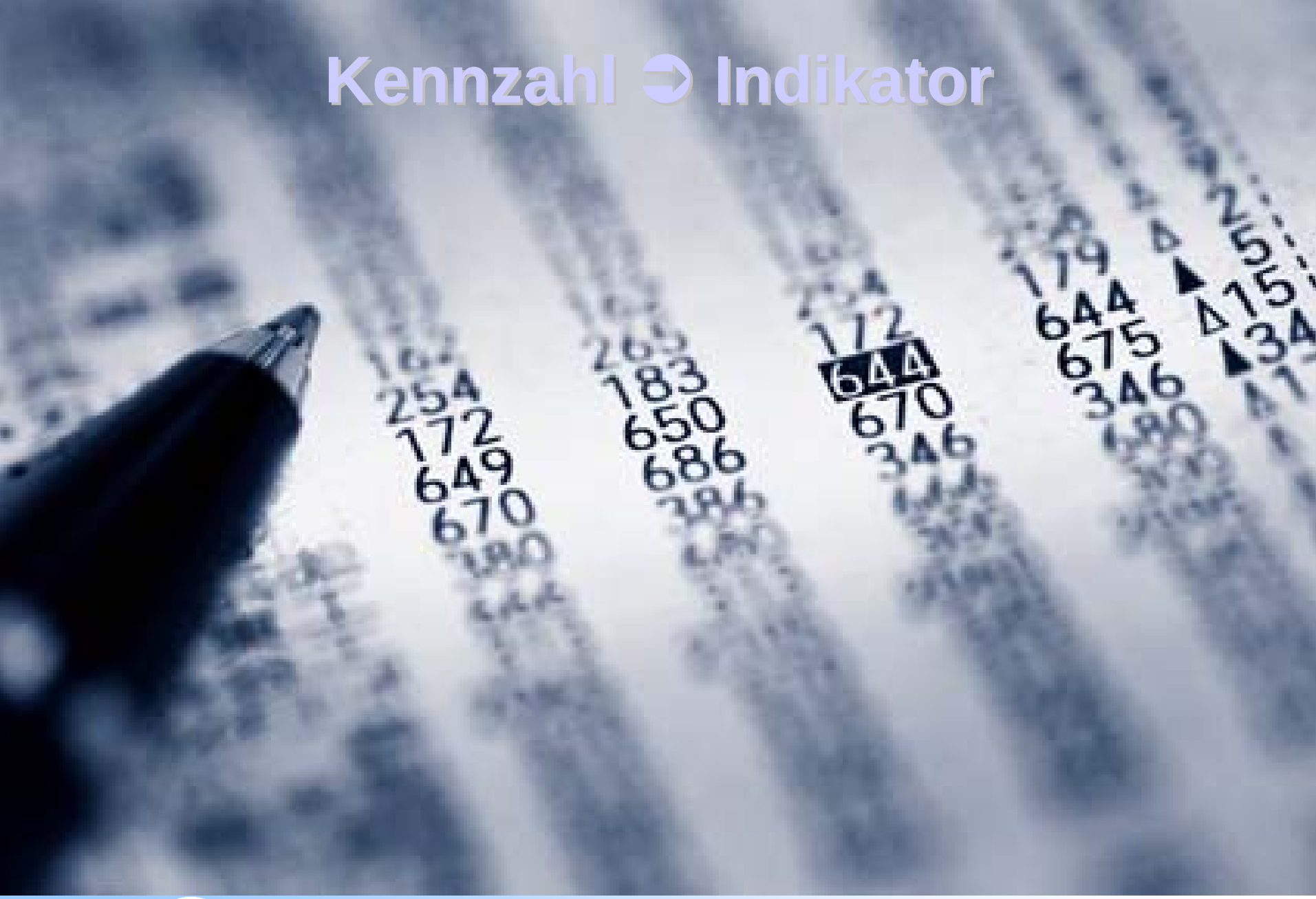
Was sagen Kennzahlen in der Wissenschaft aus und wie sollte man mit ihnen umgehen?

4. Forum Hochschulräte

06. Juni 2011, Berlin

Prof. Dr. Stefan Hornbostel
iFQ Institut für Forschungsinformation
und Qualitätssicherung
D-53175 Bonn
Humboldt-Universität Berlin
Institut für Sozialwissenschaften
D-10099 Berlin
www.forschungsinfo.de

Kennzahl ➲ Indikator



Abgrenzung von Kennzahlen und Indikatoren (idealtypisch)

Indikatoren

… sind immer begleitet von Objekt und Instrumententheorien, um deren Gültigkeit gestritten wird.

… müssen als hypothesengeleitete Konstrukte immer wieder an das empirische Wissen angepasst werden

Kennzahlen

… beruhen auf Konventionen

… werden ausgehandelt, akzeptiert oder auch administrativ durchgesetzt

➲ Kennzahlen sind die Instrumente administrativer Steuerung

➲ Indikatoren sind das Handwerkszeug wissenschaftlicher Forschung

Quelle: Hornbostel 2004: Kennzahlen als Informations- und Steuerungsinstrumente ein Methodenvergleich, in: Geschäftsstelle AK Fortbildung im Sprecherkreis der deutschen Universitätskanzler (Hg.), Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von Kennzahlen als Informations- und Steuerungsinstrumente.

Kennzahlen sind zunächst vergleichsweise anspruchslose Quantifizierungen von Objekt- oder Prozeßeigenschaften oder –ergebnissen. […] Eine Kennzahl informiert darüber, ob etwas größer oder kleiner ist, aber nicht darüber, ob etwas besser oder schlechter, geeigneter oder ungeeigneter ist. Kennzahlen sind zunächst definitorische Konstrukte, die genau genommen weder falsch noch richtig sein können.

Bei der Konstruktion von **Indikatoren** steht hingegen eine theoretische Modellannahme im Hintergrund, eine Operationalisierung des latenten Konstrukts und eine Messtheorie. Hier besteht der Anspruch, einen Sachverhalt in seinen wesentlichen Aspekten in einem numerischen Relativ abzubilden. Durch Vergleich erlauben Indikatoren auch eine Bewertung im Sinne einer mehr oder weniger großen Annäherung an eine Zielvorgabe.

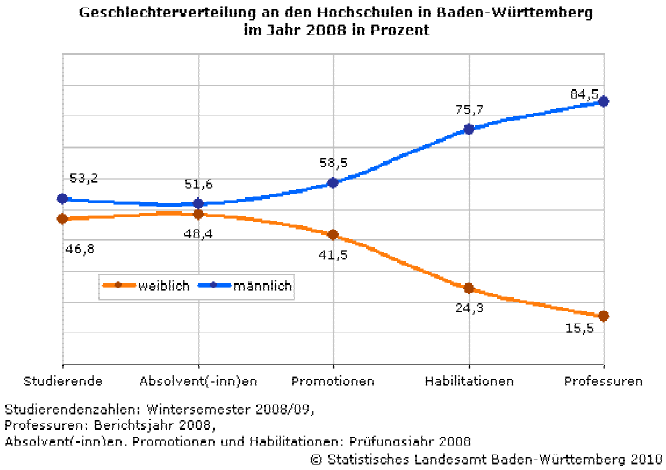
Quelle: Hornbostel 2004: Kennzahlen als Informations- und Steuerungsinstrumente ein Methodenvergleich, in: Geschäftsstelle AK Fortbildung im Sprecherkreis der deutschen Universitätskanzler (Hg.), Einsatzmöglichkeiten und Grenzen von Kennzahlen als Informations- und Steuerungsinstrumente.

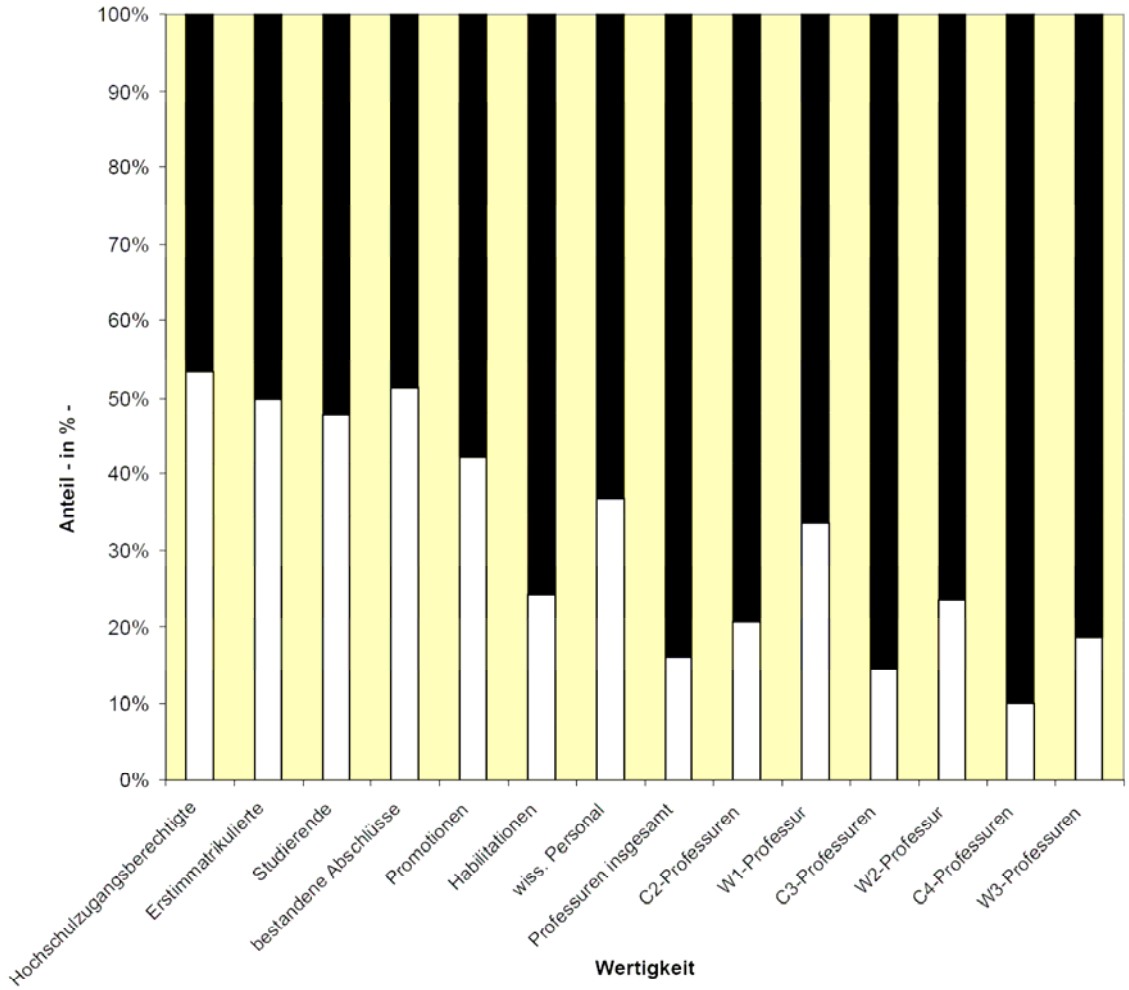
Kennzahl: Das Beispiel „Frauenquote“

- kein Leistungsindikator, sondern ein politisches Ziel:
  eine vereinbarte **Kennzahl**

