

Forschungsevaluation Chemie 2015

Ergebnisbericht

Herausgeber:
Geschäftsstelle der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen
Schiffgraben 19
30159 Hannover
Tel.: +49-(0)511 120 8852
Fax: +49-(0)511 120 8859
E-Mail: poststelle@wk.niedersachsen.de
Internet: www.wk.niedersachsen.de

Redaktion: Birgit Albowitz, Saskia Gangl
Hannover, Oktober 2015

Inhalt

Geleitwort	5
Stellungnahme der WKN	7
1. Einleitung	9
1.1 Vorgehen	9
1.2 Forschungsbegriff und Zuschnitt des Verfahrens	10
1.3 Kriterien und Indikatoren	11
2. Sachstand	
Das Fach Chemie in Niedersachsen	15
2.1 Forschungslandschaft und strukturelle Einbindung	15
2.2 Forschungsschwerpunkte und Kooperationen	16
2.3 Forschungsoutput	19
2.4 Nachwuchsförderung	21
2.5 Studiengänge	22
2.6 Ergebnisse aus früheren Evaluations- und Ratingverfahren	22
3. Sachstand, Bewertung und Empfehlungen	
Das Fach Chemie an den universitären Standorten	25
3.1 Technische Universität Braunschweig	27
3.2 Technische Universität Clausthal	39
3.3 Universität Göttingen	45
3.4 Universität Hannover	55
3.5 Universität Oldenburg	67
3.6 Universität Osnabrück	75
4. Bewertungen und Empfehlungen	
Das Fach Chemie in Niedersachsen	79
4.1 Forschungslandschaft und Struktur	79
4.2 Forschungsschwerpunkte	81
4.3 Vernetzung, Kooperationen und interdisziplinäre Forschungsansätze	82
4.4 Forschungsqualität	83
4.5 Nachwuchsförderung	88
4.6 Rahmenbedingungen	89
5. Fazit und Schlussfolgerungen	91
Anhang I	
Tabellen	93
Tabelle 1: Strukturelle Einbindung	93
Tabelle 2: Forschungsschwerpunkte	94

Tabelle 3:	Koordinierte Forschungsverbände DFG	95
Tabelle 4:	Studiengänge	97
Tabelle 5:	Strukturen der Doktorandenausbildung	99
Tabelle 6:	Forschungsinfrastruktur.....	101
Tabelle 7:	Überblick Kennzahlen	105
Tabelle 8:	Personal.....	107
Tabelle 9:	Verausgabte Drittmittel.....	109
Tabelle 10:	Drittmittelstatistik Bundesweit.....	111
Tabelle 11:	Publikationsleistungen.....	113
Tabelle 12:	Nachwuchsförderung – Überblick.....	115
Tabelle 13:	Nachwuchsförderung – Nachwuchsgruppen	117
Tabelle 14:	Genderaspekte	119
Anhang II		
	Bibliometrische Analyse durch das IfQ.....	121
	Abkürzungsverzeichnis	135

Geleitwort

Als Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen (WKN) ist es mir eine Freude, den vorliegenden Bericht zur Forschungsevaluation des Faches Chemie an den Universitäten des Landes dem Ministerium für Wissenschaft und Kultur, der Wissenschaft selbst sowie der Öffentlichkeit zu übergeben.

Die WKN als ein auf Dauer eingerichtetes, unabhängiges Expertengremium der Landesregierung kommt damit ihrer Aufgabe nach, Regierung und wissenschaftliche Einrichtungen in Fragen der Wissenschaftspolitik und Forschungsförderung zu beraten und als Einrichtung zur Qualitätssicherung in Wissenschaft und Forschung zu wirken.

Es handelt sich bei diesem Verfahren um eines, das einen herausgehobenen Bezug zur Geschichte der WKN selbst hat. Die WKN, 1997 auf Kabinettsbeschluss eingerichtet, wurde zunächst und vor allem durch ihre erstmalig durchgeführten flächendeckenden Forschungsevaluationen aller universitären Fächer in einem Bundesland bundesweit bekannt. Es waren die Fächer Chemie und Geschichte, mit denen die WKN 1998 ihre Forschungsevaluationen begann, die 2008 nach 32 Verfahren ihr Ende fanden, wobei alle Verfahren Zwischenbegutachtungen nach ca. vier Jahren mit einschlossen. Niedersachsen verfügte damit über ein Wissen in Breite wie Tiefe, das anderenorts nicht vorlag und um das Land wie Universitäten ob seiner Handlungsoptionen auf valider Grundlage beneidet wurden. Dessen ungeachtet entschied sich die WKN nach einer Selbstevaluation, ein solch umfangreiches Projekt nicht in gleicher, d.h. flächendeckender Weise zu wiederholen. Vor allem Ressourcengründe sprachen dagegen. Stattdessen empfahl die Gutachterkommission, in Zukunft stärker anlassbezogen zu evaluieren.

Um hierbei nicht erratisch vorzugehen, haben WKN und Ministerium gemeinsam ein auf Kenn- und Vergleichszahlen beruhendes Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe und auf Grundlage verschiedenster Abwägungen Evaluationsbedarf bei Fächern und Institutionen ermittelt wird. Es ist nun zufällig das Fach Chemie, das erstmalig erneut und in der Fläche einer Forschungsevaluation unterzogen worden ist. Auch wenn sich das jetzige Verfahren an den Zuschnitt des Verfahrens von 1998 anlehnt, sind Modifikationen vorgenommen worden, die ihre Ursache in der Weiterentwicklung der Wissenschaft, aber auch der Evaluationsforschung haben.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg, die Sachgerechtigkeit und Glaubwürdigkeit eines Evaluationsverfahrens ist die engagierte Mitwirkung erfahrener, international angesehener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Mein besonderer Dank gilt daher der sechsköpfigen Gutachterkommission unter Vorsitz von Herrn Prof. Dr. Gerhard Erker für ihre sorgfältige Betrachtung und Abwägung der Forschungsleistungen in der Chemie in Niedersachsen.

Die Geschäftsstelle der WKN unter Leitung ihres Generalsekretärs Dr. Mathias Pätzold hat die Kommission in ihrer Arbeit inhaltlich, konzeptionell, organisatorisch und redaktionell begleitet und unterstützt. Dank gilt dabei vor allem der zuständigen Referentin, Frau Dr. Birgit Albowitz, sowie, sie unterstützend, Frau Saskia Gangl, für die geleistete Arbeit.

Der vorliegende Bericht ist am 12.10.2015 von der Wissenschaftlichen Kommission beraten und verabschiedet worden. Ich weiß mich im Einvernehmen mit der Gutachterkommission,

wenn ich den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, den Universitäten und dem Ministerium für Wissenschaft und Kultur wünsche, dass sie diesen Bericht mit Gewinn lesen und die mit großer Sachkompetenz und Sorgfalt erarbeiteten Empfehlungen als einen hilfreichen Beitrag zur erfolgreichen Weiterentwicklung der Chemie in Niedersachsen nützlich finden werden.

Bremerhaven im Oktober 2015



(Prof. Dr. Karin Lochte)

Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission Niedersachsen

Stellungnahme der WKN

Die WKN nimmt erfreut zur Kenntnis, dass drei Standorte der Chemie in Niedersachsen, nämlich die TU Braunschweig, die Universität Göttingen und die Leibniz Universität Hannover, von der Forschungsevaluation als exzellent eingestuft wurden. Sie schließt sich dieser Bewertung der Gutachter an und hebt hervor, dass der weitreichende Generationenwechsel an diesen Standorten sehr gut gelungen ist und parallel eine überzeugende Schwerpunktsetzung und Profilierung umgesetzt werden konnte. Dabei ist aus Sicht der WKN besonders erfreulich, dass die Schwerpunkte der Chemie in überregionale Profile eingebettet sind und unter Hinzuziehung des außeruniversitären Potentials ausgebaut wurden. So bringt sich die Chemie in Hannover und Braunschweig mit ihren Schwerpunkten im Bereich „Chemie der Lebenswissenschaften“ u. a. gemeinsam mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung und der Medizinischen Hochschule Hannover in den überregionalen Schwerpunkt zur Infektions-, Regenerations- und Wirkstoffforschung ein. In Göttingen trägt der Schwerpunkt „Funktionale Biomolekulare Chemie“ gemeinsam mit dem MPI für Biophysikalische Chemie ebenfalls zu einem regionalen Schwerpunkt über Nanostrukturen in den Lebenswissenschaften bei. Auch die Schwerpunkte zur Energieforschung in Braunschweig und Göttingen könnten sich nach Einschätzung der WKN sehr gut in das überregionale niedersächsische Profil der Energieforschung einbringen. Für die zukünftige Entwicklung sieht die WKN darüber hinaus weitere gute Potentiale. So könnten z. B. die Institute für Lebensmittelchemie der TU Braunschweig und der Universität Hannover stärker miteinander kooperieren und sich gemeinsam auf ein mögliches überregionales Profil „Pflanzenwissenschaften und Ernährung“ ausrichten.

Ungeachtet der sehr positiven Entwicklung hinsichtlich der Schwerpunktsetzung unterstützt die WKN jedoch die Empfehlung der Gutachtergruppe, neben der wichtigen Ausrichtung auf sichtbare Schwerpunkte auch genügend Freiräume für die individuelle Forschungsarbeit zu gewährleisten, so dass sich innovative Forschungsansätze jenseits des „Mainstreams“ entwickeln können.

Die WKN teilt die eher kritische Bewertung der Chemie an der TU Clausthal und an der Universität Osnabrück. An diesen Standorten seien zwar ebenfalls gute Forschungsleistungen vorhanden, doch falle die Qualität insgesamt deutlich hinter der der leistungsstarken Standorte zurück und läge deutlich unter dem bundesdeutschen Durchschnitt. Die WKN teilt die Einschätzung der Gutachter, dass die Chemie dieser Standorte aufgrund des geringen Ausbaus und der ungünstigen Rahmenbedingungen kaum eine Chance hat, zukünftig ein leistungsfähiges Forschungsprofil zu entwickeln. Die WKN bekräftigt daher die Empfehlung der Gutachter an die Hochschulleitungen dieser beiden Standorte, grundsätzliche strukturelle Entscheidungen über die Zukunft der Chemie zu treffen. Aus Sicht der WKN wäre es dabei durchaus sinnvoll, die Chemie in Osnabrück und Clausthal zukünftig lediglich für die Lehrerbildung (Osnabrück), für Serviceleistungen und im Rahmen interdisziplinärer Forschungsansätze vorzuhalten. Aus Sicht der WKN sei es überlegenswert, für die weiteren Entwicklungen in Clausthal und Osnabrück externe Beiräte einzusetzen, ähnlich wie für die Chemie in Oldenburg von den Gutachtern empfohlen.

Die WKN unterstützt die Gutachter in ihrer Einschätzung, dass der Frauenanteil bei den Habilitationen und bei den Professuren der Chemie in Niedersachsen zu gering sei und empfiehlt dem Land, Fördermaßnahmen zur Erhöhung des Frauenanteils in den oberen Qualifikationsstufen verstärkt einzusetzen.

Die WKN bewertet prinzipiell positiv, dass in diesem Verfahren bibliometrische Daten als ergänzende Information für die Gutachter zur Verfügung gestellt wurden. Allerdings wird der in diesem Verfahren betriebene Aufwand als zu hoch und zu kostspielig eingeschätzt. Für die Zukunft erscheint es der WKN nicht realistisch, eine bibliometrische Analyse in der hier vorliegenden Detailschärfe (auf Ebene der einzelnen Professuren) durchzuführen. Gleichwohl ist es aus Sicht der WKN wünschenswert, bibliometrische Kennzahlen stärker für Bewertungen heranzuziehen, z. B. auch im Rahmen des niedersächsischen Hochschulkennzahlensystems.

Die Forschungsevaluation der Chemie war das erste Verfahren, das anlässlich der Ergebnisse des gemeinsam von WKN und Ministerium durchgeführten „Monitorings zur flächendeckenden Sicherung der Forschungsqualität“, einem auf Kenn- und Vergleichszahlen beruhenden Verfahren, eingeleitet wurde. Dieses Monitoring hatte gezeigt, dass das Drittmittelaufkommen der Chemie in Niedersachsen im deutschlandweiten Vergleich insgesamt noch unterdurchschnittlich sei. Die hier vorliegende qualitative Beurteilung der Forschungsevaluation hat sodann jedoch festgestellt, dass die tatsächliche Leistungsfähigkeit zumindest an den drei als exzellent eingestuften Standorten sehr hoch sei und die Drittmiteleinahmen eine steigende Tendenz aufwiesen. Die zwischenzeitlich geringeren Werte hätten sich zum großen Teil aus den zahlreichen Neuberufungen und den damit einhergehenden Aufbauphasen der jeweiligen Arbeitsgruppen ergeben. Die WKN möchte unterstreichen, dass sich an diesem Beispiel zeigt, wie durch eine detaillierte qualitative peer-review Analyse rein quantitative Leistungskennzahlen interpretiert und somit in ihrer Aussagefähigkeit relativiert werden können.

Abschließend dankt die WKN der Evaluationskommission für ihre Arbeit und den umfangreichen und detaillierten Bericht.

1. Einleitung

Die Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen und ihre Lenkungsgruppe (unter Beteiligung der Landeshochschulkonferenz und des Ministeriums für Wissenschaft und Kultur) haben 2013 beschlossen, die Forschung im Fach Chemie erneut begutachten zu lassen. Die Erstevaluation (Verabschiedung des Berichts 2000)¹ liegt 15 Jahre zurück. Seitdem haben strukturelle Veränderungen und ein umfassender Generationenwechsel an den Hochschulen stattgefunden. Die Neuevaluation erfasst die aktuelle Situation des Faches und unterbreitet auf dieser Grundlage Empfehlungen für die weitere Entwicklung unter Berücksichtigung des vorhandenen Potentials. Die Empfehlungen richten sich an die beteiligten Wissenschaftler/innen (Forschungseinheiten), an die Universitäten und an das Land.

Die organisatorischen Rahmenbedingungen, die Grundzüge des Verfahrens und die Kriterien der Evaluation basieren auf dem Konzept zur Forschungsevaluation der WKN².

1.1 Vorgehen

Das Verfahren wurde als „informed peer review“ durch eine Gutachtergruppe auf Basis von schriftlichen Selbstberichten und im Rahmen von Begehungen bzw. Anhörungen durchgeführt. Als zusätzliche Informationsgrundlage wurde eine umfangreiche bibliometrische Analyse in Zusammenarbeit mit dem Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ, Berlin) durchgeführt und herangezogen. Der Schwerpunkt des Evaluationsverfahrens lag, wie bei der WKN üblich, auf einer Erarbeitung von Bewertungen und Empfehlungen durch die Gutachtergruppe.

Die nach einem Leitfaden angefertigten Selbstberichte sind im August 2014 bei der WKN eingegangen. Grundlage für die Selbstberichte sind die Daten aus dem Berichtszeitraum 2009 – 2013. Die Selbstberichte umfassen sowohl Informationen zum Fach Chemie am jeweiligen Standort in seiner Gesamtheit als auch detaillierte Informationen zu den einzelnen Arbeitsgruppen.

Die für das Verfahren zuständige Gutachtergruppe unter Vorsitz von Herrn Prof. Gerhard Erker setzt sich aus den folgenden Mitgliedern zusammen:

Herr Prof. Dr. Gerhard Erker (Vorsitz, Organische Chemie)

Organisch-Chemisches Institut der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

Herr Prof. Dr. Gernot Frenking (Theoretische Chemie)

Fachbereich Chemie der Philipps-Universität Marburg

Herr Prof. Dr. Michael Fröba (Anorganische Chemie)

Institut für Anorganische und Angewandte Chemie der Universität Hamburg

¹ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2000.

