

Drs. 1616-11
Köln 14.11.2011

Pilotstudie Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik

Abschlussbericht der Bewertungsgruppe

INHALT

Vorbemerkung	5
Kurzfassung	6
A. Erfahrungen und Empfehlungen	10
A.I Fachspezifische Operationalisierung des Verfahrens	12
I.1 Definition des Fachs	12
I.2 Definition der Kriterien und Festlegung der Daten	15
I.3 Bedingungen zur Teilnahme	22
I.4 Vorbereitung der Erhebung	23
A.II Erhebung der Daten bei den Einrichtungen	24
II.1 Prinzipien der Datenerhebung	24
II.2 Organisation und Ablauf	26
II.3 Datenaufbereitung	32
A.III Bewertung	34
III.1 Definition der Bewertungsskala	34
III.2 Verfahren der Bewertung	35
III.3 Bewertungsmatrix	39
A.IV Veröffentlichung der Ergebnisse	40
B. Zusammenfassende Bewertung und Folgerungen	43
B.I Zusammenfassende Bewertung von Aufwand und Ertrag	43
B.II Weiteres Vorgehen	47
Anhang	49
Abkürzungsverzeichnis	51
Literaturverzeichnis	52
Anlage: Bewertungsmatrix für das Forschungsrating in der Elektrotechnik und Informationstechnik	53

Vorbemerkung

Das Forschungsrating im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik geht auf die Empfehlungen des Wissenschaftsrats zum Forschungsrating vom Mai 2008 zurück. Darin hatte sich der Wissenschaftsrat auf Basis der Ergebnisse der ersten Pilotstudie in den Fächern Chemie und Soziologie dafür ausgesprochen, das Verfahren anhand eines technik- und eines geisteswissenschaftlichen Fachs schrittweise weiterzuentwickeln und die Vorschläge der Steuerungsgruppe zur Optimierung des Verfahrens zu erproben. Nach Abschluss der Pilotstudie zur Weiterentwicklung des Forschungsratings im Jahr 2012 wird der Wissenschaftsrat Empfehlungen abgeben, ob und gegebenenfalls in welcher Form und durch wen ein Forschungsrating in Deutschland regelmäßig und in der Breite der Fächer durchgeführt werden soll. In diese Empfehlungen werden auch die Erfahrungen aus dem Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik eingehen.

Im vorliegenden Abschlussbericht fasst die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik ihre Erfahrungen aus der Pilotstudie zusammen und gibt Empfehlungen dazu ab, wie das Verfahren weiterentwickelt werden sollte, falls der Beschluss gefällt wird, es nach einigen Jahren erneut, gegebenenfalls auch in den Nachbardisziplinen der Elektrotechnik und Informationstechnik, durchzuführen.

Der vorliegende Abschlussbericht wurde von der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik am 14. November 2011 verabschiedet.

Kurzfassung

Der Wissenschaftsrat hat auf Grundlage der im Mai 2008 abgeschlossenen ersten Pilotstudie zu einem Forschungsrating in den Fächern Chemie und Soziologie |¹ empfohlen, das Verfahren anhand eines technik- und eines geisteswissenschaftlichen Fachs schrittweise weiterzuentwickeln und die Vorschläge der Steuerungsgruppe zur Optimierung des Verfahrens zu erproben. Die Auswahl der Fächergruppen erfolgte durch Beschluss des Wissenschaftsrates und war bestimmt durch das Anliegen, möglichst unterschiedliche Fächer in die Pilotstudie einzubeziehen. Nach Abschluss der Pilotstudie zur Weiterentwicklung des Forschungsratings im Jahr 2012 wird der Wissenschaftsrat Empfehlungen abgeben, ob und gegebenenfalls in welcher Form und durch wen ein Forschungsrating in Deutschland regelmäßig und in der Breite der Fächer durchgeführt werden soll. In diese Empfehlungen werden auch die Erfahrungen aus dem Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik eingehen. Die Pilotstudie Forschungsrating im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik |² schließt methodisch an die Grundzüge des Verfahrens an, die im Rahmen des Forschungsratings Chemie und Soziologie entwickelt wurden. Die Folgestudie bietet die Möglichkeit, die Erfahrungen aus der ersten Pilotstudie aufzugreifen und wesentliche Empfehlungen in der Weiterentwicklung des Verfahrens umzusetzen und zu erproben.

Die Pilotstudie Forschungsrating lässt sich in vier Phasen unterteilen: 1. Fachspezifische Operationalisierung durch die Bewertungsgruppe, 2. Erhebung der Daten bei den Einrichtungen, 3. Bewertung der Daten durch die Bewertungsgruppe und 4. Ergebnisveröffentlichung und Empfehlungen zum Verfahren.

|¹ Wissenschaftsrat: Pilotstudie Forschungsrating. Empfehlungen und Dokumentation. Köln 2008. Die „Empfehlungen zum Forschungsrating“ (Drs. 8485-08) sind auch im Internet verfügbar unter: <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/8485-08.pdf>.

|² Die „Ergebnisse des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik“ (Drs. 1372-11) sind im Juni 2011 veröffentlicht worden. Im Ergebnisbericht werden die Grundzüge des Verfahrens weiter erläutert. Der Bericht ist im Internet verfügbar unter: http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/1372-11_Ergebnisse_ETIT.pdf.

Für jede dieser Phasen werden im vorliegenden Abschlussbericht Vorgehen und Erfahrungen des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik bilanziert und auf dieser Grundlage Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Forschungsratings abgeleitet.

– Fachspezifische Operationalisierung: Die Definition der Teilbereiche und der jeweils zugehörigen Forschungsfelder als Orientierungsrahmen für die fachliche Zuordnung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die von den Einrichtungen selbst vorgenommen wurde, erwies sich insgesamt als handhabbar. Die Vorgabe der Teilbereiche in der Erhebung wird von der Bewertungsgruppe bestärkt. In einigen Fällen war die von den Einrichtungen selbst vorgenommene Zuordnung zu den Teilbereichen allerdings nicht nachvollziehbar und konnte im ungünstigsten Fall zur Nicht-Bewertbarkeit eines Teilbereichs führen. Diese Erfahrung bekräftigt die Einschätzung aus der ersten Pilotstudie, dass die gemeldete Zuordnung zu den Teilbereichen in künftigen Verfahren frühzeitig einer fachlichen Prüfung unterzogen werden sollte, damit der Einrichtung gegebenenfalls eine Umordnung empfohlen werden kann. Auch sollte geprüft werden, ob für die Zukunft ein Weg gefunden werden kann, Mehrfachteilnahmen zu ermöglichen, ohne dass eine Manipulation der Ergebnisse erfolgt. Außerdem empfiehlt die Bewertungsgruppe, die Abgrenzung des Fachs noch einmal zu überprüfen und sich dabei gegebenenfalls von den traditionellen Fakultätsgrenzen zu lösen. Für eine verbesserte Fachabgrenzung ist es zudem erforderlich, eine Taxonomie aller für das Forschungsrating in Frage kommenden Fachgebiete festzulegen. Ohne überzeugende Antwort bliebe weiterhin die Frage der adäquaten Berücksichtigung inhaltlich und organisatorisch verschränkter Forschungsaktivitäten, wie sie vor allem in Großforschungseinrichtungen zu finden sind. Die Bewertungsgruppe sieht mit Blick auf eine Verstetigung des Verfahrens dringenden Bedarf, im Austausch mit den betreffenden Einrichtungen zu einer tragfähigen Lösung zu gelangen.

– Erhebung der Daten bei den Einrichtungen: Der Datenerhebung lag ein „hybrider“ Ansatz von *current-potential* (Leistung der zum Stichtag 31.12.2008 an der betreffenden Einrichtung beschäftigten Personen für den zurückliegenden 5-Jahres-Zeitraum) und *work-done-at* (Leistung aller an der betreffenden Institution im 5-Jahres-Zeitraum vom 1.1.2004 bis 31.12.2008 beschäftigten Personen) zugrunde. Methodische Bedenken gegenüber dem gewählten Mischmodell richteten sich vor allem auf die Effizienzangaben (Kriterium III): Die Leistungen, die den Personenzahlen von *work-done-at* zuzurechnen sind, wurden hier auf das nach *current-potential* erhobene Personal bezogen. Nach Abwägen der Argumente und Auswertung der Erfahrungen stellt das hybride Erhebungsprinzip nach Einschätzung der Bewertungsgruppe dennoch den bestmöglichen Kompromiss dar.

Das webgestützte Erhebungsinstrument hat wesentlich zu einer vereinfachten und komfortablen Datensammlung beigetragen. Optimierungsbedarf gibt es dennoch bei der Gestaltung und technischen Realisierung der Online-Fragebögen. Nach den Erfahrungen aus dieser Pilotstudie sollte geprüft werden, welche technischen Möglichkeiten der robusten Dateneingabe bzw. automatisierten Datenbereinigung machbar sind; zudem ist eine stärkere Standardisierung der Publikationserhebung wünschenswert, um die Fehlerquote möglichst gering zu halten.

Im Falle der Beteiligung außeruniversitärer Einrichtungen am Forschungsrating empfiehlt die Bewertungsgruppe, die Daten künftig neben der Gesamtbeurteilung durchgängig auch für Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen gesondert auszuwerten und aufzubereiten.

– **Bewertung der Daten:** Das Verfahren der Bewertung wird von der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik grundsätzlich positiv beurteilt. Das Forschungsrating erlaubt erstmals in einem nationalen Vergleich, die Leistungsfähigkeit der staatlich geförderten elektro- und informationstechnischen Forschung in Deutschland sichtbar zu machen. Wesentlich für die Belastbarkeit der Ergebnisse und zugleich die Stärke des Verfahrens ist das *informed peer review*, auch wenn dies gegenüber einem rein indikatorenbasierten Ranking einen höheren Aufwand durch die Einbeziehung von Gutachterinnen und Gutachtern bedeutet. Dem steht jedoch eine deutlich höhere Verlässlichkeit gegenüber, weil Besonderheiten der einzelnen Einrichtungen wie auch Ungenauigkeiten der Datengrundlage bei der Bewertung berücksichtigt werden können. Zudem ist das Verfahren durch die Mehrdimensionalität in der Lage, große wie kleine Einrichtungen und solche mit unterschiedlichen Aufgabenprofilen einem fairen Vergleich zugänglich zu machen. Nur auf diese Weise ist auch die vergleichende Bewertung der universitären und außeruniversitären Forschung möglich. Dass im Forschungsrating diese beiden Einrichtungstypen einbezogen werden, ist ein großer Vorteil mit erheblichem Mehrwert dieses Verfahrens.

Im Bewertungsverfahren trat ähnlich wie bereits in der ersten Pilotstudie eine unterschiedlich hohe Belastbarkeit der einzelnen Kriterien zutage. Die Daten zu den Kriterien Forschungsqualität und Impact/Effektivität lieferten nach Einschätzung der Bewertungsgruppe sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht die belastbarste Bewertungsgrundlage. Die auf größenunabhängigen Daten basierende Effizienzbewertung stellte bislang das Gegengewicht zum größenabhängigen Kriterium Impact/Effektivität dar. Entsprechend der oben ausgeführten Erfahrungen empfiehlt die Bewertungsgruppe in künftigen Verfahren für alle Kriterien absolute und relative (quantitative) Indikatoren zu verwenden, so dass die Effizienz in die Bewertung

jedes Aspekts einbezogen bzw. darin „aufgehen“ und nicht länger als ein eigenständiges Kriterium gelistet würde.

- _ Ergebnisveröffentlichung und Empfehlungen: Die Ergebnisveröffentlichung besteht aus zwei Teilen, dem Ergebnisbericht und den einrichtungsbezogenen Ergebnisdarstellungen. Die differenzierte Betrachtung der Ergebnisse wird durch die neu entwickelte Ergebnisdarstellung unterstützt: Zum einen liegt für jede Einrichtung ein so genanntes Daten- oder Zeugnisblatt mit den individuellen Ergebnissen vor. Zum anderen ermöglicht die datenbankgestützte Ergebnisdarstellung einen direkten Vergleich der Einrichtungen immer nur auf Ebene der einzelnen Kriterien.

Das Forschungsrating bietet insgesamt einen geeigneten Rahmen für die Bewertung technikwissenschaftlicher Fächer, wie die Ergebnisse der Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik zeigen. Fachspezifische Besonderheiten, die sich z. B. in den Publikationsstrategien und Transferleistungen niederschlagen, konnten durch die Ausgestaltung des Bewertungsmodells und der resultierenden Bewertungsmatrix angemessen berücksichtigt werden. Das Forschungsrating liefert damit seinen Adressaten wertvolle Informationen und Hinweise, die für unterschiedliche Entscheidungen genutzt werden können.

A. Erfahrungen und Empfehlungen

Die Entwicklung des Forschungsratings geht zurück auf die „Empfehlungen zu Rankings im Wissenschaftssystem Teil 1: Forschung“, |³ die der Wissenschaftsrat im November 2004 verabschiedet hat. Darin spricht er sich für eine vergleichende Bewertung der Forschungsleistungen von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen aus mit dem Ziel, die Einrichtungen bei strategischen Entscheidungen zu unterstützen und durch mehr Transparenz den Wettbewerb zu fördern. Bei dem Forschungsrating handelt es sich um ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren, das sich durch *informed peer review*, Mehrdimensionalität, fachspezifische Operationalisierung sowie die explizite Einbeziehung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen auszeichnet.

Zur Erprobung des vorgeschlagenen Verfahrens beschloss der Wissenschaftsrat im Juli 2005, eine Pilotstudie Forschungsrating zunächst in den Fächern Chemie und Soziologie durchzuführen. Auf Grundlage der im Mai 2008 abgeschlossenen ersten Pilotstudie |⁴ in diesen beiden Fächern empfahl er, das Forschungsrating anhand eines technik- und geisteswissenschaftlichen Fachs sukzessive weiterzuentwickeln. Vor allem sollte in der Folgestudie geprüft werden, ob mittelfristig eine alle geeigneten Fächer erfassende, turnusmäßige Durchführung möglich ist.

Die Gesamtverantwortung für das Forschungsrating obliegt einer vom Wissenschaftsrat eingesetzten Steuerungsgruppe, in der neben Mitgliedern der Wissenschaftlichen Kommission des Wissenschaftsrates und weiteren Sachverständigen die großen Wissenschaftsorganisationen Hochschulrektorenkonferenz

|³ Die „Empfehlungen zu Rankings im Wissenschaftssystem Teil 1: Forschung“ (Drs. 6285-04) sind im Internet veröffentlicht unter: <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/6285-04.pdf>.

|⁴ Wissenschaftsrat: Pilotstudie Forschungsrating. Empfehlungen und Dokumentation. Köln 2008. Die „Empfehlungen zum Forschungsrating“ (Drs. 8485-08) sind auch im Internet verfügbar unter: <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/8485-08.pdf>.

(HRK), Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (HGF), Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) durch ex officio-Mitglieder vertreten sind. Sechs Länder, der Bund und die Geschäftsstellen der großen Wissenschaftsorganisationen entsenden zudem Gäste in die Steuerungsgruppe. |⁵

Die Auswahl der Fächergruppe erfolgte durch Beschluss des Wissenschaftsrates und war bestimmt durch das Anliegen, möglichst unterschiedliche Fächergruppen in die Pilotstudie einzubeziehen. Die definitive Festlegung der Fächer traf die Steuerungsgruppe nach folgenden Kriterien:

1. Repräsentativität und Bedeutung: Das Fach sollte möglichst repräsentativ und bedeutend für den jeweiligen Wissenschaftsbereich sein.
2. Größe: Das Fach sollte hinreichend groß sein, um ein angemessenes Verhältnis von Aufwand und Ertrag zu erzielen. Jedoch sollte das Fach auch nicht zu groß definiert werden, um eine ausreichende Homogenität der Qualitätsmaßstäbe zu gewährleisten und die Gutachterbelastung in Grenzen zu halten.
3. Abgrenzbarkeit und Komplexität: Das Fach sollte in konsensfähiger Weise abgrenzbar sein, um eine Zuordnung von Forschungseinheiten ohne taxonomische Grundsatzdiskussionen in den jeweiligen Fachgemeinschaften zu ermöglichen.
4. Interdisziplinarität: Es sollten Bezüge zu anderen Fächern bestehen, um den Umgang mit interdisziplinären Ansätzen im Rahmen des Forschungsratings weiterzuentwickeln.
5. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen: In dem Fach sollten möglichst auch außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bestehen, da die Weiterführung des Forschungsratings klären soll, wie diese besondere Organisationsform angemessen berücksichtigt werden kann. Zudem gehört die Einbeziehung der außeruniversitären Forschung zu den Vorzügen des Forschungsratings gegenüber den bestehenden nationalen und internationalen Rankings. Spezifische Regelungen sind dabei für Forschungseinheiten erforderlich, deren wissenschaftliche Leiterinnen und Leiter durch gemeinsame Berufung an einer außeruniversitären Einrichtung und einer Universität zugleich tätig sind.

|⁵ Die Mitgliederliste der Steuerungsgruppe ist im Internet veröffentlicht unter:
<http://www.wissenschaftsrat.de/arbeitsbereiche-arbeitsprogramm/forschungsrating/organisation>.

