

Aus der Klinik für Pädiatrie mit
Schwerpunkt Pneumologie und Immunologie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Bewertungsmaßstäbe in der angewandten und
grundlagenorientierten Forschung: Analyse und Evaluation
von Kennzahlen und Benchmarkingsystemen

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum medicarum (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Beatrix Groneberg-Kloft

aus Hadamar

Betreuer: 1. Prof. Dr. med. Axel Fischer
Gutachter: 2. Prof. Dr. med. Ulrich Wagner
Gutachter: 3. Priv.-Doz. Dr. med. Ingo Fietze

Datum der Disputation: 23. Februar 2010

Für David, Philipp und meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	1
2 Einleitung.....	2
3 Zielstellung	3
4 Methodik.....	4
5 Ergebnisse.....	5
5.1 Kennzahlen in der Biomedizin: Szientometrische Analysen von quantitativen Outputparametern an 22 Organsystemen	5
5.2 Vergleich benachbarter Fachgebiete bezüglich quantitativer und qualitativer Unterschiede der Forschungsleistung in Europa	6
5.3 Landesspezifische Unterschiede der institutionellen Förderung und der messbaren qualitativen und quantitativen Parameter	7
5.4 Vergleich von Kennzahlen innerhalb eines Fachgebietes: Unterschiede zwischen zwei chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen	8
6 Diskussion	10
7 Literaturverzeichnis	12
8 Anteilserklärung.....	16
9 Ausgewählte Publikationen.....	18
10 Lebenslauf	113
11 Komplette Publikationsliste.....	114
12 Erklärung	116
13 Danksagung	117

1 Zusammenfassung

Aufgrund einer zunehmenden Konkurrenz bezüglich der Allokation von Forschungsmitteln ist die Notwendigkeit transparenter Vergabekriterien gestiegen. In diesem Zusammenhang befasst sich die vorliegende kumulative Dissertationsarbeit mit einer vergleichenden Analyse von unterschiedlichen Kennzahlen im Bereich der angewandten und Grundlagenforschung.

Innerhalb von vier getrennt publizierten Studien wurden Kennzahlen gewonnen und darauf basierend ein Benchmarking durchgeführt. In einem ersten Schritt wurden 22 Organsysteme analysiert. Dabei wurden geographische und historische Aspekte untersucht und teilweise große Unterschiede in der Forschungsausrichtung und Forschungsaktivität einzelner Länder identifiziert. Anschließend erfolgte in einer zweiten Untersuchung die Analyse zweier gesundheitsökonomisch bedeutsamer Fächer – der Kardiologie und der Pneumologie. Es wurden dabei wesentliche Unterschiede zwischen einzelnen Ländern gefunden. Die gewonnenen Daten lassen darauf schließen, dass ein wesentlicher Grund hierfür Dysbalancen in der Allokation von Forschungsfördermitteln sind.

In einer dritten Studie wurden aufbauend auf den vorangehenden Analysen diese Fachgebiete innerhalb eines Landes - Deutschlands - untersucht. Dabei wurden als Eingangsgrößen die Anzahlen der Lehrstühle beider Fachgebiete verwendet und als Ausgangsgrößen quantitative Parameter wie Publikationshäufigkeit und qualitative Parameter wie Zitationszahlen. Die Analyse der 16 deutschen Bundesländer weist diesbezüglich auf große Unterschiede im Bereich der Eingangs- als auch Ausgangsgrößen hin. Abschließend wurden einzelne Erkrankungen untersucht. Der Fokus der Analyse lag auf chronisch-obstruktiven Krankheitsbildern der Atemwege, wobei gravierende Differenzen zwischen verschiedenen Ländern mit hohem Volkseinkommen auftraten.

Die in dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Kennzahlen und Benchmarkingprozessen lassen sich auf eine Vielzahl anderer Bereiche der angewandten und Grundlagenforschung transferieren. Die Methodik kann ferner bei der Vergabe von Fördermitteln dazu dienen, ein transparenteres Bewertungsverfahren zu gewährleisten.

2 Einleitung

Optimierungen von Diagnose- und Behandlungsstrategien im Bereich des Gesundheitswesens sind eng verbunden mit Fortschritten in der Grundlagenforschung sowie in der angewandten klinischen Forschung. Beide Bereiche sind dabei direkt abhängig von intramuralen sowie extramuralen öffentlichen, industriellen und privaten Forschungsgeldern. Diese werden in Zeiten einer globalen Wirtschaftskrise immer knapper [1]. Die einzelnen Fördermaßnahmen haben eine große Bedeutung für unterschiedliche Anspruchsberechtigte, z.B. für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oder auch indirekt für die betroffenen Patientinnen und Patienten. Infolgedessen existiert eine Vielzahl an publizierten Informationen zu Vergaberichtlinien von Fördermitteln im Rahmen von Standpunkten [2-11], Übersichten [12, 13] und Originalarbeiten [14].

Besonders im Bereich der Biomedizin ist der wissenschaftliche Diskurs zu dieser Förderungsthematik von hoher Relevanz, da hier unmittelbar die Wirtschaftlichkeit im Vordergrund steht, also der Umfang der Fördermittel sowie der daraus resultierende Nutzen für die medizinische Versorgung der Bevölkerung.