Das Problem

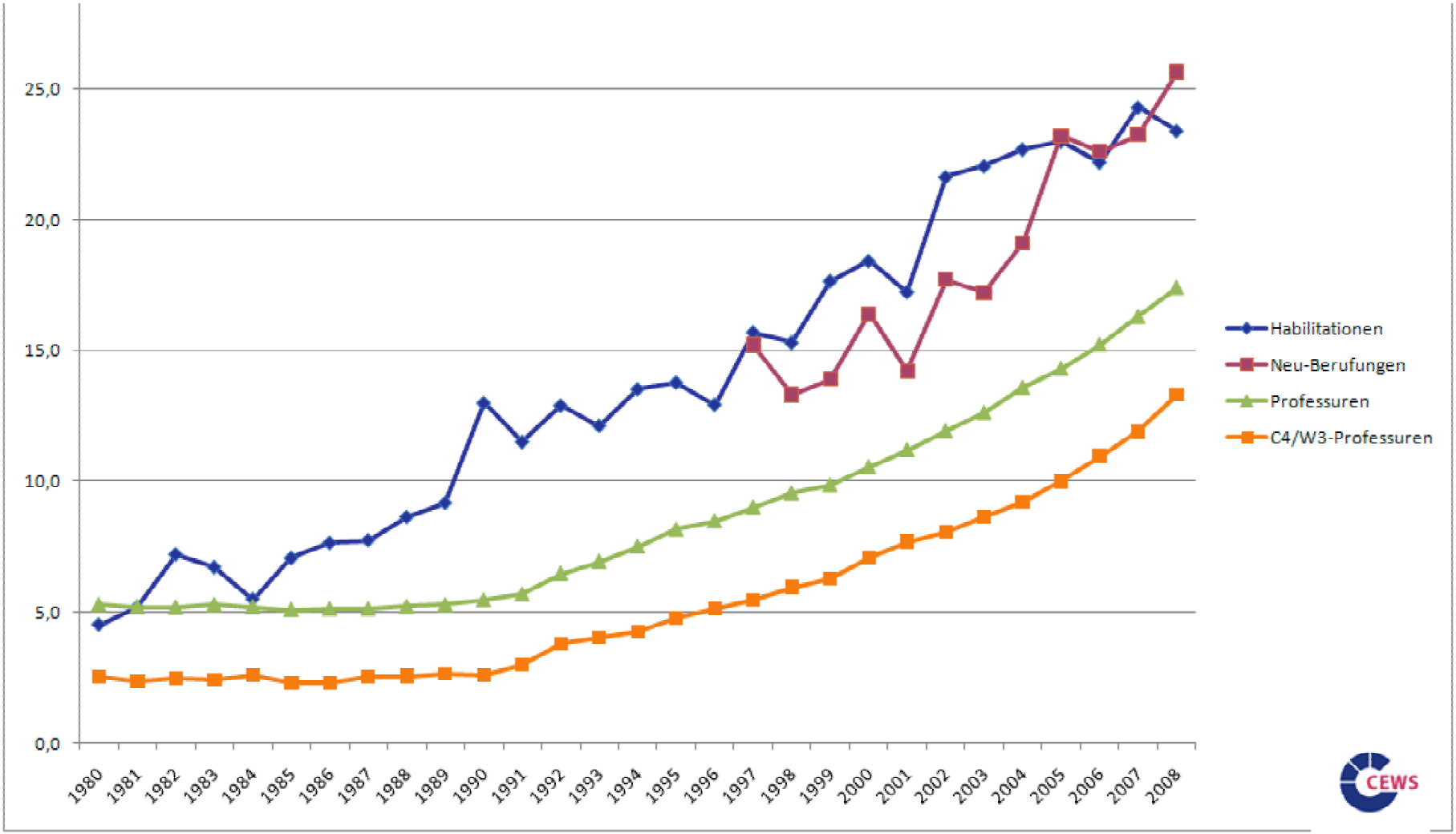
Frauenanteile in Bildung und Wissenschaft 2008 -Hochschulen insgesamt-





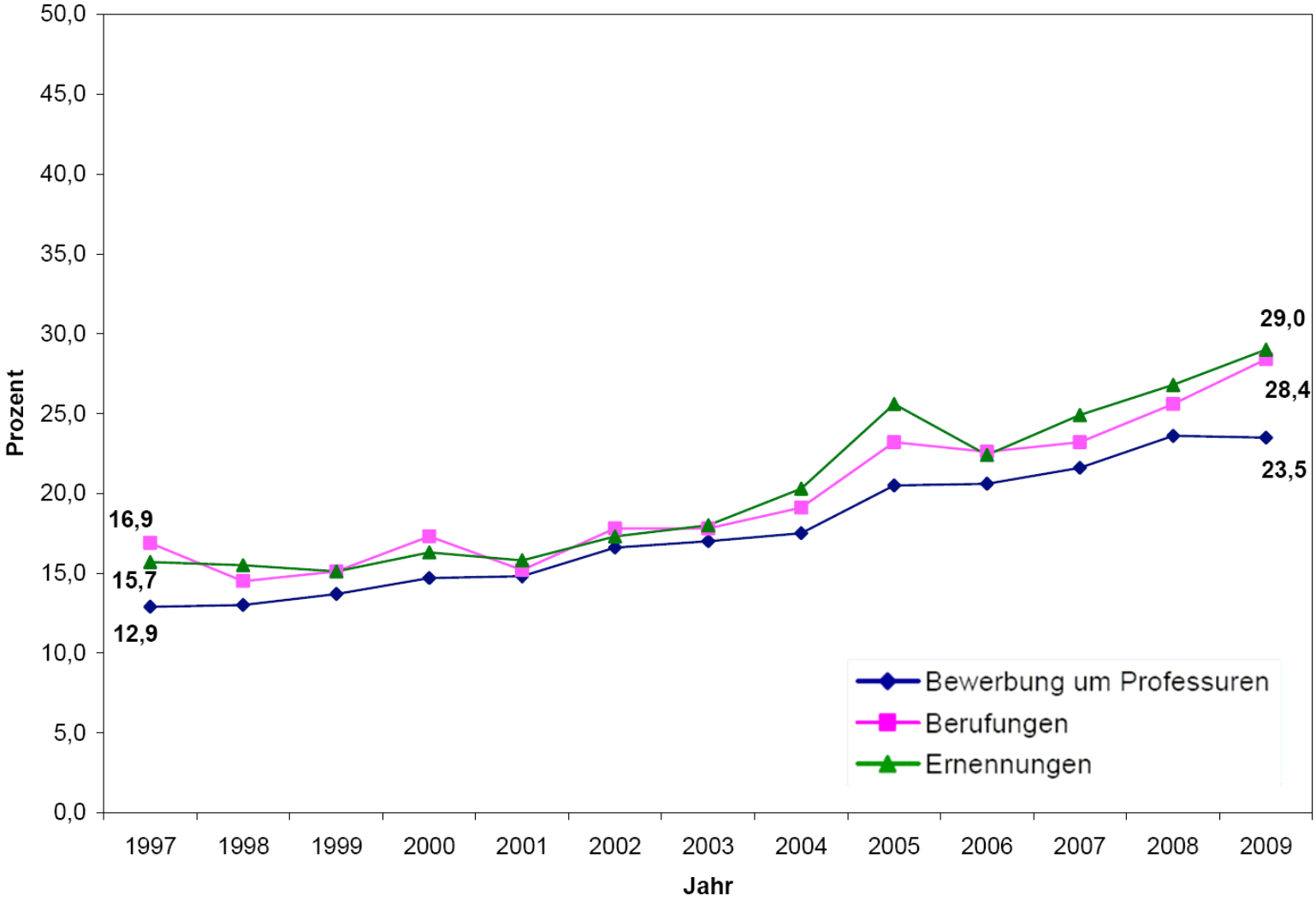
Quelle: GWK Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung, 14.Fortschreibung (Heft 16, September 2010)

Frauenanteile an Habilitationen, Neu-Berufungen, Professuren, 1980 - 2008



Quelle: CEWS, http://www.gesis.org/cews/informationsangebote/statistiken/

Anteil von Frauen am Berufungen



Quelle: GWK Chancengleichheit in Wissenschaft und Forschung, 14.Fortschreibung (Heft 16, September 2010)