² WKN: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen - Grundzüge des Verfahrens. 1999, überarbeitete Fassung 2004.

Herr Prof. Dr. Walter Leitner (Technische Chemie)

Institut für Technische Chemie und Makromolekulare Chemie (ITMC) der RWTH Aachen

Herr Prof. Dr. Klaus Meerholz (Physikalische Chemie)

Institut für Physikalische Chemie der Universität zu Köln

Herr Prof. Dr. Hans-Ulrich Reißig (Organische Chemie)

Institut für Chemie und Biochemie der FU Berlin

Die Begehungen bzw. Anhörungen der Standorte fanden in zwei Blöcken statt, vom 8. bis 11. Dezember 2014 und vom 12. bis 14. Januar 2015. Dabei wurden Gespräche der Gutachter mit den Hochschulleitungen, mit den Vertreterinnen und Vertretern der Chemie, mit Kooperationspartnern und mit dem wissenschaftlichen Nachwuchs geführt.

Die Gutachter bedanken sich bei allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern für die Bereitschaft, mit ihnen zu diskutieren und so zur Meinungsbildung der Gutachtergruppe beizutragen.

1.2 Forschungsbegriff und Zuschnitt des Verfahrens

Die Chemie ist die Wissenschaft vom Aufbau, von den Eigenschaften und von der Umwandlung von Stoffen. Sie befasst sich mit den Eigenschaften der Elemente und Verbindungen, mit den möglichen Umwandlungen eines Stoffes in einen anderen und macht Vorhersagen über die Eigenschaften für bislang unbekannte Verbindungen. Zentrale Konzepte der Chemie sind dabei chemische Reaktionen und chemische Bindungen.

Die Forschungsevaluation der WKN richtet sich weitgehend an den klassischen Teilgebieten der Chemie aus, zu denen (in Analogie der Fächereinteilung des WR-Ratings³) gehören: Anorganische und Analytische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Theoretische Chemie, Technische Chemie, Biochemie und Biologische Chemie, Lebensmittelchemie, Medizinische / Pharmazeutische Chemie und Polymerchemie. Diese Einteilung wurde der neueren DFG-Fächersystematik⁴ vorgezogen, da auch an den niedersächsischen Standorten die klassischen Teilgebiete weitgehend den Zuschnitt der einzelnen Institute bestimmen.

Die Evaluation umfasst die Forschung im Fach Chemie an den Universitäten Niedersachsens. Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen wurden als tatsächliche oder potentielle Kooperationspartner berücksichtigt, jedoch nicht bewertet. An dem Evaluationsverfahren waren die Technische Universität Braunschweig, die Technische Universität Clausthal, die Leibniz Universität Hannover, die Georg-August-Universität Göttingen, die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und die Universität Osnabrück beteiligt.

An weiteren Universitäten in Niedersachsen sind Teilgebiete der Chemie verankert. So trägt die Chemie an den Universitäten Hildesheim und Vechta zur Lehramtsausbildung für den Bereich Grund-, Haupt- und Realschulen bei. Die Chemie ist an diesen Standorten nur mit jeweils

³ WR: Forschungsleistungen deutscher Universitäten und außeruniversitärer Einrichtungen in der Chemie – Ergebnisse der Pilotstudie Forschungsrating. Köln 2007.

⁴ In der DFG-Fachsystematik werden innerhalb der Chemie die folgenden Fachkollegien unterschieden: Molekülchemie, Chemische Festkörper und Oberflächenforschung, Physikalische und Theoretische Chemie, Analytik und Methodenentwicklung, Biologische Chemie und Lebensmittelchemie sowie Polymerforschung.

einer Dozentur/Professur vertreten. Die Forschungsinhalte konzentrieren sich auf die Didaktik. Wegen der ausschließlichen Ausrichtung auf die didaktische Forschung wird die Chemie an diesen Standorten von der WKN in einem anderen Verfahren (Lehrerbildung) betrachtet. Gleiches gilt für die Professuren mit einer Denomination in der Didaktik an den jetzt begutachteten Standorten.

An der Universität Lüneburg ist die Chemie in die Nachhaltigkeitsforschung einbezogen und wurde von der WKN bereits im Rahmen des Verfahrens Umweltwissenschaften⁵ evaluiert. Ein eigenständiger Studiengang ist nicht vorhanden. Die Biochemie an der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und an der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo) ist in das biomedizinische Forschungsumfeld eingebunden. Aus diesem Kontext ergeben sich die wissenschaftlichen Fragestellungen, und die Ergebnisse fließen wiederum in das biomedizinische Forschungsumfeld ein. Auch die Kooperationspartner sind vor allem in den Biowissenschaften und in der Medizin und weniger in der Chemie zu finden. Im weitesten Sinne kann auch die Pharmazie der TU Braunschweig (zumindest in Teilen) zur Chemie gerechnet werden. Da die genannten Bereiche schwerpunktmäßig eigene Zielsetzungen verfolgen und Kontakte zu anderen Wissenschaftsbereichen pflegen, werden sie nicht im Kontext dieses Evaluationsverfahrens, sondern im Rahmen anderer Begutachtungen berücksichtigt (z. B. Umweltwissenschaften, Lebenswissenschaften).

1.3 Kriterien und Indikatoren

Die Kriterien der Begutachtung sind im Wesentlichen im Konzept zur Forschungsevaluation der WKN aufgeführt² und beinhalten die Aspekte „Qualität und Relevanz“ sowie „Effektivität und Effizienz“. Die Definition guter Forschungsqualität in der Chemie und die Gewichtung der einzelnen Indikatoren obliegen, wie in den Verfahren der WKN üblich, der Gutachtergruppe.

Aus Sicht der Gutachter der Forschungsevaluation Chemie ist die Qualität der Forschung ausschlaggebend für die Bewertung der Forschungsleistungen. Eine qualitativ hochwertige Forschung wird die Grenzen des Wissens voranbringen und ist in dieser Hinsicht immer auch relevant. Eine unmittelbare wirtschaftliche und gesellschaftliche Relevanz der Forschung ist zwar anerkennenswert, doch ist sie ohne eine hohe Qualität der eigentlichen Forschung nicht denkbar.

Die Qualität der Forschung wurde anhand von bewertbaren und/oder messbaren Indikatoren ermittelt, wie sie in den Selbstberichten der Universitäten und im Rahmen der Begehungen dargestellt wurden. Dazu gehören:

- **Publikationen:** der Forschungsoutput wurde primär anhand der Veröffentlichungen bewertet. Hier spielen die Veröffentlichungen in internationalen peer-review-Journalen eine hervorragende Rolle.

⁵ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Umweltwissenschaften, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2003.

- **Drittmittel:** beim Drittmittelaufkommen wurden insbesondere Drittmittel mit einem wettbewerblichen Begutachtungsprozess positiv bewertet, insbesondere die öffentliche Förderung in koordinierten Programmen.
- **Nachwuchsförderung:** Qualität (ggf. Verbleib des ausgebildeten wissenschaftlichen Nachwuchses) und Quantität (Anzahl der Promotionen und Habilitationen) der Nachwuchsförderung.
- **Internationale Sichtbarkeit und Vernetzung:** u. a. gemeinsame Projekte, Publikationen und Förderungen mit internationalen Partnern, eingeladene Vorträge, Tätigkeit in internationalen Gremien.
- **Auszeichnungen und Preise**

Zur Bewertung der Publikationsleistung wurde eine umfangreiche bibliometrische Analyse auf Ebene der evaluierten Forschungseinheiten (Arbeitsgruppen) durch das Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (IfQ, Berlin) in Auftrag gegeben. Erläuterungen zum methodischen Vorgehen und Interpretationshinweise finden sich im Anhang II (Seite 121).

Die Ergebnisse der Analyse werden von den Gutachtern jedoch kritisch bewertet, da sie auf einer unvollständigen Datenbasis zu beruhen scheinen. Insgesamt wurden für den Berichtszeitraum 5183 Publikationen der Chemie in Niedersachsen gemeldet⁶, von denen allerdings nur 75% in der Datenbank des „Kompetenzzentrums Bibliometrie“ gefunden werden konnten. Unter den nicht gefundenen Artikeln befinden sich zum Teil Veröffentlichungen, die keine Forschungsartikel darstellen und daher nicht in der Datenbank des „Kompetenzzentrums Bibliometrie“ vorhanden sind. Der größte Teil der nicht gefundenen Artikel ist aber darauf zurückzuführen, dass zahlreiche der in den Selbstberichten genannten Veröffentlichungen aufgrund von Abkürzungen oder abweichender Schreibweisen nicht mit der Datenbank abgeglichen werden konnten. Dies war vor allem bei fehlenden DOI-Nummern (Digital Object Identifier) der Fall, da der Abgleich der gemeldeten Artikel dann ausschließlich über Zeitschriftennamen und Titel erfolgen musste. Publikationsangaben mit abgekürzte Zeitschriftennamen oder Titeln konnten in diesem Fall z. B. nicht in der Datenbank gefunden werden.

Die in der Datenbank gefundenen Artikel, auf denen die bibliometrische Analyse beruht, stellt daher keine repräsentative Stichprobe dar. Nach Einschätzung der Gutachter sind die Ergebnisse der bibliometrischen Analyse somit auch nur bedingt belastbar. Die Ergebnisse werden zum Teil zwar genannt, doch haben sich die Gutachter für ihre Bewertungen letztlich auf eigene, qualitative Einschätzungen der Publikationsleistungen gestützt und zum Teil bibliometrische Daten aus den frei zugänglichen Datenbanken (z. B. „Web of Science“) herangezogen.

⁶ Dieser Wert enthält alle Publikationen, auch die von Professorinnen und Professoren im Ruhestand, bzw. wegberufene Professorinnen und Professoren.

Abweichend von den übrigen Angaben lag der Berichtszeitraum für die Publikationen von 2008 - 2013.

Dabei waren für die Gutachter im Fachgebiet anerkannte Kennzahlen wie die Anzahl der Publikationen, Anzahl der Zitationen, Impact Faktoren der Zeitschriften und der Hirsch-Index⁷ wesentliche Anhaltspunkte. Die quantitativen Aussagen dieser Daten wurden zur Unterstützung der Beurteilung der Qualität der Forschungsarbeiten genutzt.

⁷ Ein Wissenschaftler hat einen Hirsch-Index h , wenn h von seinen insgesamt N -Publikationen mindestens h -mal, die restlichen $(N - h)$ Publikationen höchstens h -mal zitiert wurden.

2. Sachstand – Das Fach Chemie in Niedersachsen

2.1 Forschungslandschaft und strukturelle Einbindung

Das Fach Chemie in Niedersachsen ist mit mindestens der Anorganischen Chemie, Organischen Chemie und Physikalischen Chemie in Forschung und Lehre an den folgenden Universitäten vertreten (Tabelle 1):

- **Technische Universität Braunschweig**
- **Technische Universität Clausthal**
- **Leibniz Universität Hannover**
- **Georg-August-Universität Göttingen**
- **Carl von Ossietzky Universität Oldenburg**
- **Universität Osnabrück**

Die Standorte der Chemie sind von unterschiedlicher Größe. Während in Braunschweig, Hannover, Göttingen und Oldenburg zwischen 15 und 17 Professuren vorhanden sind, verfügt die Chemie in Clausthal und Osnabrück nur über 10 bzw. 5 Professuren (Tabellen 7 und 8). Insgesamt stehen damit an den sechs Hauptstandorten der Chemie in Niedersachsen 80 Professuren⁸ zur Verfügung. Lediglich 19 der insgesamt 80 Professuren waren bereits zum Zeitpunkt der Erstevaluation im Jahr 2000 tätig gewesen (24%). In der Chemie in Niedersachsen hat somit in den letzten Jahren ein umfassender Generationenwechsel stattgefunden.

Mit Ausnahme der TU Clausthal spielt die Chemie an allen Standorten auch eine Rolle in der Lehramtsausbildung. Neben den grundständigen Studiengängen in der Chemie werden daher auch spezielle Angebote für die Lehramtsstudierenden unterbreitet.

Der Frauenanteil unter den Professuren der Chemie liegt in Niedersachsen im Mittel bei 8,1% (Tabelle 14) und reicht von keiner Professorin (Osnabrück) bis zu einem Anteil von 13,3% (entspricht zwei) Professorinnen in Hannover. Der Frauenanteil (Mittelwerte in Niedersachsen während des Berichtszeitraums) beträgt bei den Absolventinnen und Absolventen der Chemie 45,8%, bei den abgeschlossenen Promotionen 42,8% und bei den Habilitationen 6,3% (entspricht einer Habilitation). Deutschlandweit liegen die Frauenanteile bei den Promotionen mit 40% (2011) unter denen in Niedersachsen, bei den Habilitationen mit 17% (2012) und bei den Professuren mit 12,3% (2011) jedoch darüber.⁹

⁸ Zur Verfügung stehende Stellen C3/C4, W1/W2/W3, aus Landeszuschuss, ohne vorgezogene Neuberufungen, Stichtag 01.12.2013

In diesem Evaluationsverfahren werden die Forschungsleistungen auf Ebene der „Arbeitsgruppen“ bewertet. Diese sind in der Chemie thematisch definierte Gruppen, die für gewöhnlich unter Leitung einer Professur stehen. Hinzu kommen jedoch weitere Gruppen, z. B. selbstständige Nachwuchsgruppen oder Gruppen unter Leitung eine/r Professors/Professorin im Ruhestand. Daher haben insgesamt mehr als 80, nämlich 113 Arbeitsgruppen berichtet.

⁹ GDCh, Nachrichten aus der Chemie 61: 483-486 (2013).

Die Forschung in der Chemie in Niedersachsen wird von einer umfangreichen Infrastruktur unterstützt. Neben zentralen Werkstätten und weiteren Serviceeinrichtungen stehen Großgeräte (Tabelle 6) zur Verfügung.

Lediglich in Göttingen stellt die Chemie eine eigene Fakultät dar. An den übrigen Standorten wurde die Chemie im Zuge umfassender Restrukturierungen der Universitäten in größere, disziplinenübergreifende Fakultäten oder Fachbereiche eingebunden (Tabelle 1). Dies hatte u. a. zum Ziel, die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit anderen Naturwissenschaften zu erleichtern.

Die Chemie der drei Standorte TU Braunschweig, TU Clausthal und Universität Hannover ist bislang noch Teil der gemeinsamen Fächergruppe „Chemie, Lebensmittelchemie, Pharmazie“ im Rahmen der „Niedersächsischen Technischen Hochschule“ (NTH), einer 2009 gegründeten Allianz der drei technisch ausgerichteten Universitäten Niedersachsens. Die WKN hat in einem 2014 durchgeführten Evaluationsverfahren¹⁰ jedoch festgestellt, dass die NTH ihre gesetzten Ziele nicht erreicht und sich die der NTH zugrunde liegenden Strukturen nicht bewährt haben. Es wurde daher empfohlen, das NTH-Modell grundlegend zu ändern und durch ein neues Konzept zu ersetzen. Die Landesregierung hat auf diese Empfehlung hin beschlossen, die NTH zum 31.12.2015 wieder aufzulösen. Bis zu diesem Zeitpunkt soll ein Masterplan für eine neue Kooperationsstruktur zwischen der TU Braunschweig und der Universität Hannover entwickelt werden.

Nach Aussage der Fachvertreter/innen der Chemie in Niedersachsen seien die Einbindung in disziplinenübergreifende Fakultäten sowie die guten Kooperationsmöglichkeiten mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und benachbarten Universitäten vielfach förderlich für die Forschung. An vielen Standorten bezeichnen die Fachvertreter/innen die steigenden Energiekosten, insbesondere für ältere, wenig energieeffiziente Gebäude, sowie die Literaturversorgung angesichts gestiegener Abonnentenpreise als problematisch.