Im Hinblick auf die strukturellen Anpassungen in Gesundheitssystemen mit umfangreichen Einschnitten an Universitätskliniken sowie öffentlichen und privaten Krankenhäusern, besteht eine immer größer werdende Konkurrenz um die vorhandenen Ressourcen [15-17]. Zunehmend werden auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler nach ihren Akquisitionen von öffentlichen, industriellen und privaten Forschungsgeldern bewertet. Die Vergabe von Drittmitteln orientiert sich dabei wesentlich an der Forschungsleistung; zahlreiche Veröffentlichungen thematisieren diese Vergabepolitik übergreifend, sowie in Fächern wie den Neurowissenschaften [18], der kardiovaskulären Medizin [19], der Gastroenterologie [20], der Immunologie [21], der Genetik [22], der Molekularbiologie [23-25], der Reproduktionsmedizin [26] oder auch im Bereich der Stammzellenforschung [27-29]. Neben diesen mit hohen Kosten verbundenen Bereichen sind auch Fächer wie die Medizingeschichte [30], Medizinpädagogik [31], Pflegewissenschaften [32, 33] oder auch Rehabilitationswissenschaften [34, 35] an der Diskussion der Vergabestrategie beteiligt.

3 Zielstellung

Stellungnahmen zu der Thematik der Forschungsförderung [36-41] verdeutlichen, dass es in vielen Bereichen an transparenten und wissenschaftlich nachvollziehbaren Vorgehensweisen bei der Allokation von Fördermitteln mangelt.

Das Ziel der vorliegenden kumulativen Dissertation ist deswegen, Kennzahlen zu generieren und zu analysieren, die als Zahlen „quantitativ messbare Sachverhalte in aussagekräftiger, komprimierter Form wiedergeben“ [42, 43] und diese als mögliche Grundlagen für ein Benchmarking in der Forschung anhand von vier Beispielen zu etablieren.

Im Einzelnen sollen folgende Ziele erreicht werden:

1. Weltweite Untersuchung von Kennzahlen in der biomedizinischen Forschung gemessen an 22 Organsystemen.
2. Transposition der Methodik zu angrenzenden Fachgebieten: dabei Analyse zweier Fachgebiete in Europa.
3. Vergleich zweier Fachgebiete in Deutschland bezüglich quantitativer und qualitativer Kennzahlen in Relation zur institutionellen Förderung.
4. Anwendung der Methodik innerhalb eines Fachgebietes: Analyse unterschiedlicher Forschungssektoren innerhalb eines Fachgebietes gemessen an zwei verwandten Modellerkrankungen.

4 Methodik

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden unterschiedliche szientometrische und bibliometrische Methoden angewendet, die in den vier Originalarbeiten detailliert beschrieben werden. Bezüglich der szientometrischen Vorgehensweise wurden unter anderem folgende Schritte gewählt, um quantitative und qualitative Kennzahlen erfassen und analysieren zu können:

- Je nach Fragestellung der vier Teilstudien wurden auf der Grundlage von orientierenden Analysen in der Pubmed-Datenbank (National Library of Science, Bethesda, USA) die beiden Datenbanken Scopus (Elsevier, Amsterdam, Niederlande) und Web of Science (Thomson Reuters, New York, USA) untersucht und Daten zur weiteren Analyse prozessiert.
- Je nach Fragestellung der vier Teilstudien wurden Indizes der Forschungsaktivität - beispielsweise die Anzahl der eingetragenen Veröffentlichungen zu einem bestimmten Thema - erstellt und ausgewertet.
- Die erfassten Informationen wurden den jeweiligen Erscheinungsländern, Institutionen und/oder Zeitspannen zugeordnet, um z.B. geographische Verteilungen in einem zeitlichen Zusammenhang visualisieren zu können.
- Es wurden kartenanamorphotische Darstellungen nach dem Prinzip des „Density-Equalizing-Mapping“ mit variablen Maßstäben erstellt. Bei diesem im Jahr 2004 etablierten Verfahren [44] wurden verschiedene variable Parameter wie quantitative (Anzahl der Publikationen) und qualitative (Zitierhäufigkeit) Kennzahlen in Bezug zur Fläche der einzelnen Länder gesetzt.
- Qualitative Aussagen zu Forschungsaktivitäten wurden durch Analysen des Zitationsverhaltens vorgenommen.
- Internationale Kooperationen auf der bi- und multilateralen Ebene wurden durch eine Chart-Methodik charakterisiert. Dadurch konnte eine detaillierte Analyse der Kooperationen einzelner Publikationsländer erfolgen.

5 Ergebnisse

5.1 Kennzahlen in der Biomedizin: Szientometrische Analysen von quantitativen Outputparametern an 22 Organsystemen ¹

Die Biomedizin lässt sich innerhalb der Wissenschaften besonders gut bezüglich qualitativer und quantitativer Leistungsmerkmale untersuchen. Das Ziel dieser Studie lag deswegen in der Etablierung, Analyse und Evaluation von Kennzahlen und Benchmarkingprozessen im Bereich der Biomedizin. Es wurden anfänglich 22 relevante Organsysteme definiert: Herz, Gehirn, Leber, Muskel, Lunge, Haut, Arterie, Vene, Niere, Augen, Brust, Magen, Darm, Hormonsystem, Bauchspeicheldrüse, Genitalien, Hals, Nase, Ohr, Rachenraum, Arm, Bein. Diese wurden bezüglich globaler Forschungsaktivitäten untersucht, wobei ein quantitativer Ansatz verfolgt wurde und Anzahl, Zeitraum und Entstehungsort thematisch relevanter Veröffentlichungen analysiert wurden. Innerhalb der Datenbank Scopus konnten 5.527.558 einzelne Publikationen identifiziert und zugeordnet werden. Es wurden große Unterschiede in der Forschungsaktivität zwischen einzelnen Organsystemen, Publikationszeiträumen und Ländern festgestellt: Die Vereinigten Staaten produzierten hierbei absolut mit ca. 34% (1.893.800 Publikationen) den größten Forschungsanteil, gefolgt von Japan mit ca. 10% (573.473 Publikationen), Deutschland mit ca. 8% (444.775 Publikationen) und England mit ca. 8% (415.499 Publikationen). Auch in jeder einzelnen Organkategorie lagen die USA an erster Stelle. Je nach Organ folgten dann Japan, Deutschland oder Großbritannien. Die Verwendung von Density-Equalizing-Kalkulationen zeigte innerhalb einer kartenanamorphotischen Darstellungsweise komplexe geographische Verzerrungen, wobei Länder wie die USA, Deutschland, Japan und Großbritannien in ihren Proportionen vergrößert wurden. Demgegenüber wurden Länder wie Russland, China oder auch Indien bei den unterschiedlichen Analysen in ihren Proportionen teilweise stark verkleinert dargestellt.