Chancengerechtigkeit in Bildung und Forschung

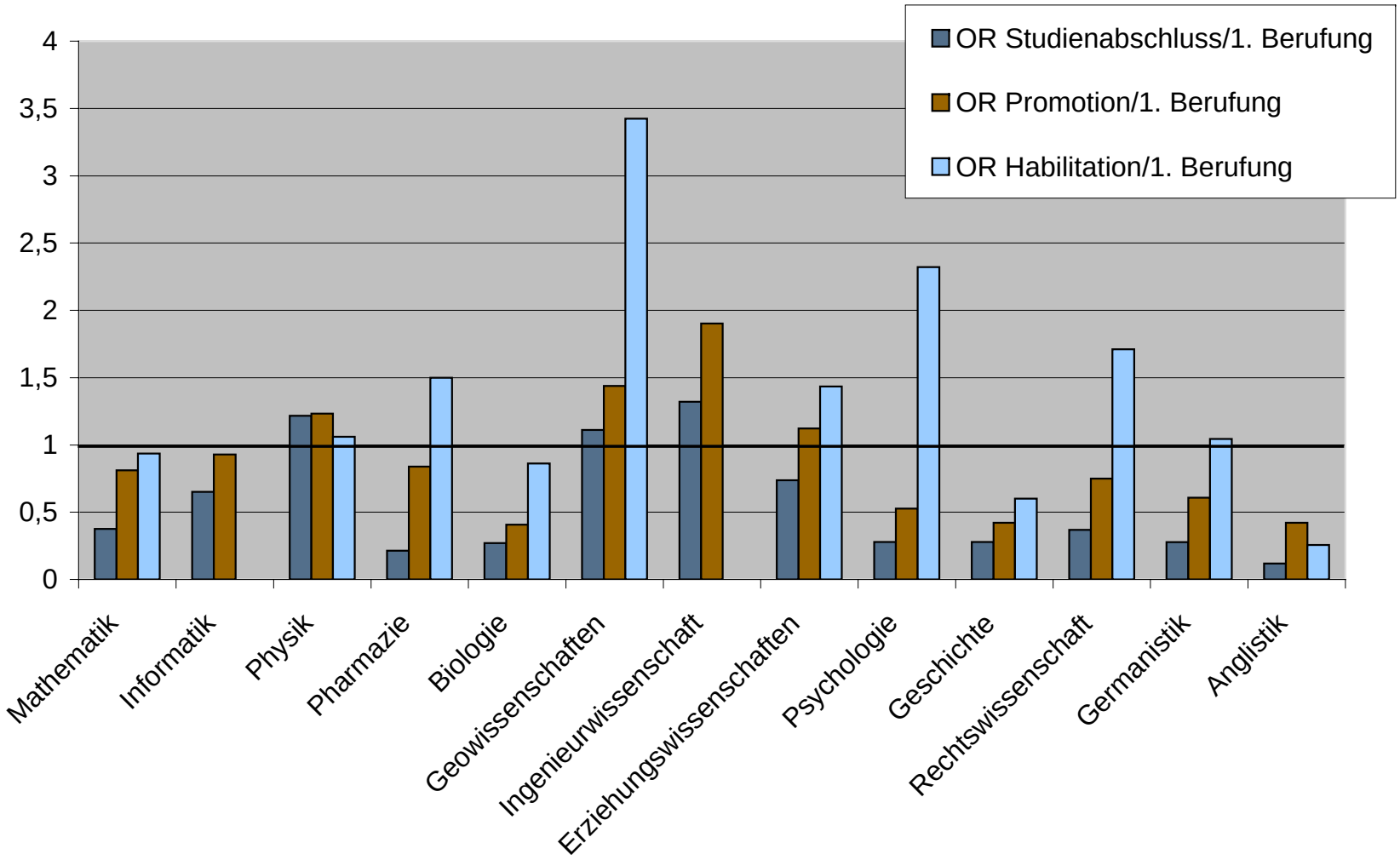
Die Verwirklichung von Chancengerechtigkeit ist ein Auftrag des Grundgesetzes. Sie ist in Bildung, Forschung und Beruf gesellschaftlich notwendig und wissenschaftspolitisch geboten. Vieles ist erreicht: Frauen von heute sind hervorragend ausgebildet, ihre Erwerbsquote steigt, und sie etablieren sich zunehmend in den Führungsebenen von Wissenschaft und Wirtschaft. Dafür hat die Bundesregierung entscheidende Maßnahmen aufgelegt und wird auch zukünftig diese Entwicklung strategisch voranbringen.

In der Vergangenheit stand die Steigerung des Bildungsniveaus von Mädchen und Frauen im Mittelpunkt. Dieses Ziel ist erreicht. Heute zeigen Schülerinnen, Auszubildende und Studentinnen vielfach bessere Leistungen und erreichen mehrheitlich höhere Bildungsabschlüsse als Schüler und

Die Politik der Bundesregierung arbeitet an der Verbesserung der strukturellen Rahmenbedingungen für Bildung und berufliche Karrieren, aber auch für chancengerechte Hochschulen, Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen. So schafft die Politik die Voraussetzungen dafür, dass Chancen

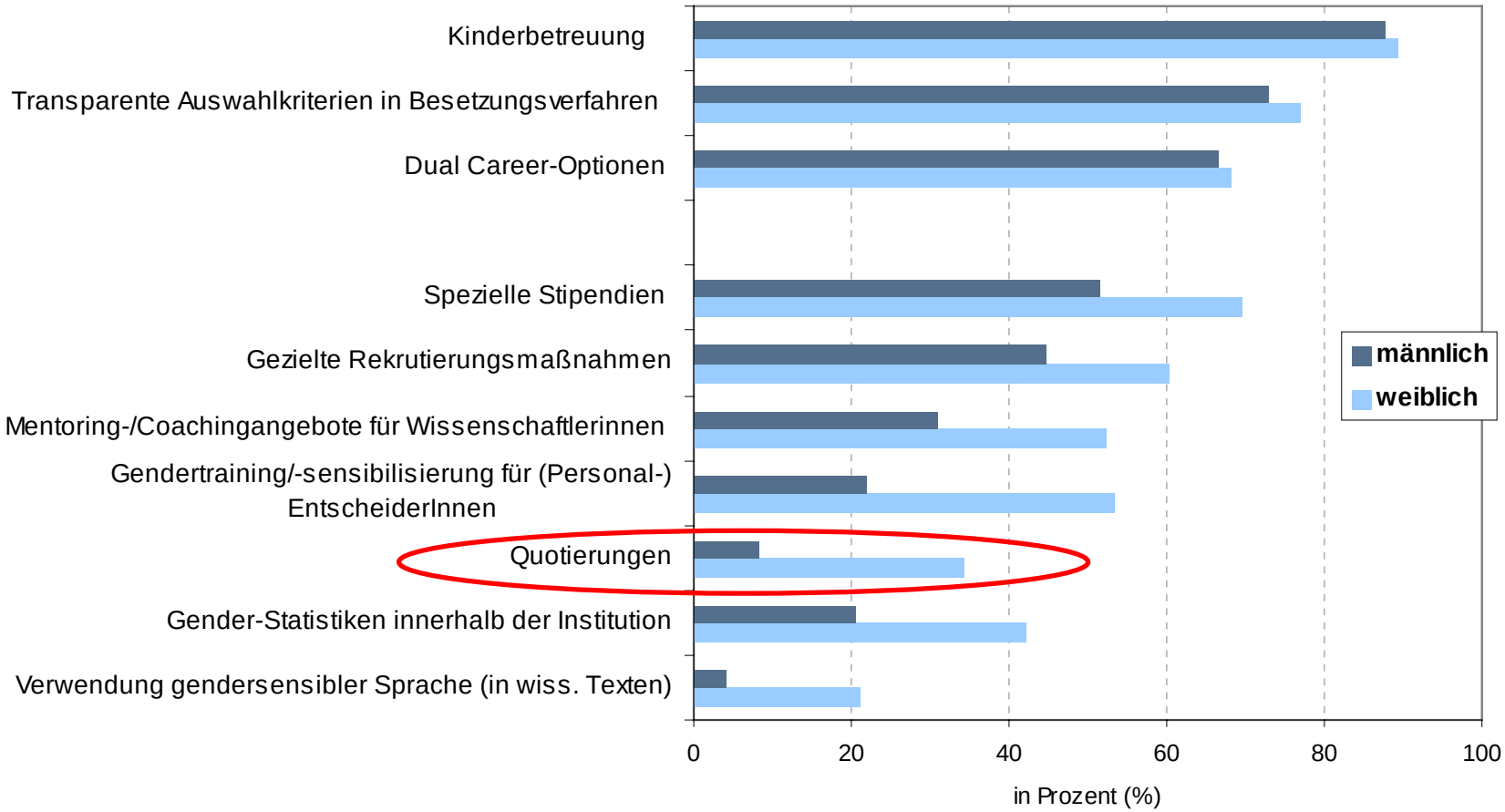
http://www.bmbf.de/pub/chancengerechtigkeit.pdf

Odds Ratios von Frauen zu Männern nach ausgewählten Studienfächern



iFQ Wissenschaftlerbefragung 2010

Gleichstellungsmaßnahmen (dargestellt: Prozentangaben gut/sehr gut geeignet)



DIE ZEIT 28.10.2010

"Es gibt sie noch, die Dinosaurier"

Das Gespräch führte JUDITH SCHOLTER

© Ingo Bulla – Pressestelle Universität Göttingen

Julia Fischer lehrt als Verhaltensforscherin an der Universität Göttingen

DIE ZEIT: ….In wie vielen Gremien haben Sie im letzten Jahr gesessen, Frau Fischer?

Julia Fischer: In zu vielen! Es schmeichelt zwar, wenn man gefragt ist, aber man muss aufpassen, dass man überhaupt noch zum Forschen kommt. Auf meinem Computer steht ein großes Schild: »Nein«.

ZEIT: Sonst verzettelt man sich?

Fischer: In Niedersachsen gibt es die Regel, dass 40 Prozent der Mitglieder einer Berufungskommission weiblich sein müssen. Das führt dazu, dass die wenigen qualifizierten Professorinnen übermäßig beansprucht sind.

Publikationen/Zitationen der ENP Antragsteller nach Geschlecht (bis zum Zeitpunkt der Antragstellung)

	Indikator (DT=Artikel)	Mittelwert		Median		Signifikanz (Mann-Whitney-U)	Signifikanz (Median-Test)
		m	w	m	w		
Biologie	Publikationen pro Jahr	1,85	1,37	1,60	1,40	**.023**	.355
	frakt. Publikationen pro Jahr	0,58	0,37	0,50	0,31	**.003**	.008
	Zitationen pro Publikation (CPP)	11,27	9,26	8,58	7,43	.239	.666
Medizin	Publikationen pro Jahr	3,08	2,52	2,40	2,20	.083	.190
	frakt. Publikationen pro Jahr	0,64	0,52	0,54	0,43	**.041**	.128
	Zitationen pro Publikation (CPP)	10,10	14,78	7,76	9,25	.220	.305
Chemie	Publikationen pro Jahr	2,20	1,87	1,80	1,50	.437	.620
	frakt. Publikationen pro Jahr	0,62	0,51	0,56	0,38	.167	.230
	Zitationen pro Publikation (CPP)	8,97	6,62	7,88	6,80	.298	.080
Physik	Publikationen pro Jahr	3,03	3,94	2,80	2,20	.751	.390
	frakt. Publikationen pro Jahr	0,96	0,77	0,80	0,66	**.046**	.056
	Zitationen pro Publikation (CPP)	10,48	5,95	8,57	5,30	**.038**	**.028**

Quelle: iFQ2010/Neufeld, Jörg

Indikator ➲ Kennzahl

Indikator: „h-Index“

- ein Index zur Messung von Forschungsqualität

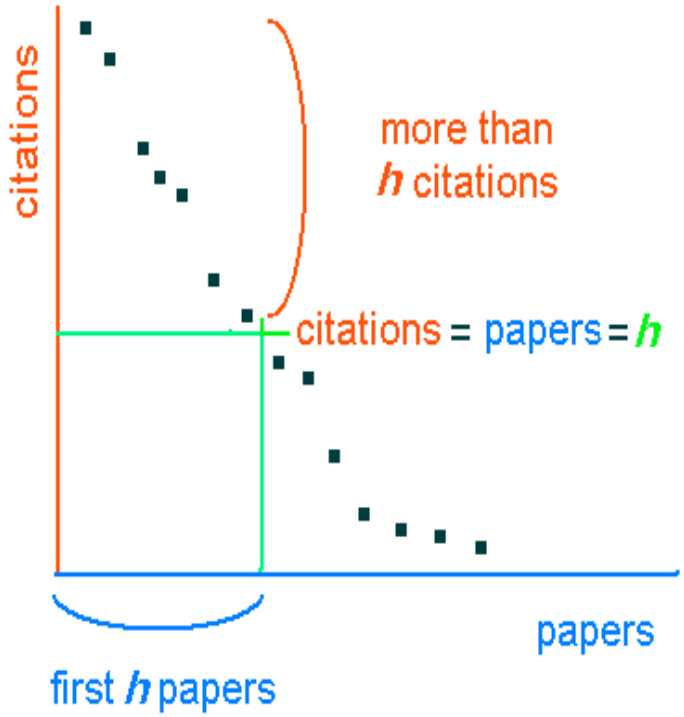
h-Index

Jorge E. Hirsch (2005) has suggested an indicator for the assessment of research performance of individual scientists.
This measure – called *h-index* – is designed for application at the micro level, and measures the significance of both publication activity and citation impact.