6. Unterstützung durch Fachverbände: Es sollte möglichst Ansprechpartnerinnen und -partner in den fachnahen Verbänden geben, die das Verfahren begleiten und unterstützen.

Unter Abwägung dieser Kriterien hat sich die Steuerungsgruppe für die Elektrotechnik und Informationstechnik als Pilotstudie im Bereich der Technikwissenschaften entschieden.

Die Operationalisierung des Verfahrens und die Bewertung der Forschungsleistungen erfolgen jeweils fachspezifisch. Die Steuerungsgruppe setzt dazu eine Bewertungsgruppe mit Fachgutachterinnen und Fachgutachtern ein. Um die Verfahrenskohärenz zu gewährleisten, gehört jeder Bewertungsgruppe neben den fachbezogenen Gutachterinnen und Gutachtern jeweils ein fachfernes Mitglied der Steuerungsgruppe mit Gaststatus an.

Die Pilotstudie Forschungsrating im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik |⁶ schließt methodisch an die Grundzüge des Verfahrens an, die im Rahmen des Forschungsratings Chemie und Soziologie entwickelt wurden. Die Folgestudie bietet die Möglichkeit, die Erfahrungen aus der ersten Pilotstudie aufzugreifen und wesentliche Empfehlungen in der Weiterentwicklung des Verfahrens umzusetzen und zu erproben.

Die Pilotstudie Forschungsrating lässt sich in vier Phasen unterteilen: 1. Fachspezifische Operationalisierung durch die Bewertungsgruppe, 2. Erhebung der Daten bei den Einrichtungen, 3. Bewertung der Daten durch die Bewertungsgruppe und 4. Ergebnisveröffentlichung und Empfehlungen zum Verfahren. Für jede dieser Phasen werden im Folgenden Vorgehen und Erfahrungen des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik bilanziert und auf dieser Grundlage Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Forschungsratings abgeleitet.

A.1 FACHSPEZIFISCHE OPERATIONALISIERUNG DES VERFAHRENS

I.1 Definition des Fachs

Die Definition des Fachs ist der erste Schritt der fachspezifischen Operationalisierung. Sie dient zunächst der Erfassung der im Bereich der Elektrotechnik und Informationstechnik forschungsaktiven Einrichtungen und hat entspre-

⁶ Die „Ergebnisse des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik“ (Drs. 1372-11) sind im Juni 2011 veröffentlicht worden. Im Ergebnisbericht werden die Grundzüge des Verfahrens weiter erläutert. Der Bericht ist im Internet verfügbar unter: http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/1372-11_Ergebnisse_ETIT.pdf.

chende Konsequenzen für die Zusammensetzung der Bewertungsgruppe. Aus dem Vergleich verschiedener Fachsystematiken |⁷ leitete die Bewertungsgruppe vier Teilbereiche (Elektrische Energietechnik, Elektronik und Mikrosysteme, Informations- und Kommunikationstechnik, Systemtechnik) ab, die zusammen mit den ihnen zugeordneten Forschungsfeldern |⁸ das Gebiet der Elektrotechnik und Informationstechnik definieren und gegen andere Fächer abgrenzen sollten. Für die Definition der Teilbereiche war maßgeblich, dass die Struktur der verschiedenen Standorte vergleichbar bleiben und auch die Teilbereichsentwicklung im Erhebungszeitraum offengelegt werden sollte. Außerdem sollte eine zu kleinteilige Definition zur Begrenzung des Aufwands und auch als Voraussetzung für die Veröffentlichung der teilbereichsbezogenen Ergebnisse vermieden werden. Auf eine Nennung der „Allgemeinen und Theoretischen Elektrotechnik“ als eigenständiger Teilbereich wurde verzichtet, da es sich nach Einschätzung der Bewertungsgruppe hier eher um einen Lehr- als um einen Forschungsbereich handelt. Wichtig ist weiterhin festzuhalten, dass es sich bei dem Teilbereich Systemtechnik um eine Querschnittsdisziplin handelt, die an den Universitäten in verschiedenen Fakultäten (z. B. Informatik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik) angesiedelt ist und die am Forschungsrating teilnehmenden Teilbereiche nur einen Ausschnitt der Forschungsaktivitäten der Systemtechnik in Deutschland abbilden. In der Energietechnik wurde der Teilbereich Elektrische Energietechnik in das Forschungsrating einbezogen.

Die Unterscheidung der Teilbereiche diente zugleich der Feindifferenzierung der Bewertung der Einrichtung nach Forschungseinheiten im Kriterium Forschungsqualität. Die Bewertungsgruppe kam damit den Empfehlungen des Wissenschaftsrats zur Weiterentwicklung des Forschungsratings nach, die eine stärkere Vereinheitlichung der Forschungseinheiten eines Fachs nahelegten. Das zuvor in den Fächern Chemie und Soziologie erprobte Verfahren sah hingegen vor, dass die Forschungseinheiten von den Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen selbst festgelegt wurden. Im Ergebnis variierten die gemeldeten Einheiten hinsichtlich ihrer Größe erheblich, was den Bewertungsprozess und die Vergleichbarkeit der Befunde zum Teil erschwerte.

Die Definition der Teilbereiche im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik als Orientierungsrahmen für die fachliche Zuordnung erwies sich insgesamt als handhabbar. Die Vorgaben erleichterten wesentlich die fach-

|⁷ DFG-Fachkollegien, VDE-Fachgesellschaften, DESTATIS-Fächergruppen des Statistischen Bundesamtes, HIS-Studie Elektrotechnik und Informationstechnologie an Universitäten und Fachhochschulen, 2001.

|⁸ Die Teilbereichsdefinition Elektrotechnik und Informationstechnik ist im Internet einsehbar unter: http://www.wissenschaftsrat.de/download/Forschungsrating/Dokumente/Forschungsrating_Teilbereich_e-ETIT.pdf.

lich begründete Zuordnung von Berichterstatterinnen bzw. Berichterstatlern und nicht zuletzt die Identifizierung von Teilbereichen und Einheiten, für die weitere Bewertungsgruppenmitglieder bzw. Sondergutachter zum Bewertungsprozess hinzugewonnen werden mussten. In einigen Fällen war die von den Einrichtungen selbst vorgenommene Zuordnung zu den Teilbereichen allerdings nicht nachvollziehbar und konnte im ungünstigsten Fall zur Nicht-Bewertbarkeit eines Teilbereichs führen. Diese Erfahrung bekräftigt die Einschätzung aus der ersten Pilotstudie, dass die gemeldete Zuordnung zu den Teilbereichen in künftigen Verfahren frühzeitig einer fachlichen Prüfung unterzogen werden sollte, damit der Einrichtung gegebenenfalls eine Umordnung empfohlen werden kann.

Schwierigkeiten in der Selbstzuordnung bestanden insbesondere für interdisziplinär forschende Einrichtungen. Das Forschungsrating stand Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus benachbarten Fakultäten, die in der Elektrotechnik und Informationstechnik mit einer ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung forschten, ausdrücklich offen. Einige Universitäten haben davon Gebrauch gemacht, |⁹ andere haben Forschungseinheiten außerhalb ihrer elektrotechnischen Fakultät bzw. ihres elektrotechnischen Fachbereichs nicht in die Überlegungen einbezogen. Die disziplinäre Zuordnung zum Forschungsrating erhielt dadurch besonderes Gewicht, dass die Bewertungsgruppe in Abstimmung mit der Steuerungsgruppe eine mehrfache Zuordnung oder eine prozentuale Aufteilung einer Professur auf zwei und mehr Teilbereiche ablehnte, um möglichen strategisch motivierten Manipulationen vorzubeugen. Interdisziplinär forschende Einrichtungen waren daher aufgefordert, selbst über die Zuordnung ihrer fachlichen Schwerpunkte und somit über ihre Verfahrensteilnahme zu entscheiden. Es sollte geprüft werden, ob für die Zukunft ein Weg gefunden werden kann, Mehrfachteilnahmen zu ermöglichen, ohne dass eine Manipulation der Ergebnisse erfolgen kann. Voraussetzung ist, dass mit vertretbarem Aufwand Transparenz über solche Mehrfachzuordnungen hergestellt werden kann und dass auch für die Datenerhebung seitens der teilnehmenden Einrichtungen kein unverhältnismäßiger Mehraufwand entsteht. Aus Sicht der Bewertungsgruppe ist grundsätzlich – auch mit Blick auf die Verwertung der Ergebnisse – zu überdenken, ob die traditionellen Fakultätsgrenzen für die Definition der Teilbereiche weiterhin die geeignete Referenzgröße darstellen. Es sollte die Möglichkeit geprüft werden, im Forschungsrating die Fachgrenzen unabhängig von den jeweiligen Fakultätsgrenzen vor Ort stärker zu berücksichtigen. Unsicherheiten bezüglich der fachlichen Zuordnung könnten erheblich

|⁹ Insgesamt gab es 29 Meldungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus anderen Fachgebieten, die sich auf zehn Universitäten verteilen.

vermindert werden, wenn nicht nur die Elektrotechnik und Informationstechnik durch Angabe von Teilbereichen bestimmt, sondern eine vollständige Taxonomie der Fächer für ein Forschungsrating entwickelt und die Erfassung von benachbarten, idealerweise von allen Fächern synchronisiert würde. Die Erfordernisse der eindeutigen Fachzuordnung i. S. der Zuordnung von Personen zu Fächern innerhalb einer Einrichtung werden ebenso wie die einrichtungsübergreifende Verständigung über Fachabgrenzungen in der von der Steuerungsgruppe eingesetzten Unterarbeitsgruppe „Standardisierung der Datenerhebung“ |¹⁰ thematisiert. Die Empfehlungen der Steuerungsgruppe werden voraussichtlich im Januar 2012 im Wissenschaftsrat beraten.

Allerdings spielten nicht nur fachliche Erwägungen eine Rolle für die Teilnahme am Forschungsrating. In einigen Fällen wurde aus strukturellen Gründen, wie beispielsweise einer Aufbau- oder Umbruchsituation, auf eine Teilnahme am Forschungsrating verzichtet.

Die Vorgabe der Teilbereiche in der Erhebung wird von der Bewertungsgruppe insgesamt bestärkt. Um Veränderungen aufzeigen zu können, sollten bei einer erneuten Bewertung der Elektrotechnik und Informationstechnik die Teilbereichsdefinitionen wieder verwendet werden, wobei gegebenenfalls weitere Differenzierungen einzuführen wären.

1.2 Definition der Kriterien und Festlegung der Daten

In seinen Empfehlungen von November 2004 hat der Wissenschaftsrat die drei Leistungsdimensionen Forschung, Nachwuchsförderung und Wissenstransfer vorgegeben und zu deren Bewertung neun |¹¹ Kriterien vorgeschlagen. Prinzipiell müssen die gewählten Kriterien dazu geeignet sein, alle Forschungseinrichtungen in einem Fach nach einheitlichen Maßstäben bewerten zu können. Die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik hat das vom Wissenschaftsrat empfohlene Kriterienraster an die Forschungspraxis im Fach

|¹⁰ Die Aufgabe der Unterarbeitsgruppe ist es zu prüfen, welche Maßnahmen sinnvoll und möglich sind, um den Aufwand der Hochschulen bei der Bereitstellung der Daten zu Zwecken der Forschungsbewertung zu reduzieren. Darüber hinaus soll die Unterarbeitsgruppe Empfehlungen für konkrete Schritte zur Entwicklung von Standards der Datenerhebung sowie gegebenenfalls eine erste Definition eines Datensets, das von den meisten Akteuren verwendet und von den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen kontinuierlich gepflegt und vorgehalten werden soll, erarbeiten.

|¹¹ Die Bewertungsgruppe Chemie hatte in Abstimmung mit der Steuerungsgruppe die Bewertungskriterien von neun auf sechs reduziert. Die Reduktion betraf die Dimensionen Wissenstransfer und Nachwuchsförderung.

angepasst, indem sie den Dimensionen insgesamt fünf |¹² Kriterien zuordnete. Für jedes Kriterium wurden die zentralen Bewertungsaspekte und die jeweils zu erhebenden qualitativen und quantitativen Daten festgelegt. Aus dieser Zuordnung resultierte die so genannte „Bewertungsmatrix“, |¹³ welche der Bewertung zugrunde lag. Das Kriterium „Forschungsqualität“ wurde auf Ebene der Teilbereiche/Forschungseinheiten |¹⁴ erhoben und bewertet, um eine Binnendifferenzierung innerhalb der Einrichtung nach diesem relevanten Kriterium zu ermöglichen. Demgegenüber bezogen sich die weiteren vier Kriterien auf die Einrichtung insgesamt.

Die Definition der Kriterien und des Verfahrens erfordert eine intensive Auseinandersetzung im Vorfeld der eigentlichen Bewertung, um den Prozess des *informed peer review* nachvollziehbar gestalten zu können. Generell sollte nochmals hinterfragt werden, inwieweit die für die Kriterien gewählten Begriffe |¹⁵ die mit dem Forschungsrating verbundenen Qualitätsaspekte in geeigneter Weise repräsentieren. Dies betrifft vor allem die verwendete Begrifflichkeit der „Forschungsqualität“, da im Rahmen der Bewertung keine detaillierte inhaltliche Prüfung der Forschungsarbeiten möglich war.

Die Datensammlung im Forschungsrating befindet sich im Spannungsfeld zwischen dem Anspruch, den Aufwand für die teilnehmenden Einrichtungen so gering wie möglich zu gestalten, auf der einen Seite und dem Ziel, ausreichend Informationen für eine valide und differenzierte Bewertung sicherzustellen, andererseits. Zudem ermöglicht ein umfangreiches Datenset weiterführende Sekundäranalysen. Die Prüfung daraufhin, welche Daten sich nicht in hinreichend guter Qualität erheben ließen oder aufgrund von Interpretationsschwierigkeiten kaum berücksichtigt wurden, gehört daher in besonderem Maße zu den Aufgaben der Pilotstudie. Solche Daten sollten künftig nicht mehr einbezogen werden. Bei einer Verstetigung des Verfahrens ist die Balance zwischen den

| ¹² Die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik reduzierte die vorgegebenen Kriterien nochmals um das Kriterium „Wissensvermittlung und -verbreitung“ in der Dimension Transfer, so dass insgesamt fünf Kriterien zur Bewertung standen.

| ¹³ Die Bewertungsmatrix ist im Internet veröffentlicht unter:
<http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/Bewertungsmatrix-ETIT.pdf>.

| ¹⁴ Als „Forschungseinheiten“ in der Elektrotechnik und Informationstechnik definierte die Bewertungsgruppe insgesamt die vier Teilbereiche Elektrische Energietechnik, Elektronik und Mikrosysteme, Informations- und Kommunikationstechnik sowie Systemtechnik, denen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der jeweiligen Einrichtungen selbst zuordnen sollten. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden die definierten Forschungseinheiten im Weiteren kurz als „Teilbereiche“ bezeichnet.

| ¹⁵ Die Bewertungsgruppe Chemie hatte sich bereits für eine Umbenennung des Kriteriums „Impact/Effektivität“ ausgesprochen. Sie hat den Terminus „Sichtbarkeit“ vorgeschlagen.

verschiedenen berechtigten Anforderungen auszutarieren. Konkrete Hinweise zu den einzelnen Kriterien werden im Folgenden genannt.

Kriterium I „Forschungsqualität“

Die Forschungsqualität gilt als das zentrale Kriterium zur Bewertung der Forschungsleistungen. Die Einführung der Teilbereichsebene ermöglichte hier eine differenzierte Bewertung innerhalb der Einrichtungen. Zwar war der Aufwand für die Datenerhebung auf dieser Ebene teils recht hoch, die erhobenen Daten lieferten insgesamt gesehen jedoch eine zuverlässige und aussagekräftige Bewertungsgrundlage.