2.2 Forschungsschwerpunkte und Kooperationen

Profilbildung

In den letzten Jahren hat eine deutliche Profilbildung und -schärfung im Fach Chemie an niedersächsischen Universitäten stattgefunden, so dass von allen Standorten eindeutige Schwerpunkte genannt werden können (Tabelle 2). Bei der Schwerpunktsetzung und -entwicklung wird darüber hinaus vielfach angestrebt, diese in ein universitätsübergreifendes oder in ein regionales Forschungsprofil einzubinden.

Die Chemie an der TU Braunschweig sowie an den Universitäten Göttingen und Hannover setzt Schwerpunkte in der „Chemie der Lebenswissenschaften“. Dieser Bereich stellt sowohl in Göttingen als auch in der Region Hannover/Braunschweig eine besondere Stärke dar und wird in Zusammenarbeit mit medizinisch-biologisch ausgerichteten Fächern und Universitäten

¹⁰ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Evaluation der Niedersächsischen Technischen Hochschule (NTH). Ergebnisbericht. Hannover 2014.

(Medizinische Hochschule Hannover, MHH; Tierärztliche Hochschule Hannover, TiHo) einerseits und mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen andererseits betrieben (s. unten). In der Region Hannover/Braunschweig liegt das Augenmerk dabei in den Bereichen Infektion und Wirkstoffe sowie Regeneration und Implantate.¹¹ Die Chemie trägt hier insbesondere zur Wirkstoff- und Regenerationsforschung bei. Die Hannoveraner Chemie ist seit 2006 am Exzellenzcluster „From Regenerative Biology to Reconstructive Therapy“ (REBIRTH) der MHH beteiligt. Die Chemie der Universität Hannover und der TU Braunschweig sind beide in das „Zentrum für Biomolekulare Wirkstoffe“ (BMWZ) eingebunden. Die Chemie der Universität Hannover ist zudem am „Zentrum für Biomedizintechnik“ (ZBM) und am „Niedersächsischen Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung“ (NIFE) beteiligt.

Materialwissenschaftliche Schwerpunkte sind insbesondere an der TU Clausthal in Verknüpfung mit den Ingenieurwissenschaften (auch im „Clausthaler Zentrum für Materialwissenschaften“, CZM) und der Universität Osnabrück gemeinsam mit der Physik im Rahmen eines „Zentrums für Physik und Chemie neuer Materialien“ ausgebildet. In Clausthal wird die Materialforschung zudem als hochschulweiter Schwerpunkt definiert. Auch die Chemie der Universität Hannover ist schwerpunktmäßig in der Materialforschung engagiert, hier vor allem in Verknüpfung mit der Biomedizintechnik.

Im Rahmen der Energieforschung setzt das Fach Chemie an der TU Braunschweig und an der Universität Göttingen (beide Energiekonversion) sowie an der Universität Hannover (Energiespeicherung) Schwerpunkte. In Braunschweig trägt dieser Schwerpunkt zum hochschulübergreifenden Profil „Mobilität“ bei, und in Göttingen wurde ein eigener universitätsweiter Schwerpunkt „Energiekonversion“ definiert. Die Energieforschung ist u. a. in das „Energieforschungszentrum Niedersachsen“ (EFNZ) und in das „Niedersächsische Forschungszentrum Fahrzeugtechnik“ (NFF) eingebunden. In Oldenburg trägt die Chemie wesentlich zu einem interdisziplinären Schwerpunkt „Nano- und Energieforschung“ bei.

Eine Sonderstellung nimmt der in das „Institut für Chemie und Biologie des Meeres“ (ICBM) verankerte Schwerpunkt „Marine Geochemie“ der Universität Oldenburg ein. Dieser kooperiert zwar auch innerhalb der Universität Oldenburg (Institut für Chemie), trägt aber vor allem überregional zu der erstklassigen und starken Meeresforschung in den Norddeutschen Ländern bei.¹²

Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Insbesondere in Göttingen und in der Region Hannover/Braunschweig profitiert die Forschung in der Chemie von umfangreichen Kooperationsmöglichkeiten mit außeruniversitären Forschungsinstituten.

¹¹ Ausgehend von der Universität Hannover und der MHH bestehen Planungen zur Einrichtung eines regionalen Clusters „IRIS“ (Infektion, Regeneration, Implantate, Substanzen) an den fünf Universitäten (u. a. Universität Hannover, TU Braunschweig, MHH, TiHo) und fünf außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (u. a. HZI Braunschweig, Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin (FH ITEM), Leibniz-Institut Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen (DSMZ). An diesem Cluster sollen auch die einschlägigen Arbeitsgruppen der Chemie beteiligt werden.

¹² Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Structural Analysis of Marine Research in Northern Germany. Hannover 2013.

In Göttingen sind hier vor allem das „Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie“ und das „Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation“ zu nennen.

Für die Chemie der Universität Hannover und der Universität Braunschweig stellt das „Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung“ (HZI) in Braunschweig einen wichtigen Kooperationspartner dar, vor allem im Bereich der Therapeutika und Wirkstoffforschung. In Braunschweig bestehen darüber hinaus umfangreiche Kooperationsbeziehungen mit der „Physikalisch Technischen Bundesanstalt“ (PTB) und dem „Leibniz-Institut DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH“. In Hannover wird das „Deutsche Institut für Kautschuktechnologie“ (DIK) in Personalunion durch eine Professur der Chemie geleitet. Darüber hinaus besteht eine Zusammenarbeit mit dem „Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin“ (ITEM), Hannover.

In Clausthal, Oldenburg und Osnabrück besteht kein vergleichbar dichtes Umfeld an außeruniversitären Forschungseinrichtungen. In Clausthal kommt der inneruniversitären Kooperation und der Beteiligung an standortübergreifenden universitären Zentren (z. B. EFZN, CZM) daher eine größere Bedeutung zu. In Oldenburg besteht vor allem im Bereich der Energieforschung eine Einbindung in das Institut NEXT ENERGY (EWE-Forschungszentrum für Energietechnologie e.V.) und im Bereich der marinen Geochemie eine Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie in Bremen. In Osnabrück bestehen insbesondere inneruniversitäre Kooperationen im „Zentrum für Physik und Chemie neuer Materialien“ sowie eine Zusammenarbeit mit der Hochschule Osnabrück.

Brückenprofessuren

Die Verknüpfung und Zusammenarbeit mit benachbarten Fakultäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen werden in Göttingen, Hannover und Oldenburg durch Brückenprofessuren untermauert.

An der Universität Göttingen besteht seit 2008 eine W3-Brückenprofessur zwischen dem Institut für Physikalische Chemie und der Fakultät für Physik (Prof. Andreas Janshoff). Herr Prof. Alec Wodtke wurde 2010 gemeinsam als W3-Professur am Institut für Physikalische Chemie und als Direktor am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie berufen. Frau Prof. Marina Bennati wurde auf eine W2-Professur am Institut für Organische und Biomolekulare Chemie berufen und ist seit 2011 formal zur Leitung einer Forschungsgruppe am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie beurlaubt. Frau Prof. Claudia Höbartner bildet mit einer W2-Professur „Biomolecular Label Chemistry“ eine Brücke zwischen dem Institut für Organische und Biomolekulare Chemie, dem Exzellenzcluster „Mikroskopie im Nanometerbereich und Molekularphysiologie des Gehirns“ (CNMPB) und der Universitätsmedizin.

Darüber hinaus wird die übergreifende Vernetzung durch Honorarprofessuren und außerplanmäßige Professuren der Chemie gestärkt (Honorarprofessor Prof. Christian Griesinger, apl. Prof. Dr. Jens Frahm und apl. Prof. Dr. Dirk Schwarzer am Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie sowie Honorarprofessorin Dr. Eva-Maria Neher am XLAB – Göttinger Experimentallabor für junge Leute).

In Hannover wurde eine Reihe von Professuren in gemeinsamen Berufungsverfahren mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen besetzt. Herr Prof. Ulrich Giese ist gleichzeitig Direktor des „Deutschen Instituts für Kautschuktechnologie“ (DIK). Herr Prof. Marc Brönstrup und Herr Prof. Markus Kalesse sind Abteilungsleiter am HZI. Prof. Russell Cox ist im Umfang von 20% seiner Tätigkeit weiterhin mit Forschungsarbeiten an der University of Bristol engagiert.

Am ICBM der Universität Oldenburg wird eine Brückenarbeitsgruppe zum MPI für Marine Mikrobiologie (Bremen) von Herrn Prof. Thorsten Dittmar geleitet. Aus diesem Institut ist auch eine Max-Planck-Forschergruppe für Marine Isotopengeochemie angesiedelt, die von Frau Dr. Katharina Pahnke geleitet wird. Darüber hinaus ist eine gemeinsame Ausschreibung mit dem „Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie ZMT“ in Bremen geplant. Diese W2-Professur soll im Bereich „Marine Ökotoxikologie“ angesiedelt sein.

2.3 Forschungsoutput

Drittmittel

In der Chemie in Niedersachsen wurden im Berichtszeitraum von 2009 bis 2013 insgesamt ca. 98 Mio. Euro Drittmittel¹³ eingeworben (Tabelle 9). Davon entfallen mit 45,6 Mio. Euro knapp die Hälfte (46,5%) auf Drittmittel der DFG, 11,1% auf Mittel des BMBF und 4,9% auf Mittel der EU. Aus dem VW-Vorab (Mittel der VolkswagenStiftung, die über das Land Niedersachsen beantragt werden) stammen 7,9% der Mittel, und die restlichen 29,6% verteilen sich auf andere selbst erwirtschaftete Mittel, z. B. aus Projekten mit der Industrie. Der hohe Anteil an Drittmitteln von der DFG, vor allem in Braunschweig, Göttingen und Hannover, mag auf eine starke Grundlagenorientierung der niedersächsischen Chemie an diesen Standorten hinweisen.

Nimmt man die durchschnittliche Höhe der Drittmittel in Relation zu der Anzahl der Professuren an den Standorten (Tabelle 9) in Betracht, liegen Braunschweig, Göttingen und Hannover in vergleichbarer Höhe zwischen ca. 284.000 und 309.000 Euro (pro Jahr), wohingegen in Oldenburg mit ca. 137.000 Euro und in Osnabrück mit ca. 113.000 Euro (über den Berichtszeitraum) geringere Drittmittelerträge pro Professur erzielt werden. In Clausthal liegt die Höhe der Drittmittel bei ca. 226.000 Euro pro Professur und Jahr. Diese Vergleiche lassen allerdings den Stand der Besetzung von zur Verfügung stehenden Professuren während des Berichtszeitraums außer Acht.

Ein aktueller Vergleich der Drittmittel pro Professur und Jahr mit anderen Standorten in Deutschland bzw. mit dem deutschlandweiten Durchschnitt ist nur auf der Grundlage der Daten des statistischen Bundesamtes möglich (Tabelle 10)¹⁴. Für den Zeitraum von 2010 bis

¹³ Laut Selbstberichten der Universitäten

¹⁴ Die Drittmittelangaben aus den Selbstberichten für dieses Evaluationsverfahren, aus den Hochschulkennzahlen des Landes und aus den Daten des Statistischen Bundesamtes (Hochschulfinanzstatistik) weichen zum Teil voneinander ab. Die Werte des Statistischen Bundesamtes liegen zumeist über denen der Hochschulkennzahlen des Landes bzw. der Selbstberichte. Die Ursache für diese Abweichung mag auf die Drittmitteldefinition der Hochschulfinanzstatistik des Statistischen Bundesamtes zurückzuführen sein, die u. a. auch Mittel aus Wissenschaftspreisen, Stiftungsprofessuren und Mittel für Forschung aus dem Investitions- und Tilgungsfonds beinhaltet (siehe Seite 558-559, Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.3.2,

2012 liegt lediglich Göttingen mit 396.000 Euro über dem bundesweiten Durchschnitt von 332.000 Euro pro Professur und Jahr.

Forschungsverbände

Forschungsverbände der DFG (Exzellenzcluster, SFB, Forschergruppen usw.) sind in Tabelle 3 aufgelistet, Graduiertenkollegs und weitere geförderte Promotionsprogramme finden sich in Tabelle 5. Im Berichtszeitraum verfügte die Chemie in Niedersachsen über einen SFB mit Sprecherfunktion in Göttingen (SFB 803 „Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“) und war an weiteren sieben SFBs beteiligt. Aktuell besteht neben dem SFB 803 eine Beteiligung an fünf SFBs. Die SFBs waren und sind in Braunschweig, Göttingen und Hannover angesiedelt. Die Chemie in Braunschweig und Hannover ist gemeinsam an dem SFB 599 „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Wirkstoffen“ (Sprecheruniversität: MHH) beteiligt.

Hervorzuheben ist darüber hinaus die Beteiligung der Chemie in Hannover an dem Exzellenzcluster „From Regenerative Biology to Reconstructive Therapy REBIRTH“, das federführend von der MHH betrieben wird.

Individuelle Förderung und Auszeichnungen

Ein ERC Starting Grant im Bereich Chemie ging 2012 an die Universität Göttingen (Prof. Lutz Ackermann), drei ERC Consolidator Grants wurden 2015 an Prof. Martin Steinhart von der Universität Osnabrück, Prof. Daniel Werz von der TU Braunschweig sowie Prof. Sven Schneider von der Universität Göttingen verliehen, und ein ERC Advanced Grant ging 2008 an Prof. Christian Griesinger (MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen). In der Chemie in Niedersachsen ist eine Humboldt-Professur angesiedelt (Prof. Alec Michael Wodtke, Universität Göttingen). Im Jahr 2014 ging der Niedersächsische Wissenschaftspreis an Prof. Thomas Scheper, Universität Hannover).

Eine besondere Auszeichnung des Landes Niedersachsen stellt die seit 2008 jährlich ausgeschriebene Förderung der „Niedersachsenprofessur“ dar. Damit wird es in der Forschung hoch ausgewiesene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ermöglicht, über die gesetzliche Altersgrenze hinaus zu forschen sowie in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und in geringem Umfang in der Lehre tätig zu bleiben. Seit Einführung dieser Förderung wurden insgesamt 25 Niedersachsenprofessuren vergeben (und zum Teil verlängert). Fünf dieser Niedersachsenprofessuren gingen allein an die Chemie des Landes, und zwar eine an die TU Braunschweig (Prof. Klaus Dieter Becker), drei an die Universität Göttingen (Prof. Jürgen Troe, Prof. George Sheldrick und Prof. Lutz Tietze) und eine an die Uni Hannover (Prof. Heitjans).

Publikationen

Das Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (IfQ, Berlin) hat für dieses Evaluationsverfahren eine umfangreiche bibliometrische Analyse auf der Ebene der evaluierten

2012). Ein Vergleich mit Standorten anderer Bundesländer bzw. dem Bundesdurchschnitt ist daher nur auf der Grundlage der Daten des Statistischen Bundesamtes möglich.

Forschungseinheiten (Arbeitsgruppen) durchgeführt. Erläuterungen zum methodischen Vorgehen und Interpretationshinweise finden sich im Anhang II (Seite 121) und im Kapitel 1.3 (Seite 12). Eine Übersicht über die Publikationsleistungen enthält Tabelle 11. Erhoben wurden u. a. die Gesamtzahl der Publikationen, die mittleren Zitationsraten der Publikationen einer Arbeitsgruppe (auch feldnormalisiert) sowie der Anteil von hoch zitierten und nicht zitierten Artikeln. Insgesamt wurden für den Berichtszeitraum 5183 Publikationen der Chemie in Niedersachsen gemeldet¹⁵, von denen allerdings nur 75% in der Datenbank des „Kompetenzzentrums Bibliometrie“ gefunden werden konnten. Die Anzahl der in der Datenbank gefundenen Publikationen pro Jahr und Professur liegt in Niedersachsen durchschnittlich bei 6,9 Veröffentlichungen und variiert zwischen 4,9 (Osnabrück) und 10,2 (Göttingen). Insgesamt liegen aus dem Berichtszeitraum 397 hoch zitierte Artikel¹⁶ vor. Dies entspricht 19,1% der gesamten Publikationen in der Chemie aus Niedersachsen, was deutlich über dem weltweiten Durchschnitt von 10% liegt. Der Anteil an hoch zitierten Publikationen liegt an allen Standorten über dem weltweiten Durchschnitt und variiert von 13,6% (Clausthal) bis 23,6% (Göttingen).