Definition:
"A scientist has index *h* if h of his or her *Np* papers have at least h citations each and the other (*Np* – *h*) papers have ≤ *h* citations each".
The set of papers meeting this criterion are also referred to as *h-core*.

Hirsch Index

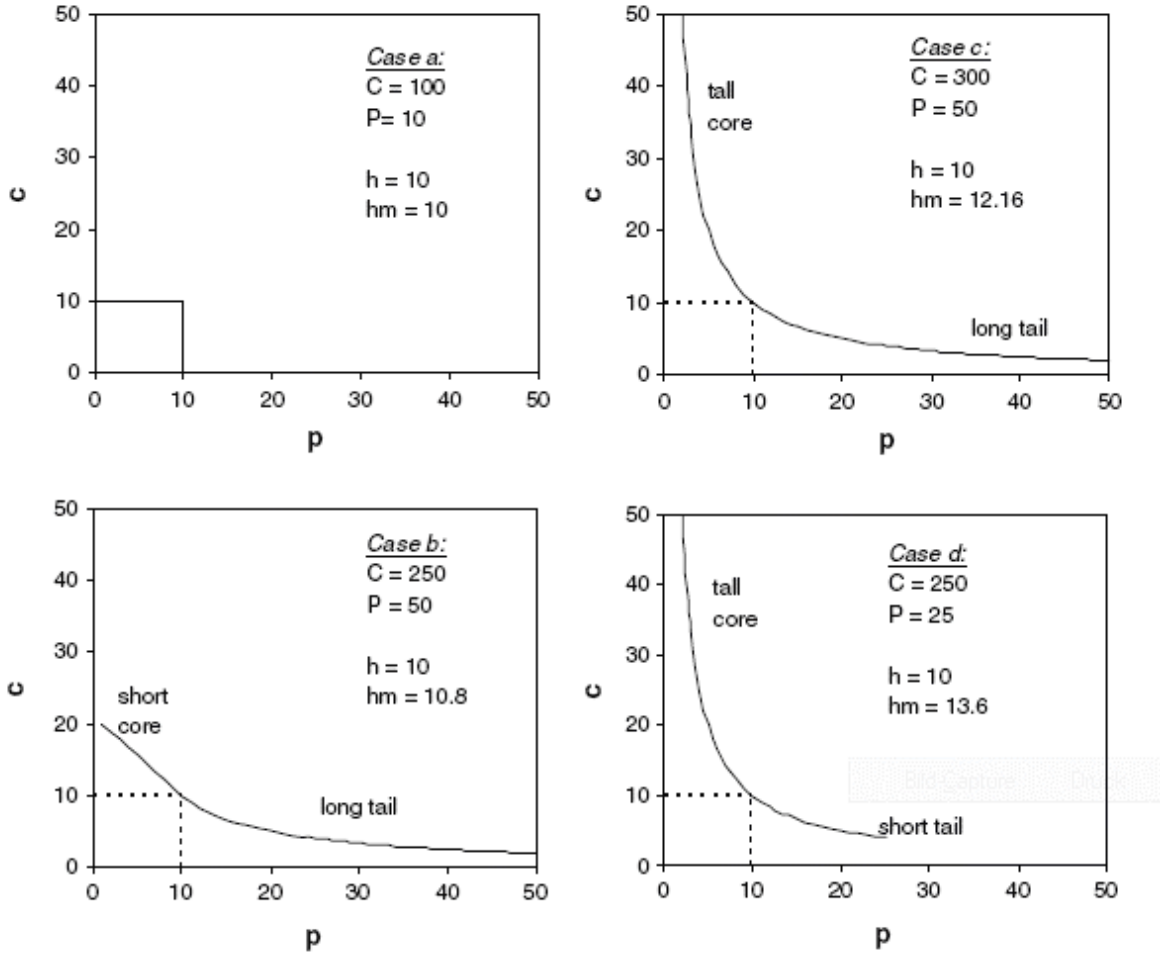
Sortiert man die Publikationen eines Wissenschaftlers nach der Zitierhäufigkeit, dann nimmt der Hirsch Index für diesen Wissenschaftler mit *n* Publikationen den Wert *h* an, wenn *h* seiner Publikationen zumindest *h* Zitationen erhalten haben, seine restlichen *n-h* Publikationen dagegen jeweils weniger als *h*-mal zitiert sind.



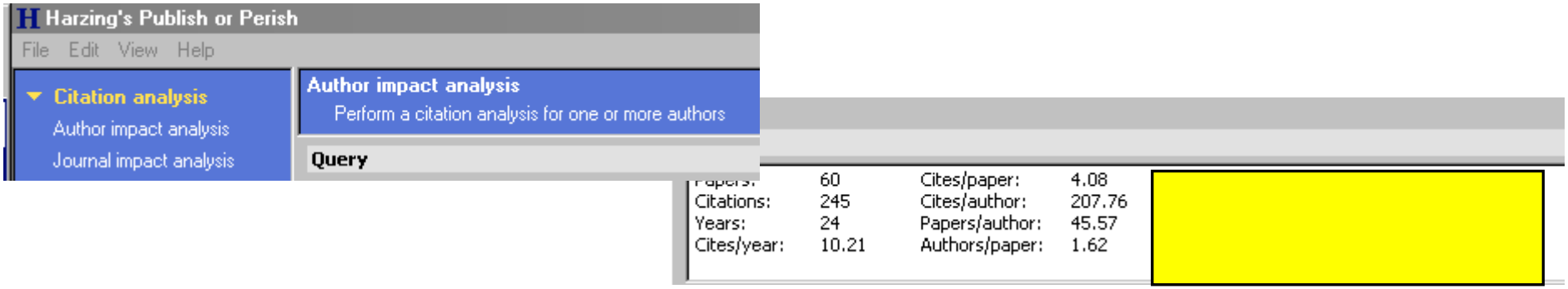
Artikel (Rangplatz nach Zitierhäufigkeit)	Zitate	
	Person A	Person B
1	151	6
2	34	5
3	29	4
4	22	4
5	3	3
6	1	3
7	0	2
8		2
9		1
10		0
11		0
h-index	4	4

Hirsch Index für zwei Wissenschaftler; Quelle: L. Bornmann (2006)

Beispiel: Same h-index – different publication and citation patterns



Quelle: Prathap, 2010



Hirsch provides a strong caveat: Obviously a single number can never give more than a rough approximation to an individual's multifaceted profile, and many other factors should be considered in combination in evaluating an individual. This and the fact that there can always be exceptions to rules should be kept in mind especially in life-changing decision such as the granting or denying of tenure.

m-quotient: Accounting for varying lengths of academic careers
g-index: Accounting for highly-cited papers
Contemporary h-index: Accounting for active versus inactive researchers
Individual h-index: Accounting for differences in co-authorship patterns
Age-weighted citation rate (AWCR, AWCRpA) and AW-index: Accounting for age of each individual paper

Indikator „h-Index“

➲ bekommt normative Kraft in z.B. Berufungskommissionen

➲Geht das Wissen um die Messkonstruktion und das notwendige Interpretationswissen verloren, mutieren Indikatoren zu Kennzahlen.

SCIENCE

THOMSON REUTERS

HOME ABOUT US PRODUCTS & SERVICES PRESS ROOM SUPPORT CONTACT US

Site Search SEARCH

Science › Training › Research Evaluation

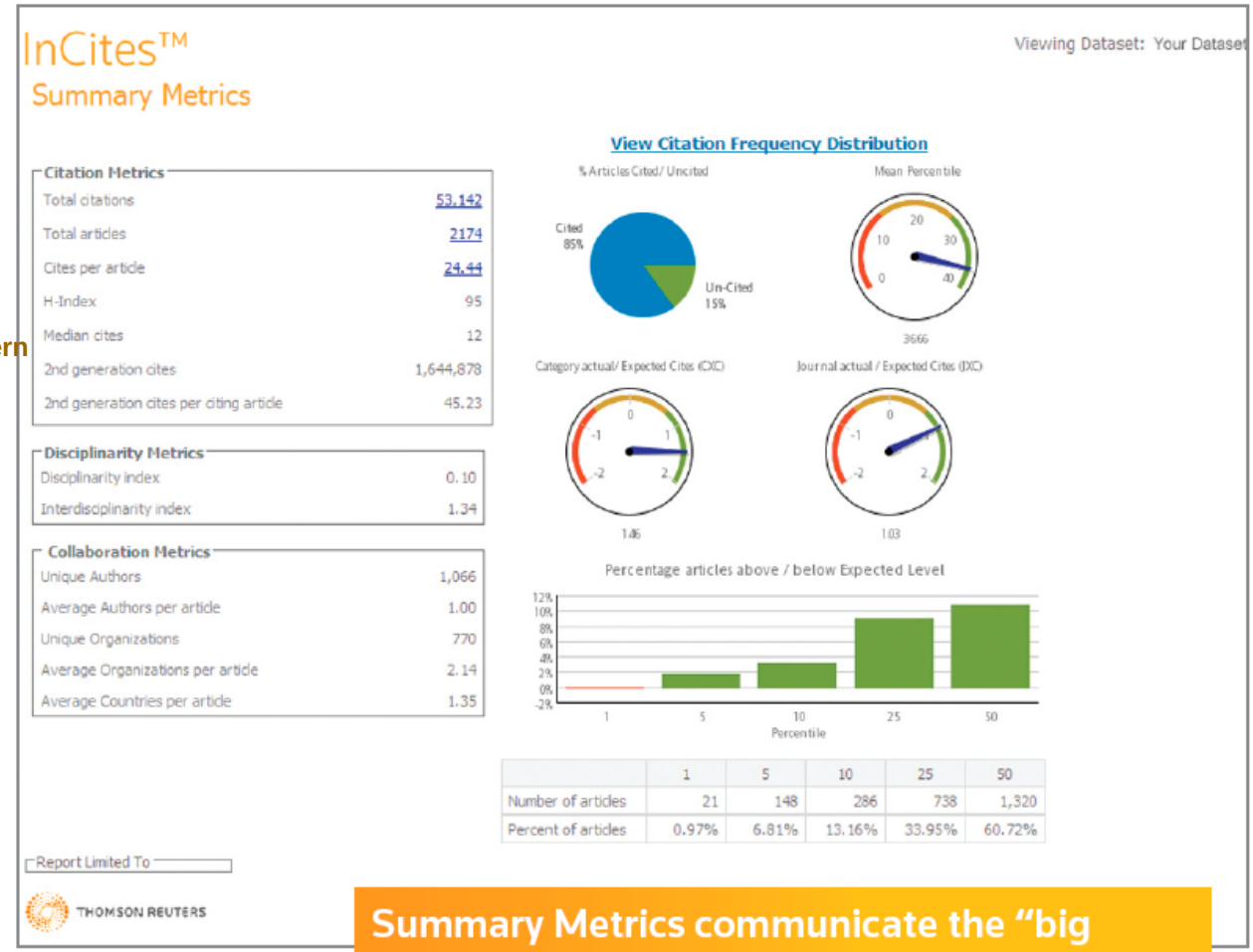
RESEARCH EVALUATION

TRAINING OPPORTUNITIES

Base your crucial decisions on accurate, objective information and sound metrics: track research performance; establish benchmarks; make funding decisions; look for transfer opportunities; formulate strategies