Zu einzelnen Daten sind folgende Hinweise zu machen:

_ Publikationslisten: In den Publikationslisten war die von den Teilbereichen vorgenommene Zuordnung zum jeweiligen Publikationstyp (referierte Zeitschriftenbeiträge, referierte Konferenzbeiträge, Bücher und Buchbeiträge) teilweise nicht zutreffend. Vor allem im Teilbereich Systemtechnik wiesen die Listen partiell erhebliche Mängel auf, da diese vielfach nicht erwünschte oder falsch zugeordnete Angaben enthielten. So wurden z. B. Konferenzbeiträge oder nicht referierte Journals unter „Beiträge in referierten Fachzeitschriften“ angegeben. Für die qualitative Bewertung machte dies eine sehr aufwändige Einzelfallprüfung notwendig. Die quantitativen Auswertungen (Anzahl der Publikationen und entsprechende Perzentile) hielt die Bewertungsgruppe vor diesem Hintergrund nur für eingeschränkt aussagekräftig. Dessen ungeachtet war die qualitative Sichtung der Publikationslisten für die Urteilsbildung der Gutachterinnen und Gutachter insbesondere auch hinsichtlich der internationalen Sichtbarkeit der Forschungsleistungen unverzichtbar. In Fächern, die nicht gut in internationalen Publikationsdatenbanken vertreten sind, wird aber auch künftig eine Neuerhebung von Publikationslisten erforderlich sein. Um den Bewertungsaufwand zu reduzieren, sollten die Angaben künftig nicht nur einer formalen, sondern möglichst frühzeitig auch einer fachlichen Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Um die Qualität der Publikationsdaten zu optimieren, empfiehlt die Bewertungsgruppe für die Zukunft einen systematischen Wissensaufbau hinsichtlich referierter Publikationen durch die entsprechenden Verbände.

Anders als etwa bei dem Forschungsrating im Fach Soziologie wurde Monographien in der Elektrotechnik und Informationstechnik ein nicht so hoher Stellenwert eingeräumt. Die Angaben zu monographischer Literatur bezogen sich oftmals auf in einem Selbstverlag veröffentlichte Dissertationen. In Einzelfällen wurden auch Lehrmanuskripte als Buchveröffentlichungen benannt. Daher sollte die Erhebung des Publikationstyps „Bücher“ in dieser Disziplin künftig durch enge Vorgaben restriktiver gehandhabt werden.

- _ Zitationsanalyse: Die Beurteilung von Forschungsqualität anhand bibliometrischer Daten ist in den Teilbereichen der Elektrotechnik und Informationstechnik aufgrund der bestehenden Publikationspraxis unterschiedlich gut möglich. Die relativ große Zahl von Non-Source-Items |¹⁶ der gemeldeten Publikationen, die Vielfalt von Publikationstypen und eine vergleichsweise geringe Konzentration auf Kernzeitschriften belegen eine Publikationskultur, die sich hinsichtlich ihrer Standardisierbarkeit deutlich von den Naturwissenschaften unterscheidet und infolgedessen erheblich größere Probleme für quantitativ ausgerichtete Analysen bereitet. Im Bewertungsverfahren waren die Ergebnisse der Zitationsanalyse dennoch von großem Nutzen und sollten auch künftig einbezogen werden. Als besonders hilfreich zur Bewertung der ausgewählten Publikationen erachtete die Bewertungsgruppe die Auflistung der Anzahl der Zitierungen im Drei-Jahres-Fenster zusätzlich zum journalbezogenen Erwartungswert; demgegenüber kam speziell der Angabe der meistzitierten Publikation pro Teilbereich bzw. pro Einrichtung eine nachgeordnete Bedeutung zu.
- _ Verausgabte Drittmittel: Die Erhebung der verausgabten Drittmittel in einer nach Mittelgebern und Jahren differenzierten Systematik war weitgehend unproblematisch. Nur in Einzelfällen war es den teilnehmenden Einrichtungen mangels einer entsprechenden Statistik nicht möglich, die verausgabten Drittmittel anzugeben. Anstelle dessen wurden die pro Jahr und Mittelgeber *vereinnahmten* Drittmittel gemeldet, was in den Datenberichten (vgl. II.3) entsprechend ausgewiesen war. Die Bewertungsgruppe spricht sich dafür aus, dass zusätzlich zu den Drittmittelangaben (verausgabte Drittmittel nach Mittelgeber und Jahr) auch das entsprechende drittmittelfinanzierte Personal sowie besonders kostenintensive Anschaffungen aus den Drittmitteln, wie etwa Großgeräte, erhoben werden.
- _ Forschungspreise/Auszeichnungen und geführte Forschungsverbände: Qualitative Daten zur persönlichen Reputation der Angehörigen eines Teilbereichs vervollständigten die Grundlage zur Bewertung der Forschungsqualität. Hierzu zählten die Angaben der Einrichtungen zu bedeutsamen Forschungspreisen und Auszeichnungen sowie zu geführten Forschungsverbänden. Allerdings gingen die eingereichten Listen teilweise weit über die jeweils vorgegebene enge Definition hinaus. Dies galt insbesondere für die Preise und

| ¹⁶ Publikationen, die in von Scopus regelmäßig ausgewerteten Journalen oder Konferenzproceedings erschienen sind, wurden als „Source-Items“ bezeichnet. Da die Datenbank auch die Angaben aus den Literaturlisten der aufgenommenen Artikel enthält, konnten indirekt auch Angaben zu weiteren Publikationen generiert werden, selbst wenn diese nicht originär in der Datenbank Scopus erfasst sind. Diese Dokumente wurden als „Non-Source-Items“ benannt, wobei die Differenzierung nach Source und Non-Source nichts über die Qualität der Publikationen aussagt.

Auszeichnungen, für die einige Teilbereiche offenbar eine vollständige Auflistung angestrebt hatten. Die Standardisierung der Datenerhebung zu Forschungspreisen, Auszeichnungen und Forschungsverbänden sollte ebenso wie diejenige zu Ämtern, Tagungen und Transferaktivitäten (siehe unten) verstärkt werden, um zum einen die Vergleichbarkeit der Angaben zu erhöhen und zum anderen auch die Möglichkeit zur Quantifizierung zu erhalten. Weiterhin sollten die Nennungen zu den bedeutenden Forschungspreisen und Auszeichnungen, geführten Forschungsverbänden und hochrangigen Ämtern auf jeweils fünf pro Wissenschaftlerin bzw. Wissenschaftler begrenzt werden. Die am Forschungsrating teilnehmenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sollten in künftigen Ratingverfahren ausdrücklich danach befragt werden, ob und gegebenenfalls welche *Fellowships* (z. B. IEEE Fellow) sie erhalten haben.

Kriterium II „Impact/Effektivität“

Nach der Vorgabe des Wissenschaftsrates sollte der Impact einer Einrichtung – gemeint ist die Sichtbarkeit ihrer Forschung in der wissenschaftlichen Gemeinschaft – unabhängig vom jeweiligen Ressourceneinsatz eingeschätzt werden. Dementsprechend haben größere Einrichtungen bei diesem Kriterium per se eine größere Chance gut abzuschneiden. Die für die Einrichtungen vergebenen Bewertungen sind demzufolge nicht ohne weiteres in Bewertungen der wissenschaftlichen Einzelleistungen und Verdienste zu übersetzen. Die Größenabhängigkeit der Leistungsstärke bzw. Forschungsqualität einer Einrichtung im Bewertungsverfahren angemessen abzubilden und zu würdigen, stellte nach Auffassung der Bewertungsgruppe eine Hauptschwierigkeit im Verfahren dar. Um die Leistungsstärke einer Einrichtung in angemessener Weise einschätzen zu können, zog die Bewertungsgruppe die Größe einer Einrichtung zumindest als Hintergrundinformation heran. Nach den Erfahrungen aus dieser Pilotstudie spricht sich die Bewertungsgruppe daher bei allen Kriterien jeweils für eine gesonderte Bewertung sowohl nach absoluten als auch nach relativen (quantitativen) Daten aus (vgl. die Ausführungen zu Kriterium III „Effizienz“).

Anmerkungen zu einzelnen Daten:

- _ Sichtbarkeit der Forschungseinrichtung und Reputation: Die beiden Bewertungsaspekte „Sichtbarkeit der Forschungseinrichtung“ und „Reputation“ sollten künftig im Bewertungsaspekt „Sichtbarkeit und Reputation“ zusammengefasst werden.

Kriterium III „Effizienz“

Mit dem Bewertungskriterium Effizienz wurde der Beitrag der Einrichtung zur wissenschaftlichen Entwicklung des Fachgebiets beurteilt und zwar in Relation zum jeweiligen Ressourceneinsatz. Die Bewertungsgruppe legt Wert auf den

Hinweis, dass bei der Kennzahl „wissenschaftliches Gesamtpersonal“ neben den angegebenen Professuren auch die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter einer Einrichtung berücksichtigt wurden. Diese Festlegung hat bewirkt, dass die Effizienz bei sehr großen Einrichtungen generell nicht so hoch ausfällt.

Die gegenüber außeruniversitären Einrichtungen höhere Lehrverpflichtung der Universitäten berücksichtigte die Bewertungsgruppe in Form unterschiedlicher Gewichtungsfaktoren für die gemeldeten Professorinnen und Professoren (an Universitäten Gewichtungsfaktor 0,5 bzw. an außeruniversitären Einrichtungen Gewichtungsfaktor 0,9 einschließlich Abteilungsleiterinnen und Abteilungsleiter). Zusätzlich wurde auch die Drittmittelfinanzierung des wissenschaftlichen Personals in die Gewichtung einbezogen, um damit der ressourcenintensiven Einwerbung von Drittmitteln Rechnung zu tragen. Das drittmittelfinanzierte wissenschaftliche Personal (Professorinnen bzw. Professoren und Abteilungsleiterinnen bzw. -leiter sowie die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter) wurde an beiden Einrichtungstypen jeweils mit dem Faktor 0,5 gewichtet. Die systematische Gegenüberstellung von gewichtetem und ungewichtetem wissenschaftlichem Personal wurde von der Bewertungsgruppe als hilfreich eingeschätzt und sollte beibehalten werden.

Die auf größenunabhängigen Daten basierende Effizienzbewertung stellte somit bislang das Gegengewicht zum größenabhängigen Kriterium Impact/Effektivität dar. Entsprechend der oben ausgeführten Erfahrungen empfiehlt die Bewertungsgruppe in künftigen Verfahren für alle Kriterien absolute und relative (quantitative) Indikatoren zu verwenden und gesondert zu bewerten. Damit würde die Effizienz in die Bewertung jedes Aspekts einbezogen und nicht länger als ein eigenständiges Kriterium gelistet.

Kriterium IV „Nachwuchsförderung“

Die zur Bewertung der Nachwuchsförderung ausgewählten Indikatoren liegen schwerpunktmäßig wie in der ersten Pilotstudie im Bereich der akademischen Nachwuchsförderung. Dies macht ggf. die faire Bewertung von Einrichtungen schwierig, die vor allem Nachwuchsförderung für den außerakademischen Bereich anbieten. Es wäre also wünschenswert, wenn Universitäten längerfristige Statistiken zum Absolventenverbleib führten, um künftig die Nachwuchsförderung im außerakademischen Bereich erfassen zu können. Die Datenlage zum Bewertungsaspekt „Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern“ wurde von der Bewertungsgruppe als äußerst kritisch beurteilt. Insbesondere zu den abgeschlossenen Habilitationen und den Postdoc-Stipendiatinnen und -Stipendiaten lagen kaum Angaben vor. Unklar ist, worauf die schwache Datenlage zurückzuführen ist. Aufgrund dieser Datenlage war es nicht möglich, die Förderung des promovierten wissenschaftlichen Nachwuch-

ses, wie vorgesehen, als einen gesonderten Bewertungsaspekt im Forschungsrating zu berücksichtigen. Im Unterschied dazu bildeten die Angaben zu den abgeschlossenen Promotionen bzw. den Doktorandenstellen eine belastbare Bewertungsgrundlage.

Anmerkungen zu einzelnen Indikatoren:

- _ Abgeschlossene Promotionen: Promotionszahlen sind größenabhängig und spiegeln somit die Bedeutung einer Einrichtung für die Nachwuchsförderung im Fach aus Sicht des Gesamtsystems wider. Wie bereits ausgeführt, sollte auch hier neben den absoluten Zahlen der „relative Promotionserfolg“ als Indikator einbezogen werden. Der relative Promotionserfolg wurde definiert als die Anzahl an abgeschlossenen Promotionen in Relation zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal (Vollzeitäquivalente). Als ein zusätzlicher Indikator für die Doktorandenförderung wurde die Anzahl der abgeschlossenen Promotionen im Verhältnis zu den Promovenden vorgeschlagen.
- _ Promotionen außeruniversitärer Einrichtungen werden bei den gewählten Erhebungsmodalitäten doppelt gezählt. Es ist aber keine wesentliche Verschiebung der relativen Positionen der Universitäten zu erwarten, wenn die außeruniversitär betreuten Promotionen bei den jeweiligen Universitäten herausgerechnet würden.

Kriterium V „Transfer in andere gesellschaftliche Bereiche“

Der forschungsbasierte Transfer in andere gesellschaftliche Bereiche hat im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik einen hohen Stellenwert. Die Relevanz des Wissenstransfers ist über Indikatoren wie Drittmittel aus Unternehmen, Patente und Lizenzen gut bestimmbar. Weitere Indikatoren des Wissenstransfers wie Ämter mit Transferbezug, Mitgliedschaften und Teilnahmen an Gremien bzw. Ausschüssen wurden nicht standardisiert erhoben. Um die Angaben quantifizieren und auf diese Weise systematischer berücksichtigen zu können, ist eine stärkere Standardisierung ihrer Erhebung erforderlich. Insbesondere die Angaben zu den Aktivitäten der Wissensvermittlung an Nicht-Fachleute und nicht-forschende Institutionen als zweiter Bewertungsaspekt des Transferkriteriums waren sehr heterogen und aus diesem Grund für die Bewertung von nachgeordneter Bedeutung. Auch hier sollten Erhebungsmöglichkeiten gesucht werden, die Angaben stärker zu standardisieren. |¹⁷

|¹⁷ Die Bewertungsgruppe Chemie schlägt als Möglichkeit vor, pauschal nach einzelnen Kategorien zu fragen, z. B. ob 1. Weiterbildungskurse, 2. Einzelveranstaltungen und 3. Schülerlabors o. a. durchgeführt wurden, inklusive einer summarischen Auflistung der Teilnehmerzahlen und exemplarischen Erläuterungen zu den Veranstaltungen.

Für die Teilnahme am Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik legte die Bewertungsgruppe folgende Randbedingungen fest:

- _ In wenigstens einem der vier Teilbereiche mussten mindestens zwei Professuren an einer Einrichtung vertreten sein.
- _ Außerdem sollte die Einrichtung in ihrer gegenwärtigen Form zumindest die Hälfte des Erhebungszeitraumes (2004 – 2008) Bestand gehabt haben.

Forschungsaktivitäten in einem der vier Teilbereiche reichten aus, um am Forschungsrating teilzunehmen. Erhebungsrelevant waren jeweils nur die „elektro- und informationstechnischen“ Teile einer Einrichtung, nicht die Gesamteinrichtung. Das Forschungsrating stand Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus benachbarten Fakultäten, die in der Elektrotechnik und Informationstechnik mit einer ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung forschten, ausdrücklich offen; eine Mehrfachbeteiligung war jedoch ausgeschlossen (siehe I.1).

Sechs Teilbereiche (rund 4 %) an vier Einrichtungen bestanden aus nur einer Professur. In diesen Fällen ist die Bewertung eines Teilbereichs kaum von der Bewertung der dahinter stehenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu trennen, was zu datenschutzrechtlichen Problemen führt. Daher wurde in diesen Fällen von einer Veröffentlichung der Bewertung auf Teilbereichsebene (Kriterium I „Forschungsqualität“) abgesehen. Lediglich die betreffenden Einrichtungen und das jeweilige Sitzland wurden über das Ergebnis der Bewertung informiert.