Betrachtet man den Schwerpunkt der einzelnen Länder bezüglich der Anzahl von Veröffentlichungen pro Organsystem, so fällt eine Dichotomie auf: In den westlichen Industrienationen wie den führenden USA oder Deutschland, Großbritannien oder

¹ **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Kreiter C, Kölzow S, Fischer A, Quarcoo D. Institutional operating figures in basic and applied sciences: Scientometric analysis of quantitative output benchmarking. Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6.

der Schweiz war die Reihenfolge Herz, Gehirn und Muskel. Demgegenüber hatten asiatische Länder wie Japan, China oder Indien eine andere Reihenfolge: Hier lagen Publikationen mit Bezug auf das Organ Leber an erster Stelle, gefolgt von Artikeln zur Thematik Gehirn.

Setzt man die Produktivität der einzelnen Länder in Bezug zu weiteren demographischen Parametern wie der Bevölkerungszahl oder ökonomischen Parametern wie dem Bruttoinlandsprodukt (GDP, Gross Domestic Product), so ergeben sich andere Reihungen: Unter Bezug auf das Bruttoinlandsprodukt führten die Länder Israel, Schweden, Ungarn, Schweiz, Neuseeland. Bezogen auf die Einwohnerzahl führte Schweden vor Schweiz, Israel, Niederlande und Norwegen.

5.2 Vergleich benachbarter Fachgebiete bezüglich quantitativer und qualitativer Unterschiede der Forschungsleistung in Europa ²

Das Ziel dieser Studie lag in der Analyse und Evaluation eines Benchmarkings der Forschungsleistung in benachbarten Feldern der Biomedizin im Kontext Europas. Aufgrund ihrer sozioökonomischen Bedeutung wurden die Gebiete der kardiovaskulären und der respiratorischen Medizin ausgewählt. Unter Zuhilfenahme der Datenbank „Web of Science“ des Thomson Institute for Scientific Information (ISI) wurden alle europäischen Artikel zu den beiden Bereichen in der Zeitspanne zwischen 1900 und 2007 untersucht. Neben der Analyse der Gesamtanzahl der Veröffentlichungen als quantitativer Parameter wurden alle 89.604 identifizierten Artikel für den Bereich Herz-Kreislauf und alle 36.322 Artikel für den Bereich Atemtrakt bezüglich der Zitierhäufigkeit analysiert. Bezüglich der Kennzahl der Publikationsanzahl führte Deutschland mit ca. 23% (20.612 Artikel) vor Großbritannien mit ca. 19,7% (17.631 Artikel) und Frankreich mit ca. 12,1% (10.813 Artikel) und Italien mit ca. 11,8% (10.543 Artikel) im Bereich Herz-Kreislauf. Demgegenüber führte im Gebiet der respiratorischen Medizin Großbritannien mit ca. 27,3% (9.908 Artikel) vor Frankreich mit ca. 16,7% (6.052 Artikel) und Deutschland mit 12,6% (4585 Artikel). In einer kartenanamorphotischen Darstellung Europas führte die Anwendung von Density-Equalizing-Kalkulationen zu einer starken Verzerrung der Proportionen einzelner Länder. Dabei dominierte Deutschland den

² Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Fischer A, Welte T, Kreiter C, Quarcoo D. Analysis of research output parameters: Density equalizing mapping and citation trends. BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16.

Bereich der kardiovaskulären Medizin und Großbritannien den Bereich der respiratorischen Medizin. Eine Analyse der bilateralen Kooperationen ergab für beide Bereiche eine Dominanz der Vereinigten Staaten von Amerika als Kooperationspartner der führenden europäischen Länder (Deutschland, Großbritannien und Frankreich). Bei der qualitativen Analyse mittels Zitierhäufigkeit zeigte sich bei einem Schwellenwert von mindestens 30 Veröffentlichungen, dass sowohl für den Bereich Herz-Kreislauf als auch für den Bereich Lunge skandinavische Länder dominierten.

5.3 Landesspezifische Unterschiede der institutionellen Förderung und der messbaren qualitativen und quantitativen Parameter ³

Nachdem in der vorangehenden Studie wesentliche Unterschiede zwischen Großbritannien und Deutschland festgestellt wurden, sollte hier für die beiden Bereiche der Kardiologie und Pneumologie in Deutschland ein Vergleich zwischen institutionellen Input-Kennzahlen (Finanzierung) und daraus abgeleiteten quantitativen und qualitativen Output-Kennzahlen (Publikationen/Zitationen) erfolgen. Zunächst erfolgte eine Identifizierung aller Lehrstühle für Kardiologie und Pneumologie mit eigenständigen Abteilungsstrukturen (W3/C4). Diese dienten als Kennzahl für die institutionelle Förderung durch die für die Hochschulfinanzierung zuständigen Bundesländer. Dabei wurden große Unterschiede festgestellt: Den 36 kardiologischen Lehrstühlen standen 8 pneumologische Lehrstühle gegenüber. Bezüglich der quantitativen Output-Kennzahlen zeigte sich ebenfalls ein Ungleichgewicht. So publizierten die 36 Lehrstuhlinhaber in der Kardiologie insgesamt 2.708 Artikel im Vergleich zu 453 Artikel der 8 pneumologischen Lehrstuhlinhaber im Zeitraum zwischen 2002 und 2006 (75,2 Artikel pro Kardiologielehrstuhl vs. 56,6 Artikel pro Pneumologielehrstuhl). Des Weiteren wurden die 2.708 kardiologischen Artikel 48.337 und die 453 pneumologischen Artikel 7.290 mal zitiert. Die Zitierhäufigkeit pro Artikel unterscheidet sich nur marginal mit 17,85 für die Kardiologie gegenüber 16,09 für die Pneumologie. Die Verwendung der Methodik der Density-Equalizing-Kalkulationen zeigte für jeden der untersuchten Parameter große Unterschiede auf der Ebene einzelner Bundesländer. Insgesamt

