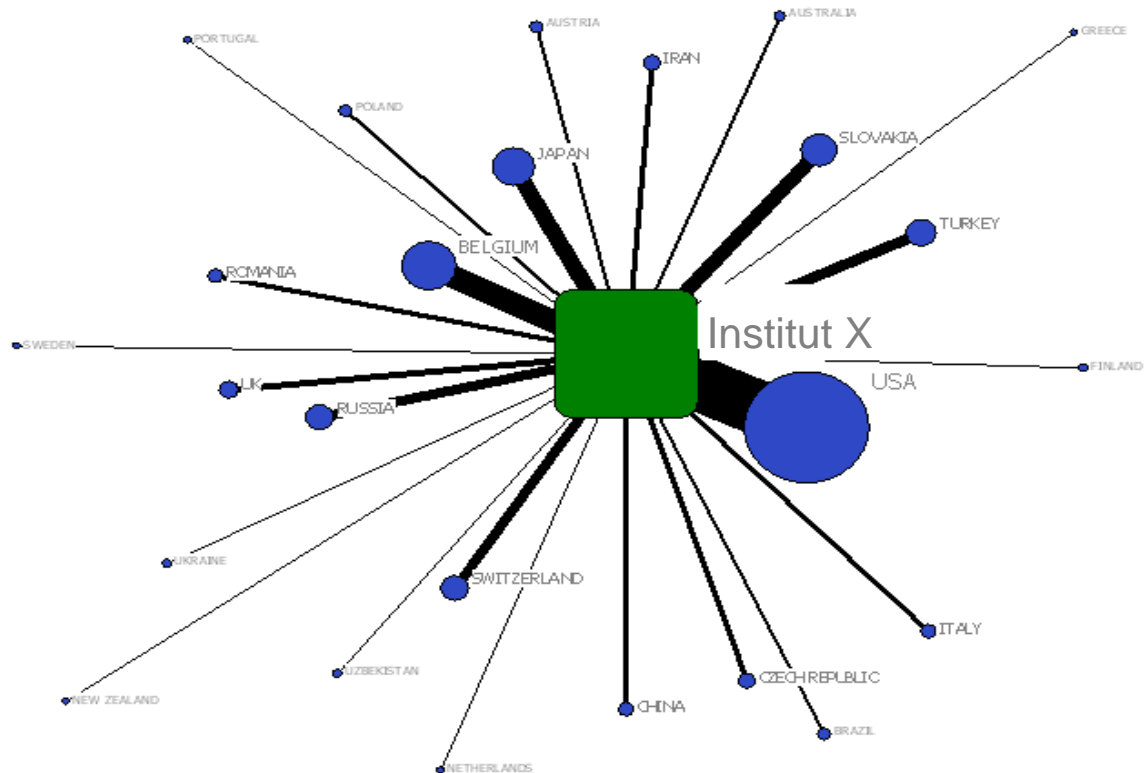
- **P** ist die Anzahl der Publikationen, die das Institut in den jeweiligen Zeitschriften im Untersuchungszeitraum veröffentlicht hat.
- Der **Impact Factor IF** gibt die durchschnittliche Anzahl an Zitationen pro Artikel in der jeweiligen Zeitschrift an. Der angegebene IF von 2008 beruht auf der Anzahl der Zitate aus dem Jahr 2008 auf Publikationen der zwei vorangehenden Jahre 2006 und 2007.
- Das **Cited Half-life** gibt, analog zur Halbwertszeit radioaktiver Stoffe, die Zeit in Jahren an, nach denen nur noch die Hälfte der Publikationen des Journals zitiert wird. Je höher die Halbwertszeit der Zitationen, desto länger behalten die in der Zeitschrift publizierten Inhalte ihre Bedeutung.
- **Internationality** gibt an, inwieweit das betroffene Journal international ausgerichtet ist. Es misst den Anteil der internationalen Beiträge in einer Zeitschrift. In Klammern ist das Land angegeben, aus dem das Journal stammt.

Dieselben Indikatoren können auch für die Zeitschriften ermittelt werden, in denen die Publikationen des Instituts am meisten zitiert werden. Dabei ist besonders interessant, ob sich die Journals, von denen das Institut am meisten wahrgenommen wird, von denen unterscheiden, in denen es am meisten veröffentlicht.

2.3 Internationale Kooperationen und Wahrnehmung

Internationales Ko-Publikationsnetzwerk des Instituts X

75% seiner Veröffentlichungen publiziert das Institut zusammen mit nationalen und internationalen Koautoren. Das Netzwerk bildet die internationalen Kooperationen ab und zeigt, wo die Einrichtungen angesiedelt sind, mit denen die Mitarbeiter des Instituts von 2004 bis 2008 gemeinsam publiziert haben. Mit 58 gemeinsam veröffentlichten Artikeln entstanden die meisten Kopublikationen in Zusammenarbeit mit den USA. Darauf folgen Koautoren aus Belgien, Japan und der Slowakei.



Ko-Publikationsaktivitäten des untersuchten Instituts als Netzwerkgrafik

Analog zum Kopublikationsnetzwerk kann auch ein Zitationsnetzwerk der Länder ermittelt werden, von denen das Institut am meisten zitiert wird. Dabei ist besonders interessant, ob das Institut über die Länder der Kooperationspartner hinaus international wahrgenommen wird.

Die Ko-Publikationsaktivität der untersuchten Einrichtung in tabellarischer Form:

Land	Kopublikationen
USA	58
BELGIUM	24
JAPAN	18
SLOVAKIA	15
TURKEY	12
RUSSIA	11
SWITZERLAND	11
FRANCE	7
UK	7
CZECH REPUBLIC	6
IRAN	6
CHINA	5
ITALY	5
ROMANIA	5
AUSTRIA	4
BRAZIL	4
POLAND	4
AUSTRALIA	3
FINLAND	2
UKRAINE	2
UZBEKISTAN	2
GREECE	1
NETHERLANDS	1
NEW ZEALAND	1
PORTUGAL	1
SWEDEN	1

Anzahl der Ko-Publikationen des untersuchten Instituts auf Länderebene