http://science.thomsonreuters.com/training/researchevaluation/#overview

- Wie viele Artikel hat meine Institut/mein Land veröffentlicht?
- Welche Artikel sind auf welchem Gebiet besonders einflussreich?
- Welche Autoren sind besonders erfolgreiche Nachwuchsforscher?
- **Wie kann ich den H-index von einzelnen Forschern erfahren? Oder von Instituten?**
- Ändert sich der Forschungsschwerpunkt meiner Institution?
- Wie steht meine Institution im Vergleich zu Institutionen auf dem gleichen Gebiet oder zu aufstrebenden Kollegen dar?
- Auf welchen Gebieten ist meine Institution am stärksten? Auf welchen Gebieten sind Verbesserungen notwendig?
- Wie hoch ist die durchschnittliche Zitierungsrate an meiner Institution? Wie hoch ist die Zitierungsrate in ausgewählten Fachgebieten?
- Wer arbeitet mit wem zusammen? Und wie häufig?



	1	5	10	25	50
Number of articles	21	148	286	738	1,320
Percent of articles	0.97%	6.81%	13.16%	33.95%	60.72%

Summary Metrics communicate the "big picture" for a dataset. Metrics are provided for citations, discipline, collaboration, and more.

THOMSON REUTERS

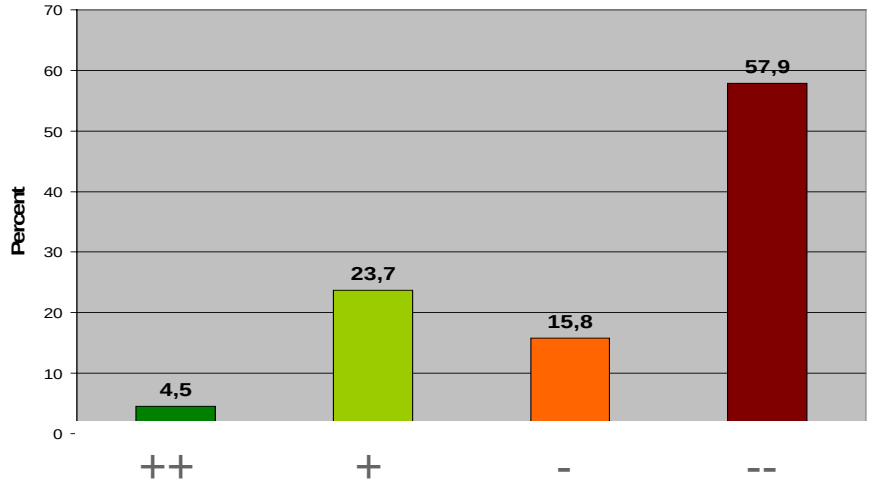
Indikator: „journal impact“

➲ ein Index zur Messung von Zeitschriftennutzung

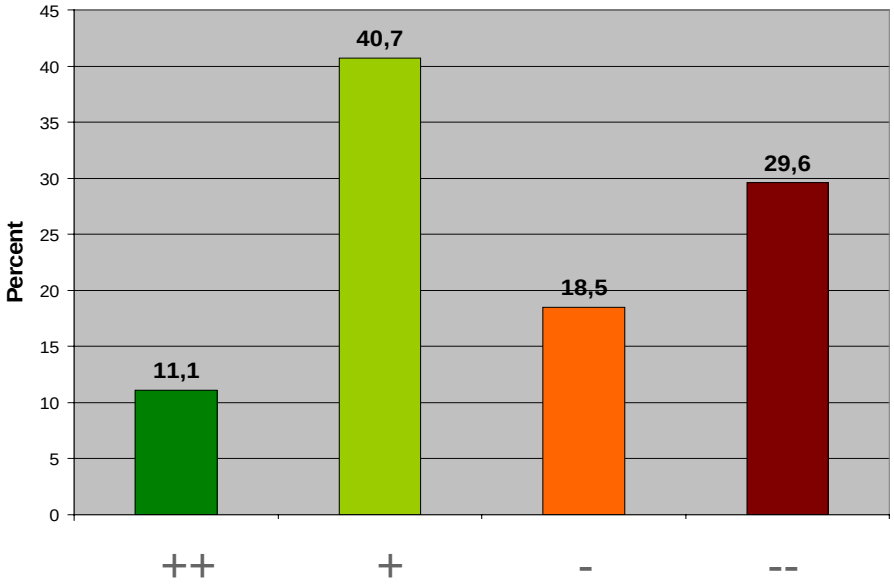
Would the citation index of publications of the applicants be helpful to come to a decision?

Quelle: DFG Fachkollegiatenbefragung, iFQ 2007

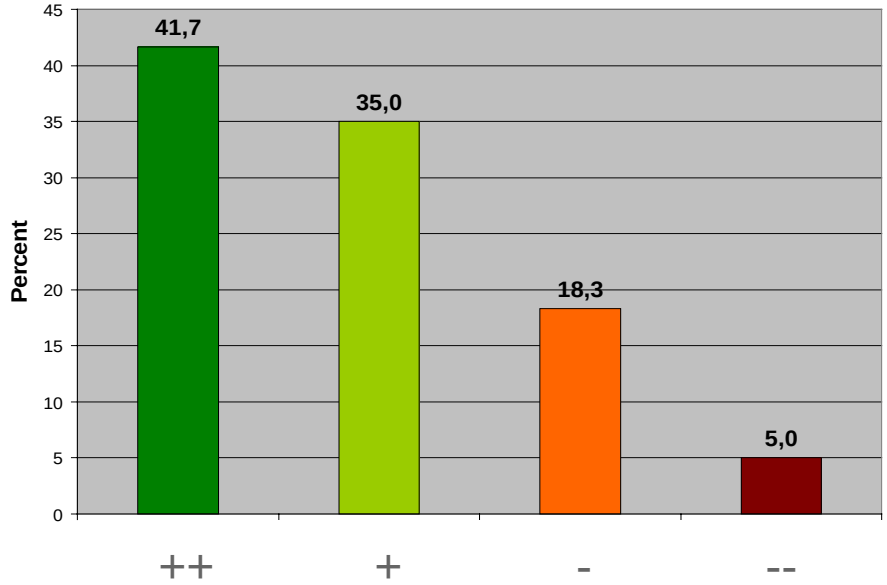
Geisteswissenschaft



Ingenieurwissenschaft



Medizin

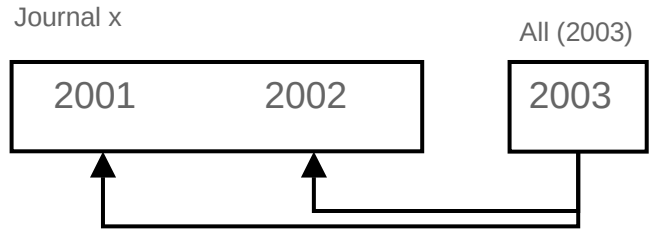


JIF

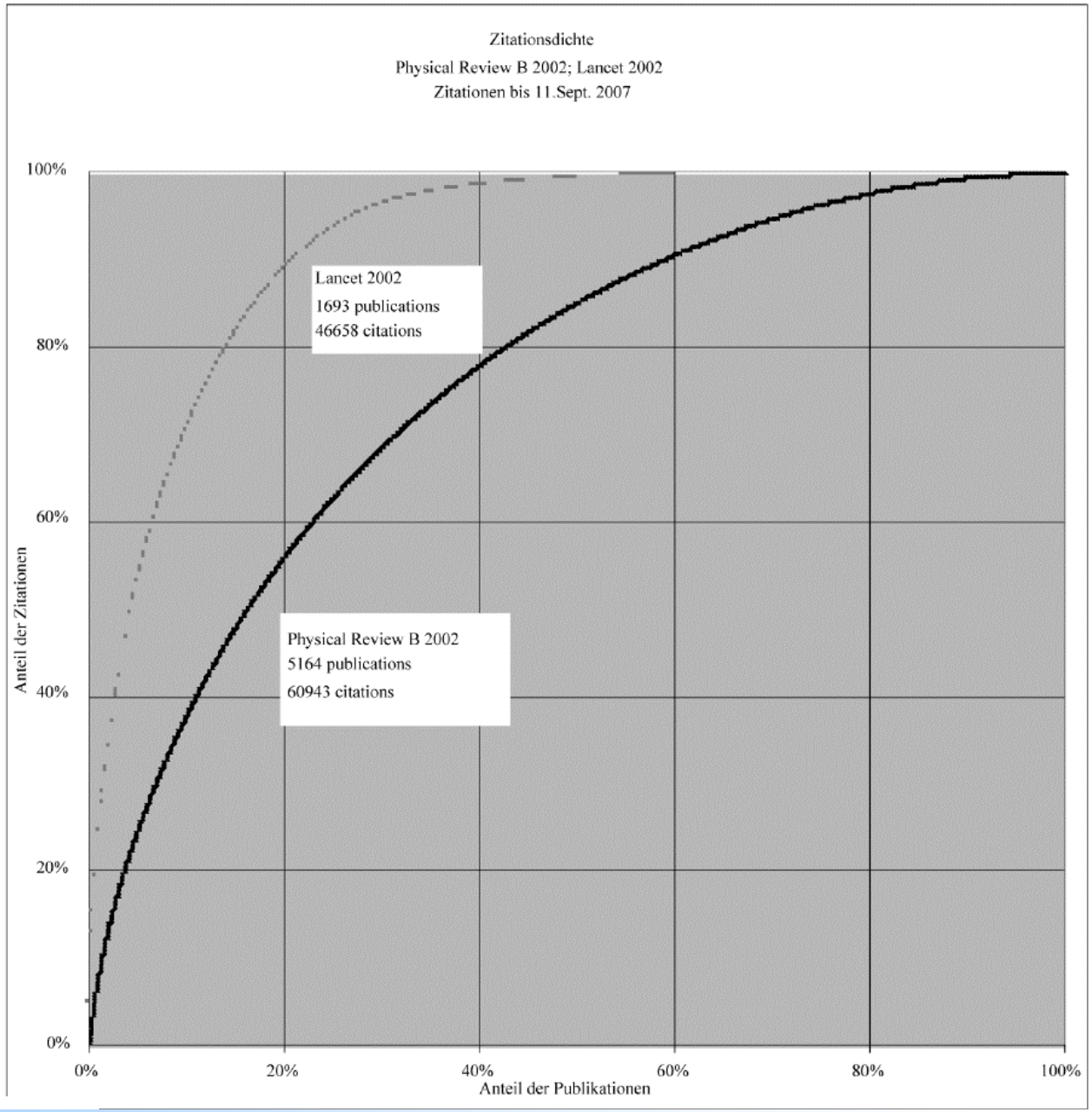
Citations in Current Year to Journal X's Contents in the Previous Two Years