Transferleistungen

In der Chemie in Niedersachsen liegen umfangreiche Kooperationen mit der Industrie vor. Diese Kooperationen schlagen sich u. a. in den Drittmitteln aus nicht öffentlichen Quellen nieder, die zum großen Teil aus Mitteln der Industrie bestehen. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 28,5 Mio. Euro dieser Mittel verausgabt; dies entspricht einem Anteil von 29,5% an den insgesamt verausgabten Drittmitteln.

Als weiteren Indikator für Transferleistungen in die Wirtschaft mögen Patente gelten. Die Arbeitsgruppen der Chemie in Niedersachsen listen insgesamt 86 Patente aus dem Berichtszeitraum auf (Tabelle 7).

2.4 Nachwuchsförderung

Im Berichtszeitraum wurden im Fach Chemie an den niedersächsischen Universitäten insgesamt 852 Promotionen und 16 Habilitationen abgeschlossen (Tabelle 12). Im Rahmen der postdoktoralen Nachwuchsausbildung waren in Niedersachsen zum Stichtag der Erhebung zudem vier Juniorprofessuren (in Clausthal, Göttingen und Hannover) tätig (Tabelle 12). Darüber hinaus waren im Berichtszeitraum mindestens 15 selbstständige Nachwuchsgruppen eingerichtet, darunter sechs Emmy Noether-Nachwuchsgruppen, zwei Heisenberg-Stipendiaten, ein ERC-Starting Grant, eine BMBF geförderte Nachwuchsgruppe „NanoMatFutur“ und zwei Max-Planck-Forschergruppen (Tabelle 13).

An allen Standorten der Chemie in Niedersachsen stehen den Doktorandinnen und Doktoranden verschiedene strukturierte Promotionsprogramme bzw. -studiengänge zur Verfügung (Ta-

¹⁵ Dieser Wert enthält alle Publikationen, auch die von Professorinnen und Professoren im Ruhestand, bzw. wegberufene Professorinnen und Professoren.

Abweichend von den übrigen Angaben lag der Berichtszeitraum für die Publikationen von 2008 - 2013.

¹⁶ Publikationen, die zu den 10% der am höchsten zitierten Publikationen des jeweiligen Feldes weltweit gehören, siehe auch Seite 21.

belle 5), die an einigen Standorten zudem unter einer organisatorischen Dachstruktur angesiedelt sind (GAUSS und GGNB in Göttingen, GRANAT in Hannover, OLTECH in Oldenburg und Grad.Life in Braunschweig, Tabelle 5). Insgesamt sind in der Chemie in Niedersachsen 28 strukturierte Promotionsprogramme etabliert, darunter befinden sich 14 „Niedersächsische Promotionsprogramme in Landesförderung“¹⁷ und sechs Graduiertenkollegs der DFG (davon zwei im Rahmen von SFB), von denen jedoch nicht alle in Federführung der Chemie liegen.

2.5 Studiengänge

Die Studiengänge der Chemie in Niedersachsen sind in Tabelle 4 aufgelistet. Grundständige Bachelor-Studiengänge sind an allen Standorten bis auf Osnabrück angesiedelt, wo sich bereits die Bachelor-Ausbildung in einem 2-Fächer Bachelor auf die Materialwissenschaften konzentriert. Master-Studiengänge mit der Ausrichtung „Chemie“ sind in Braunschweig, Clausthal, Göttingen und Oldenburg etabliert. In Hannover existieren in der Chemie drei spezialisierte Master-Studiengänge „Analytik“, „Material- und Nanochemie“ sowie „Wirk- und Naturstoffchemie“.

Darüber hinaus werden sowohl Bachelor- als auch Masterstudiengänge in Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten oder Instituten angeboten (Tabelle 4), und es findet ein umfangreicher Lehrexport in andere Fächer statt. An allen Standorten mit Ausnahme der TU Clausthal ist die Chemie darüber hinaus in Studiengänge der Lehramtsausbildung eingebunden.

An den Einrichtungen der Chemie in Niedersachsen wurden im Berichtszeitraum insgesamt ca. 1.600 Absolventen der grundständigen Studiengänge und 382 der Master-Studiengänge ausgebildet. Da die Angaben zu den grundständigen Abschlüssen neben den Bachelor-Absolventen auch noch Diplomabsolventen enthalten, sind diese Zahlen nur schwer miteinander in ein Verhältnis zu setzen.

2.6 Ergebnisse aus früheren Evaluations- und Ratingverfahren

Eine **Forschungsevaluation der WKN** im Fach Chemie wurde erstmals 2000 an allen sechs Hauptstandorten Niedersachsens durchgeführt. Ein Zwischenbericht zum Stand der Umsetzung der Gutachterempfehlungen wurde 2004 erstellt. Die Erstevaluation im Jahr 2000 (siehe S. 9) kam zu dem Ergebnis, dass die Chemie in Niedersachsen insgesamt gut aufgestellt sei. Spitzenleistungen wurden in Göttingen identifiziert, an den anderen Standorten fand sich die gesamte Bandbreite von exzellenten Arbeitsgruppen bis hin zu eher schwachen Forschungsleistungen. Die damaligen Gutachter gaben u. a. Empfehlungen zur Nachwuchsförderung und zur Etablierung thematischer Schwerpunkte. Für die zukünftige Entwicklung wurde als wesent-

¹⁷ Das Land Niedersachsen fördert seit 1999 strukturierte Promotionsprogramme. Zurzeit findet alle zwei Jahre eine Ausschreibung statt. Dazu werden Konzepte für Promotionsprogramme vorgelegt, die einer hohen wissenschaftlichen Qualität entsprechen und zugleich geeignet sind, die Qualität der Promotionen zu verbessern. Die Programme sollen insbesondere eine hervorragende Betreuung garantieren, die internationale Kompatibilität und Vernetzung der Nachwuchsausbildung stärken sowie den gewachsenen Ansprüchen auf Vermittlung inter- und transdisziplinärer Kompetenzen Rechnung tragen. Die zu fördernden Promotionsprogramme werden durch eine externe Begutachtung in einem wettbewerblichen Verfahren ausgewählt. Innerhalb der geförderten Programme mit einem durchschnittlichen Fördervolumen von ca. 300.000 Euro) können jeweils bis zu 15 Promotionsstipendien zur Verfügung gestellt werden.

lich betrachtet, bei den zahlreich anstehenden Neubesetzungen einen hohen Qualitätsstandard der Forschung zu schaffen oder zu erhalten. Die Zwischenberichterstattung¹⁸ zum Stand der Umsetzung der Gutachterempfehlungen aus dem Jahre 2004 kam zu dem Schluss, dass die Hochschulen die Empfehlungen der WKN weitgehend umgesetzt hätten, die Profilbildung im Fach Chemie jedoch unter den Kürzungen der Mittel im Rahmen des „Hochschuloptimierungskonzeptes“ aus dem Jahr 2003 leide. Insgesamt kam die Evaluation der WKN von 2000 (und die Zwischenberichterstattung von 2004) jedoch zu einem eher positiven Ergebnis.

Die Ergebnisse des **WR-Ratings** (2007, Betrachtungszeitraum 2001-2005)¹⁹ decken sich zwar hinsichtlich der niedersachseninternen Reihung im Wesentlichen mit den Ergebnissen der WKN-Evaluation, doch ist das Bild im nationalen Vergleich im WR-Rating insgesamt eher etwas kritischer.

Nach der **amtlichen Statistik** liegt die Studienanfängerzahl in der Chemie Niedersachsens insgesamt im Durchschnitt leicht unterhalb dem Bundesdurchschnitt, die Anzahl der Absolventen jedoch leicht darüber (2008 – 2011). Auch bei der Anzahl der Promotionen pro Professor liegt Niedersachsen leicht über den Zahlen für den Bund. Die Drittmittel pro Professur liegen jedoch unter dem Bundesdurchschnitt. Die einzelnen Parameter zeigen allerdings eine starke Varianz innerhalb des Landes auf.

Im **DFG-Förderranking** (2009 und 2012), gemessen an den DFG-Bewilligungen, erreicht keine der niedersächsischen Universitäten einen Spitzenrang im bundesweiten Vergleich. Auch alle drei (ehemaligen) NTH-Standorte zusammen belegen lediglich den 11. Platz.

Nach dem **CHE-Forschungsranking** (2009) bewegt sich keine niedersächsische Universität in der Dimension Drittmittel je Wissenschaftler in der oberen Hälfte der bundesweiten Spannweite.

¹⁸ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Synopse zum Stand der Umsetzungen, Hannover 2004.

¹⁹ WR: Forschungsleistungen deutscher Universitäten und außeruniversitärer Einrichtungen in der Chemie – Ergebnisse der Pilotstudie Forschungsrating. Köln 2007.

3. Sachstand, Bewertung und Empfehlungen

Das Fach Chemie an den universitären Standorten

Bei der jeweiligen Darstellung des Sachstandes werden alle Professuren und alle selbstständigen Nachwuchsgruppenleiter/innen eines Standortes der Chemie genannt. In die Bewertung gehen jedoch nur Professuren (W1, W2, W3, C3, C4) in (überwiegender) Landesfinanzierung sowie die selbstständigen Nachwuchsgruppen ein. „Niedersachsenprofessuren“ (Seite 20) werden nicht explizit bewertet, da dieser Status bereits eine Auszeichnung für exzellente Forschungsleistungen darstellt.

Außerplanmäßige Professuren werden in der Regel ebenfalls nicht bewertet, da sie nicht über vergleichbare Rahmenbedingungen für die Forschung verfügen (es sei denn, sie befinden sich im Status einer selbstständigen Nachwuchsgruppe). Brückenprofessuren, d. h. gemeinsame Berufungen der jeweiligen Universität mit einer außeruniversitären Einrichtung, die zum größten Teil über die Partnereinrichtungen finanziert werden, werden in der Regel ebenfalls nicht bewertet.

In die Berechnung von Kennzahlen („pro Professur“) gehen die Professuren (W1, W2, W3, C3, C4) in Landesfinanzierung ein, unabhängig von ihrem Besetzungsstatus. Dazu ist der Stichtag der 1. Dezember 2013. Selbstständige Nachwuchsgruppen werden in die Bewertung mit einbezogen. Da diese jedoch oft erst nur für kurze Zeit an der Einrichtung tätig sind, zielt die Bewertung zumeist auf die zu erwartenden Perspektiven und weniger auf die bereits erbrachten Forschungsleistungen ab.

Zur Bewertung von Publikationsleistungen nach der bibliometrischen Analyse durch das IfQ wird auf die kritischen Anmerkungen auf Seite 12 und auf das Methodenpapier im Anhang II (Seite 121) verwiesen. Der Berichtszeitraum für die Publikationen erstreckt sich von 2008 – 2013 (abweichend vom Berichtszeitraum der übrigen Angaben von 2009 – 2013). Drei Indikatoren seien bereits an dieser Stelle kurz erläutert:

- „Mittlere Zitationsrate“: Mittelwert der erzielten absoluten Zitationsraten je Forschungsartikel.
- „Feldnormalisierte mittlere Zitationsrate“: die durchschnittlichen Zitationsraten je Artikel werden mit einem feldspezifischen Erwartungswert normalisiert. Der Erwartungswert ist der Durchschnitt aller Artikel der gleichen Disziplin (nach der Klassifikation der Datenbank) des entsprechenden Jahres und liegt bei „1“. Artikel mit einer feldnormalisierten Zitationsrate >1 werden daher im Vergleich zu den weltweiten Zitationsraten überdurchschnittlich zitiert.
- „Anteil der hoch zitierten Artikel“: dazu gehören Publikationen, die zu den weltweit 10% am höchsten zitierten Publikationen des jeweiligen Feldes gehören. Der Erwartungswert liegt damit ebenfalls bei 10%. Ein Anteil an hoch zitierten Artikeln von $>10\%$ zeigt an, dass ein entsprechend höherer Anteil der Publikationen zu den am höchsten zitierten gehört.

Die Beschreibungen der jeweiligen Arbeitsgebiete sind weitgehend den Selbstdarstellungen der Berichte entnommen und zumeist gekürzt wiedergegeben.

3.1 Technische Universität Braunschweig

Struktur

Die TU Braunschweig besteht insgesamt aus sechs Fakultäten. Die Chemie ist seit 2006 in die **Fakultät für Lebenswissenschaften** eingebunden, welche die Fächer Biologie, Biotechnologie, Chemie, Lebensmittelchemie, Pharmazie und Psychologie umfasst. Die Fachgruppe Chemie/Lebensmittelchemie verfügt über 15 planmäßige Professuren (aufgrund einer vorgezogenen Neuberufung sind zurzeit jedoch 16 Professuren tätig). Die Chemie gliedert sich organisatorisch in sechs Institute:

- Institut für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC)
- Institut für Organische Chemie (IOC)
- Institut für Physikalische und Theoretische Chemie (IPC)
- Institut für Technische Chemie (ITC)
- Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie (IÖNC)
- Institut für Lebensmittelchemie (ILC)

Die einzelnen Institute der Chemie in Braunschweig sind zum Teil sehr klein. So verfügen die Institute für Technische Chemie und für Lebensmittelchemie planmäßig nur über je zwei und das Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie planmäßig nur über eine Professur. Gleichwohl hatten die Gutachter den Eindruck, dass die Interaktion zwischen den Instituten weitgehend gut funktioniert, lediglich die Institute für Technische Chemie und für Lebensmittelchemie könnten sich nach Einschätzung der Gutachter noch stärker in die Chemie insgesamt einbringen. Die Gutachter begrüßen daher auch die Ihnen vorgestellten Pläne, eine engere Verknüpfung zwischen dem Institut für Technische Chemie und dem Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie anzustreben.

Schwerpunktsetzung

Die Chemie der TU Braunschweig hat in den letzten sechs bis sieben Jahren einen fast kompletten Generationenwechsel durchlaufen und diesen zu einer inhaltlichen Fokussierung der wissenschaftlichen Ausrichtung genutzt. Dabei hat sich die Braunschweiger Chemie auf eine Zusammenarbeit innerhalb der Fakultät für Lebenswissenschaften, insbesondere mit der Biologie, ausgerichtet und den Forschungsschwerpunkt „Chemie in den Lebenswissenschaften“ mit einer besonderen Stärke im Bereich der Infektions-, Natur- und Wirkstoffforschung aufgebaut. Dieser Schwerpunkt wird fakultäts- und universitätsübergreifend insbesondere mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI), dem „Leibniz-Institut Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH“ (DSMZ), der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und der Tierärztlichen Hochschule Hannover (TiHo) in Braunschweig und Hannover sowie mit dem MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen betrieben. Im Rahmen des Forschungsschwerpunkts bestehen maßgebliche Beteiligungen in einer Reihe von Forschungsverbänden (z. B. DFG-Forschergruppe 1220 „PROTRAIN Prosthetic Groups: Transport and Insertion“, Transregio-SFB 51 „Roseobacter“, SFB 599 „Biomedizintechnik“, SFB 578

„Vom Gen zum Produkt“, SFB 803 „Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“, die Niedersächsischen Promotionsprogramme „Microbial Natural Products“ (MINAS) und „Hannover School of Biomolecular Drug Research“ (HSBDR) sowie das BMBF-Verbundprojekt Bioinsys). Darüber hinaus besteht eine Beteiligung am neuen Biomolekularen Wirkstoffzentrum (BMWZ) in Hannover und am „Braunschweig Integrated Centre of Systems Biology“ (BRICS).