Größere Schwierigkeiten bereiteten manchen Einrichtungen die Angaben von Vollzeitäquivalenten und des drittmittelfinanzierten Personals. Als Erklärung hierfür wurde z. B. angegeben, dass aufgrund des thematischen Fokus des Forschungsratings nur ausgewählte Institute der betreffenden Einrichtung an der Studie teilnehmen können, im Fragebogen Einrichtung übergreifend jedoch (zunächst) die vollständigen Personal-Summen aus den teilnehmenden Organisationseinheiten eingetragen wurden. Begründet wurde dieses Vorgehen unter Hinweis auf bestehende Organisationsstrukturen, aufgrund derer sich aus den verschränkten Forschungsaktivitäten nicht oder nur mit großem Aufwand die für die Studie relevanten Anteile in der erforderlichen Weise extrahieren ließen. Wie solche spezifischen Organisationsstrukturen, wie sie vor allem bei Großforschungseinrichtungen vorkommen, im Rahmen der Datenerhebung angemessen berücksichtigt werden können, konnte bislang noch nicht zufrieden stellend gelöst werden.

Entwicklung von Fragebögen

Die in der „Bewertungsmatrix“ festgelegten Daten mussten zum überwiegenden Teil bei den teilnehmenden Einrichtungen erfragt werden. Zu diesem Zweck wurden in Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Evaluation und Methoden (ZEM) der Universität Bonn webgestützte Fragebögen entwickelt, die von den teilnehmenden Einrichtungen online zu bearbeiten waren. Während die technische Realisierung des Erhebungsinstruments und die Datensammlung dem ZEM übertragen wurden, lag die inhaltliche Vorbereitung der Erhebung sowie die Kontrolle und Aufbereitung der Daten weiterhin bei der Geschäftsstelle. Diese organisierte das Verfahren in Abstimmung mit den Gutachterinnen bzw. Gutachtern und den Einrichtungen. Damit setzte das Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik eine Empfehlung aus der ersten Pilotstudie zur Datenerhebung um.

Die Daten wurden auf zwei Aggregationsebenen bewertet: Das Kriterium I „Forschungsqualität“ auf Ebene der Teilbereiche und die Kriterien II „Impact/Effektivität“, III „Effizienz“, IV „Nachwuchsförderung“ und V „Transfer in andere gesellschaftliche Bereiche“ auf Ebene der gesamten Einrichtung. Die Struktur der Online-Fragebögen folgte weitgehend den beiden Bewertungsebenen und setzte sich dementsprechend aus den Teilen Fragebogen Einrichtung übergreifend und Fragebogen Teilbereiche/Forschungseinheiten zusammen. |¹⁸ Anfang Januar 2010 erhielten die Fachkoordinatoren der teilnehmenden Einrichtungen per E-Mail die Zugangsdaten zum Online-Fragebogen vom ZEM. Die Erteilung weiterer Zugriffsrechte („Rechtmanagement“) lag ausschließlich beim jeweiligen Fachkoordinator, so dass mehrere Nutzer innerhalb der Einrichtungen den Fragebogen bearbeiten konnten. Auf dringende Bitte der Einrichtungen wurde die Erhebung der Publikationen derart vereinfacht, dass die Publikationen pro Professur aus vorhandenen Listen ohne Beachtung von Formatangaben in ein entsprechendes Fragebogenfeld per „copy & paste“ übertragen werden konnten. Lediglich die Sortierung nach Publikationstypen war hierfür vorzunehmen. Technische Probleme mit dem Fragebogen betrafen den Zugang und die Weiterleitung der Freigaben sowie der Anpassung des Spamfilters der Einrichtung (siehe auch II.2.b). Insgesamt konnten die technischen Probleme seitens des ZEM aber sehr rasch behoben werden.

Das neue Online-Format hat das Erhebungsverfahren deutlich vereinfacht und zu hoher Transparenz im Verfahren beigetragen. Das webgestützte Erhebungs-

|¹⁸ Die Fragenübersicht mit Glossar für die Online-Erhebung ist im Internet veröffentlicht unter: http://www.wissenschaftsrat.de/download/Forschungsrating/Forschungsrating_Fragenuebersicht.pdf.

format stieß insgesamt auf breite Zustimmung sowohl bei der Bewertungsgruppe als auch bei den teilnehmenden Einrichtungen, die insbesondere die Möglichkeiten der Weiterleitung einzelner Fragenkomplexe bzw. das damit einhergehende Rechtemanagement begrüßten. Die Online-Erhebung sollte in künftigen Forschungsratings beibehalten werden. Im Weiteren noch zu klären ist der Aufwand, der erforderlich ist, um das Online-System an die Bedürfnisse der verschiedenen Fächer anzupassen.

Informationsveranstaltungen für die Fachkoordinatoren

Die Datenerhebung wurde in den teilnehmenden Einrichtungen federführend koordiniert durch Wissenschaftler (Fachkoordinatoren) aus dem Fach Elektrotechnik und Informationstechnik, die von den jeweiligen Einrichtungsleitungen eingesetzt wurden. Damit sollte sichergestellt werden, dass die inhaltliche Kontrolle in der Hand der Wissenschaft lag. Um die Effizienz des Erhebungsprozesses zu steigern, benannten die Einrichtungen außerdem jeweils eine Ansprechpartnerin bzw. einen Ansprechpartner aus der Verwaltung zur Unterstützung ihres Fachkoordinators. In der Weiterentwicklung des Verfahrens führte die Geschäftsstelle des Wissenschaftsrates zusammen mit Mitgliedern der Bewertungsgruppe und Vertretern des Zentrums für Evaluation und Methoden im November 2009 zwei Informationsveranstaltungen für die Fachkoordinatoren durch. Die dort eingebrachten Vorschläge der Fachkoordinatoren gingen in die Fertigstellung der Fragebögen ein. Diese frühzeitige Information der Einrichtungen zum Erhebungsverfahren hat sich bewährt und sollte künftig beibehalten werden.

A.II ERHEBUNG DER DATEN BEI DEN EINRICHTUNGEN

II.1 Prinzipien der Datenerhebung

Der Datenerhebung lag ein „hybrider“ Ansatz |¹⁹ von *current-potential* (Leistung der zum Stichtag 31.12.2008 an der betreffenden Einrichtung beschäftigten Personen für den zurückliegenden 5-Jahres-Zeitraum) und *work-done-at* (Leistung aller an der betreffenden Institution im 5-Jahres-Zeitraum vom 1.1.2004 bis 31.12.2008 beschäftigten Personen) zugrunde. Das *current-potential*-Prinzip wurde bei der Erhebung des Personals, der Publikationen, Patente, Ämter, Forschungspreise und Auszeichnungen, Stipendiatinnen bzw. Stipendiaten, geführten Forschungsverbünde, veranstalteten Konferenzen, Standardisierungen

| ¹⁹ Die Datenerhebung wurde in der Pilotstudie Forschungsrating für das Fach Chemie nach dem Prinzip *work-done-at* durchgeführt; im Fach Soziologie wurde die *current-potential*-Erhebung gewählt.

sowie Aktivitäten der Wissensvermittlung angewandt. Bei der Erhebung der Abschlüsse, verausgabten Drittmittel, Lizenzeinnahmen, Gastwissenschaftlerinnen bzw. Gastwissenschaftler, Rufe an den wissenschaftlichen Nachwuchs, Habilitationen, Unternehmensgründungen und -beteiligungen wurde nach dem *work-done-at*-Prinzip verfahren. Nachteile bergen beide Erhebungsprinzipien in sich: Während die Stichtagsregelung (*current-potential*) weniger robust gegenüber einigen Zufallseffekten ist, z. B. durch temporär unbesetzte Stellen, werden bei der Zeitraumregelung (*work-done-at*) auch die Forschungsleistungen solcher Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler einer Einrichtung zugerechnet, die diese innerhalb des Erhebungszeitraums verlassen. Das *current-potential* ist demzufolge besser geeignet, den aktuellen Stand der Leistungsfähigkeit einer Einrichtung widerzuspiegeln und ihr zukunftsgerichtetes Entwicklungspotential zu erfassen, da es im Unterschied zum *work-done-at* nur die am Stichtag tatsächlich vorhandenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler berücksichtigt. Für *work-done-at* spricht, dass nicht die Leistung einzelner Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler, sondern die Forschungsleistung eines ganzen Teilbereichs erhoben und bewertet wird. Die Entscheidung für einen „hybriden“ Ansatz geht zurück auf die in den Informationsveranstaltungen eingebrachten Vorschläge der Fachkoordinatoren, die so auf vorhandene Datenbestände der Verwaltung zurückgreifen konnten. Methodische Bedenken gegenüber dem gewählten Mischmodell richteten sich vor allem auf die Effizienzangaben (Kriterium III): Die Leistungen, die den Personenzahlen von *work-done-at* zuzurechnen sind, wurden hier auf das nach *current-potential* erhobene Personal bezogen. Nach Abwägen der Argumente und Auswertung der Erfahrungen stellt das hybride Erhebungsprinzip aus Sicht der Bewertungsgruppe jedoch den bestmöglichen Kompromiss dar.

Bei beiden Erhebungsprinzipien ist die Fluktuation der Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler relevant. Sofern die Personalfluktuation an einer Einrichtung sehr gering ist, wäre auch bei dem „hybriden“ Ansatz nur ein geringer Verzerrungseffekt zu erwarten. Wenn eine Einrichtung aber innerhalb des Erhebungszeitraums von hoher Fluktuation betroffen ist, kann sich dies gegebenenfalls auf die Ergebnisse auswirken.

Regelungen für die außeruniversitären Einrichtungen

Regelungen, die in erster Linie für die außeruniversitären Einrichtungen relevant waren, betrafen erstens die Einbeziehung von *Senior Scientists* und zweitens die Kooperationen mit Universitäten:

1 – Die Personalkategorie der Professuren und Abteilungsleitungen wurde für die Publikations- und Patentanalysen um die Gruppe der *Senior Scientists* erweitert. *Senior Scientists* zählten somit auch zu demjenigen Personenkreis, der seine

fünf wichtigsten Publikationen im Forschungsrating melden konnte und für den die Patentanmeldungen recherchiert wurden.

2 – Die Daten der außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der kooperierenden Universitäten wurden grundsätzlich getrennt erhoben und bewertet, wobei gemeinsam berufene Professorinnen bzw. Professoren beiden Einrichtungen zugeordnet wurden. Publikationen oder Patente, an denen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beider Einrichtungen Anteil haben, konnten von beiden Seiten geltend gemacht werden. Publikationen, auf denen lediglich die gemeinsam berufene Professorin als Autorin bzw. der gemeinsam berufene Professor als Autor verzeichnet ist, sollten einer von beiden Einrichtungen zugeordnet werden. Eine Ausnahme galt für solche Kooperationen, bei denen die kooperierende Einheit an der Universität wesentlich kleiner ist als das jeweilige außeruniversitäre Institut oder umgekehrt. In solchen Fällen sollten die an der kleineren Einheit angesiedelten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ihre Forschungsleistungen als Bestandteil der größeren Einrichtung bewertet werden. Insgesamt wurden 25 Professorinnen bzw. Professoren, Abteilungsleiterinnen bzw. -leiter, *Senior Scientists* jeweils von zwei Einrichtungen gemeldet. Die gemeinsamen Berufungen von Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen stellen ein wesentliches methodisches Problem im Forschungsrating dar. Mit dem Prinzip der vorrangigen Trennung der Forschungsleistungen zwischen Universitäten und außeruniversitären Einrichtungen hat die Bewertungsgruppe gute Erfahrungen gemacht. Aus Gründen der Transparenz hat die Bewertungsgruppe großen Wert darauf gelegt, in den einrichtungsbezogenen Ergebnisdarstellungen gegebenenfalls auf die vorhandenen gemeinsamen Berufungen hinzuweisen. Dies gilt ebenso für weit reichende strukturelle Veränderungen, wie die Überführung einer bestehenden Einrichtung in eine Neugründung, die nach dem festgelegten Stichtag (31.12.2008) erfolgten und daher im vorliegenden Forschungsrating nicht berücksichtigt werden konnten.

II.2 Organisation und Ablauf

II.2.a Erste Stufe der Datenerhebung

Die Datenerhebung erfolgte in zwei Stufen. Zunächst wurden die Einrichtungen gebeten, ihre Forschungsaktivitäten den vier Teilbereichen zuzuordnen und für diese jeweils die Professorinnen und Professoren, Abteilungsleiterinnen und -leiter, *Senior Scientists* und auch ihre patentaktiven wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter namentlich zu benennen. Diese Phase fand von August nach mehrmaliger Fristverlängerung bis November 2009 statt. Insgesamt beteiligten sich 31 Universitäten und 16 außeruniversitäre Forschungseinrich-

tungen an der Erhebung. Diese 47 Einrichtungen haben 143 Teilbereiche gemeldet und diesen 737 Professorinnen und Professoren, Abteilungsleiterinnen und -leiter sowie *Senior Scientists* zugeordnet. |²⁰ Von den 143 Teilbereichen entfallen 115 auf universitäre und 28 auf außeruniversitäre Einrichtungen. Auf Basis der Namenslisten wurde die Patentrecherche durch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt. Bis Ende Januar 2010 wurden 1 714 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zur Patentrecherche an das Fraunhofer ISI gemeldet. |²¹ Betrachtet man nur die von den teilnehmenden Universitäten angegebenen Professorinnen und Professoren, sind mit 575 (davon nur 29 Professorinnen, d. h. 5 %) zum Stichtag deutlich mehr |²² im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik erfasst worden als das Statistische Bundesamt |²³ dem Lehr- und Forschungsbereich Elektrotechnik im Jahr 2008 zuordnet (nur Universitäten – ohne Fachhochschulen und Private Hochschulen: 541; nur die am Forschungsrating teilnehmenden Universitäten: 475). Insgesamt ist also eine hohe Erfassungsquote festzuhalten.

II.2.b Zweite Stufe der Datenerhebung

Die Hauptdatenerhebung setzte Anfang Januar 2010 ein und war zunächst bis Ende Februar veranschlagt. |²⁴ Nach Fristverlängerung war die Online-Erhebung Mitte April 2010 an allen Einrichtungen abgeschlossen. Während der Hauptdatenerhebung richteten die Einrichtungen 209 Anfragen zur Bearbeitung der Fragebögen an die Geschäftsstelle, wobei einige Fachkoordinatoren mehrfach, drei Einrichtungen gar nicht angefragt haben. Hinzu kamen umfangreiche Abstimmungen bezüglich der Doppelmeldungen patentaktiver Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie der Korrektur von Patentlisten.

|²⁰ Im Laufe der Hauptdatenerhebung zogen insgesamt zwei Einrichtungen aus verschiedenen Gründen ihre Teilnahme an der Pilotstudie zurück und sind in den genannten Zahlen nicht mehr enthalten.

|²¹ Dabei lagen 47 Doppelmeldungen vor, die bis auf einen Fall in Abstimmung mit den teilnehmenden Einrichtungen geklärt werden konnten.

|²² Die deutliche Differenz lässt sich unter anderem darauf zurückführen, dass im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik auch Professorinnen bzw. Professoren aus benachbarten Fachbereichen berücksichtigt wurden, die in der Elektrotechnik und Informationstechnik mit einer ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtung forschten. Das Statistische Bundesamt ordnet diese jedoch nicht unbedingt dem Lehr- und Forschungsbereich Elektrotechnik zu.

|²³ Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Bildung und Kultur. Personal an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.4. Wiesbaden 2009.

|²⁴ Ausnahme war der Fragebogen zu den Publikationen, für den der Abgabetermin vorgezogen wurde. Für die ausgewählten Publikationen (Angabe von maximal fünf Titeln pro Professur/Abteilungsleitung/*Senior Scientist* im Zeitraum 1.1.2001 bis 31.12.2008) wurde der Zugang im Online-Fragebogen daher am 1. Februar 2010 geschlossen. Der Zugang zu den Publikationslisten blieb dagegen auf vielfache Nachfrage der teilnehmenden Einrichtungen bis zum Ende der Datenerhebung bestehen.

Nach Abschluss der Datenerhebung wurden die Angaben der Einrichtungen auf Plausibilität und Konsistenz geprüft. An einigen Stellen sind dabei (scheinbare) Unstimmigkeiten aufgefallen bzw. haben sich Rückfragen ergeben. Soweit sich diese leicht aufklären ließen, hat die Geschäftsstelle in Abstimmung mit den Einrichtungen die notwendigen Korrekturen vorgenommen. In denjenigen Fällen, in denen eine Klärung durch die Geschäftsstelle nicht möglich war, wurden die Einrichtungen um Korrekturen, Ergänzungen oder Präzisierungen gebeten. Sämtliche vorgenommenen Änderungen wurden dokumentiert und den Einrichtungen schriftlich mitgeteilt. Bereits während der Datenerhebung wurden die ersten Ergebnisse der Patentrecherche den Einrichtungen zur Prüfung vorgelegt.