³ Groneberg-Kloft B, Kreiter C, Welte T, Fischer A, Quarcoo D, Scutaru C. Interfield dysbalances in research input and output benchmarking: visualisation by density equalizing procedures. Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48.

fürte dabei die kartenanamorphotische Darstellung der pneumologischen Kennzahlen zu wesentlich stärker verzerrten Projektionen als die Darstellung der kardiologischen Kennzahlen.

5.4 Vergleich von Kennzahlen innerhalb eines Fachgebietes: Unterschiede zwischen zwei chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen⁴

In der letzten Teilstudie dieser Arbeit wurde die Methodik innerhalb eines Fachgebietes, der Pneumologie, verwendet, wobei zwei verwandte Erkrankungen bezüglich ihrer Bedeutung szientometrisch untersucht wurden. Aufgrund ihrer pathophysiologischen Nähe und der großen sozioökonomischen Bedeutung wurden Asthma bronchiale und COPD als Hauptvertreter der chronisch obstruktiven Lungenerkrankungen analysiert. Dabei wurden analog zu der vorangehenden Studie in Abschnitt 5.2 die beiden Länder Großbritannien und Deutschland als Modelle hochindustrialisierter und forschungsstarker Nationen ausgewählt und auf Unterschiede untersucht. Für einen Zeitraum von 20 Jahren wurden in der Datenbank „Web of Science“ alle britischen und deutschen Artikel mit Bezug auf die Termini „COPD“, „chronic obstructive pulmonary disease“, „chronic obstructive lung disease“ und „asthma“ analysiert. Analyseparameter waren unter anderem das Publikationsjahr, die Ursprungsländer der Autoren und die Publikationsanzahl je Land (absolute Anzahl der Veröffentlichungen je Land). Für die Erkrankung Asthma bronchiale verzeichnete Großbritannien eine Anzahl von 8.874 Artikel. Demgegenüber existierten lediglich 3.341 deutsche Artikel. Eine weitergehende Kooperationsanalyse zeigte auf, dass 20,1 % der britischen Artikel (1.824 der 8.874 Artikel) in Kooperation mit 86 Ländern veröffentlicht wurden. Im Gegensatz dazu wurden 27,6% der deutschen Asthma-Artikel (923 der 3.341 Artikel) in Kooperation mit 56 anderen Ländern veröffentlicht. Die Anwendung einer Chart-Technik verdeutlichte, dass die Mehrzahl der deutschen Kooperationen mit den Vereinigten Staaten, Großbritannien, Schweden und Niederlanden erfolgte. Die Asthma-Kooperationen von Großbritannien wurden von den Vereinigten Staaten, Schweden, Deutschland und Italien angeführt.

⁴ **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Dinh QT, Welte T, Chung KF, Fischer A, Quarcio D. Inter-disease comparison of research quantity and quality: Bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease. J Asthma. Mar;46(2):147-52.

Für die Erkrankung COPD verzeichnete Großbritannien eine Anzahl von 2.179 Artikeln im Gegensatz zu 689 deutschen Artikeln. Eine Analyse des zeitlichen Verlaufs zeigte auf, dass im Gegensatz zu einer fast linearen Progression für Deutschland eine starke Steigung der britischen Artikelzahl Ende der neunziger Jahre zu verzeichnen war. 21,6 % der britischen Artikel (470 der 2.179 Artikel) wurden in Kooperation mit 44 Ländern veröffentlicht. Im Gegensatz dazu wurden 26,6% der deutschen COPD-Artikel (183 der 689 Artikel) in Kooperation mit 26 anderen Ländern veröffentlicht. Die Kooperationsanalyse der COPD-Artikel verdeutlichte, dass die Mehrzahl der deutschen Kooperationen mit Großbritannien, den Vereinigten Staaten und Niederlande erfolgte. Die COPD-Kooperationen von Großbritannien wurden von den Vereinigten Staaten, gefolgt von Italien, der Niederlande und Deutschland angeführt.

Die Zitationsanalyse zeigte mit 217.252 Zitierungen für britische Asthma-Artikel einen Durchschnitt von 24,48 Zitationen je Artikel auf im Vergleich zu 18,93 Zitaten pro COPD-Artikel (41.245 Gesamtzitationen). Dazu gab es vergleichsweise im untersuchten Zeitraum 58.869 Zitationen deutscher Asthma-Artikel (17,62 Zitationen pro Artikel) und 7.313 Zitationen deutscher COPD-Artikel (10,51 Zitationen pro Artikel).

6 Diskussion

Die vorliegende kumulative Arbeit stellt eine umfangreiche szientometrische Analyse quantitativer und qualitativer Kennzahlen innerhalb der Biomedizin dar. Es wurden mehrere Ebenen unter Nutzung verschiedener Datenbanksysteme analysiert. Dabei zeigten sich erhebliche inter- und intranationale Unterschiede in Forschungsschwerpunkten. Die Analyse von Kennzahlen der Forschungsaktivität bezüglich 22 unterschiedlicher Organsysteme im Rahmen der ersten Teilstudie lässt einen stetigen Zuwachs der Forschungsaktivität in allen untersuchten Gebieten über einen Zeitraum von fünf Dekaden erkennen. Durch die Analyse von über fünf Millionen Einzeldatensätzen konnte dieses Erkenntnis gewonnen werden. Auf globaler Ebene kann die Studie eine Vielzahl früherer, auf Einzelgebiete limitierter Studien nachvollziehen [45, 46] und somit den Gesamtzuwachs an wissenschaftlichem Output belegen. Bezüglich einzelner Forschungsschwerpunkte zeigen sich kontinentale Unterschiede, die sich möglicherweise durch eine unterschiedliche Wissenschaftspolitik oder auch kulturell bedingte Ursachen erklären lassen.