---

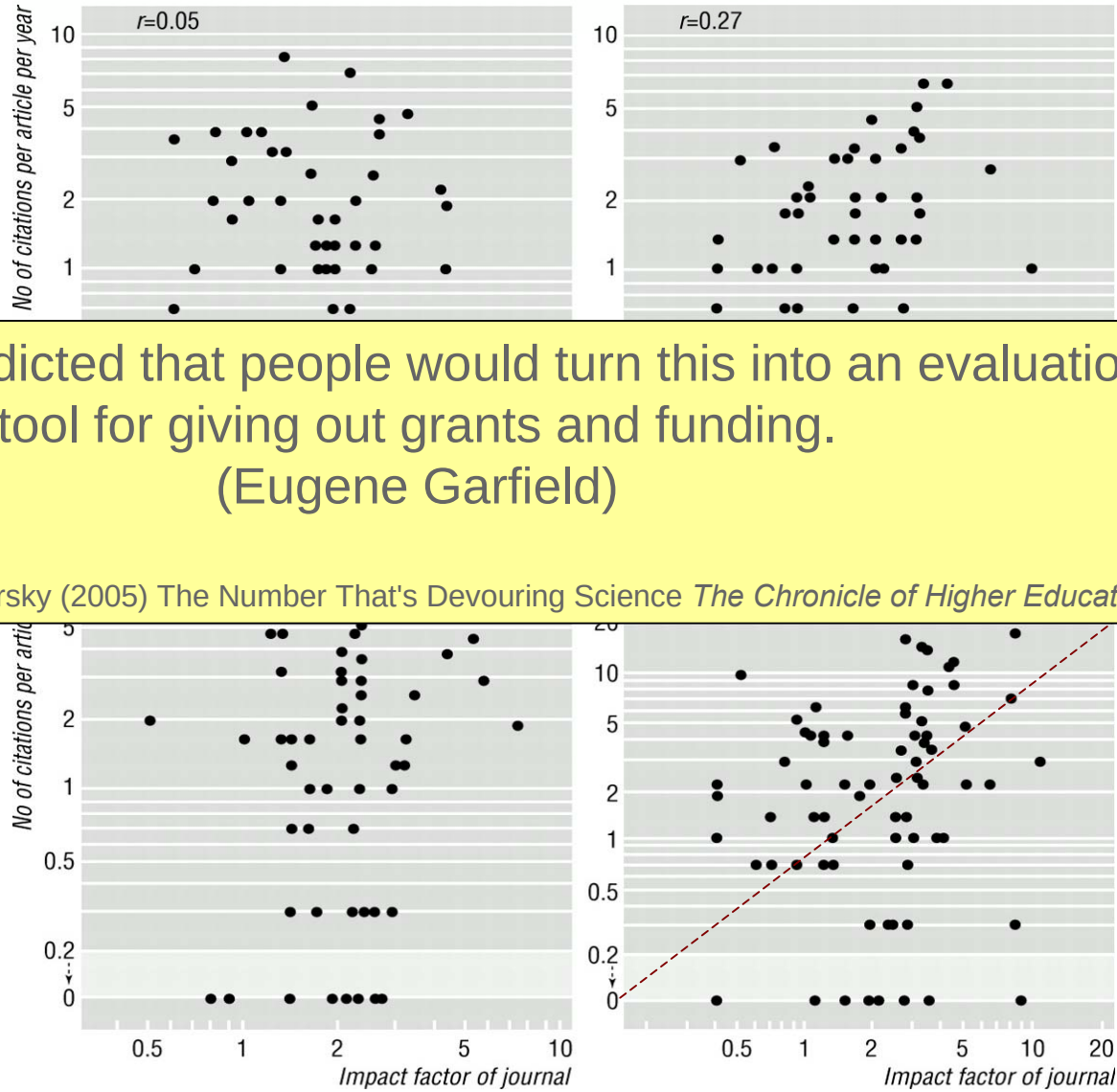
Number of Citable Items* in Journal X in the Previous Two Years



* Citable items = Articles and Reviews, but not such items as editorials, letters to the editor, news items, meeting abstracts, corrections, etc.


Zitationsdichte
Physical Review B 2002; Lancet 2002
Zitationen bis 11.Sept. 2007
Lancet 2002
1693 publications
46658 citations
Physical Review B 2002
5164 publications
60943 citations
Anteil der Zitationen
Anteil der Publikationen
0%
20%
40%
60%
80%
100%

Correlation between article citation rate and journal impact for four authors



We never predicted that people would turn this into an evaluation tool for giving out grants and funding.
(Eugene Garfield)

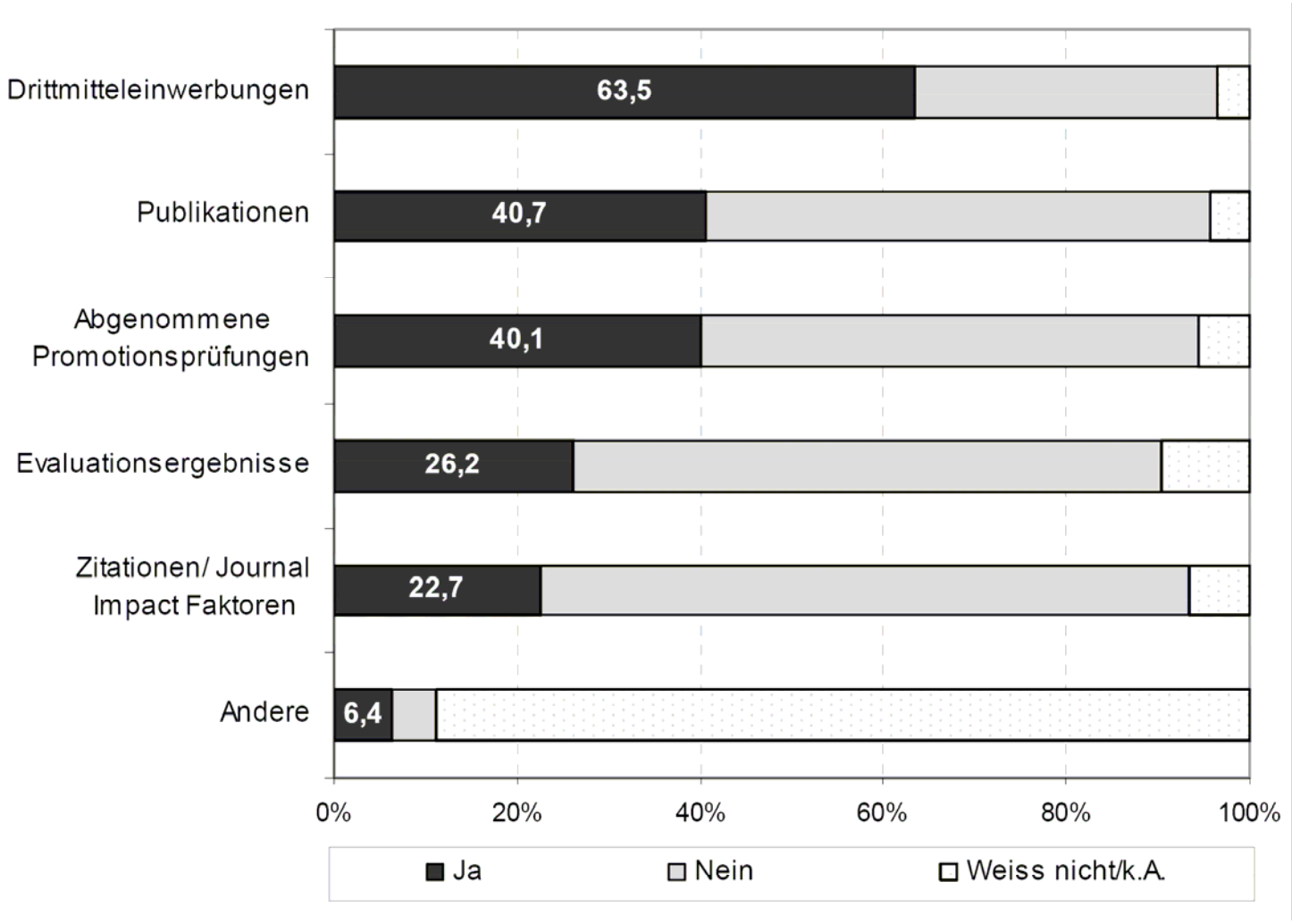
From: Richard Monastersky (2005) The Number That's Devouring Science *The Chronicle of Higher Education*