Neben den bei den Einrichtungen selbst erhobenen Daten wurden externe Daten des Statistischen Bundesamtes |²⁵ zu den Studierendenzahlen verwendet.

Die Benennung eines geeigneten Fachkoordinators und die Unterstützung durch die Verwaltung spielten für den internen Ablauf der Datenerhebung eine wichtige Rolle. In einigen Fällen funktionierte die Kommunikation zwischen den Ansprechpartnerinnen bzw. Ansprechpartnern aus Wissenschaft und Verwaltung innerhalb einer Einrichtung offenkundig nicht, was den Erhebungsprozess teilweise erheblich erschwerte. Der für die Datenerhebung gewählte Erhebungszeitraum umfasste in Analogie zu der ersten Pilotstudie ebenfalls fünf |²⁶ Jahre. Diesen Zeitraum schätzt die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik für ihr Fach als angemessen ein. Ein verkürzter Erhebungszeitraum würde zwar einerseits dem prinzipiellen Anliegen entgegenkommen, die Datenmenge und damit den Erhebungsaufwand zu verringern. Andererseits würde ein kürzerer Erhebungszeitraum aber die Gefahr mit sich bringen, dass Schwankungen in der Forschungsleistung nicht ausgeglichen und die Resultate mehrjähriger Projekte nicht angemessen berücksichtigt werden können. Zudem ist für die Zitationsanalysen ein ausreichender Zitationszeitraum notwendig.

Das webgestützte Erhebungsinstrument hat wesentlich zu einer vereinfachten und komfortablen Datensammlung beigetragen (siehe I.4). Optimierungsbedarf gibt es dennoch bei der Gestaltung und technischen Realisierung der Online-Fragebögen. In einer Reihe von Fällen ergaben sich bedingt durch Zeilenbegrenzungen oder ungültige Steuerzeichen Probleme bei der Eingabe von Publikationslisten. So führten Formatierungsbesonderheiten (Absatzformate, Steuerzei-

|²⁵ Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen, Fachserie 11, Reihe 4.1. Wiesbaden 2009.

|²⁶ Davon ausgenommen waren die ausgewählten fünf wichtigsten Publikationen je Professur/Abteilung/leitung/*Senior Scientist*, die für den Zeitraum 2001 bis 2008 erhoben wurden.

chen etc.) in den vorhandenen Listen dazu, dass die Angaben zu einer Publikation auf mehrere Zeilen verteilt wurden, wobei jede Zeile als eine gesonderte Publikation gezählt wurde. Die Geschäftsstelle bereinigte die eingereichten Listen so weit möglich in Absprache mit den teilnehmenden Einrichtungen. Nicht in allen Fällen konnten diese Formatierungsprobleme jedoch in der Geschäftsstelle behoben werden, so dass einzelne Listen nur schwer bewertbar waren. Nach den Erfahrungen aus dieser Pilotstudie sollte geprüft werden, welche technischen Möglichkeiten der robusten Dateneingabe bzw. automatisierten Datenbereinigung machbar sind; zudem ist eine stärkere Standardisierung der Publikationserhebung wünschenswert, um die Fehlerquote möglichst gering zu halten. Die Unterarbeitsgruppe „Standardisierung der Datenerhebung“ gibt Empfehlungen ab, welche Publikationskategorien, die sowohl zur Sicherung der Qualität beitragen als auch für die Bewertung von Forschungsleistungen relevant sind, in den einrichtungsinternen Publikationsdatenbanken vorgehalten werden sollten.

II.2.c Publikationserhebung und Zitationsanalyse

Im Rahmen der bibliometrischen Analysen |²⁷ wurden die fünf wichtigsten Publikationen pro Professur, Abteilungsleitung und *Senior Scientist* aus dem Zeitraum 2001 bis 2008 ausgewertet, die von den zum Stichtag 31.12.2008 an der jeweiligen Einrichtung beschäftigten Professorinnen bzw. Professoren, Abteilungsleiterinnen bzw. -leiter, *Senior Scientists* selbst gemeldet wurden (*current-potential*-Prinzip). Die Publikationen konnten auch von den zugehörigen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stammen. Die bibliometrischen Analysen basierten auf der Online-Version der Datenbank „Scopus“ des Verlags Elsevier. Scopus wurde nach Testrecherchen für die bibliometrischen Analysen gewählt, da diese Datenbank nach den vorliegenden Rechercheergebnissen im ingenieurwissenschaftlichen Bereich die beste Abdeckung erzielte. Auch die kombinierte Recherche in mehreren Datenbanken hätte keine vollständige Publikationsliste für die einzelnen Teilbereiche ergeben. Zudem hätte die Kombination von weiteren Datenbanken mit Scopus für die Auswertung das Problem der Dublettenkontrolle aufgeworfen, da die Datenbanken nicht nach den gleichen Regeln erstellt wurden. Mehrfachnennungen (Dubletten) von Source-Items |²⁸ wurden in der vorliegenden Studie auf der Ebene der Teilbereiche sowie auf der Ebene der Forschungseinrichtungen geprüft und bereinigt. Für Non-Source-

|²⁷ Mit der Durchführung der bibliometrischen Analysen war das Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ) als Konsortialpartner des Kompetenzzentrums Bibliometrie beauftragt.

|²⁸ Publikationen, die in von Scopus regelmäßig ausgewerteten Journalen oder Konferenzproceedings erschienen sind, wurden als „Source-Items“ bezeichnet.

Items |²⁹ wurde keine Prüfung und Bereinigung von Mehrfachnennungen vorgenommen, da hierfür lediglich die unbereinigten bibliografischen Angaben der Publikationslisten vorlagen.

Insgesamt wurden von 143 Teilbereichen an 47 Einrichtungen 3 404 Publikationen für die bibliometrischen Analysen ausgewählt. 75 Publikationen lagen außerhalb des vereinbarten Zeitfensters 2001 bis 2008 und wurden nicht in die weiteren Analysen einbezogen. Somit konnten 3 329 Publikationen in den bibliometrischen Analysen berücksichtigt werden. Es zeigte sich, dass als die „wichtigsten fünf“ Publikationen mehrheitlich (59 %) Publikationen der zweiten Hälfte des Publikationsfensters nominiert wurden. Die teilnehmenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler meldeten somit überwiegend ihre jüngeren und jüngsten Publikationen im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik.

Die Möglichkeit teilbereichsspezifische Zitationsindikatoren zu berechnen, wurde im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik geprüft. Da die Fachzeitschriften innerhalb der Elektrotechnik und Informationstechnik von den einschlägigen Datenbanken Scopus bzw. *Web of Science* nicht mehr nach Teilbereichen sinnvoll differenziert werden konnten, hatte sich die Bewertungsgruppe nur für die journalbezogene Normierung entschieden.

Üblicherweise wird bei bibliometrischen Analysen der gesamte „Output“ einer Untersuchungseinheit zugrunde gelegt. Im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik wurden demgegenüber von jeder nominierenden Wissenschaftlerin und jedem nominierenden Wissenschaftler die fünf wichtigsten Publikationen benannt. Auf dieser Basis konnte weder die Gesamtaktivität noch die Gesamtresonanz beurteilt werden, die Publikationen einer Erhebungseinheit erzielt haben. Gegenstand der Beurteilung war vielmehr nur derjenige Teil der Publikationen, der von den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern selbst als besonders gut bzw. relevant eingeschätzt wurde. Hinsichtlich der Strategien der Publikationsauswahl bestanden offenkundig Unsicherheiten in den Einrichtungen. Die betreffenden Nachfragen lassen darauf schließen, dass sich die Auswahl in vielen Fällen primär an den jeweils verfügbaren Zitationsindikatoren orientierte, in anderen waren der innovative Gehalt und die wissenschaftliche Originalität der Beiträge ausschlaggebend. In der Erhebung bestand die Möglichkeit, die getroffene Publikationsauswahl zu kommentieren. Diese Option wurde aber nur vereinzelt genutzt, so dass eine systematische Auswertung

|²⁹ Da die Datenbank auch die Angaben aus den Literaturlisten der aufgenommenen Artikel enthält, konnten indirekt auch Angaben zu weiteren Publikationen generiert werden, selbst wenn diese nicht originär in der Datenbank Scopus erfasst sind. Diese Dokumente wurden als „Non-Source-Items“ benannt, wobei die Differenzierung nach Source und Non-Source nichts über die Qualität der Publikationen aussagt.

der Kommentare zu den verwendeten Auswahlstrategien nicht durchgeführt werden konnte. Die recht große Zahl von Non-Source-Items der gemeldeten Publikationen, die Vielfalt von Publikationstypen und eine vergleichsweise geringe Konzentration auf Kernzeitschriften belegen eine Publikationskultur, die sich hinsichtlich ihrer Standardisierbarkeit deutlich von den Naturwissenschaften unterscheidet und infolgedessen erheblich größere Probleme für quantitativ ausgerichtete Analysen bereitet. Die Bewertung der Forschungsqualität beruhte nicht allein auf den bibliometrischen Analysedaten der ausgewählten Publikationen, sondern wurde wesentlich durch eine inhaltliche Einschätzung der eingereichten Publikationslisten ergänzt. Da die Abdeckung der ingenieurwissenschaftlichen Publikationen in Scopus partiell deutliche Lücken aufwies, war die Sichtung der Publikationslisten essentiell für ein zuverlässiges Qualitätsurteil.

Bei einer etwaigen Wiederholung des Verfahrens im Fach Elektrotechnik und Informationstechnik wird zu prüfen sein, ob die Publikationsdatenbanken bis dahin eine bessere Abdeckung erreichen und nachweisliche Vorzüge hinsichtlich der von ihnen ausgewiesenen Indikatoren geltend machen können. Ein erneuter stichprobenartiger Vergleich der Daten verschiedener Anbieter wäre als Entscheidungsgrundlage anzuraten. Dass die Betreiber von Publikationsdatenbanken die verschiedenen Bereiche der Elektrotechnik und Informationstechnik auf relevante Journale überprüfen und diese gegebenenfalls in die Datenbank aufnehmen, wäre wünschenswert.

Ungeachtet der Interpretationsschwierigkeiten waren die bibliometrischen Analysen sehr hilfreich für das Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik, indem sie wichtige Hinweise auf die fachliche Resonanz und die Publikationsstrategien der Einrichtungen und ihrer Teilbereiche gaben. Bibliometrische Analysen sollten bei einer erneuten Durchführung des Forschungsratings in diesem Fach selbstverständlich sein. Die Bewertungsgruppe spricht sich daher dafür aus, den gewählten bibliometrischen Ansatz, welcher der Bedeutung ausgewählter Publikationen in der Forschungsbewertung einen höheren Stellenwert gegenüber dem Gesamtoutput einräumt, methodisch weiterzuentwickeln und die Effekte kritisch zu prüfen. Möglichkeiten und Grenzen einer Standardisierung der Auswahl müssen weiter untersucht werden. Die Bewertungsgruppe plädiert jedoch aufgrund der Erfahrungen aus dieser Pilotstudie nachdrücklich gegen eine rein indikatorenbasierte Bewertung zum gegenwärtigen Entwicklungsstand des Verfahrens.

Gegenstand der Patentrecherche |³⁰ waren alle Patente, die im Zeitraum zwischen dem 1.1.2004 und dem 31.12.2008 angemeldet (Datum der Erstanmeldung – so genanntes Prioritätsdatum) und bis September 2009 offengelegt, d. h. vom Patentamt veröffentlicht wurden. Die Recherche erfolgte in der *Inhouse*-Datenbank des europäischen Patentamtes „EPO Worldwide Patent Statistical Database“ (PATSTAT) auf Basis von Namenslisten der teilnehmenden Forschungseinrichtungen, die für jeden Teilbereich die zum Stichtag 31.12.2008 an ihrer Einrichtung beschäftigten Professorinnen und Professoren, Abteilungsleiterinnen und -leiter, *Senior Scientists* sowie patentaktiven wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter namentlich gemeldet hatten (*current-potential*-Prinzip). Zur Verifizierung der Ergebnisse wurden jeder Einrichtung die ihr zugesprochenen Patente zur Überprüfung vorgelegt. Die Rückmeldelisten der Einrichtungen wurden vom Fraunhofer ISI erneut geprüft. Auf dieser Basis wurde anhand der Patentfamiliennummer eine zweite Recherche mit den korrigierten Angaben durchgeführt. Die Ergebnisse wurden derart bereinigt, dass jedes angemeldete Patent (Patentfamilie) nur einmal einem Teilbereich zugeordnet wurde, auch wenn mehrere Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler dieses Teilbereichs zu den Erfinderinnen bzw. Erfindern gehörten. Für die Auswertung wurden die folgenden Indikatoren abgestimmt: Anzahl von angemeldeten europäischen Patenten und Anzahl der davon bereits erteilten Patente, Anzahl der Anmeldungen aufgeschlüsselt nach Patentamt, Anzahl der Patentfamilien und Anzahl der in Kooperation mit anderen Einrichtungen angemeldeten Patente.

Der Prozess der Rückkopplung und Abstimmung war mit einem hohen Aufwand für die Verfahrensbeteiligten verbunden, der sich jedoch auch durch eine hohe Datenqualität auszahlte. Aus Sicht der Bewertungsgruppe waren die Daten der Patentrecherche sehr aufschlussreich im Rahmen der Bewertung.

II.3 Datenaufbereitung

Die Geschäftsstelle hat alle erhobenen Daten auf Plausibilität und Konsistenz geprüft (siehe II.2.b). Die häufigsten Gründe für Rückfragen an die teilnehmenden Einrichtungen waren unvollständige oder fehlende Angaben oder Nennungen, vor allem von Publikationen, die außerhalb des definierten Erhebungszeitraums lagen. Erst nach Abschluss der Datenprüfung und den erforderlichen Nacherhebungen bereitete die Geschäftsstelle für jede teilnehmende Einrichtung die vorliegenden Daten in einem so genannten Datenbericht auf, der sich

|³⁰ Auf Basis der Namenslisten (siehe II.2.a) wurde die Patentrecherche durch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) durchgeführt.

aus drei Teilen zusammensetzte: dem eigentlichen Datenbericht, den Publikationslisten und den Patentlisten. Die bei den Einrichtungen erhobenen Daten wurden partiell zu abgeleiteten Indikatoren verrechnet, alle Angaben den entsprechenden Bewertungsebenen (Einrichtung bzw. Teilbereich) zugeordnet. Zusätzlich enthielten die Datenberichte die Rahmeninformationen der Einrichtung und ihrer Teilbereiche. Im Mittel waren die Datenberichte je Einrichtung rund 77 Seiten lang; das Minimum lag bei 35, das Maximum bei 140 Seiten. |³¹ Nach Eingang und Kontrolle aller Daten wurden für die quantitativen Indikatoren statistische Lagemaße (Perzentile) ermittelt und in die Datenberichte eingefügt. Weitere Verteilungsmaße (Median, 1. und 3. Quartil) wurden in einem „Leitfaden zu den Datenberichten für die Bewertungsgruppe Elektro- und Informationstechnik“ ausgewiesen, so dass sie in der Bewertung berücksichtigt werden konnten. Da bei der Frist der Datenerhebung eine große Kulanz gewährt worden war und die Datenprüfung in enger Abstimmung mit den Fachkoordinatoren erfolgte, wurden die fertig gestellten Datenberichte den Einrichtungen (zunächst ohne Perzentilangaben) zur Kenntnis übersendet.

Auch wenn bei einer weiteren Etablierung des Verfahrens mit weniger Problemen der Datenerhebung zu rechnen ist, zeigen die Erfahrungen aus dieser Pilotstudie deutlich auf, dass eine sorgfältige und gründliche Datenkontrolle in künftigen Verfahren unverzichtbar sein wird und ausreichend Zeit hierfür eingeplant werden muss. Im Falle der Beteiligung außeruniversitärer Einrichtungen am Forschungsrating empfiehlt die Bewertungsgruppe, die Daten künftig neben der Gesamtbetrachtung durchgängig auch für Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen gesondert auszuwerten und aufzubereiten.