Transferiert man die Methodik auf die Ebene der Forschungsaktivität zweier angrenzender Fachgebiete, so können auch hier eindeutige Unterschiede innerhalb hochindustrialisierter westlicher Nationen nachgewiesen werden: Die unterschiedliche Gewichtung zwischen Großbritannien und Deutschland auf den Gebieten der kardiovaskulären und der respiratorischen Medizin kann dabei sowohl auf geschichtlichen als auch ökonomischen Gründen basieren [47, 48].

Im Rahmen einer dritten Analyse wurden Unterschiede auf der nationalen Ebene untersucht. Der Vergleich von Inputkennzahlen (Lehrstühle) mit quantitativen (Publikationsanzahl) und qualitativen (Zitationsparametern) Outputkennzahlen lässt darauf schließen, dass Unterschiede in der Forschungsaktivität der hier untersuchten Kardiologie und Pneumologie proportional zu der staatlichen Förderpolitik in Erscheinung treten. Globale Faktoren wie die hohe weltweite Krankheitslast und der große sozioökonomische Schaden durch pneumologische Erkrankungen spielen dabei offensichtlich nur eine untergeordnete Rolle. Diesbezüglich weisen „Global Burden of Disease“-Studien [49, 50] eindeutig auf die hohe volkswirtschaftliche und gesundheitspolitische Bedeutung der in Deutschland unterrepräsentierten Pneumologie hin [47, 48]. Ein Wechsel in der Forschungsförderpolitik ist deswegen zu diskutieren.

Die Übertragung der gewählten Untersuchungsmethodik auf eine weitere Ebene - innerhalb eines Fachgebietes - weist ebenfalls auf deutliche Unterschiede hin. Das Beispiel der beiden Erkrankungen Asthma bronchiale und COPD verdeutlicht dabei, dass ein Ungleichgewicht in der Forschungsaktivität nicht auf Rangordnungen der Mortalitätsziffern zurückzuführen ist. Die weltweit vierthäufigste Todesursache COPD [50] ist im Vergleich zum Asthma bronchiale diesbezüglich deutlich unterrepräsentiert. Ein Grund dafür ist die wesentlich stärkere Forschungsförderung für Asthma bronchiale auf der internationalen und nationalen Ebene. So wurden in Deutschland mehrere BMBF-finanzierte Klinische Forschergruppen und DFG-Sonderforschungsbereiche mit Bezug auf Asthma bronchiale gefördert.

Zusammenfassend lassen sich auf Basis der vorliegenden kumulativen Arbeit folgende Schlüsse ableiten: 1) Die gewählten Methoden lassen eine exakte Generierung unterschiedlicher Kennzahlen zu, wobei Datenbank-spezifische (z.B. linguistische) Einflussfaktoren vor allem bei internationalen Vergleichen zu berücksichtigen sind. 2) Die Daten illustrieren erhebliche Unterschiede in der Forschungsaktivität. Diese Unterschiede liegen nicht nur zwischen einzelnen Kontinenten vor, sondern auch zwischen benachbarten, hochindustrialisierten Ländern oder sogar zwischen Bundesländern. 3) Um die nationale und internationale (z.B. EU-) Forschungsförderung in Einklang mit der soziökonomischen Bedeutung einzelner Gebiete zu bringen, ist eine zukünftige Anwendung der hier etablierten und evaluierten Analyseinstrumente seitens nationaler und internationaler Forschungsförderer sinnvoll. 4) Die Anwendung der hier vorgeschlagenen Methodik kann im Hinblick auf die zunehmende Internationalisierung und den sich verschärfenden Wettbewerb um Fördermittel zusätzlich zu einer besseren Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Entscheidungen führen.

7 Literaturverzeichnis

- 1 Wolinsky H. The crash reaches the universities. The global financial crisis threatens private and public university funding in the USA and Europe. *EMBO Rep.* 2009; 10: 209-11.
- 2 Watts G. Getting the best from research funding. *BMJ.* 2008; 336: 120-2.
- 3 King DA. UK must go on promoting and funding science. *Nature.* 2005; 438: 24.
- 4 Dezhina I, Graham LR. Research funding. Science foundations: a novelty in Russian science. *Science.* 2005; 310: 1772-3.
- 5 Dalton R. California prepares to roll out stem-cell funding. *Nature.* 2005; 437: 800-1.
- 6 Schirber M. Biomedical policy. U.K. doubles stem cell funding. *Science.* 2005; 310: 1599.
- 7 Giles J. Research grants: the nightmare before funding. *Nature.* 2005; 437: 308-11.
- 8 Dressler GR. Proposed changes to biomedical funding. *Science.* 2005; 310: 1279.
- 9 Jayaraman KS. Wellcome funding. *Nature.* 2005; 436: 489.
- 10 Kintisch E. U.S. economy. Panel calls for more science funding to preserve U.S. prestige. *Science.* 2005; 310: 423.
- 11 Wadman M. Disappointment in slow-down for biomedical funding. *Nature.* 2005; 433: 559.
- 12 Wiley MM. The Irish health system: developments in strategy, structure, funding and delivery since 1980. *Health Econ.* 2005; 14: S169-86.
- 13 Charlton BG, Andras P. Medical research funding may have over-expanded and be due for collapse. *QJM.* 2005; 98: 53-5.
- 14 Birkhahn RH, Van Deusen SK, Okpara OI, Datillo PA, Briggs WM, Gaeta TJ. Funding and publishing trends of original research by emergency medicine investigators over the past decade. *Acad Emerg Med.* 2006; 13: 95-101.
- 15 Catalano R. Health, medical care, and economic crisis. *N Engl J Med.* 2009; 360: 749-51.
- 16 Smith PC. Resource allocation and purchasing in the health sector: the English experience. *Bull World Health Organ.* 2008; 86: 884-8.