Ein weiterer Arbeitsbereich der Braunschweiger Chemie ist die „Angewandte Chemie in Umwelt und Technik“. Dieser Bereich soll in den nächsten Jahren zu einem Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ weiterentwickelt werden, welcher Grundlagenforschung zu molekularen, photo- und elektrochemischen, katalytischen und biokatalytischen Prozessen der Energieumwandlung beinhaltet. Diese Ausrichtung ermöglicht eine Vernetzung mit den ingenieurwissenschaftlichen Instituten der TU Braunschweig, und es existieren unter Beteiligung der Chemie bereits erste interdisziplinäre Forschungsverbünde zum Leitthema Energie wie etwa CaSuS (Niedersächsisches Promotionsprogramm „Catalysis for Sustainable Systems“), GE-ENI (Graduiertenkolleg „Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen“), Forschungsneubau LENA (Laboratory for Emerging Nanometrology) und IGSM-Nachfolge NanoMet (Research Training Group: „Metrology for Complex Nanosystems“). Damit bildet die Chemie auch Brücken zu den Aktivitäten des Energieforschungszentrums Niedersachsen (EFZN), des Niedersächsischen Forschungszentrums Fahrzeugtechnik (NFF) und dessen Einrichtung, der Battery LabFactory Braunschweig (BLB) sowie des Campus Forschungsflughafen (CFF). Gleichzeitig stellt er eine Schnittstelle zur Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) dar.

Die Entwicklung des Schwerpunkts „Chemie der Energiekonversion“ soll in den nächsten Jahren (auch nach den Vorstellungen der Hochschulleitung) vorangetrieben werden. Nach Einschätzung der TU Braunschweig wird der chemischen Forschung bei der Suche nach Lösungen für die bei der Konversion von verschiedenen Energieformen auftretenden Probleme eine zentrale Rolle zukommen, z. B. bei der Entwicklung von Katalysatoren für die chemische Langzeitspeicherung solarer Energie oder in der Batterieforschung. Für die weitere Entwicklung soll der Forschungsschwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ durch die in den nächsten Jahren noch anstehenden Neuberufungen gestärkt werden. So ist nach derzeitiger Planung die Einrichtung einer Professur „Redoxkatalyse/Elektrokatalyse“ 2020 in der Anorganischen Chemie, einer Professur „Molekulare Prozesse der Energiekonversion“ 2019 in der Physikalischen Chemie und einer Professur „Prozesstechnik zur Energiekonversion“ 2019 in der Technischen Chemie vorgesehen.

Mit ihren Forschungsschwerpunkten integriert sich die Chemie als Querschnittsdisziplin in alle drei strategischen Forschungsfelder der TU Braunschweig, die die Universität hochschulübergreifend definiert hat. So trägt die „Chemie in den Lebenswissenschaften“ zum strategischen Forschungsfeld „Infektion und Therapeutika (Naturstoffe)“ und die „Chemie der Energiekonversion“ vor allem zum Forschungsfeld „Mobilität (Auto, Flugzeug, Bahn)“ und partiell auch zum Forschungsfeld „Stadt der Zukunft“ bei.

Die Gutachter bewerten die Schwerpunktsetzung im Bereich „Chemie der Lebenswissenschaften“ sehr positiv. Die Forschungsarbeiten sind in koordinierte Programme eingebunden

und werden in intensiver Kooperation mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen betrieben. Es wird begrüßt, dass sich ein Nachfolgeantrag für den ausgelaufenen SFB 578 „Vom Gen zum Produkt“ in der konkreten Planung befindet. Angesichts seiner großen Leistungsfähigkeit und des umfangreichen und einschlägigen wissenschaftlichen Umfelds in der Region empfehlen die Gutachter eine weitere Stärkung dieses Schwerpunktes. Hier besteht das große Potential, unter Einbindung der Chemie eine ausgeprägte regionale Stärke mit Verbundcharakter zu etablieren. Die Gutachter empfehlen zur weiteren Stärkung des Schwerpunktes die Einrichtung einer zusätzlichen Professur für „Chemische Biologie“, die auch als Brückenprofessur dienen kann.

Der Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ ist auf einem guten Wege. Die Gutachter schätzen die Etablierung dieses Schwerpunktes vor allem mit Blick auf die ingenieurwissenschaftliche Ausrichtung der TU Braunschweig als sinnvoll ein. Durch eine Verknüpfung mit den Ingenieurwissenschaften kann eine Abgrenzung des Profils innerhalb der Energieforschung z. B. zum Schwerpunkt Energiekonversion der Chemie in Göttingen erreicht werden.

Forschungsqualität

Die Qualität der Forschung im Bereich Chemie an der TU Braunschweig wird von den Gutachtern als sehr gut bis exzellent bewertet. Es besteht eine sehr große Leistungsdichte auf insgesamt hohem Niveau. Vor allem die Institute für Anorganische Chemie und für Organische Chemie sowie in weiten Teilen auch das Institut für Physikalische und Theoretische Chemie sind herausragend und weisen jeweils exzellente Leistungsträger auf (Prof. Matthias Tamm, Prof. Stefan Schulz und Prof. Philip Tinnefeld).

Die Gutachter empfehlen den Instituten für Lebensmittelchemie und für Technische Chemie, sich zukünftig noch besser in die Aktivitäten der Chemie in Braunschweig einzubringen und sich ggf. durch die Bildung größerer Einheiten noch besser aufzustellen.

Für den Berichtszeitraum wurden 798 Publikationen der Braunschweiger Chemie in den Datenbanken gefunden (Tabelle 11). Dies entspricht einer durchschnittlichen Publikationsleistung von 8,9 Veröffentlichungen pro Jahr und Professur. Unter den 501 Publikationen, die in die Zitationsanalyse eingegangen sind (nur Artikel bis 2011), gehören 81 (16,2%) zu den hoch zitierten Artikeln.

Insgesamt weist die Braunschweiger Chemie im Berichtszeitraum über 21,3 Mio. Euro verausgabte Drittmittel auf. Pro Jahr und Professur ergibt sich ein durchschnittliches Drittmittelaufkommen von ca. 284.000 Euro an verausgabten Drittmitteln (Tabelle 9). Damit erreicht die Chemie in Braunschweig mit Göttingen und Hannover die höchsten Werte in Niedersachsen und liegt über dem niedersächsischen Durchschnitt. Legt man die Drittmittelstatistik des statistischen Bundesamtes für einen bundesweiten Vergleich zugrunde (Tabelle 10), ist die durchschnittliche Höhe der Braunschweiger Drittmittel ebenfalls mit Hannover und Göttingen vergleichbar, liegt jedoch leicht unter dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Die Gutachter erwarten für die kommenden Jahre jedoch ein noch deutlich ansteigendes Drittmittelaufkommen, da viele sehr aktive Arbeitsgruppen konkrete Planungen für zu beantragende Verbundforschungsprojekte haben. Die Gutachter ermuntern die Fachvertreter/innen,

diese Planungen konsequent weiterzuentwickeln. Vor allem die Einrichtung eines geplanten SFB „Natur- und Wirkstoffe“ gemeinsam mit der Universität Hannover wird als sehr erfolgversprechend eingeschätzt.

Die Chemie in Braunschweig ist sowohl innerhalb der Universität (z. B. mit der Biologie und den Ingenieurwissenschaften) als auch regional mit weiteren Universitäten (insbesondere Universität Hannover, MHH und TiHo) und mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen (HZI, DSMZ, PTB und MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen) sehr gut vernetzt. Sie nutzt die hervorragenden Möglichkeiten des reichen wissenschaftlichen Umfeldes in der Region Braunschweig/Hannover in optimaler Weise. Auch die internationalen Kooperationen befinden sich nach Einschätzung der Gutachter auf einem hohen Niveau.

Die heutige, sehr beeindruckende Forschungsstärke ist nach Einschätzung der Gutachter wesentlich auch auf eine sehr gute Berufungs- und Nachwuchspolitik zurückzuführen.

Nachwuchsförderung

Die Gutachter können der Chemie an der TU Braunschweig eine hervorragende postdoktorale Nachwuchsförderung bescheinigen. Zum Zeitpunkt der Berichtslegung waren fünf selbstständige Nachwuchsgruppen im Bereich Chemie angesiedelt, von denen zwei zwischenzeitlich Rufe auf eine W2-Professur erhalten bzw. angenommen haben. Die Nachwuchsgruppen erbringen fast ausschließlich gute oder sehr gute Forschungsleistungen. Zwei der Nachwuchsgruppen wurden/werden über Emmy Noether-Stipendien, eine über ein Liebig- und eine über ein Heisenberg-Stipendium finanziert (Tabelle 13). Das Vorhandensein eines renommierten Stipendiums stellt nach Einschätzung der Gutachter ein sehr gutes Kriterium zur Auswahl von Nachwuchsgruppen dar. Die Strategie, insbesondere Nachwuchsgruppen mit einem vorhandenen hochrangigen Stipendium aufzunehmen, wird von einigen Instituten der Chemie bereits verfolgt und sollte konsequent weitergeführt werden.

Während des Berichtszeitraums wurden im Bereich Chemie und Lebensmittelchemie der TU Braunschweig 145 Promotionen abgeschlossen (Tabelle 12), das entspricht durchschnittlich 9,7 Promotionen pro Professur. Nicht alle Doktoranden sind an der Fakultät eingeschrieben, doch finden alle Promotionen unter dem Dach der gemeinsamen Graduiertenschule in der Fakultät für Lebenswissenschaften („Grad-Life“) statt. Die Gutachter haben den Eindruck gewonnen, dass für die Promotion in der Braunschweiger Chemie sehr gute Rahmenbedingungen vorliegen.

Das Fach bietet u. a. einen Bachelor- und einen Master-Studiengang der Chemie an. Der Masterstudiengang war in den letzten Jahren leider nicht sehr gut ausgelastet. Eine konkrete (und für die Chemie in Braunschweig spezifische) Ursache für dieses Problem konnte von den Gutachtern jedoch nicht erkannt werden.

Rahmenbedingungen

Die Institute der Chemie, die Hörsäle und die zentralen Einrichtungen sind auf mehrere Gebäude (Hagenring, Hans-Sommer-Str., Schleinitzstr. und Pockelstr.) verteilt. Die der Chemie insgesamt zur Verfügung stehenden Flächen sind quantitativ ausreichend, weisen qualitativ jedoch zum Teil erhebliche Mängel auf.

Dies trifft vor allem auf das 1962 erstellte Gebäude in der Hans-Sommer-Str. 10 (Institute für Technische Chemie und für Physikalische und Theoretische Chemie) zu. Nach Aussage der Fachvertreter/innen sei dieses Gebäude dringend und umfassend sanierungsbedürftig. Konkrete Pläne zur Sanierung bzw. zu einem Neubau scheinen noch nicht vorzuliegen oder in Aussicht zu stehen.

Die Räumlichkeiten im Hagenring 30 befinden sich nach Einschätzung der Gutachter insgesamt in einem guten Zustand. Es ist jedoch notwendig, einen ausgebrannten Praktikumssaal im Hagenring zu sanieren oder einen anderweitigen praktikablen Ersatz zu schaffen.

Die Gutachter können nicht nachvollziehen, dass die Sanierung bestehender Gebäude aus Landesmitteln finanziell nur schwer umsetzbar sei. Aus ihrer Sicht stellen bauliche Mängel ein großes Hindernis für die weitere Entwicklung der Chemie in Braunschweig dar. Ein Ausgleich über die zumeist zweckgebundenen Forschungsneubauten kann räumliche Probleme jedoch nur punktuell lösen, so dass kurz- und mittelfristige Sanierungsstrategien und -pläne nach Einschätzung der Gutachter dringend erforderlich sind.

Fazit

Die Braunschweiger Chemie ist nach Einschätzung der Gutachter sehr gut bis erstklassig. Die erstklassige Qualität der Chemie in Braunschweig dürfte zum einen auf die sehr gute Berufungs- und Nachwuchspolitik der vergangenen Jahre und zum anderen auf die umfangreiche Vernetzung in der Region Braunschweig/Hannover zurückzuführen sein. Das durchschnittliche Drittmittelaufkommen gehört gemeinsam mit Hannover und Göttingen zu den besten der Chemie in Niedersachsen, könnte aber in Hinblick auf die Bundesstatistik zukünftig noch weiter erhöht werden. Die Gutachter sehen hierfür angesichts der zahlreich vorliegenden Initiativen und Planungen gute Perspektiven. Im Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“ wird für die Zukunft ein besonders hohes Potential gesehen. Dieser Schwerpunkt sollte daher unbedingt weiterverfolgt und ausgebaut werden. Der angestrebte Schwerpunkt „Energiekonversion“ sollte unter Nutzung des ingenieurwissenschaftlichen Umfelds an der TU Braunschweig weiterverfolgt werden.

Zusammenfassung

Bewertung:

- **Exzellenter Standort der Chemie.**
- **Überzeugende Schwerpunktsetzung** vor allem im Bereich „Chemie der Lebenswissenschaften“ mit einem Profil in der Infektions-, Natur- und Wirkstoffforschung. Der Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ befindet sich im Aufbau.
- **Sehr gute Berufungs- und Nachwuchspolitik.**
- **Hervorragende Vernetzung** in der Region Hannover/Braunschweig.
- **Hervorragende postdoktorale Nachwuchsförderung** und sehr gute Bedingungen für die Promotion.

Empfehlungen:

- **Strukturelle Bündelung:** Es sollte eine engere Verknüpfung zwischen dem Institut für Technische Chemie und dem Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie angestrebt werden. Auch für die Lebensmittelchemie wäre es vorteilhaft, sich in eine größere Struktur zu integrieren.
- **Drittmittelaufkommen:** Das Drittmittelaufkommen kann in Hinblick auf den Bundesdurchschnitt weiter erhöht werden, dazu sollten die vorliegenden Planungen und Initiativen konsequent weiterverfolgt werden.
- **Professur „Chemische Biologie“:** Zur weiteren Stärkung des gut strukturierten und leistungsfähigen Schwerpunkts „Chemie der Lebenswissenschaften“ sollte eine zusätzliche Professur für „Chemische Biologie“ eingerichtet werden.
- **Sanierungsmaßnahmen:** Eine zeitnahe räumliche Sanierung des Gebäudes in der Hans-Sommer Str. und des abgebrannten Praktikumssaals am Hagenring muss umgesetzt werden, um die weitere Entwicklung der Braunschweiger Chemie nicht zu gefährden.

Abschließend möchten die Gutachter den sehr guten schriftlichen Selbstbericht und die klaren mündlichen Präsentationen während der Begehung hervorheben.

3.1.1 Institut für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC)

Das Institut für Anorganische und Analytische Chemie unter der geschäftsführenden Leitung von Prof. Matthias Tamm verfügt über zwei W3-Professuren und eine C3-Professur. Darüber hinaus sind zwei Nachwuchsgruppen (mit jeweils einem Liebig- und einem Emmy Noether-Stipendium am Institut angesiedelt).