Nach Einschätzung der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik hat sich die Umrechnung der quantitativen Daten in skaleninvariante Lagemaße (Perzentile) grundsätzlich bewährt. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass solche Werte im Bewertungsprozess eine Komplexitätsreduktion darstellen, die zwingend zu reflektieren ist. Wenn z. B. die im Leitfaden enthaltenen Maße zur Beschreibung der zugrunde liegenden Verteilung der Daten wie die Streuung nicht mit berücksichtigt werden, kann dies zu einer Überschätzung der Perzentildifferenzen führen. Daher bekräftigt die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik die Vorbehalte im Forschungsrating hinsichtlich der Berechnung hoch aggregierter Zahlen, etwa gewichteter Gesamtindikatoren für einzelne Kriterien, da sie das vorhandene und für die Bewertung relevante Differenzierungspotenzial der einzelnen Daten zu weit reduzieren.

|³¹ Die Publikationslisten hatten im Mittel einen Umfang von 81 (min. 13 – max. 264) Seiten, die Patentlisten von 49 (min. 4 – max. 566) Seiten.

Insgesamt wurde die Aufbereitung der Daten von der Bewertungsgruppe als positiv beurteilt. Die Datenberichte boten in der vorgelegten Form einen übersichtlichen und klar strukturierten Datenzugang.

A.III BEWERTUNG

III.1 Definition der Bewertungsskala

Die Bewertungen wurden auf einer insgesamt neunstufigen Skala vorgenommen, die neben fünf ganzen Notenstufen mit den Werten 5 = „herausragend“, 4 = „sehr gut“, 3 = „gut“, 2 = „befriedigend“ und 1 = „nicht befriedigend“ auch die jeweiligen Zwischenstufen |³² umfasste. Für jedes Bewertungskriterium wurde die oberste Stufe „herausragend“ mit einem Bewertungsanker definiert als „Der Teilbereich verfügt über herausragende internationale Sichtbarkeit“ (Forschungsqualität) bzw. „Die Einrichtung verfügt über herausragende internationale Sichtbarkeit“ (Impact/Effektivität) oder „Die Einrichtung ist eine führende in Deutschland“ (Effizienz, Nachwuchsförderung, Transfer).

Erfasst wurden die Bewertungen anhand webgestützter Bewertungsblätter, die analog zu der abgestimmten Bewertungsmatrix aufgebaut waren. Die Online-Bewertungsblätter wurden ebenfalls vom ZEM entwickelt.

Für die Beibehaltung der Zwischenstufen im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik entschied sich die Bewertungsgruppe erst nach Abwägung der Argumente, die für und gegen diese Entscheidung sprachen, in einer bereits weit fortgeschrittenen Phase des Verfahrens. Die Bedenken bezogen sich darauf, dass die in den Teilbereichen verwendeten Bewertungsmaßstäbe nicht ausreichend konsistent seien, um eine differenzierte Bewertung zu begründen. Auch wurde ein alternatives Darstellungsformat diskutiert, in dem anstelle der Noten qualitativ beschreibende Kategorien verwendet werden sollten. Ausschlaggebend für die Beibehaltung der Zwischenstufen waren letztlich die intensiven Beratungen der Fachgutachterinnen und Fachgutachter in den Teilbereichen (zum Verfahren der Bewertung siehe III.2), aufgrund derer die überwiegende Mehrheit der Bewertungsgruppe eine differenzierte Bewertung gerechtfertigt und auch geboten sah. Zudem wurde betont, dass der Aussagewert der Begutachtung bei wenigen Bewertungsstufen immer fraglicher werde. Die Erfahrungen aus dieser Pilotstudie haben gezeigt, dass sich die definitive

|³² 5-4 = „herausragend/sehr gut“; 4-3 = „sehr gut/gut“; 3-2 = „gut/befriedigend“; 2-1 = „befriedigend/nicht befriedigend“

Festlegung der Skalenstufen bereits zu einem möglichst frühen Zeitpunkt des Verfahrens nachdrücklich empfiehlt.

III.2 Verfahren der Bewertung

Die Bewertung im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik wurde von einer Gruppe von 16 Fachvertreterinnen und Fachvertretern vorgenommen, der auch Gutachter aus dem deutschsprachigen Ausland angehörten. Die Bewertungsgruppe deckte die meisten Bereiche ihrer Disziplin ab; nur zu einigen wenigen Spezialbereichen war der Rückgriff auf externe Sondergutachter notwendig. Bei insgesamt sechs Teilbereichen sprach sich die Bewertungsgruppe aufgrund der gemeldeten Spezialisierungsrichtungen für die Konsultation von externen Sachverständigen aus: Es wurden drei Sondergutachter für die Fachbereiche Medizintechnik, Messtechnik und Bildverarbeitung hinzugezogen.

Die Bewertungen wurden arbeitsteilig |³³ vorgenommen: Zwei Berichterstatterinnen bzw. Berichterstatter waren in der Regel für jeden Teilbereich und drei Berichterstatterinnen bzw. Berichterstatter für jede Einrichtung zuständig. Dabei wurden Befangenheiten ausgeschlossen. Zudem wurden den beteiligten Gutachterinnen und Gutachtern keine Einrichtungen aus dem jeweiligen Sitzland ihrer Arbeitseinrichtung zugewiesen.

Ihre Ergebnisse legte die Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik in konsensorientierten Beratungen auf vier zweitägigen Sitzungen fest. Die Bewertung von Kriterium I „Forschungsqualität“ auf Ebene der Teilbereiche wurde in drei Stufen durchgeführt. Zunächst ermittelten die jeweils zuständigen Gutachterinnen und Gutachter unabhängig voneinander vorläufige Bewertungsvoten. Nachfolgend berieten die Gutachterinnen und Gutachter ihre vorläufigen Bewertungen in vier Gruppen, die den Teilbereichen zugeordnet waren. Für die Beratungen in den Teilbereichen hatte das ZEM ein zusätzliches Online-Modul bereitgestellt, das jeweils die vorliegenden Bewertungen der beiden Gutachterinnen und Gutachter eines Teilbereichs gegenüberstellte. Dadurch wurden Übereinstimmungen und Abweichungen auf einen Blick sichtbar. Im Rahmen dieser Beratungen wurden alle Gutachternoten behandelt und nach Möglichkeit zu einem gemeinsamen Urteil zusammengeführt. Auf dieser Grundlage wurden alle Bewertungen zur Abstimmung im Plenum gestellt. |³⁴

|³³ Die Mitglieder der Bewertungsgruppe wurden nach ihren fachlichen Schwerpunkten einzelnen Einrichtungen und Teilbereichen zugeordnet.

|³⁴ Gesondert beraten wurde in den folgenden Fällen: Eine der beiden Extremnoten („herausragend“: 5/4,5 oder „nicht befriedigend“: 1/1,5) war vorgeschlagen worden; der Teilbereich bzw. die Einrichtung war nicht bewertet worden; die Bewertung war vorbehaltlich der noch ausstehenden Einschätzung eines

Die Bewertung der Kriterien II bis V, die sich jeweils auf die gesamte Einrichtung bezieht, erfolgte ebenfalls in drei Stufen: In einem ersten Schritt führte die Bewertungsgruppe einen Probedurchlauf der Bewertung auf Einrichtungsebene durch, bei dem jedes Mitglied der Bewertungsgruppe zwei Einrichtungen (eine universitäre und eine außeruniversitäre) bewertete. Auf Basis dieser Erfahrungen verständigten sich die Gutachterinnen und Gutachter über das Prozedere der Bewertungen auf Einrichtungsebene. Im Folgenden ermittelten die jeweils zuständigen Gutachterinnen und Gutachter unabhängig voneinander ihre vorläufigen Bewertungsvoten. Schließlich wurden alle Bewertungen auf Einrichtungsebene im Plenum beraten bevor pro Kriterium die Abstimmung der Gesamtbewertung der jeweiligen Einrichtung erfolgte.

Die Bewertungsgruppe vereinbarte ein Verfahren, das auf im Zuge der gemeinsamen Beratungen emergierende Bewertungsmaßstäbe baute. Zwei der insgesamt vier (zweitägigen) Bewertungssitzungen standen vollständig für die Auseinandersetzung mit dem Datenmaterial und die Beratung der individuellen Bewertungen zur Verfügung. Für die Modellalternative, sich anhand eines konkreten Beispiels auf Maßstäbe zu verständigen, die aber notwendig implizit bleiben, liegen aus der Soziologie bereits Erfahrungen vor. Allerdings war der Erfolg inhaltlich nicht überzeugend; die Information darüber, wie weit die Erwartungen/Maßstäbe auseinander lagen bzw. wo sie übereinstimmten, hat sich erst im Durchgang durch alle Einzelfälle gezeigt. Dabei wurden Vorbewertungen der Berichterstatte(r)innen und Berichterstatte(r) nochmals ergebnisoffen geprüft und durchaus im Lichte der Entscheidungen über frühere Fälle revidiert. Die Aufteilung des Bewertungsprozesses in eine individuelle, teilbereichsspezifische und plenare Phase hat eine intensive Beratung der einzelnen Fälle und der angelegten Maßstäbe ermöglicht. Dieses Verfahren hat sich aus Sicht der Bewertungsgruppe bewährt, zumal für die Ergebnisse der individuellen Bewertungen keine näheren Vorgaben gemacht wurden. Die Strukturierung des Bewertungsprozesses anhand der definierten Bewertungsaspekte in einzelne Einheiten hat sich als hilfreich für das Vorgehen erwiesen und ist für künftige Forschungsratings zu empfehlen.

Da die Berichterstatte(r)innen und Berichterstatte(r) ihre individuellen Bewertungen zu einem großen Teil nicht vorab und unabhängig voneinander in die hierfür bereitgestellten Online-Bewertungsblätter übertragen haben, ist die statistisch berechnete Interrater-Reliabilität in diesem Fall kein geeignetes Maß zur Beurteilung der Gutachterübereinstimmung. Zu einem wesentlichen Teil wurden die Bewertungen im Rahmen der teilbereichsspezifischen und/oder plena-

Sondergutachters erfolgt; die Gutachterinnen und Gutachter waren sich nicht einig; ein Mitglied der Bewertungsgruppe bat um Aussprache.

ren Beratungen nachgetragen, dann allerdings überwiegend als bereits abgestimmte Voten, die nicht mehr unabhängig voneinander zustande gekommen und partiell auch nicht mehr individuell zurechenbar sind. Für jede Beratungsphase stand ein neues Online-Bewertungsblatt bereit, in welchem der aktuelle Stand der Bewertungen dokumentiert wurde. Nachträge in den Bewertungsblättern der jeweils vorangegangenen Phase wurden nicht vorgenommen. Der letztlich erzielte hohe Konsens zeigt jedoch, dass der Beratungsprozess zu einem gemeinsamen Verständnis der einzelnen Indikatoren und damit zu annähernd konsistenten Bewertungsmaßstäben geführt hat. Zudem ist die weiterentwickelte Bewertungsmatrix (siehe Anlage) ein Ergebnis dieses Prozesses in der Bewertungsgruppe. Die Erfahrungen aus dieser Pilotstudie belegen eindrücklich, dass auch für die Beratungen in der Bewertungsphase ein ausreichendes Zeitbudget zu veranschlagen ist.

Die Grundlage der Bewertung bildeten die Datenberichte. Jeder Gutachterin und jedem Gutachter lagen auch die Datenberichte derjenigen Einrichtungen vor, für die sie nicht als Berichterstatterin bzw. Berichterstatter zuständig waren. Somit wurde in der plenaren Abstimmung eine für alle Mitglieder der Bewertungsgruppe einheitliche Informationsbasis sichergestellt. Für die Bewertungssitzungen wurden nach Bedarf zusätzliche Auswertungen vorgelegt. In der abschließenden Bewertungssitzung, die der Konsolidierung der Bewertungen und der Abstimmung über die „Extremnoten“ diente, wurden nach Einrichtungen sortierte Übersichten über die bis dahin erzielten Bewertungsergebnisse erstellt. Dies erwies sich als hilfreiches Mittel zur Strukturierung der Beratungen und zum Auffinden diskussionswürdiger Fälle.

Fallweise ist ein Kommentar der Bewertungsgruppe zur Bewertung einer jeweiligen Einrichtung angegeben. Dieser gibt Aufschluss über etwaige Besonderheiten der Bewertung. Er kann damit der besseren Interpretation einer Bewertung dienen. Auch sind die Gründe für die „Nicht-Bewertung“ oder „Nicht-Veröffentlichung“ im jeweiligen Kommentar dokumentiert. Von einer Veröffentlichung der Bewertung der Forschungsqualität für diejenigen Teilbereiche mit nur einer Professur wurde abgesehen, da die Bewertung personenbeziehbar wäre. Dies ist im Rahmen des Forschungsratings grundsätzlich nicht intendiert und würde aus datenschutzrechtlichen Gründen gegebenenfalls nur mit Zustimmung der Betroffenen erfolgen können. |³⁵ Insgesamt wurden drei Einrich-

|³⁵ In der Pilotstudie Soziologie wurde von einer namentlichen Veröffentlichung der Bewertung der Forschungsqualität der Forschungseinheiten abgesehen, da bei der nicht geringen Anzahl relativ kleiner Forschungseinheiten nicht auszuschließen war, dass die Bewertung personenbeziehbar gewesen wäre. Den bewerteten Einrichtungen wurde eine differenzierte Übersicht über die Bewertung ihrer Forschungseinheiten zum internen Gebrauch zur Verfügung gestellt mit der dringenden Empfehlung, diese Übersicht der

tungen und 17 Teilbereiche nach einem oder mehreren Kriterien *nicht* bewertet. Diese Einschätzung enthält per se keine Wertung und wurde aus unterschiedlichen Gründen getroffen, beispielsweise wenn die Datengrundlage wenig aussagekräftig war bzw. erhebliche Inkonsistenzen aufwies oder in großen Teilen fehlte. Die Option, zu jeder Einrichtung einen Kommentar zu verfassen, wurde verworfen, da das Instrument der Kommentierung ausschließlich als Hinweis auf Besonderheiten verwendet werden sollte. Weitergehende Analysen, insbesondere Vermutungen darüber, was die Leistungsfähigkeit der bewerteten Einrichtungen erklärt, können ohne eine tiefergehende Einzelevaluation nicht belegt werden. Nicht zuletzt wäre eine systematische inhaltliche Kommentierung aller Teilbereiche und Einrichtungen aufgrund der hohen zeitlichen Inanspruchnahme der Bewertungsgruppe durch die Beratungen im Bewertungsprozess nicht realisierbar.

Im Bewertungsverfahren trat ähnlich wie bereits in der ersten Pilotstudie eine unterschiedlich hohe Belastbarkeit der einzelnen Kriterien zutage. Die Daten zu den Kriterien Forschungsqualität und Impact/Effektivität lieferten nach Einschätzung der Bewertungsgruppe sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht die belastbarste Bewertungsgrundlage. Vor allem die Bewertung der Nachwuchsförderung, speziell der Bewertungsaspekt Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, basierte auf einer schmalen Datengrundlage und war daher deutlich weniger belastbar. Bei dem Transferkriterium waren die Angaben zu der Vermittlung forschungsbasierten Wissens an Nicht-Fachleute und nicht-forschende Institutionen sehr heterogen und aus diesem Grund für die Bewertung von nachgeordneter Bedeutung.

Wie diese Pilotstudie zeigte, war die Forschungsqualität der einzelnen Arbeitsgruppen im Teilbereich einer Einrichtung zum Teil sehr heterogen. Für die Weiterentwicklung des Verfahrens ist die Frage bedeutsam, wie man mit der Leistungsvarianz innerhalb der Teilbereiche umgeht. Besonders wichtig wäre die Analyse der Heterogenität bei Teilbereichen mit mittlerer Leistungsstärke, um fundierte Anhaltspunkte zu Bedingungsfaktoren guter Forschungsqualität zu erhalten. In diesem Zusammenhang sollte die Frage der Granularität der Forschungseinheiten gezielt mit den Adressaten des Forschungsratings diskutiert werden.

Das Verfahren der Bewertung wird von der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik grundsätzlich positiv beurteilt. Die Bewertungsgruppe

Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Damit lag die Entscheidung über die Veröffentlichung der Ergebnisse auf Ebene der Forschungseinheiten bei den Einrichtungen selbst.

spricht sich daher dafür aus, dass die Grundzüge des gewählten Verfahrens bei einer Wiederholung beibehalten werden sollten.