Seglen, P. O BMJ 1997;314:497

Kennzahl: Promotionen

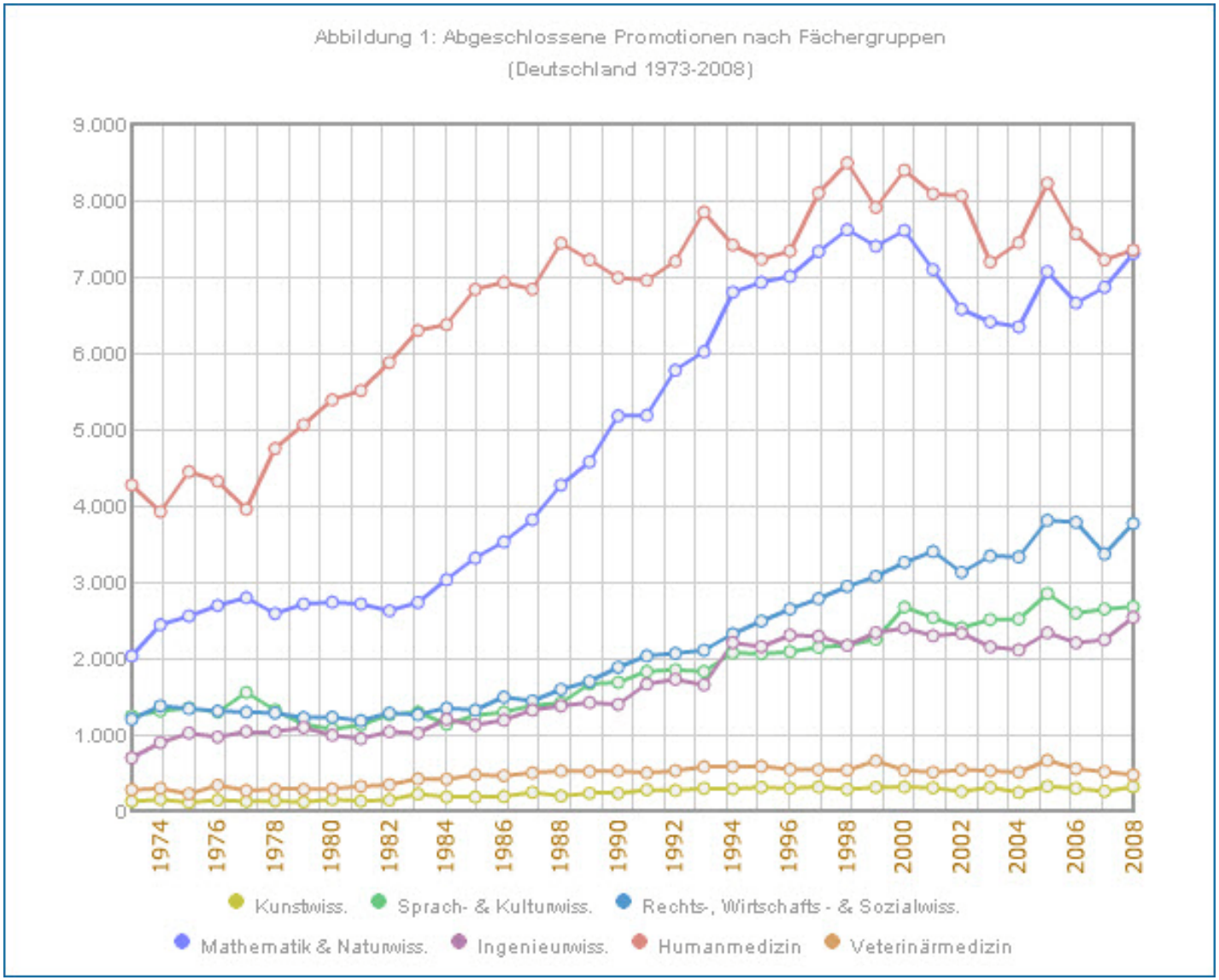
➲ ein Index zur Messung von Forschungsqualität

„Hängt die Höhe Ihrer Grundausstattung für Forschung von den folgenden Leistungskriterien ab?“



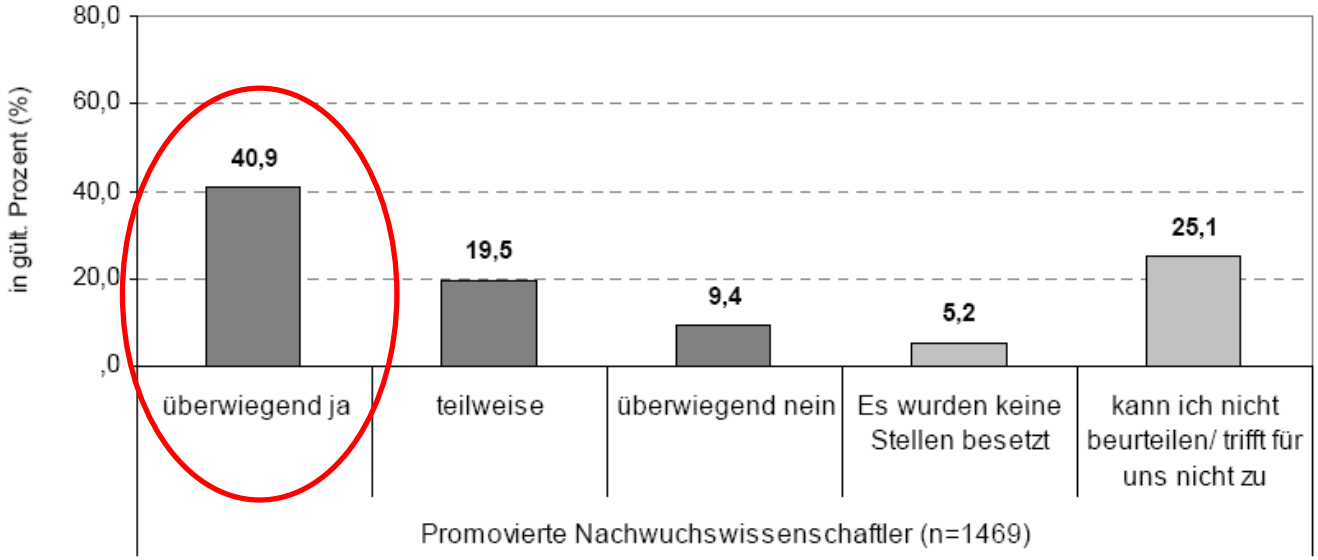
iFQ Wissenschaftler-Befragung 2010

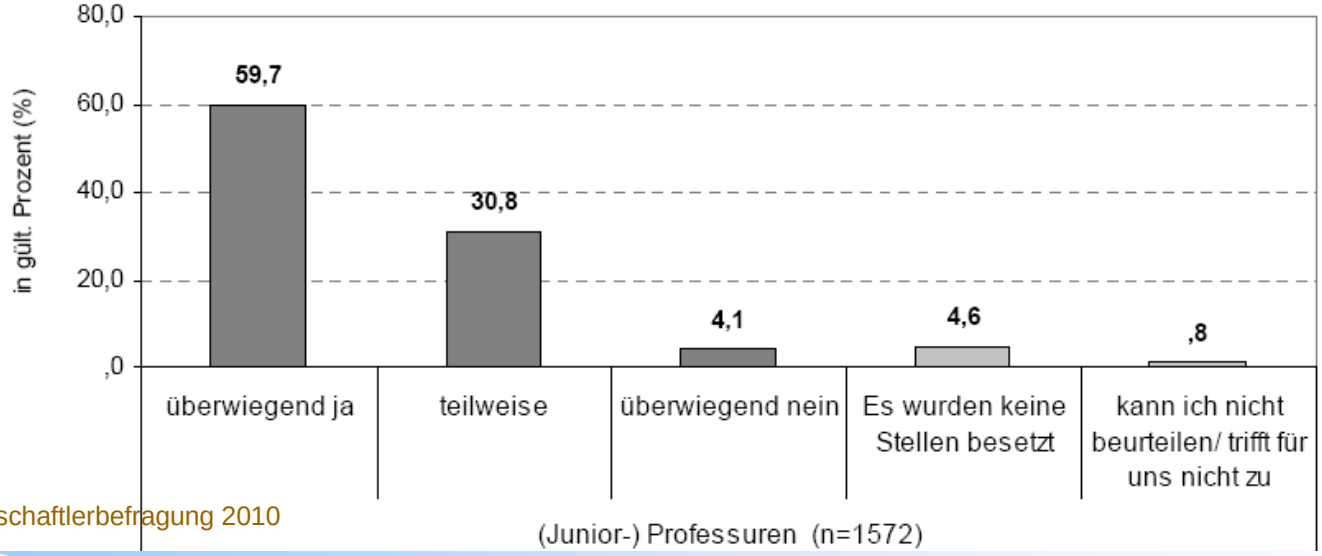
Abgeschlossene Promotionen nach Fächergruppen (Dt. 1973-2008)



Quelle: Statistisches Bundesamt Deutschland 2008, FS 11 Reihe 4.2

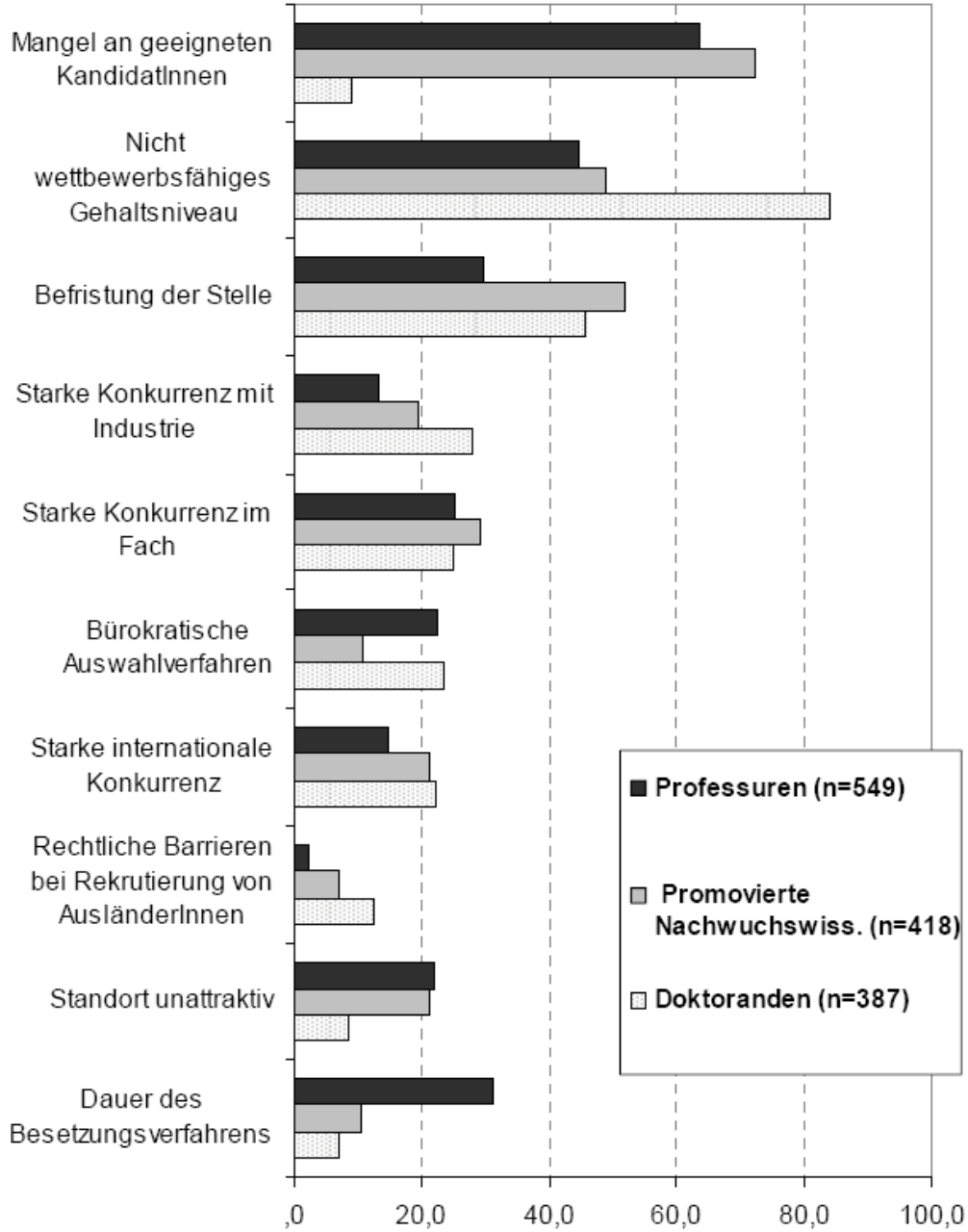
„Konnten für die zu besetzenden Positionen Personen mit den gewünschten Qualifikationsprofilen gewonnen werden?“