- 17 Furlow B. Financial crisis threatens US health reform. *Lancet Oncol.* 2008; 9: 1028-9.
- 18 Dorsey ER, Thompson JP, Frasier M, Sherer T, Fiske B, Nicholson S, Johnston SC, Holloway RG, Moses H, 3rd. Funding of Parkinson research from industry and US federal and foundation sources. *Mov Disord.* 2009; 24: 731-7.
- 19 Fuster V. Dilemmas of NIH funding for cardiovascular research. *Circulation.* 1998; 98: 1253-4.
- 20 Lewison G, Grant J, Jansen P. International gastroenterology research: subject areas, impact, and funding. *Gut.* 2001; 49: 295-302.
- 21 Nossal GJ. A healthier climate for the funding of vaccine research. *Nat Immunol.* 2004; 5: 457-9.
- 22 Schiermeier Q. Berlin places genomics among top funding priorities. *Nature.* 1999; 402: 568.
- 23 Abbott A. Germany to shift funding from physics to biology. *Nature.* 1992; 357: 182.
- 24 Bartels D, Abir-Am P. The Rockefeller Foundation's funding policy for molecular biology: success or failure? *Soc Stud Sci.* 1984; 14: 238-43.
- 25 Muller-Hill B. Funding of molecular biology. *Nature.* 1991; 351: 11-2.
- 26 Clery D. Research funding. European science not as intense as hoped. *Science.* 2009; 323: 570.
- 27 Campbell A. Ethos and economics: examining the rationale underlying stem cell and cloning research policies in the United States, Germany, and Japan. *Am J Law Med.* 2005; 31: 47-86.
- 28 Stevens D. Embryonic stem cell research: will President Bush's limitation on federal funding put the United States at a disadvantage? A comparison between U.S. and international law. *Houst J Int Law.* 2003; 25: 623-53.
- 29 Taylor PL. The gap between law and ethics in human embryonic stem cell research: overcoming the effect of U.S. federal policy on research advances and public benefit. *Sci Eng Ethics.* 2005; 11: 589-616.
- 30 Moser G. ["A model of joint research"? Cancer research and the funding policies of the German Research Foundation and the Reich Research Council in National Socialist Germany]. *Medizinhist J.* 2005; 40: 113-39.

- 31 Reed DA, Kern DE, Levine RB, Wright SM. Costs and funding for published medical education research. *JAMA*. 2005; 294: 1052-7.
- 32 Darbyshire P, Downes M, Collins C, Dyer S. Moving from institutional dependence to entrepreneurialism. Creating and funding a collaborative research and practice development position. *J Clin Nurs*. 2005; 14: 926-34.
- 33 Thies KM, Harper D. Medicare funding for nursing education: proposal for a coherent policy agenda. *Nurs Outlook*. 2004; 52: 297-303.
- 34 Zwingmann C, Buschmann-Steinhage R, Gerwin H, Klosterhuis H. [The "rehabilitation sciences" research funding programme: research findings -- implementation -- impact and perspectives]. *Rehabilitation (Stuttg)*. 2004; 43: 260-70.
- 35 DeLisa JA, Rosenthal M. Funding for rehabilitation medicine: building research capacity. *Am J Phys Med Rehabil*. 2005; 84: 991-8.
- 36 Beauchamp TL. Ethical issues in funding and monitoring university research. *Bus Prof Ethics J*. 1992; 11: 5-16.
- 37 Jellinek MS, Levine RJ. IRBs and pharmaceutical company funding of research. *IRB*. 1982; 4: 9-10.
- 38 Gronbjerg KA. How nonprofit human service organizations manage their funding sources: key findings and policy implications. *Nonprofit Manag Leadersh*. 1991; 2: 159-75.
- 39 Ratcliffe J. The influence of funding agencies on international health policy, research and programs. *Mobius*. 1985; 5: 93-115.
- 40 Geisow MJ. Public funding of research and development: a broad picture. *Trends Biotechnol*. 1991; 9: 76-7.
- 41 Mayor S. England's new research funding system leaves some fields of psychiatry out in cold. *BMJ*. 2007; 334: 821.
- 42 Wöhe G, Döring U. Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 22 edn. München, Franz Vahlen Verlag, 2005: 239.
- 43 Zdrowomyslaw N, Kasch R. Betriebsvergleiche und Benchmarking für die Managementpraxis. München, Wien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2002: 68.
- 44 Gastner MT, Newman ME. Diffusion-based method for producing density-equalizing maps. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2004; 101: 7499-504.

- 45 Borger JA, Neye N, Scutaru C, Kreiter C, Puk C, Fischer TC, Groneberg-Kloft B. Models of asthma: density-equalizing mapping and output benchmarking. *J Occup Med Toxicol.* 2008; 3 Suppl 1: S7.
- 46 Groneberg-Kloft B, Feleszko W, Dinh QT, van Mark A, Brinkmann E, Pleimes D, Fischer A. Analysis and evaluation of environmental tobacco smoke exposure as a risk factor for chronic cough. *Cough.* 2007; 3: 6.
- 47 Fabel H, Konietzko K, Weißbuch Lunge. Stuttgart, Thieme Verlag, 2005.
- 48 Loddenkemper R, Gibson GJ, Sibille Y, European Lung White Book 2003. Sheffield, European Respiratory Society, 2003.
- 49 Chung F, Barnes N, Allen M, Angus R, Corris P, Knox A, Miles J, Morice A, O'Reilly J, Richardson M. Assessing the burden of respiratory disease in the UK. *Respir Med.* 2002; 96: 963-75.
- 50 Lopez AD, Mathers CD, Ezzati M, Jamison DT, Murray CJ. Global and regional burden of disease and risk factors, 2001: systematic analysis of population health data. *Lancet.* 2006; 367: 1747-57.