III.3 Bewertungsmatrix

In der Bewertungsmatrix wurde das Ergebnis der Operationalisierung zusammengefasst und damit die Struktur sowohl für die Datenerhebung als auch für die Bewertungsphase festgelegt. Der fachspezifischen Ausgestaltung einer solchen Matrix kommt daher besonderes Gewicht zu. Die Empfehlungen hinsichtlich einer künftigen Bewertungsmatrix im Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik gehen auf den intensiven Bewertungsprozess (siehe III.2) zurück und sind in der Anlage zusammenfassend dargestellt.

Um zu untersuchen, wie eng der Zusammenhang der Bewertungen der einzelnen Kriterien (auf Einrichtungsebene) untereinander ausfällt, wurden Korrelationen berechnet. Es wurde festgestellt, dass die Kriterien II „Impact/Effektivität“ und III „Effizienz“ untereinander recht stark zusammenhängen (siehe Tabelle 1). Dieser Zusammenhang bedeutet, dass positiv bewertete absolute Leistungen auch relativ zum eingesetzten Personal gesehen gut abschneiden und umgekehrt. Auch ist der Zusammenhang zwischen Impact/Effektivität und dem Kriterium V „Transfer“ sehr eng. Das Ergebnis spricht dafür, dass hohe Forschungsproduktivität und -aktivität sowie hohe Sichtbarkeit und Reputation der Einrichtungen in der Elektrotechnik und Informationstechnik eng mit der Nutzbarmachung von Forschungsergebnissen für andere gesellschaftliche Bereiche verbunden sind.

Tabelle 1: Korrelationen in der Bewertung der Kriterien II bis V auf Einrichtungsebene

Bewertungs-kriterien	Korrelations-Koeffizient ³⁶	II. Impact/ Effektivität	III. Effizienz	IV. Nachwuchs-förderung	V. Transfer
II. Impact/ Effektivität	Spearman's Rho	1	.680(**)	.660(**)	.841(**)
III. Effizienz	Spearman's Rho		1	.305(*)	.585(**)
IV. Nachwuchs-förderung	Spearman's Rho			1	.385(**)
V. Transfer	Spearman's Rho				1

** Die Korrelation ist auf Niveau von 0,01 Niveau signifikant (zweiseitig).

* Die Korrelation ist auf Niveau von 0,05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Weiterhin zeigt dieser starke Zusammenhang, dass die beiden Kriterien nicht sehr trennscharf sind. Da die Umsetzung von Forschungsergebnissen für die Einrichtungen in diesem Fachbereich eine große Rolle spielt, hatte sich die Bewertungsgruppe dazu entschlossen, Drittmittel von Unternehmen sowohl zur Bewertung von Impact/Effektivität als auch zur Bewertung der Transferaktivitäten heranzuziehen. Die Bewertungsgrundlage weist damit teilweise Gemeinsamkeiten auf.

Die Bewertung der Nachwuchsförderung korreliert ebenfalls hoch mit derjenigen des Impacts einer Einrichtung. Demgegenüber fällt der Zusammenhang zwischen Nachwuchsförderung und Effizienz deutlich schwächer aus, so dass eine Einrichtung, deren Nachwuchsförderung nicht überzeugte, dennoch gute Effizienz-Bewertungen erreichen kann und umgekehrt.

A.IV VERÖFFENTLICHUNG DER ERGEBNISSE

Am 15. Juni 2011 wurden die Ergebnisse des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik durch die Steuerungsgruppe veröffentlicht. Die Veröffentlichung der Ergebnisse fand im Rahmen einer Pressekonferenz statt, an welcher der Vorsitzende des Wissenschaftsrates, der Vorsitzende der Steue-

|³⁶ Der Korrelationskoeffizient *Spearman's Rho* erfasst den Zusammenhang (Rangkorrelation) zweier ordinalskalierten Merkmale, wie die Bewertungen zweier Kriterien im Forschungsrating.

rungsgruppe und der Vorsitzende der Bewertungsgruppe teilnahmen. Zeitgleich wurden die Ergebnisse auf der Homepage |³⁷ des Wissenschaftsrates freigeschaltet. Die Ergebnisveröffentlichung besteht aus zwei Teilen, dem Ergebnisbericht und den einrichtungsbezogenen Ergebnisdarstellungen, die am 23. Mai 2011 durch die Steuerungsgruppe verabschiedet wurden. Der Ergebnisbericht enthält neben den Ergebnissen des Forschungsratings auch eine Erläuterung des in der Pilotstudie angewandten Verfahrens. Zusätzlich zu den übergreifenden Schlussfolgerungen und Verfahrenserläuterungen erfolgte die Ergebnisdarstellung für jede Einrichtung individuell in Form eines Datenblattes, das eine differenzierte Betrachtung der Stärken und Schwächen in den einzelnen Leistungsbereichen ermöglicht. Zu jeder Einrichtung wurden folgende Informationen dargestellt:

- _ Internetadresse
- _ Typ: Es wurde angegeben, ob es sich um eine Universität bzw. außeruniversitäre Forschungseinrichtung handelt.
- _ Beteiligte: Die Einteilung der Einrichtungen in vier Größenklassen (≤ 100 VZÄ; 101 – 250 VZÄ; 251 – 400 VZÄ; > 400 VZÄ) basierte auf dem jeweils angegebenen Gesamtpersonal in Vollzeitäquivalenten.
- _ Profil: Die Teilbereiche, mit denen sich die Einrichtung am Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik beteiligt hatte, wurden genannt. Die dargestellten Forschungsschwerpunkte basierten auf der Selbstbeschreibung der Einrichtungen. Weiterhin wurden gemeinsame Berufungen von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen angegeben, die für die Bewertung beider Einrichtungen gemeldet waren.
- _ Kriterium I. Forschungsqualität nach Teilbereichen: Das Kriterium I „Forschungsqualität“ wurde auf Ebene der Teilbereiche bewertet. Für das Kriterium wurden pro gemeldetem Teilbereich die jeweiligen Gesamtbewertungen dargestellt.
- _ Kriterien II. Impact/Effektivität, III. Effizienz, IV. Nachwuchsförderung, V. Transfer: Die Bewertung der Kriterien II bis V erfolgte auf Ebene der gesamten Einrichtung. Dargestellt wurde für jede Einrichtung die Gesamtbewertung des jeweiligen Kriteriums.
- _ Kommentar zur Bewertung: Fallweise wurde ein Kommentar der Bewertungsgruppe zur Bewertung einer jeweiligen Einrichtung angegeben. Dieser gibt

|³⁷ Der Ergebnisbericht und die Einzelergebnisse der teilnehmenden Einrichtungen sind im Internet veröffentlicht unter: <http://www.forschungsrating.de>.

Aufschluss über etwaige Besonderheiten der Bewertung. Er kann damit der besseren Interpretation einer Bewertung dienen. Auch wurden die Gründe für die „Nicht-Bewertung“ oder „Nicht-Veröffentlichung“ im jeweiligen Kommentar dokumentiert.

Die datenbankgestützte Ergebnispräsentation auf der Homepage des Wissenschaftsrates stellt neben den einrichtungsbezogenen Datenblättern einen Vergleich der Einrichtungen für die einzelnen Bewertungskriterien zur Verfügung.

Von einer Veröffentlichung der Bewertung der Forschungsqualität für diejenigen Teilbereiche mit nur einer Professur wurde abgesehen, da die Bewertung personenbeziehbar wäre. Dies ist im Rahmen des Forschungsratings grundsätzlich nicht intendiert und würde aus datenschutzrechtlichen Gründen gegebenenfalls nur mit der Einwilligung der Betroffenen erfolgen können.

Die Einrichtungen, die Länder und die Trägerorganisationen erhielten ihre eigenen Bewertungsergebnisse eine Woche vor der Veröffentlichung. Die Einrichtungen selbst erhielten außerdem den jeweiligen „Datenbericht“, der der Bewertung zugrunde lag. Dieser erfasst die in den Fragebögen und aus externen Quellen erhobenen Daten zu den einzelnen Kriterien und gibt für die quantitativen Daten Verteilungskennwerte an. Die Datenberichte sind vertraulich und werden daher nicht veröffentlicht. Die individuellen Datenberichte können den Einrichtungen selbst aber wichtige Hinweise für ihre weitere Entwicklung liefern.

Das Echo auf die Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik nach ihrer Veröffentlichung war fast durchweg positiv. Es äußerten sich neben der Presse vor allem die teilnehmenden Einrichtungen selbst und in Einzelfällen auch die Länder. Knapp ein Viertel der teilnehmenden Einrichtungen veröffentlichte in Pressemitteilungen seine Ergebnisse, dabei wurde nahezu durchgängig über die Ergebnisse differenziert nach Teilbereichen namentlich berichtet.

Zudem wurden die Ergebnisse auf der Jahrestagung des Fakultätentages Elektrotechnik und Informationstechnik im Juli 2011 vorgestellt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer wünschten sich eine stärkere Berücksichtigung der Zielsetzungen und Aufgaben der Einrichtungen im Forschungsrating. Methodisch problematisch wurde die vorgesehene Einmalnennung derjenigen Professuren gewertet, die an interdisziplinären Schnittstellen tätig sind. Vorgeschlagen wurde in diesen Fällen eine so genannte „Doppelnennung unter Aufsicht“ einzuführen und interdisziplinär forschende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler eine Teilnahme an zwei Forschungsratings zu erlauben. Kritik wurde ebenfalls an dem hybriden Erhebungsansatz geäußert, bei dem eine ungünstige Vermischung unterschiedlicher Prinzipien konstatiert wurde.

B. Zusammenfassende Bewertung und Folgerungen

B.1 ZUSAMMENFASSENDE BEWERTUNG VON AUFWAND UND ERTRAG

Bei einer generellen Einschätzung von Aufwand und Ertrag ist der Pilotcharakter der Studie zu beachten. Die Pilotphase hat eine Reihe von zu erprobenden Komponenten und Absicherungsmaßnahmen erfordert, die bei einer Verstetigung entfallen und folglich den Aufwand reduzieren können. Die wesentlichen Träger des Aufwands sind die Mitglieder der Bewertungsgruppe, die teilnehmenden Einrichtungen, die Geschäftsstelle und die Bibliometrie. Nachfolgend werden diejenigen Faktoren skizziert, die den Aufwand an den jeweiligen Stellen beeinflussen.

Bewertungsgruppe

Die 16 Mitglieder |³⁸ der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik sind während der Pilotstudie im Zeitraum Januar 2009 bis Oktober 2011 zu insgesamt elf Sitzungen |³⁹ (15 Sitzungstage) zusammengetroffen. Fünf davon umfassten die fachspezifische Operationalisierung, vier jeweils zweitägige Sitzungen die Bewertungsphase. Die letzte Sitzung diente der Abstimmung des vorliegenden Abschlussberichts. Hinzu kommt die individuelle Vorbereitung, die vor allem in der Bewertungsphase einen erhöhten Aufwand bedeutete und allein für diese von den Gutachterinnen und Gutachtern auf etwa acht bis zehn

|³⁸ Zudem gehörte der Bewertungsgruppe neben den 16 fachbezogenen Gutachterinnen und Gutachtern ein fachfernes Mitglied der Steuerungsgruppe mit Gaststatus an.

|³⁹ Im Forschungsrating Chemie traf sich die Bewertungsgruppe zu insgesamt acht Sitzungen (elf Sitzungstage), im Forschungsrating Soziologie zu elf Sitzungen (15 Sitzungstage).

Arbeitstage pro Person geschätzt wird. Insgesamt betrug der Arbeitsaufwand 23 bis 25 Tage für die Mitglieder der Bewertungsgruppe.

Der hohe Aufwand der Gutachterinnen und Gutachter kann teilweise auf die Entwicklung und Erprobung des Verfahrens zurückgeführt werden. So mussten zunächst grundlegende Operationalisierungsfragen geklärt, die Erhebungsinstrumente entwickelt und die Bewertungsskala festgelegt werden. Dies erfolgte größtenteils im Zeitraum Januar bis Oktober 2009. Ausgehend von den vorliegenden Erfahrungen der Pilotstudie könnte bei einer Wiederholung des Verfahrens der Aufwand für die fachspezifische Operationalisierung durch ein höheres Standardisierungsniveau reduziert werden. Ganz verzichtbar ist die Operationalisierungsphase jedoch nicht, da die Kriterien und festgelegten Indikatoren bei einem mehrjährigen Turnus auch dann überprüft und gegebenenfalls aktualisiert werden müssten, wenn dasselbe Fach erneut bewertet würde. Zudem beförderte der Prozess der Operationalisierung auch die Auseinandersetzung mit der komplexen Methodik in der Bewertungsgruppe.

Der Aufwand der Bewertungsphase hängt im Wesentlichen von der Anzahl der zu bewertenden Forschungseinheiten, der Anzahl der Bewertungskriterien und der Qualität der Daten ab. In der Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik (143 Teilbereiche, fünf Kriterien) hatte jedes Mitglied der Bewertungsgruppe als Berichterstatte(r)in bzw. Berichterstatte(r) die Verantwortung für im Mittel 18 Teilbereiche, die nach dem Kriterium „Forschungsqualität“, und sechs Einrichtungen, die nach den weiteren vier Kriterien zu bewerten waren; jedes Mitglied musste also insgesamt über 40 Einzelbewertungen abgeben. Betrachtet man die Ebene der Bewertungsaspekte, dann wird die Dimension des Bewertungsaufwandes mit im Mittel über 140 einzelnen Bewertungen noch deutlicher. Neben inhaltlichen Gründen spricht auch dies dafür, den Differenzierungsgrad der Bewertung zu begrenzen. Die methodische Reflexion des Verfahrens im vorliegenden Abschlussbericht ist ebenfalls spezifisch für eine Pilotstudie.

Bewertete Einrichtungen / Datenerhebung

Das *informed peer review*-Verfahren setzt eine aussagekräftige Datengrundlage voraus, die größtenteils bei den teilnehmenden Einrichtungen zu erheben ist. Der Arbeitsaufwand hierfür lag vor allem bei den zuständigen Fachkoordinatoren. Neben der Größe einer Einrichtung zählen auch die Qualität des internen Controllings und die Unterstützung der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durch die Verwaltung zu den Faktoren, die den Arbeitsaufwand wesentlich beeinflussen.

In der Weiterentwicklung des Verfahrens wurden rund sechs Wochen vor Beginn der Datenerhebung zwei Informationsveranstaltungen für die Fachkoordinatoren angeboten (siehe I.4). Bei beiden Veranstaltungen haben die Teilneh-

menden ausgiebig von der Möglichkeit Gebrauch gemacht, Fragen zu stellen und Änderungsvorschläge zu unterbreiten, die in die Fertigstellung der Fragebögen eingingen. Diese frühzeitige Information der Einrichtungen zum Erhebungsverfahren hat sich bewährt; die so erreichte längere Vorlaufzeit und auch die komfortable Handhabung des Online-Erhebungsinstruments haben erheblich zu einer Optimierung des Verfahrens beigetragen.

Ein weiterer zentraler Faktor ist der Inhalt der Datenerhebung. Einige Daten haben sich in der Pilotstudie als wenig belastbar herausgestellt und sollten nicht wieder erhoben werden. Vorschläge dazu werden in Teil A gemacht und anhand der weiter entwickelten Bewertungsmatrix für das Forschungsrating Elektrotechnik und Informationstechnik als Empfehlung für künftige Verfahren (siehe Anlage) dargestellt.

Ferner spielte eine Rolle, dass Daten nicht nur auf Ebene der Einrichtungen insgesamt, sondern auch für einzelne Teilbereiche erhoben wurden. Relevante Angaben auf dieser Aggregationsstufe, die partiell erst für das Forschungsrating definiert bzw. abgegrenzt wurde, lagen nicht bei allen Einrichtungen vor und mussten in diesen Fällen aus Angaben der teilnehmenden Professuren neu zusammengestellt werden. Dieses Problem ist dann zu lösen, wenn die Einrichtungen kontinuierlich die wichtigsten Daten zentral vorhalten. Die Unterarbeitsgruppe „Standardisierung der Datenerhebung“ erarbeitet Empfehlungen für konkrete Schritte zur Entwicklung von Standards der Datenerhebung sowie gegebenenfalls eine erste Definition eines Datensets, das von den meisten Akteuren verwendet und von den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen kontinuierlich gepflegt und vorgehalten werden soll (siehe I.1).