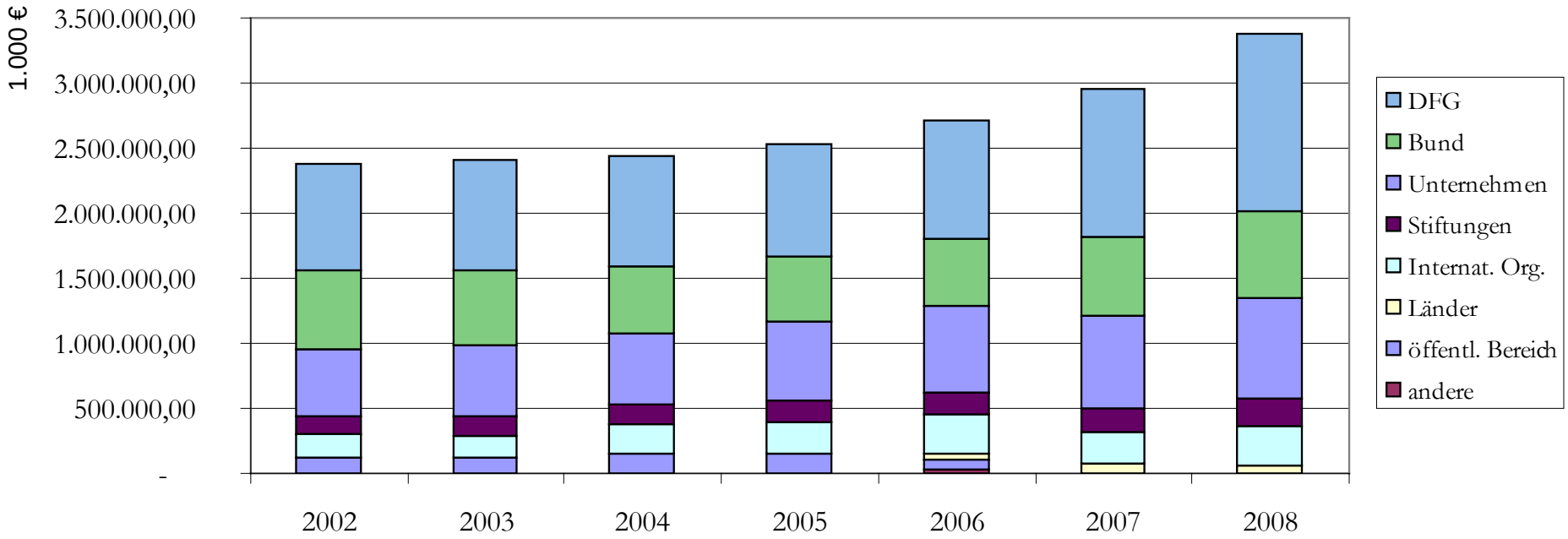
Quelle: iFQ Wissenschaftlerbefragung 2010

„Welches waren Ihrer Meinung nach die Gründe für Schwierigkeiten bei der Besetzung der Stellen für Doktoranden / für promovierte NachwuchswissenschaftlerInnen / (Junior-) ProfessorInnen? (Mehrfachnennung möglich))



Quelle: iFQ Wissenschaftlerbefragung 2010

Drittmittelfinanzierung deutscher Hochschulen (ohne med. Fakultäten) nach Herkunft der Mittel 2002 - 2008



Quelle: Statistisches Bundesamt 2010

Platz 4 im Länderranking
14 deutsche Unis unter den 200 besten der Welt

***Times*- Ranker Baty sieht denn auch die deutschen Universitäten im Aufwind: »Ihr Abschneiden ist ein Beleg, dass die Exzellenzinitiative sich gelohnt hat.«**

Endlich mal gute Nachrichten über die deutsche Bildung!

Schavan zu BILD: „Herzlichen Glückwunsch an unsere Hochschulen. Das Ranking zeigt: Deutschlands Unis sind spitze!“ (BILD 18.09.2010)

http://www.bild.de

Times Higher Education – Top 200 World Universities

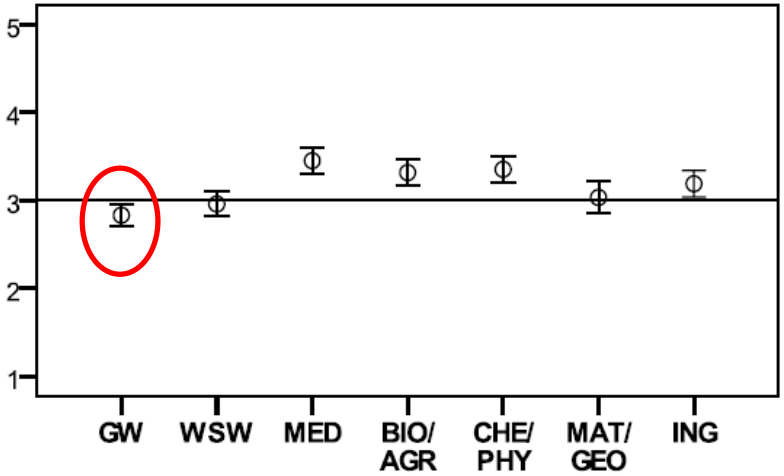
THE 2010 neu:

Universität Bielefeld	173
Universität Würzburg	168
Universität Bonn	178
KIT Karlsruhe	187

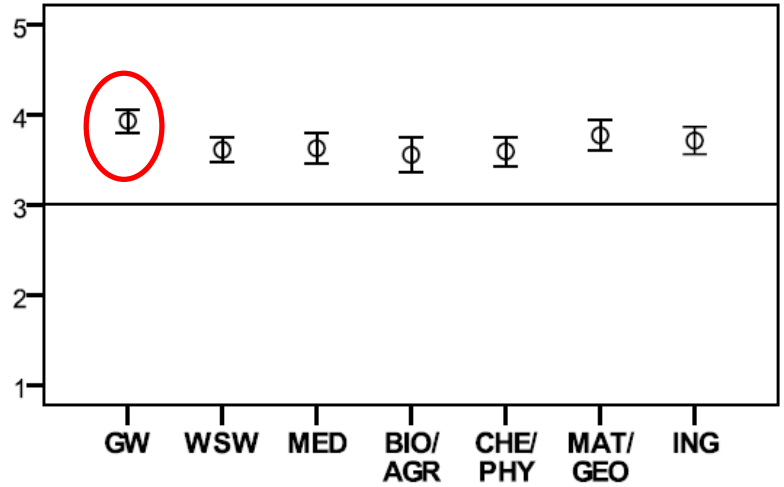
2010	2009	2008	2007	2006	2005	Universität
					45	*U Heidelberg*
					05 (2006) 105=	*TU München*
					55	*LMU München*
					172=	*FU Berlin*
					112=	**HU Berlin**
						U Freiburg
↓ 189	↑ 149=	↓ 155=	↑ 142=	↑ 170=	260	**U Tübingen**
↑ 43	↓ 186=	↑ 166=	↓ 168=	↓ 156=	114=	*U Göttingen*
↑ 172	↓ 186=	↑ 169	↓ 209=	↓ 187=	142	**U Frankfurt a.M.**
	↓			↑ 158=	240	**U. Ulm**
182	182		↓ 182=	172=	172=	*RWTH Aachen*
		↑ 188=	203=		154=	**TU Berlin**
		↓ 190	↑ 165	201=		**U Stuttgart**
	↑ 184	↓	↑ 171=	222=		*U Karlsruhe*
↑ 186	0					*U Konstanz*

Abbildung 86: Nutzen wissenschaftspolitischer Maßnahmen nach Fächergruppen, hier: Forschungsfinanzierung (5-stufige Skala: 1= Überhaupt nicht geeignet…5=Sehr gut geeignet; modularisiert, Mittelwerte/CI95%)

Stärkere Leistungsorientierung bei der Mittelvergabe

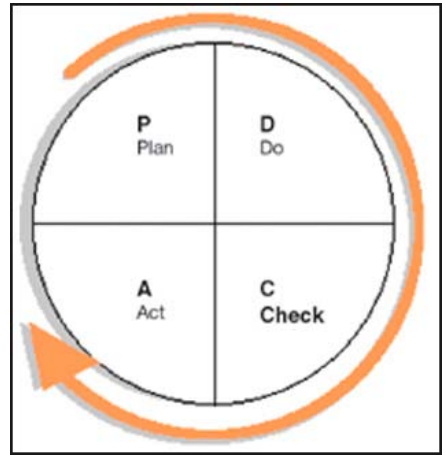


Stärkung der leistungsunabhängigen Grundfinanzierung von Forschung



Quelle: iFQ Wissenschaftlerbefragung 2010

Formelbasierte Systeme / Kennzahlen



+ Routinisierbar (Akzeptanz)
+ mit Elementen eines Informationssystems kombinierbar
+ transparent
+ leichte Weitergabe von Außenperspektiven
+ einheitlich
- Hoher Aufwand
- schwer an spezifische Bedingungen anzupassen
- Parametrisierung kompliziert und Steuerungswirkung schwer zu planen
- Ex post orientiert
- „Inflationsanfällig“

Evaluationen / Indikatoren

+ Diagnoseinstrument
+ an spezifische Bedingungen und Fragestellungen anpassbar
+ in der Regel als Indikatorenbündel genutzt
+ für Berichtssysteme nutzbar
- Interpretation aufwändig
- nur bedingt routinisierbar, da sich Objektbereich mit der Messung verändert
- kaum für formelbasierte Systeme einsetzbar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

www.forschungsinfo.de