8 Anteilserklärung

Frau Groneberg-Kloft hatte folgenden Anteil an den vorgelegten Publikationen:

Publikation 1:

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Kreiter C, Kölzow S, Fischer A, Quarcoo D.

Institutional operating figures in basic and applied sciences: Scientometric analysis of quantitative output benchmarking.

Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6.

70 Prozent

Beitrag im Einzelnen: Federführung bei der Planung, Design und Koordination der Studie und bei der Datenerhebung, Analyse, Interpretation sowie Erstellung des Manuskripts und Überarbeitung der revidierten Fassung.¹

Publikation 2:

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Fischer A, Welte T, Kreiter C, Quarcoo D.

Analysis of research output parameters: Density equalizing mapping and citation trends.

BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16.

65 Prozent

Beitrag im Einzelnen: Federführung bei der Planung, Design und Koordination der Studie und bei der Datenerhebung, Analyse, Interpretation sowie Erstellung des Manuskripts und Überarbeitung der revidierten Fassung²

¹ Erklärung in der Originalpublikation: "BGK conceived of the study, participated in the design and coordination of the study, performed the analysis, and drafted and prepared the manuscript. CS, CK and SK participated in the analysis, AF and DQ helped to interpret the data. All authors read and approved the final manuscript." Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6. PMID: 18554379

² Erklärung in der Originalpublikation: "BGK conceived the scientific study, participated in the design and coordination of the study, performed the analysis, and drafted and prepared the manuscript. CS, CK and DQ conceived the scientific study and participated in the interpretation, AF and TW helped

Publikation 3:

Groneberg-Kloft B, Kreiter C, Welte T, Fischer A, Quarcoo D, Scutaru C.

Interfield dysbalances in research input and output benchmarking: visualisation by density equalizing procedures.

Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48. PMID: 18724868

70 Prozent

Beitrag im Einzelnen: Federführung bei der Planung, Design und Koordination der Studie und bei der Datenerhebung, Analyse, Interpretation sowie Erstellung des Manuskripts und Überarbeitung der revidierten Fassung.³

Publikation 4:

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Dinh QT, Welte T, Chung KF, Fischer A, Quarcoo D

Inter-disease comparison of research quantity and quality: Bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease.

J Asthma. Mar;46(2):147-52. PMID: 19253120

55 Prozent

Beitrag im Einzelnen: Federführung bei der Planung, Design und Koordination der Studie und bei der Datenerhebung, Analyse, Interpretation sowie Erstellung des Manuskripts und Überarbeitung der revidierten Fassung.

Dipl.-Wirtsch.-Ing. B. Groneberg-Kloft

Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. A. Fischer

to interpret the data. All authors read and approved the final manuscript." BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16. PMID: 19171075

³ Erklärung in der Originalpublikation: "BGK, AF, TW, DQ and CS contributed to the conception and design of the study, BGK and CK performed the analysis, BGK and CS prepared the first draft and all authors contributed to the writing of the manuscript." Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48. PMID: 18724868

9 Ausgewählte Publikationen

Die hier aufgeführten Publikationen bilden den Inhalt der vorliegenden Publikationspromotion:

1. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Kreiter C, Kölzow S, Fischer A, Quarcoo D.
Institutional operating figures in basic and applied sciences: Scientometric analysis of quantitative output benchmarking.
Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6.
PMID: 18554379
2. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Fischer A, Welte T, Kreiter C, Quarcoo D.
Analysis of research output parameters: Density equalizing mapping and citation trends.
BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16.
PMID: 19171075
3. **Groneberg-Kloft B**, Kreiter C, Welte T, Fischer A, Quarcoo D, Scutaru C.
Interfield dysbalances in research input and output benchmarking: visualisation by density equalizing procedures.
Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48.
PMID: 18724868
4. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Dinh QT, Welte T, Chung KF, Fischer A, Quarcoo D.
Inter-disease comparison of research quantity and quality: Bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease.
J Asthma. 2009 Mar;46(2):147-52.
PMID: 19253120

1. Publikation

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Kreiter C, Kölzow S, Fischer A, Quarcoo D.
Institutional operating figures in basic and applied sciences: Scientometric analysis of
quantitative output benchmarking.
Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6 (13 Seiten Umfang).

Additional file 1 (22 Seiten Umfang)

<http://www.health-policy-systems.com/content/6/1/6/additional/>

Additional file 2 (32 Seiten Umfang)

<http://www.health-policy-systems.com/content/6/1/6/additional/>

PMID: 18554379 (Gesamtumfang: 67 Seiten)

2. Publikation

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Fischer A, Welte T, Kreiter C, Quarcoo D.
Analysis of research output parameters: Density equalizing mapping
and citation trends.

BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16 (8 Seiten Umfang).

Additional file 1 (1 Abbildung)

<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/9/16/additional/>

Additional file 2 (1 Abbildung)

<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/9/16/additional/>

Additional file 3 (1 Videofilm)

<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/9/16/additional/>

Additional file 4 (1 Abbildung)

<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/9/16/additional/>

Additional file 5 (1 Abbildung)

<http://www.biomedcentral.com/1472-6963/9/16/additional/>

PMID: 19171075 (Gesamtumfang: 14 Seiten)

3. Publikation

Groneberg-Kloft B, Kreiter C, Welte T, Fischer A, Quarcoo D, Scutaru C.
Interfield dysbalances in research input and output benchmarking: visualisation by
density equalizing procedures.
Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48 (8 Seiten Umfang).