Geschäftsstelle

Die Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik wurde in der Geschäftsstelle des Wissenschaftsrates unterstützt von einer Projektgruppe mit insgesamt fünf Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die parallel die Pilotstudie Anglistik und Amerikanistik sowie die Bewertungsgruppe „Forschungsbewertung in den Geisteswissenschaften“ und die Unterarbeitsgruppe „Standardisierung der Datenerhebung“ betreut(e). Neben der Administration des gesamten Verfahrens wirkte die Projektgruppe an der Entwicklung von Indikatoren und der Konzeption der Erhebungsinstrumente mit. Die Datenerhebung erfolgte in enger Abstimmung mit der Geschäftsstelle, bei der auch die Kontrolle und Aufbereitung der Daten lag. Eine ausreichende Kapazität der Geschäftsstelle ist für die Qualität der Verfahrensentwicklung und -organisation sowie der Datenerhebung essentiell und trägt nicht zuletzt zur Entlastung der Bewertungsgruppe bei.

Den bibliometrischen Daten wurde in der Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik ein hoher Stellenwert beigemessen, der die (hohe) Investition rechtfertigt. Angesichts der kontinuierlichen Fortentwicklung der bibliometrischen Indikatoren, die ein Forschungsrating bei einer Wiederholung aufgreifen müsste, ist mit einer Verringerung dieses Aufwands nicht zu rechnen. Zudem kann aufgrund des gewählten Verfahrensprinzips des *informed peer review* zum jetzigen Stand der bibliometrischen Methoden in dem Fachgebiet auf die arbeitsintensive Erstellung von Publikationslisten gegenüber einem rein indikatorenbasierten Verfahren nicht verzichtet werden. Neben der Zitationsanalyse wurde auch die Patentrecherche von einer ausgewiesenen Einrichtung extern durchgeführt, was eine Investition von beachtlicher Höhe bedeutete. Die aufwändige Patentrecherche stellte dafür aggregierte Informationen über Patentfamilien zur Verfügung und ermöglichte eine international vergleichende Perspektive der Patentaktivitäten im Fach.

Der Ertrag des Forschungsratings ist in einer differenzierten, belastbaren Bewertung forschender Einrichtungen der deutschen Elektrotechnik und Informationstechnik zu sehen. Wesentlich für die Belastbarkeit der Ergebnisse und zugleich die Stärke des Verfahrens ist das *informed peer review*, auch wenn dies gegenüber einem rein indikatorenbasierten Ranking einen höheren Aufwand durch die Einbeziehung von Gutachterinnen und Gutachtern bedeutet. Dem steht jedoch eine deutlich höhere Verlässlichkeit gegenüber, weil Besonderheiten der einzelnen Einrichtungen wie auch Ungenauigkeiten der Datengrundlage bei der Bewertung berücksichtigt werden können. Zudem ist das Verfahren durch die Mehrdimensionalität in der Lage, große wie kleine Einrichtungen und solche mit unterschiedlichen Aufgabenprofilen fair zu vergleichen. Nur auf diese Weise ist auch die vergleichende Bewertung der universitären und außeruniversitären Forschung möglich. Dass im Forschungsrating diese beiden Einrichtungstypen einbezogen werden, ist ein großer Vorteil mit erheblichem Mehrwert dieses Verfahrens. Das Forschungsrating erlaubt erstmals in einem nationalen Vergleich, die Leistungsfähigkeit der staatlich geförderten elektro- und informationstechnischen Forschung in Deutschland sichtbar zu machen. Der indirekte, längerfristige Nutzen besteht unter anderem in einer besseren Steuerung der elektro- und informationstechnisch forschenden Einrichtungen. Die Bewertung durch renommierte Gutachterinnen und Gutachter ist eher dazu geeignet, Akzeptanz in der Fachgemeinschaft zu finden als ein rein indikatorenbasiertes Ranking.

Dieser Ertrag wird sich nach Auffassung der Bewertungsgruppe Elektrotechnik und Informationstechnik allerdings erst dann voll entfalten, wenn durch eine wiederholte Bewertung Trends aufgezeigt und Veränderungen der Forschungsleistungen sichtbar gemacht werden können.

Die Ergebnisse der Pilotstudie Elektrotechnik und Informationstechnik haben gezeigt, dass das Forschungsrating einen geeigneten Rahmen für die Bewertung von Forschungsleistungen technikwissenschaftlicher Fächer bietet. Fachspezifische Besonderheiten, die sich z. B. in den Publikationsstrategien und Transferleistungen niederschlagen, konnten durch die Ausgestaltung des Bewertungsmodells und der resultierenden Bewertungsmatrix angemessen berücksichtigt werden. Das Forschungsrating liefert damit seinen Adressaten wertvolle Informationen und Hinweise, die für unterschiedliche Entscheidungen genutzt werden können. Als besonders hilfreich erachtet die Bewertungsgruppe die Unterscheidung in vier Teilbereiche, die vor allem den teilnehmenden Einrichtungen differenzierte Vergleichsmöglichkeiten bietet. Der Gewinn dieser Teilbereichsdefinitionen würde bei einer Verstetigung des Forschungsratings noch einmal steigen, wenn in den Teilbereichen Entwicklungstendenzen aufgezeigt werden könnten. Die Definition der Teilbereiche sollte daher im Falle einer Wiederholung möglichst beibehalten werden. Gleichwohl empfiehlt die Bewertungsgruppe, die Abgrenzung des Fachs noch einmal zu überprüfen und sich dabei gegebenenfalls von den traditionellen Fakultätsgrenzen zu lösen. Für eine verbesserte Fachabgrenzung ist es zudem erforderlich, eine Taxonomie aller für das Forschungsrating in Frage kommenden Fachgebiete festzulegen. Probleme und Unsicherheiten bei der Zuordnung, die in der Elektrotechnik und Informationstechnik möglicherweise dazu geführt haben, dass sich relativ wenige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus anderen Fakultäten beteiligt haben, könnten im Vorfeld minimiert werden. Ohne überzeugende Antwort bliebe allerdings weiterhin die Frage der adäquaten Berücksichtigung inhaltlich und organisatorisch verschränkter Forschungsaktivitäten, wie sie vor allem in Großforschungseinrichtungen zu finden sind. Die Bewertungsgruppe sieht mit Blick auf eine Verstetigung des Verfahrens dringenden Bedarf, im Austausch mit den betreffenden Einrichtungen zu einer tragfähigen Lösung zu gelangen.

Nach den Erfahrungen der Bewertungsgruppe ist die Einbeziehung der außeruniversitären Forschungseinrichtungen für die technikwissenschaftlichen Fächer von zentraler Bedeutung für die Aussagekraft des Forschungsratings, stellt aber zugleich die Bewertungsgruppen bei der Entwicklung geeigneter Bewertungsmaßstäbe vor große Herausforderungen. Die Bewertungsgruppe würde es begrüßen, wenn weiterführende Fragestellungen nach Faktoren, die sich positiv bzw. negativ auf Forschungsleistungen auswirken, im Rahmen von Sekundäranalysen aufgegriffen würden.

Mit Blick auf die Entwicklung von Qualitätsstandards in den jeweiligen Fächern erachtet die Bewertungsgruppe eine Wiederholung des Forschungsratings in regelmäßigen Abständen für empfehlenswert. Bei der Verstetigung des Verfah-

rens wäre zu überlegen, so genannte „Rotationsstäbe“ einzurichten, die sich aus einem Kernteam zuzüglich jeweils fachspezifischer Gutachterinnen und Gutachter zusammensetzen und mehrere Forschungsratings begleiten würden. Mitglieder des Kernteams könnten in beratender Funktion an der Initialisierungsphase eines Forschungsratings in einem neuen Fach teilnehmen und so das erreichte prozedurale Wissen weitergeben.

Die Bewertungsgruppe ist sich bewusst, dass das Forschungsrating keinen Ersatz für interne oder externe Evaluationen bieten kann. Gleichwohl sieht sie den Wunsch der Einrichtungen nach inhaltlichen Rückmeldungen zu den Bewertungsergebnissen. Um die Nutzungsmöglichkeiten des Forschungsratings zu optimieren, sollte geprüft werden, ob und in welcher Form den teilnehmenden Einrichtungen künftig zusätzliche Hinweise zur Ergebnisinterpretation gegeben werden können. Die Bewertungsgruppe weist aber nachdrücklich darauf hin, dass eine inhaltliche Kommentierung aller Bewertungen unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht leistbar ist.

Anhang

DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
ETIT	Elektrotechnik und Informationstechnik
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
HGH	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren
HIS	Hochschul-Informationssystem GmbH
HRK	Hochschulrektorenkonferenz
iFQ	Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
PATSTAT	EPO Worldwide Patent Statistical Database
VDE	Verband der Elektrotechnik und Elektronik e.V.
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
WR	Wissenschaftsrat
ZEM	Zentrum für Evaluation und Methoden

Statistisches Bundesamt: Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen, Fachserie 11. Wiesbaden 2009.

Wissenschaftsrat: Empfehlungen zu Rankings im Wissenschaftssystem Teil 1: Forschung (Drs. 6285-04), Hamburg 2004.

Wissenschaftsrat: Empfehlungen zum Forschungsrating (Drs. 8485-08), Rostock 2008.

Wissenschaftsrat: Pilotstudie Forschungsrating. Empfehlungen und Dokumentation, Köln 2008.

Wissenschaftsrat: Ergebnisse des Forschungsratings Elektrotechnik und Informationstechnik (Drs. 1372-11), Köln 2011.

Anlage: Bewertungsmatrix für das Forschungsrating in
der Elektrotechnik und Informationstechnik

Bewertungsmatrix für das Forschungsrating in der Elektrotechnik und Informationstechnik

– Empfehlung für künftige Verfahren –

Kriterium	Bewertungsaspekt	Datum [Bezug zu Onlinefragebogen]
DIMENSION: FORSCHUNG		
Kriterium I – Forschungsqualität (auf Ebene der Teilbereiche)	1. Qualität des Outputs	<ul style="list-style-type: none"> _ Liste der ausgewählten 5 wichtigsten Publikationen je Professur/Abteilungsleitung/<i>Senior Scientist</i> mit Zitationsangaben [P-1] _ Publikationslisten für die drei Publikationstypen referierte Zeitschriftenbeiträge, referierte Konferenzbeiträge, Bücher und Buchbeiträge [P-2,3,4] _ Liste der angemeldeten Patente
	2. Rezeptionserfolg a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Zitationsanalyse pro Teilbereich _ Meistzitierte Publikation(en) pro Teilbereich _ Anzahl der referierten Zeitschriftenartikel, der referierten Konferenzbeiträge, der Bücher und Buchbeiträge
	3. Beurteilung durch Peers a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Summe der verausgabten Drittmittel von DFG, EU, Bund, Ländern, Unternehmen, Stiftungen, Anderen und Summe des davon drittmittelfinanzierten Personals (ggf. ergänzende Angaben) [D-1, D-2] Liste der ausgewählten 5 bedeutendsten Forschungspreise und Auszeichnungen (national und international) je Professur/Abteilungsleitung/<i>Senior Scientist</i> [C-1] _ Liste der ausgewählten 5 wichtigsten geführten Forschungsverbünde (national und international) je Professur/Abteilungsleitung/<i>Senior Scientist</i> [E-1]
Kriterium II – Impact/Effektivität	1. Forschungsproduktivität a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Anzahl der referierten Zeitschriftenartikel, der referierten Konferenzbeiträge, der Bücher und Buchbeiträge _ Anzahl der angemeldeten Patente und Summe der Lizenzeinnahmen [F-I]

	2. Forschungsaktivität a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Summe der verausgabten Drittmittel von DFG, EU, Bund, Ländern, Unternehmen, Stiftungen, Anderen und Summe des davon drittmittelfinanzierten Personals (ggf. ergänzende Angaben) [E-I, E-II] _ Anteil des drittmittelfinanzierten Personals am Gesamtpersonal (Vollzeitäquivalente) [B-I] _ Liste der ausgewählten 5 wichtigsten geführten Forschungsverbünde (national und international) je Professur/Abteilungsleitung/<i>Senior Scientist</i> [E-1]
	3. Sichtbarkeit und Reputation	<ul style="list-style-type: none"> _ Zitationsanalyse pro Einrichtung _ Meistzitierte Publikation(en) pro Einrichtung _ Anzahl geförderter Gastwissenschaftlerinnen/ Gastwissenschaftler (DAAD, DFG, Humboldt-Stiftung, Andere) [B-2] _ Liste der ausgewählten 5 wichtigsten gewählten oder berufenen Ämter in Fachgesellschaften und wissenschaftlichen Organisationen je Professur/Abteilungsleitung/<i>Senior Scientist</i> [C-2] _ Veranstaltung von Kongressen/Tagungen als <i>Chair</i> oder <i>Co-Chair</i> [F-1]
DIMENSION: NACHWUCHSFÖRDERUNG		
Kriterium III – Doktorandenförderung	1. Doktorandenförderung a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Anzahl abgeschlossener Promotionen [C-I] _ Anzahl der weiblichen Promovierten [C-I] _ Anzahl der abgeschlossenen Promotionen im Verhältnis zu den Promovenden _ Anzahl der Stipendiatinnen/Stipendiaten (Promotion) [D-I] _ Liste strukturierter Promotionsprogramme [C-II] _ Anzahl betreuter und abgeschlossener Abschlussarbeiten [C-III]
	2. Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen/-wissenschaftlern a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal	<ul style="list-style-type: none"> _ Anzahl der Juniorprofessorinnen/Juniorprofessoren _ Anzahl abgeschlossener Habilitationen [D-III] _ Anzahl der weiblichen Habilitierten [D-III] _ Anzahl der Stipendiatinnen/Stipendiaten (Postdoc) [D-I] _ Liste der Erstrufe an Nachwuchswissenschaftlerinnen/ Nachwuchswissenschaftlern [D-II] _ ggf. ergänzende Angaben zur Nachwuchsförderung [D-IV]

DIMENSION: WISSENSTRANSFER

Kriterium IV – Transfer in andere gesellschaftliche Bereiche	1. Umsetzung von Forschungsergebnissen in Wirtschaft, Politik, Verwaltung und Verbänden	<ul style="list-style-type: none"> _ Summe der Drittmittel von Unternehmen [D-1, E-I] _ Summe der Lizezeinnahmen [F-I] _ Anzahl der angemeldeten Patente _ Liste von Unternehmensgründungen und -beteiligungen mit Angaben zu Gründungsjahr und Zahl der Mitarbeiterinnen/Mitarbeiter [F-II] _ Mitarbeit an Standardisierungen/Normen [G-1] _ Liste der ausgewählten 5 wichtigsten Ämter mit Trans- ferbezug (dauerhafter Mitgliedschaften/Teilnahmen an Gremien/Ausschüssen von Unternehmen, Ministerien, Behörden, Verbänden) [G-2]
	<ul style="list-style-type: none"> a) absolut b) im Verhältnis zum wissenschaftlichen Gesamtpersonal 	

RAHMENINFORMATIONEN

Rahmeninformationen zur Einrichtung (Universität/Außeruniversitäre Einrichtung):

- _ Internetadresse(n) [A-I]
- _ Aufgabenspektrum der Einrichtung [A-II]
- _ Organisation [A-III]
- _ Infrastruktur [A-IV]
- _ Forschungsschwerpunkte [A-V]
- _ Leistungsfähigkeit [A-IV]
- _ Personaldaten (Personen/Kopffzahlen und Vollzeitäquivalente) [B-I]
- _ Anzahl der Studierenden (Universitäten)
- _ ggf. ergänzende Angaben/Kommentar [G-I]

Rahmeninformationen zum Teilbereich/Forschungseinheit:

- _ Internetadresse(n) [A-1]
- _ Besonderheiten Personal- und Infrastruktur [A-2]
- _ Forschungsschwerpunkte [A-3]
- _ Interdisziplinarität [A-4]

4 | 4

- _ Personalstruktur [B-1]
- _ Professorinnen/Professoren, Abteilungsleiterinnen/-leiter, *Senior Scientists*
- _ Gemeinsame Berufungen mit anderen Einrichtungen
- _ Professorinnen/Professoren aus anderen Fachbereichen [B-3-Uni]
- _ ggf. ergänzende Angaben/Kommentar [H-1]

HINWEIS

In eckigen Klammern ist hinter jedem Datum der Bezug zum Online-Ehebungsinstrument angegeben (Nummerierung der jeweiligen Frageüberschrift). Wo kein Bezug angegeben ist, werden die Daten entweder aus Angaben der Teilbereiche/Forschungseinheiten aggregiert oder aus externen Datenquellen (z. B. Zitationen, Patente) bezogen.