- Prof. Dr. Dr. h. c. Matthias Tamm (W3)
- Prof. Dr. Martin Bröring (W3)
- Prof. Dr. Peter Jones (C3)
- Dr. Christian Kleeberg (Liebig-Nachwuchsgruppe)
- Dr. Marc Walter (Emmy Noether-Nachwuchsgruppe)

Die Forschungsarbeiten des Instituts liegen im Wesentlichen auf den Gebieten der Katalyse, Koordinationschemie, Bioanorganische Chemie und Organometallchemie. Die Arbeiten sind in etwa gleichermaßen in den übergreifenden Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“ und in den Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ eingebunden.

Das Institut ist an dem mit Göttingen betriebenen Niedersächsischen Graduiertenkolleg „Catalysis of Sustainable Systems“ (Bezüge zum Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“) und an der interdisziplinären DFG-Forschergruppe 1220 „PROTRAIN – Prosthetic Group Transport and Insertion“ (Bezüge zum Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“) beteiligt. Es ist geplant, die Aktivitäten der PROTRAIN-Forschergruppe im Rahmen eines DFG-Graduiertenkollegs weiterzuführen.

Das Institut unterhält eine Kooperation mit dem „Petru Poni“ Institute of Macromolecular Chemistry in Iasi (Rumänien). Diese Kooperation findet im Rahmen des Projektes „Strengthening

the Romanian research capacity in Multifunctional Polymeric Materials“ (STREAM) statt, das im 7. EU-Forschungsrahmenprogramm angesiedelt ist. Die Förderung geht zwar nicht in die Drittmittelstatistik des Instituts ein, stellt nach Einschätzung der Gutachter jedoch eine sehr lobenswerte Transferleistung dar.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 3,05 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 203.000 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr sind die verausgabten Drittmittel des Instituts insgesamt damit zurzeit noch leicht unter dem niedersächsischen Durchschnitt, doch sind die Gutachter angesichts der bestehenden Planungen zuversichtlich, dass das Drittmittelaufkommen in den kommenden Jahren weiter steigen wird.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 16 Promotionen durchgeführt und 352 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 220 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 38 hoch zitierte Artikel (17,2%).

Die Gutachter bewerten das Leistungsniveau des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie insgesamt als sehr hoch. Es werden im großen Umfang exzellente und sehr gute Forschungsleistungen erbracht. Die beiden Neuberufungen der letzten Jahre waren nach Einschätzung der Gutachter sehr erfolgreich. Auch die beiden Nachwuchsgruppen des Instituts werden sehr positiv bewertet.

Die nächste Neuberufung am Institut für Anorganische und Analytische Chemie steht erst im Jahr 2020 an. Aus Sicht des Instituts wäre eine vorgezogene Berufung zur Verstärkung des Schwerpunktes „Chemie der Energiekonversion/Katalyse“ wünschenswert. Die Gutachter unterstützen diese Planung.

3.1.2 Institut für Organische Chemie (IOC)

Am Institut für Organische Chemie sind eine C4-, eine W3- und eine W2-Professur tätig. Darüber hinaus ist am Institut eine außerplanmäßige Professur angesiedelt. Die geschäftsführende Leitung des Instituts wird von Herrn Prof. Stefan Schulz wahrgenommen.

- Prof. Dr. Stefan Schulz (C4)
- Prof. Dr. Thomas Lindel (W3)
- Prof. Dr. Daniel Werz (W2)
- apl. Prof. Dr. Jörg Grunenberg

Der Forschungsschwerpunkt des Instituts ist die Naturstoffchemie. Damit besteht eine hervorragende Integration in den übergreifenden Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“ mit ausgezeichneten Anknüpfungspunkten u. a. zur Wirkstoffforschung in Hannover und zum Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig. Das Institut ist an vielen koordinierten Programmen beteiligt, z. B. am SFB/TRR 51 „Roseobacter“, an den niedersächsischen Promotionsprogrammen MINAS, CaSuS und HSBDR sowie an der DFG-Forschergruppe PROTRAIN. Mitglieder des Instituts sind darüber hinaus im BMWZ in Hannover integriert.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 5,35 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 356.500 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegen die verausgabten Drittmittel des Instituts deutlich über dem niedersächsischen Durchschnitt.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 24 Promotionen durchgeführt und 131 Publikationen herausgebracht. In der Zitationsanalyse befanden sich 10 von 88 Veröffentlichungen in der Kategorie der hoch zitierten Artikel (11,4%).

Die Gutachter bewerten das Profil und die Forschungsleistungen des Instituts insgesamt als sehr gut und zum Teil exzellent. Die Strategie der Nachwuchsförderung, wonach als Kriterium zur Auswahl der Nachwuchsgruppen eine vorhandene hochrangige Förderung vorausgesetzt wird (z. B. ein Emmy Noether-Stipendium), wird besonders positiv hervorgehoben. Der Leiter der zuletzt am Institut angesiedelte Emmy Noether-Nachwuchsgruppe, Prof. Dr. Jeroen S. Dickschat, hat 2014 einen Ruf auf eine W2-Professur für Organische Chemie an der Universität Bonn angenommen.

Aus Sicht des Instituts wäre die Ansiedelung einer zusätzlichen Professur für Chemische Biologie erstrebenswert. Mit einer solchen Professur könnte die Brücke zwischen Biologie und Chemie im Rahmen des sehr erfolgreichen Schwerpunktes „Chemie der Lebenswissenschaften“ von Seiten der Chemie gestärkt werden. Die Gutachter unterstützen diese Planungen mit Nachdruck. Auch die Initiative zur Einrichtung eines SFBs „Natur- und Wirkstoffe“ findet die volle Unterstützung der Gutachter. Mit einem solchen Thema könnten im Rahmen eines Transregio-SFB die gemeinsam vorhandenen Stärken der TU Braunschweig und der Universität Hannover hervorragend aufgegriffen werden.

3.1.3 Institut für Physikalische und Theoretische Chemie (IPC)

Am Institut für Physikalische und Theoretische Chemie sind eine C4-, eine W3- und zwei W2-Professuren tätig. Darüber hinaus sind zwei außerplanmäßige Professuren und eine Nachwuchsgruppe angesiedelt. Die Nachwuchswissenschaftlerin Frau Dr. Dina Grohmann hat jüngst einen Ruf auf eine W2-Professur an die Universität Regensburg erhalten. Herr Prof. Klaus-Dieter Becker ist im Rahmen einer Niedersachsenprofessur am Institut tätig. Die geschäftsführende Leitung des Instituts wird von Herrn Prof. Jomo Walla wahrgenommen.

- Prof. Dr. Jomo Walla (W2)
- Prof. Dr. Karl-Heinz Gericke (C4)
- Prof. Dr. Philip Tinnefeld (W3)
- Prof. Dr. Christoph Jacob (W2)
- Prof. a. D. Dr. Klaus-Dieter Becker (Niedersachsenprofessur)
- apl. Prof. Dr. Sigurd Bauerecker (Heisenberg-Stipendiat)
- apl. Prof. Dr. Uwe Hohm
- Dr. Dina Grohmann (Nachwuchsgruppe, Ruf auf eine W2-Professur nach Regensburg)

Die Forschungsgebiete des Instituts für Physikalische und Theoretische Chemie sind die Nanobiophotonik, die Metrologie, die biophysikalische Chemie und die Chemie der Energiekon-

version. Mit den Schwerpunkten sind die Arbeiten vor allem in den übergreifenden Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“ eingebunden, doch bestehen auch Bezüge zum Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“.

Über die Professur von Herrn Walla besteht eine starke Verbindung zum MPI für biophysikalische Chemie in Göttingen, zur Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften und Molekulare Biowissenschaften (GGNB) und zum Göttinger SFB 803 „Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“.

Im Berichtszeitraum verfügte das Institut über 5,57 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 278.500 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegt die Höhe der verausgabten Drittmittel des Instituts leicht über dem niedersächsischen Durchschnitt.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 23 Promotionen durchgeführt und 135 Publikationen herausgebracht. In der Zitationsanalyse befanden sich 7 von 89 Veröffentlichungen in der Kategorie der hoch zitierten Artikel (7,9%).

Nach Einschätzung der Gutachter erbringt das Institut fast ausschließlich sehr gute und zum Teil auch exzellente Forschungsleistungen. Die besonderen Forschungsstärken des Instituts sind vor allem dem übergreifenden Schwerpunkt „Chemie der Lebenswissenschaften“ zuzuordnen.

Die im Jahr 2019 anstehende Neubesetzung der W3-Professur für Physikalische Chemie (derzeitiger Stelleninhaber ist Herr Prof. Gericke) soll nach dem derzeitigen Planungsstand mit einer Ausrichtung „Chemie der Energiekonversion“ besetzt werden. Der Wunsch, das Thema „Energiekonversion“ mit Besetzung dieser Professur zu stärken, ist aus Sicht der Universitätsleitung nachvollziehbar, doch unterstützen die Gutachter nachdrücklich die Strategie des Instituts, das Augenmerk vorrangig auf eine erstklassige Besetzung der Stelle zu legen. So wird seitens des Instituts auch eine Besetzung in Richtung der Lebenswissenschaften erwogen, falls sich auf dem Gebiet der Chemie der Energiekonversion keine geeigneten Kandidatinnen oder Kandidaten finden sollten. Unbedingt soll aber eine klare Ausrichtung in der Physikalischen Chemie erhalten bleiben.

Nicht nur für das Institut selbst, sondern auch für weitere Bereiche der Chemie an der TU Braunschweig hat sich der in den letzten Jahren häufige Wechsel auf der W2-Professur für Theoretische Chemie als problematisch erwiesen. So hatte Herr Prof. Johannes Neugebauer die W2-Professur für Theoretische Chemie nur von 2011 bis 2012 inne, bevor er 2012 auf die W3-Professur für Theoretische Organische Chemie an die Universität Münster berufen wurde. Um die Attraktivität dieser wichtigen Professur zu steigern, empfehlen die Gutachter eine Aufwertung auf W3-Niveau. Dies scheint umsetzbar zu sein, da die Stelle personell bereits gut ausgestattet ist.

Das Institut für Physikalische und Theoretische Chemie ist in dem 1962 erbauten Gebäude in der Hans-Sommer Str. 10 untergebracht. Zu den baulichen Mängeln dieses Gebäudes und den nach Einschätzung der Gutachter erforderlichen Sanierungsmaßnahmen siehe Seiten 31.

3.1.4 Institut für Technische Chemie (ITC)

Das Institut für Technische Chemie unter der geschäftsführenden Leitung von Prof. Henning Menzel verfügt über zwei W3-Professuren, von denen zurzeit eine nach W2 besetzt ist. Darüber hinaus ist eine außerplanmäßige Professur am Institut angesiedelt.

- Prof. Dr. Henning Menzel (W2)
- Prof. Dr. Adrian Schumpe (C4)
- apl. Prof. Dr. Hans-Joachim Jördening

Die Forschungsarbeiten des Instituts konzentrieren sich auf die Reaktionstechnik, die technische Chemie makromolekularer Stoffe und die Technologie der Kohlenhydrate. Mit diesem Forschungsprofil wird vor allem eine Anbindung an die Ingenieurwissenschaften der TU Braunschweig gesucht. Im Jahr 2019 steht die Neubesetzung einer W3-Stelle (zurzeit mit Herrn Prof. Schumpe besetzt) an. Es ist geplant, diese Stelle wieder mit einer deutlichen Ausrichtung in der Technischen Chemie und einem Schwerpunkt auf dem Gebiet „Chemie der Energiekonversion“ zu besetzen.

Nach Einschätzung der Gutachter stellt die Technische Chemie potentiell eine bedeutende Schnittstelle zwischen den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften der TU Braunschweig dar. Sie empfehlen, diese Schnittstelle zukünftig noch besser zu nutzen und auszubauen. Dazu ist die geplante engere Verknüpfung zwischen dem Institut für Technische Chemie und dem Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie hervorragend geeignet. Nach Einschätzung der Gutachter könnte ein gemeinsames Institut eine national und international einmalige Konstellation darstellen. Die Gutachter begrüßen diese Planung nicht nur in Hinblick auf die mögliche Stärkung des Schwerpunktes „Chemie der Energiekonversion“, sondern auch mit Sicht auf die zurzeit etwas kleinteilige Gliederung der Chemie an der TU Braunschweig.

Eine verstärkte Fokussierung auf den Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“, auch mit Hilfe der 2019 anstehenden Neubesetzung der W3-Stelle, sollte nach Einschätzung der Gutachter angestrebt werden.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 1,92 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Das Drittmittelaufkommen lag mit 192.100 Euro an verausgabten Drittmitteln pro Professur und Jahr unter dem niedersächsischen Durchschnitt. Im Berichtszeitraum wurden am Institut 21 Promotionen durchgeführt und 41 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 28 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befindet sich nur ein hoch zitierter Artikel (3,6%). Die Forschungsleistungen werden von den Gutachtern als insgesamt gut eingeschätzt.

Das Institut für Technische Chemie ist gemeinsam mit dem Institut für Physikalische und Theoretische Chemie in dem 1962 erbauten Gebäude in der Hans-Sommer Str. 10 untergebracht. Zu den baulichen Mängeln dieses Gebäudes und den nach Einschätzung der Gutachter erforderlichen Sanierungsmaßnahmen siehe Seite 31.

3.1.5 Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie (IÖNC)

Das Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie wurde 1989 von Herrn Prof. Bahadir als Institut für Ökologische Chemie und Abfallanalytik gegründet. Das Institut umfasst eine W3-Professur, die zurzeit mit Herrn Prof. Bahadir besetzt ist. Seit 2008 ist eine zweite Professur (W3, Prof. Schröder) als vorgezogene Nachfolge von Herrn Prof. Bahadir angesiedelt. Die geschäftsführende Leitung des Instituts hat Herr Prof. Uwe Schröder inne. Darüber hinaus verfügt das IÖNC über eine außerplanmäßige Professur.

- Prof. Dr. Uwe Schröder (W3)
- Prof. Dr. Dr. Dr. h. c. Müfit Bahadir (C4)
- apl. Prof. Robert Kreuzig

Das Forschungsprofil des Instituts hat sich von der Umweltchemie und nachhaltigen Chemie (u. a. Chemie des Brandes, nachhaltige, mineralölfreie Schmierstoffe und Rückstandsanalytik) hin zu einem Schwerpunkt in der nachhaltigen Elektrochemie entwickelt. Das Institut kann sich somit sehr gut in den übergreifenden Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ einbringen.

Mit Blick auf die weitere Stärkung des Schwerpunktes „Chemie der Energiekonversion“ begrüßen die Gutachter die geplante engere Verknüpfung zwischen dem Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie und dem Institut für Technische Chemie. Mit einer solchen Fusion könnte nicht nur eine national und international einmalige Konstellation begründet, sondern auch der zurzeit etwas kleinteilige Gliederung der Chemie an der TU Braunschweig entgegen gewirkt werden.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 4,36 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 435.500 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegen die verausgabten Drittmittel des Instituts insgesamt weit über dem niedersächsischen Durchschnitt.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 12 Promotionen durchgeführt und 64 Publikationen herausgebracht. In der Zitationsanalyse befanden sich mit 16 von 31 Veröffentlichungen weit überdurchschnittlich viele Artikel (51,6%) in der Kategorie der hoch zitierten Artikel.

Die Gutachter bewerten die Forschungsleistungen des Instituts als sehr gut. Sehr positiv werden auch die Transferleistungen in der Entwicklungszusammenarbeit eingeschätzt. Mit dem Netzwerk „EXCEED – Excellence Center for Development Cooperation – Sustainable Water management in Developing Countries“ werden über 30 Hochschulen aus Südamerika, Afrika und Asien unter der Leitung von Prof. Bahadir zusammengeschlossen.

3.1.6 Institut für Lebensmittelchemie (ILC)

Das Institut für Lebensmittelchemie unter der geschäftsführenden Leitung von Herrn Prof. Peter Winterhalter verfügt über eine C4- und eine C3-Professur. Darüber hinaus ist eine apl. Professur am Institut tätig.