Additional file 1 (1 Abbildung)
<http://www.ij-healthgeographics.com/content/7/1/48/additional/>

PMID: 18724868 (Gesamtumfang: 9 Seiten)

4. Publikation

Groneberg-Kloft B, Scutaru C, Dinh QT, Welte T, Chung KF,
Fischer A, Quarcoo D.

Inter-disease comparison of research quantity and quality: Bronchial asthma and
chronic obstructive pulmonary disease.

J Asthma. 2009 Mar;46(2):147-52 (6 Seiten Umfang).

PMID: 19253120 (Gesamtumfang: 6 Seiten)

10 Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

11 Komplette Publikationsliste

1. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Dinh QT, Welte T, Chung KF, Fischer A, Quarcoo D.
Inter-disease comparison of research quantity and quality: Bronchial asthma and chronic obstructive pulmonary disease.
J Asthma. 2009 Mar;46(2):147-52.
2. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Fischer A, Welte T, Kreiter C, Quarcoo D.
Analysis of research output parameters: Density equalizing mapping and citation trend analysis.
BMC Health Serv Res. 2009 Jan 27;9(1):16.
PMID: 19171075
3. **Groneberg-Kloft B**, Kreiter C, Welte T, Fischer A, Quarcoo D, Scutaru C.
Interfield dysbalances in research input and output benchmarking: visualisation by density equalizing procedures.
Int J Health Geogr. 2008 Aug 25;7:48.
PMID: 18724868
4. **Groneberg-Kloft B**, Scutaru C, Kreiter C, Kölzow S, Fischer A, Quarcoo D.
Institutional operating figures in basic and applied sciences: Scientometric analysis of quantitative output benchmarking.
Health Res Policy Syst. 2008 Jun 13;6:6.
PMID: 18554379
5. Börger JA, Neye N, Scutaru C, Kreiter C, Puk C, Fischer TC, **Groneberg-Kloft B**.
Models of asthma: density-equalizing mapping and output benchmarking.
J Occup Med Toxicol. 2008 Feb 27;3 Suppl 1:S7.
PMID: 18315838

6. **Groneberg-Kloft B**, Fischer A, Welte T.
Fixed combination therapies in COPD--effect on quality of life.
Int J Chron Obstruct Pulmon Dis. 2007;2(4):551-7. Review.
PMID: 18268928

7. **Groneberg-Kloft B**, Feleszko W, Dinh QT, van Mark A, Brinkmann E, Pleimes D, Fischer A.
Analysis and evaluation of environmental tobacco smoke exposure as a risk factor for chronic cough.
Cough. 2007 May 2;3:6.
PMID: 17475014

8. **Groneberg-Kloft B**, Kraus T, Mark A, Wagner U, Fischer A.
Analysing the causes of chronic cough: relation to diesel exhaust, ozone, nitrogen oxides, sulphur oxides and other environmental factors.
J Occup Med Toxicol. 2006 May 18;1:6.
PMID: 16722555

12 Erklärung

„Ich, Beatrix Groneberg-Kloft, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Bewertungsmaßstäbe in der angewandten und grundlagenorientierten Forschung: Analyse und Evaluation von Kennzahlen und Benchmarkingsystemen“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum

Unterschrift

Dipl.-Wirtsch.-Ing. B. Groneberg-Kloft

13 Danksagung

Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Axel Fischer danke ich herzlich für die Möglichkeit der Mitarbeit in der von ihm geleiteten Arbeitsgruppe. Die vielen freundschaftlichen Gespräche und intensiven Diskussionen zum Thema der Gesundheitswissenschaften halfen mir bei der Verwirklichung einer großen Anzahl von Ideen und Konzepten.

Darüber hinaus gilt mein besonderer Dank auch dem Betreuer meiner Diplomarbeit, Herrn Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. Bert Rürup, dessen vorbildliche Lehre und dessen kontinuierliche Denkanstöße auch nach der Diplomarbeit in Print- und Fernsehmedien in den letzten Jahren meine wissenschaftlichen Arbeiten auf dem Sektor der Gesundheitswissenschaften kontinuierlich gefördert haben.

Besonders bedanken möchte ich mich auch bei dem Direktor der Klinik für Pädiatrie der Charité, Herrn Univ.-Prof. Dr. Ulrich Wahn und dem Direktor der Klinik für Pneumologie der Medizinischen Hochschule Hannover, Herrn Univ.-Prof. Dr. Tobias Welte, die in Deutschland wohl einzigartige Organisationsstrukturen geschaffen haben und es mir ermöglichten, meine wirtschafts- und gesundheitswissenschaftlichen Kompetenzen im Bereich der biomedizinischen Forschung anwenden zu lassen.

Darüber hinaus möchte ich mich ebenfalls bei den weiteren Koautorinnen und Koautoren meiner wissenschaftlichen Arbeiten bedanken, die mir im Rahmen von Kooperationen halfen, die in dieser kumulativen Arbeit beschriebenen Daten zu erheben. Dies sind neben bereits oben Erwähnten: Hr. Prof. Dr. K. Fan Chung, Hr. PD Dr. Q. Thai Dinh, Fr. Silvana Kölzow, Fr. Carolin Kreiter, Hr. Dr. David Quarcoo und Hr. Cristian Scutaru.

Zuletzt möchte ich mich für die immerwährende liebevolle Hilfe und Unterstützung bei meinem Mann David, meinem Sohn Philipp, meinen Eltern Roswitha und Benno, Schwiegereltern Angela und Mike und bei meinen Geschwistern Harald, Christof und Astrid bedanken.