- Prof. Dr. Peter Winterhalter (C4)
- Prof. Dr. Petra Mischnick (C3)

- apl. Prof. Dr. Ulrich Engelhardt

Das Institut bietet einen eigenen Studiengang der Lebensmittelchemie mit den Abschlüssen Staatsexamen und Diplom an. Über diesen Studiengang werden die staatlichen Lebensmittelchemiker/innen in Niedersachsen ausgebildet.

Die Forschungsarbeiten des Instituts konzentrieren sich auf Naturstoffe, funktionelle Polysaccharide und der Chemie von Kaffee, Tee und Gewürzen.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 2,45 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 245.000 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr entsprechen die verausgabten Drittmittel des Instituts in etwa dem niedersächsischen Durchschnitt. Ein hoher Anteil der Drittmittel kommt von der Industrie, wobei es sich jedoch vor allem um Mittel für gemeinsame Forschungsprojekte und weniger um Mittel für Auftragsforschung handelt.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 24 Promotionen durchgeführt und 75 Publikationen herausgebracht. Von 45 Veröffentlichungen, die in die Zitationsanalyse eingegangen sind, gehörten 9 zu den hoch zitierten Artikeln (20%).

Die Gutachter bewerten das Leistungsniveau des Instituts für Lebensmittelchemie insgesamt als gut und zum Teil sehr gut.

Nicht zuletzt wegen der hohen wirtschaftlichen Bedeutung des Lebensmittelsektors in Niedersachsen wird eine bessere Vernetzung im Bereich der Lebensmittel- und Ernährungsforschung angestrebt. Im Gespräch ist die Gründung eines niedersächsischen Zentrums „Food & Health“, an dem neben der TU Braunschweig die Tierärztliche Hochschule Hannover, die Leibniz Universität Hannover und das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) in Quakenbrück beteiligt werden sollen. Aus Sicht der Gutachter sind diese Planungen zu unterstützen. Gewünscht ist zudem der Aufbau einer Lebensmitteltechnologie mit einem entsprechenden Studienangebot.

3.2 Technische Universität Clausthal

Struktur

Die Forschung im Fach Chemie der TU Clausthal erfolgt im Wesentlichen in sechs Instituten mit insgesamt zehn zur Verfügung stehenden Professuren und darüber hinaus zwei außerplanmäßigen Professuren. Die Institute der Chemie sind zwei unterschiedlichen (von insgesamt drei) Fakultäten der TU Clausthal zugeordnet:

Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften:

- Institut für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC)
 - Prof. Dr. Arnold Adam (C3)
 - NN (W3)
- Institut für Physikalische Chemie (IPC)
 - Prof. Dr. Diethelm Johannsmann (C3)
 - NN (W3)
- Institut für Organische Chemie
 - Prof. Dr. Dieter Kaufmann (C4)
 - Jun.-Prof. Dr. Eike Gerhard Hübner (W1)
 - apl. Prof. Dr. Andreas Schmidt
- Institut für Technische Chemie (ITC)
 - Prof. Dr. Sabine Beuermann (W3)

Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau

- Institut für Chemische Verfahrenstechnik (ICVT)
 - Prof. Dr. Thomas Turek (W3)
 - Jun.-Prof. Dr. Robert Güttel (W1)
 - apl. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kunz
- Institut für Elektrochemie (IEC)
 - Prof. Dr. Frank Endres (W3)

Die beiden Fakultäten sind heterogen zusammengesetzt. An der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften sind neben den Instituten der Chemie sechs weitere Institute eingebunden (Institute für Energieforschung und Physikalische Technologien, für Metallurgie, für Nichtmetallische Werkstoffe, für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik, für Theoretische Physik sowie für Werkstoffkunde und Werkstofftechnik). In die Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau sind neben den beiden Instituten mit chemischer Ausrichtung weitere zwölf Institute eingebunden.

Die Clausthaler Chemie war und ist von einem personellen Umbruch geprägt. In den Berichtszeitraum fielen drei Pensionierungen (2009: Prof. Schaumann, 2011: Prof. Schmidt-Naake, 2014: Prof. Oppermann). Die Professur von Frau Prof. Schmidt-Naake konnte mit Frau Prof.

Beuermann wiederbesetzt werden. Die Professur von Herrn Prof. Schaumann in der Organischen Chemie wird (nach Aussage der Hochschulleitung) nicht wiederbesetzt, zudem wird 2017 die zweite Professur des Instituts durch die Pensionierung von Herrn Prof. Kaufmann vakant. Während des Berichtszeitraums haben die Inhaber von insgesamt vier Professuren Rufe nach außerhalb erhalten, von denen allerdings drei abgewehrt werden konnten.

Zurzeit sind zwei der insgesamt zehn zur Verfügung stehenden Professuren vakant, je eine W3-Professur in der Anorganischen Chemie und in der Physikalischen Chemie. Die W3-Professur im Institut für Anorganische und Analytische Chemie soll in Kürze mit der Denomination „Materialanalytik und Funktionale Festkörper“ neu besetzt werden. Nach den derzeitigen Plänen der Hochschulleitung soll die vakante W3-Stelle der Physikalischen Chemie nicht wiederbesetzt werden. Stattdessen ist geplant, die W3-Professur „Grenzflächenprozesse“ des Instituts für Elektrochemie (Prof. Endres) in das Institut für Physikalische Chemie zu integrieren. Als Kompensation für die verlorene W3-Stelle der Physikalischen Chemie sagt die Hochschulleitung die Einrichtung einer Juniorprofessur mit Tenure-track zu.

Nach Umsetzung der von der Hochschulleitung vorgestellten Planungen stünden der Chemie in der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften sieben Professuren (je zwei Professuren für die Anorganische, Organische und Physikalische Chemie und eine Professur für die Technische Chemie) sowie eine Tenure-track-Juniorprofessur zur Verfügung. Hinzu käme das Institut für Chemische Verfahrenstechnik in der Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau.

Die ohnehin knappe Stellenausstattung der Chemie, die langandauernden Vakanzen und die nach langer Unsicherheit bezüglich des Stellenerhalts letztlich doch wegfallenden Professuren stellen für die Chemie an der TU Clausthal eine sehr große Belastung dar. Nach Einschätzung der Gutachter ist es unter diesen Bedingungen kaum möglich, gute und sichtbare Forschungsleistungen zu erbringen und gleichzeitig ein umfangreiches Lehrpensum zu absolvieren. Die Gutachter waren u. a. positiv überrascht, dass es dem verbleibenden Vertreter der Anorganischen Chemie auf einer C3-Stelle gelungen ist, über Jahre die gesamte Lehre zu absolvieren und dabei sogar noch gute Forschungsleistungen zu erbringen. Ein strategisches Management seitens der Hochschulleitung scheint zu fehlen.

Schwerpunktsetzung

Der Fokus der chemischen Forschung an der TU Clausthal liegt auf materialwissenschaftlichen Fragestellungen, wobei Synthese und Charakterisierung von Molekülen als Teil einer chemisch geprägten Materialwissenschaft verstanden werden. Dabei geht es insbesondere um funktionale Polymere, Hochtemperatur-Materialien sowie Materialien für eine nachhaltige Energiewirtschaft (Elektrochemie). Nach dem Selbstbericht der TU Clausthal werden darüber hinaus Kompetenzen und Interessen verfolgt, die nicht im engeren Umkreis der genannten Schwerpunkte liegen. Diese eher randständigen Aktivitäten (etwa im Umfeld der akustischen Sensorik oder der biologisch aktiven Moleküle) würden, so der Bericht, im Sinne einer Forschungsvielfalt und einer evolutionären Entwicklung akzeptiert.

Die Profilbildung und insbesondere der Schwerpunkt Polymere konnte durch die 2012 erfolgte Berufung von Frau Prof. Sabine Beuermann in das Institut für Technische Chemie gestärkt

werden. Der Ruf zur Besetzung der Professur „Materialanalytik und Funktionale Festkörper“ wurde kürzlich erteilt. Die erwartete thematische Ausrichtung (poröse Medien, Sensorik, Metalloxide) soll weitere Synergien ermöglichen.

Für die zukünftige Entwicklung ist die weitere Orientierung auf den materialwissenschaftlichen Schwerpunkt geplant. Der Forschungsschwerpunkt Polymere und Kolloide soll erhalten bleiben, zudem soll Kompositen, Grenzflächen und Beschichtungen eine große Rolle zukommen. Die Arbeiten zur Oberflächenmodifizierung nachwachsender Rohstoffe sollen ausgedehnt werden. Dies ist eine institutsübergreifende Thematik, die auch das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik, andere Institute der (bisherigen) NTH und die Universität Göttingen mit einschließt.

Sowohl der bestehende Schwerpunkt in den Materialwissenschaften als auch die zukünftig geplanten Tätigkeiten fügen sich nach Einschätzung der Hochschulleitung gut in die universitätsweiten Schwerpunkte „Energie und Rohstoffe“, „Materialien und Maschinen“ sowie „Komplexe Systeme und Simulation“ ein.

Für die gemeinsame und interdisziplinär ausgerichtete Arbeit im Schwerpunktbereich stehen die übergreifenden Forschungszentren CZM (Clausthaler Zentrum für Materialtechnik) und EFZN (Energie-Forschungszentrum Niedersachsen) zur Verfügung.

Nach Einschätzung der Gutachter kann die Zukunft der Chemie an der TU Clausthal ungeachtet der konkreten Schwerpunktsetzung nur in der engen Verknüpfung mit den Ingenieurwissenschaften und der optimalen Nutzung des technisch anwendungsorientierten Umfeldes liegen.

Forschungsqualität

Die Chemie der Universität Clausthal weist nur zum Teil gute bis sehr gute Forschungsleistungen auf. Auch die Publikationsleistungen der Clausthaler Chemie stehen im Vergleich zu anderen niedersächsischen Standorten zurück (Tabelle 11). So sind sowohl die Anzahl an Publikationen pro Professur als auch der Anteil an hoch zitierten Artikeln vergleichsweise gering.

Insbesondere das Drittmittelaufkommen wird von den Gutachtern als zu gering eingeschätzt. Die verausgabten Drittmittel liegen mit durchschnittlich 226.000 Euro pro Professur und Jahr während des Berichtszeitraums unter dem niedersächsischen Durchschnitt (Tabelle 9). Legt man die Drittmittelstatistik des statistischen Bundesamtes für einen bundesweiten Vergleich zugrunde (Tabelle 10), liegt die durchschnittliche Höhe der Clausthaler Drittmittel deutlich unter dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Zudem gestaltet sich das Drittmittelaufkommen sehr heterogen. Während die Professuren der Institute für Chemische Verfahrenstechnik und für Elektrochemie der Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau durchschnittlich über knapp 500.000 Euro an verausgabten Drittmitteln pro Professur und Jahr verzeichnen, liegen die Werte der Institute in der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften noch deutlich unter dem Clausthaler Durchschnitt.

Nach Einschätzung der Gutachter war die Einwerbung von Drittmitteln durch die zahlreichen und zum Teil langandauernden Vakanzstellen und die damit einhergehenden sehr hohen Lehrbelastung (vor allem innerhalb der Institute für Anorganische, Organische, Physikalische und

Technische Chemie) in den letzten Jahren deutlich erschwert. Die Gutachter erkennen hoch an, dass ungeachtet der zurzeit schwierigen Bedingungen und der durch die Vakanzten hervorgerufenen hohen Lehrbelastung durchaus eine positive Aufbruchsstimmung unter den Vertreterinnen und Vertretern der Chemie verzeichnet werden konnte.

Nachwuchsförderung

Die Chemie der TU Clausthal verfügt zwar über keine selbstständigen (befristeten) Nachwuchsgruppen, doch sind zurzeit zwei Juniorprofessuren angesiedelt. Eine weitere Juniorprofessur mit einer Tenure-track-Option wurde von der Hochschulleitung in Aussicht gestellt.

In der Chemie an der TU Clausthal wurden im Berichtszeitraum insgesamt 74 Promotionen und 7,4 Promotionen pro zur Verfügung stehender Professur abgeschlossen (Tabelle 12). Damit liegen die Promotionen pro Professur zwar unter dem niedersächsischen Durchschnittswert, doch ist die Anzahl der abgeschlossenen Promotionen angesichts der ausgeprägten Stellenvakanzen durchaus nachzuvollziehen. Für die Promotion vier strukturierte Promotionsprogramme mit einer Beteiligung der Chemie zur Verfügung (Tabelle 5).

Die Chemie der TU Clausthal verfügt über einen grundständigen Bachelor- und Masterstudengang.

Rahmenbedingungen

Den Gutachtern wurde über keine Probleme bezüglich der räumlichen Verhältnisse oder der zur Verfügung stehenden Infrastruktur berichtet. Allerdings entsteht durch die häufigen und zum Teil langandauernden Vakanzen von Professuren eine sehr hohe Lehr- und Verwaltungsbelastung, welche der Forschungstätigkeit inklusive der Einwerbung von Drittmitteln im Wege steht.

Fazit

Die Qualität der Forschung in der Clausthaler Chemie ist ungeachtet zum Teil sehr guter Einzelleistungen insgesamt nicht zufriedenstellend. Sowohl die Publikationsleistung als auch das Drittmittelaufkommen und der Umfang der Nachwuchsförderung sind insgesamt zu gering. Unter den derzeitigen Rahmenbedingungen einer geringen Stellenausstattung mit zum Teil langandauernden Vakanzen ist die Forschungsfähigkeit der Chemie in Clausthal nach Einschätzung der Gutachter jedoch kaum gegeben. Für die derzeitigen Stelleninhaber/innen ist u. a. die Lehrbelastung zum Teil unzumutbar hoch, so dass ein verstärktes Engagement z. B. in der Drittmittelinwerbung kaum erwartet werden kann.

Es ist für die Gutachter unstrittig, dass die TU Clausthal angesichts ihrer übergreifenden Schwerpunkte (u. a. in den Bereichen Energie, Rohstoffe und Materialien) die Fachrichtung Chemie benötigt. Die derzeitige Situation der Chemie ist jedoch nicht tragbar. Nach Einschätzung der Gutachter hat die Hochschulleitung die Fachvertreter/innen zu lange im Ungewissen über die Zukunft der Chemie gelassen (so war z. B. lange nicht klar, ob die vakante C4-Professur in der Organischen Chemie neu besetzt werden kann), ein überzeugendes strategi-

sches Management in Bezug auf die Zukunft der Chemie war für die Gutachter nicht ersichtlich. Die Hochschulleitung sollte jetzt eine grundsätzliche Entscheidung treffen, welche Rolle der Chemie in Zukunft an der Universität zukommt.

Aus Sicht der Gutachter bestehen hier zwei Möglichkeiten:

1. Die Chemie bleibt als eigenständiges Fach in Forschung und Lehre erhalten und bietet weiterhin einen grundständigen Studiengang an. Dies ist jedoch nur möglich, wenn das Fach eine deutliche Verstärkung erfährt und ein verlässlicher Ausbau stattfindet.

Dazu müssen zunächst alle vakanten Professuren in Kürze und mit hoher Qualität besetzt werden. Nach Einschätzung der Gutachter sollten die anstehenden Neuberufungen in den Grundlagenfächern erfolgen, in ihrer speziellen Ausrichtung jedoch den gemeinsamen wissenschaftlichen Schwerpunkt und die Brücken zu den Ingenieurwissenschaften stärken können. Eine EU-weite Ausschreibung und eine externe Beteiligung in den Berufungskommissionen werden empfohlen.

Mit der neu zu besetzenden Tenure-track-Juniorprofessur sollte nach Einschätzung der Gutachter versucht werden, eine Brücke zwischen den Instituten der Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften und dem Institut für Chemische Verfahrenstechnik der Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau aufzubauen. Die Gutachter empfehlen auch, die für 2017 anstehende Neubesetzung der W3-Professur für Organische Chemie (zurzeit Prof. Kaufmann) jetzt vorzuziehen, um die Situation in der Organischen Chemie zu entlasten.

Der derzeitige Planungszustand von sieben Professuren und einer Tenure-track-Juniorprofessur ist nicht ausreichend, ein weiterer Ausbau auf ca. 10 Professuren ist unabdingbar. Mit diesem Ausbauzustand sollte sodann angestrebt werden, die Forschungsleistungen in der Chemie zu verbessern und das Drittmittelaufkommen zu erhöhen. Dazu muss die Chemie das technisch-anwendungsorientierte Umfeld der TU Clausthal nutzen und eine enge Verknüpfung mit den Ingenieurwissenschaften eingehen.

2. Die Chemie der TU Clausthal konzentriert sich zukünftig auf den Lehrexport in andere Fächer, erbringt Serviceleistungen und geht ggf. kooperative Forschungsprojekte mit den technischen Fächern ein.

Zusammenfassung

Bewertung:

- Hohe Lehrbelastung und ungünstige Rahmenbedingungen für die Forschung durch eine **unzureichende Stellenausstattung** und **langandauernde Vakanzen**.
- Aufgrund der schlechten Rahmenbedingungen **insgesamt unterdurchschnittliche Forschungsleistungen in den Kernfächern** (hinsichtlich Drittmittelaufkommen, Publikationsleistungen und Nachwuchsförderung).
- **Ein klares strategisches Management der Hochschulleitung für die Zukunft der Chemie war für die Gutachter nicht erkennbar.**

Empfehlungen:

- **Strategische Entscheidung:** Die Hochschulleitung muss zwischen zwei Optionen zur zukünftigen Rolle der Chemie an der TU Clausthal entscheiden:
 - Ausbau zu einer forschungsfähigen Einheit unter Erhalt des grundständigen Studiengangs;
 - Erhalt der Chemie ausschließlich als Serviceeinrichtung für Lehre und Forschung.
- **Profil:** Eine Weiterentwicklung der Chemie ist nur denkbar, wenn Brücken zwischen der Chemie und den Ingenieurwissenschaften geschaffen werden. Die Zukunft der Clausthaler Chemie liegt in einer technisch angewandten Ausrichtung.

3.3 Universität Göttingen

Struktur

An der Universität Göttingen stellt die Chemie eine von insgesamt 13 Fakultäten dar. Sie ist die einzige universitäre Einrichtung der Chemie in Niedersachsen, die eine eigene Fakultät bildet.

An der **Fakultät für Chemie** stehen insgesamt 17 Professuren²⁰ zur Verfügung. Zwei weitere W1-Professuren können derzeit aus finanziellen Gründen nicht besetzt werden. Von den 17 zur Verfügung stehenden Professuren waren zum Zeitpunkt der Begutachtung zwei W3-Stellen vakant.

Die Fakultät für Chemie gliedert sich in drei Institute:

- Institut für Anorganische Chemie
- Institut für Organische und Biomolekulare Chemie
- Institut für Physikalische Chemie

Die Institute werden durch übergreifende Serviceeinrichtungen ergänzt (Isotopenlaboratorium, zentrale NMR-Abteilung, zentrale Analytik/Massenspektrometrie, Zellkulturlabor). Die Fakultät für Chemie ist innerhalb der Universität umfangreich vernetzt, u. a. mit der Physik, der Biologie, der Medizin und dem „Göttinger Zentrum für Molekulare Biowissenschaften“ (GZMB). Im Rahmen des „Göttingen Campus“ (ehemals „Göttingen Research Campus“) ist die Chemie darüber hinaus in das außeruniversitäre Umfeld eingebunden und kann hier insbesondere von der Zusammenarbeit mit den drei in Göttingen ansässigen Max-Planck-Instituten profitieren.

Die Chemie der Universität Göttingen ist zwar nach einer klassischen Institutsstruktur gegliedert, doch sehen die Gutachter große Schnittmengen, vor allem auch in der gemeinsamen Vernetzung mit dem universitären und außeruniversitären Umfeld. Die Gutachter waren von der sehr guten Zusammenarbeit in der Fakultät beeindruckt. Die Fakultät wird von einem gemeinsamen hohen Qualitätsanspruch und einer guten Forschungsatmosphäre getragen. Es ist nach Einschätzung der Gutachter hervorragend gelungen, die ehemals als ausgeprägt erscheinende Abschottung der einzelnen Institute²¹ aufzubrechen und mit den Neuberufungen ein gutes Forschungsteam mit gemeinsamer Zielsetzung zu etablieren.

Schwerpunktsetzung

Die Göttinger Fakultät für Chemie bildet das Fach in seiner klassischen Breite von Anorganischer, Organischer und Physikalischer Chemie in annähernd gleichem Umfang ab und versteht sich selbst als vorwiegend grundlagenorientiert. Übergreifend wurden in den vergangenen Jahren systematisch drei Forschungsschwerpunkte etabliert und durch Berufungen, die im Zuge eines umfassenden Generationswechsels möglich waren, gestärkt. Diese sind:

²⁰ Incl. zwei Professuren, die parallel Abteilungen bzw. Forschergruppen am MPI für biophysikalische Chemie leiten (Prof. Wodtke, W3 und Prof. Benatti, W2), ohne „Free Floater“ (Prof. Mata, W1), ohne W1-Professur Fachdidaktik der Chemie, ohne W2-Professur der Exzellenzinitiative (Cluster-Professur CNMPB, Frau Prof. Dr. Claudia Höbartner).

²¹ Siehe: Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2000.

- Funktionale Biomolekulare Chemie
- Molekulare Katalyse
- Energiewandlung – Prozesse und Materialien

Die interdisziplinär ausgelegten Schwerpunkte werden unter Nutzung des in Göttingen vorhandenen Kooperationspotentials bearbeitet. Das Forschungsprofil soll mit laufenden und in Kürze anstehenden Berufungen weiter geschärft werden. Das Profil fügt sich nach Einschätzung der Fakultät gut in die strategische Forschungsentwicklung der gesamten Universität ein und kann zukünftig wesentliche Beiträge für die universitären Forschungsschwerpunkte „Energiekonversion“ sowie „Funktionelle Prinzipien lebender Materie“ leisten. Die Fakultät sieht sich personell gut aufgestellt, um neue Verbundprojekte zu initiieren und zukünftig an größeren Cluster-Projekten der Universität federführend mitwirken zu können.

Der Schwerpunkt „Funktionale Biomolekulare Chemie“ wird im Wesentlichen vom Institut für Organische Chemie und zum Teil auch vom Institut für Physikalische Chemie getragen und in intensiver Kooperation vor allem mit dem MPI für biophysikalische Chemie und mit anderen universitären und außeruniversitären Kooperationspartnern betrieben. Diese Kooperation wird durch Brückenprofessuren maßgeblich gestärkt. Die Chemie stellt die Sprecher/innen des SFB 803 („Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“), des IRTG 1422 („Metal Sites in Biomolecules: Structures, Regulation and Mechanisms (BioMetals)“) und des SPP 1601 („New frontiers in sensitivity for EPR Spectroscopy: From biological cells to nano materials“) und ist maßgeblich an weiteren schwerpunktrelevanten Verbundforschungsprojekten beteiligt. Hier ist vor allem das Exzellenzcluster CNMPB („Nanoscale Microscopy and Molecular Physiology of the Brain“) hervorzuheben.

Der Schwerpunkt „Molekulare Katalyse“ wird im Wesentlichen von den Instituten für Organische Chemie und für Anorganische Chemie unter Beteiligung der Physikalischen Chemie getragen und schlägt sich insbesondere durch das gemeinsame Niedersächsische Promotionsprogramm „Catalysis for Sustainable Systems“ (CaSuS) nieder.

Beide Schwerpunkte „Funktionale Biomolekulare Chemie“ und „Molekulare Katalyse“ werden von den Gutachtern sehr positiv bewertet.

Der Schwerpunkt „Energiekonversion“ wird wesentlich von den Instituten für Anorganische Chemie und für Physikalische Chemie getragen. Eine Ausweitung des Schwerpunktes in Richtung der Energieumwandlung in biologischen, makromolekularen Systemen und unter Einbezug des Instituts für Organischen Chemie ist nach Einschätzung der Fakultät denkbar, aber zurzeit noch nicht sehr stark ausgeprägt. Der Schwerpunkt Energiekonversion wird in enger Kooperation vor allem mit der Fakultät für Physik und mit dem MPI für biophysikalische Chemie (Brückenprofessur Wodtke) durchgeführt. Der Göttinger Energieschwerpunkt ist auf die Aktivierung kleiner Moleküle fokussiert und beinhaltet eine Verknüpfung mit dem Schwerpunkt der Katalyse. Die Ausrichtung liegt in der Grundlagenforschung, so dass das Fehlen der Ingenieurwissenschaften an der Universität Göttingen nicht als Nachteil empfunden wird. Bis auf eine maßgeblich Beteiligung am SFB 1073 „Kontrolle und Energiewandlung auf atomaren Skalen“ sind in diesem Schwerpunktbereich noch keine weiteren Verbundforschungsprojekte

etabliert. Es wird jedoch angestrebt, den vor allem durch Physik und Chemie getragenen universitären Schwerpunkt Energiekonversion mit der Gründung eines universitären Zentrums voranzubringen („International Centre for Advanced Studies of Energy Conversion“). Dieses Zentrum soll zum Ziel haben, die fundamentalen Prozesse der Energieumwandlung in ihren elementaren Formen (chemische, elektrische, photonische und thermische Energie) zu verstehen und zu analysieren.

Die Gutachter bewerten die Schwerpunktsetzung auf dem Gebiet der Energiekonversion ebenfalls positiv. Mit seiner speziellen Ausrichtung in der Grundlagenforschung stellt dieser Schwerpunkt durchaus ein Alleinstellungsmerkmal dar. Der Schwerpunkt befindet sich jedoch noch im Aufbau, doch sehen die Gutachter die weitere Entwicklung als vielversprechend an.

Die Gutachter bewerten die Schwerpunktsetzung der Göttinger Chemie insgesamt als sehr gelungen. Es wird hervorgehoben, dass an allen drei Schwerpunkten Vertreter/innen aus mehreren Instituten beteiligt und viele der Wissenschaftler/innen in mehreren Schwerpunkten tätig sind. Dies trägt entscheidend zur Vernetzung und zur Kohärenz der Göttinger Chemie bei. Auch das hohe Maß an Interdisziplinarität und die intensiven, über Brückenprofessuren getragenen Kooperationen zum Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie und innerhalb der Universität werden hervorgehoben. Zwar mag bedauert werden, dass der einst so erfolgreiche Göttinger Schwerpunkt in der Naturstoffchemie mit dem Auslaufen des SFB 416: „Chemische und biologische Synthese und Transformation von Naturstoffen und Naturstoff-Analoga“ sukzessive aufgegeben wird, doch erkennen die Gutachter an, dass im Zuge von Neuberufungen und angesichts neuer wissenschaftlicher Herausforderungen und Möglichkeiten bestehende Schwerpunkte hinterfragt und neue Schwerpunkte entwickelt wurden und werden.

Forschungsqualität

Die Gutachter bewerten die Qualität der Forschung in der Göttinger Chemie als sehr gut bis erstklassig. Die Arbeitsgruppen erbringen im Institut für Anorganische Chemie fast ausschließlich, und in den Instituten für Organische und Biomolekulare sowie für Physikalische Chemie überwiegend sehr gute Leistungen. Mit Prof. Lutz Ackermann, Prof. Franc Meyer und Prof. Alec Wodtke sind an allen drei Instituten exzellente Leistungsträger vertreten. Die hohe Forschungsqualität lässt auf eine sehr gelungene Berufungspolitik der vergangenen Jahre schließen. Nach Einschätzung der Gutachter haben auch die inzwischen sehr gute Zusammenarbeit der Institute und Arbeitsgruppen untereinander und die intensiven Kooperationsbeziehungen vor allem mit dem MPI für biophysikalische Chemie wesentlich zum hohen Forschungsniveau beigetragen.

Für den Berichtszeitraum wurden 1040 Publikationen der Göttinger Chemie in den Datenbanken gefunden (Tabelle 11), dies entspricht einer durchschnittlichen Publikationsleistung von 10,2 Veröffentlichungen pro Professur und Jahr. Unter den 623 Publikationen, die in die Zitationsanalyse eingegangen sind (nur Artikel bis 2011), gehören 147 (23,6%) zu den hoch zitierten Artikeln.

Insgesamt weist die Göttinger Chemie im Berichtszeitraum über 25,5 Mio. Euro verausgabte Drittmittel auf. Pro Jahr und Professur ergibt sich ein durchschnittliches Drittmittelaufkommen von ca. 299.000 Euro an verausgabten Drittmitteln (Tabelle 9). Damit erreicht die Chemie in

Göttingen gemeinsam mit Braunschweig und Hannover die höchsten Werte der Chemie in Niedersachsen und liegt über dem niedersächsischen Durchschnitt. Im deutschlandweiten Vergleich des Statistischen Bundesamtes (Tabelle 10) ist die durchschnittliche Höhe der Göttinger Drittmittel ebenfalls mit Braunschweig und Hannover vergleichbar und liegt etwas über dem deutschlandweiten Durchschnitt.

An der Göttinger Fakultät für Chemie sind zurzeit drei Niedersachsenprofessuren vertreten. Diese renommierte Auszeichnung für exzellente Forscher im Ruhestand spiegelt die sehr hohe frühere Forschungsqualität der Göttinger Chemie, die zum Teil eine weltweite Anerkennung erfahren hatte²², wider. Ungeachtet der derzeitigen Forschungsstärke ist dieses Niveau noch nicht wieder erreicht. So stehen weitere Verbundforschungsprojekte (insbesondere Sonderforschungsbereiche) oder renommierte Preise (z. B. Leibniz-Preise) derzeit noch aus, zurzeit ist lediglich ein SFB mit Sprecherfunktion in der Chemie angesiedelt. Die Gutachter sehen jedoch ein sehr großes Entwicklungspotential bei den zum Teil noch sehr jungen neuberufenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Ein hoher Qualitätsanspruch und das gemeinsame Bestreben, die bestehende Exzellenz zukünftig noch weiter auszubauen, werden als kennzeichnend für die Vertreter/innen der Göttinger Chemie empfunden. Man sieht sich noch nicht am Ende der Leistungsskala und ist bestrebt, an das alte Renommee anzuknüpfen. Die Gutachter begrüßen diese Bestrebungen und sehen die Göttinger Chemie auf einem guten Weg. Allerdings erschweren die ungünstigen räumlichen Rahmenbedingungen (siehe unten) die weitere Entwicklung.

Nachwuchsförderung

Die Chemie der Universität Göttingen betreibt nach Einschätzung der Gutachter eine sehr gute postdoktorale Nachwuchsförderung. Die Nachwuchswissenschaftler/innen der vergangenen Jahre sind fast ausschließlich auf Professuren berufen worden. Zurzeit sind zwei Emmy Noether-Nachwuchsgruppen und eine „Free Floater“ Juniorprofessur aus der Exzellenzinitiative an der Fakultät für Chemie angesiedelt (Tabelle 13). Angesichts der sehr erfolgreichen Nachwuchsausbildung der Fakultät ist es aus Sicht der Gutachter bedauerlich, dass zwei W1-Juniorprofessuren zurzeit aus finanziellen Gründen nicht besetzt werden können.

Die Gutachter haben von den postdoktoralen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern vernommen, dass ihre Bezahlung zum Teil nur über Stipendien bzw. Teilzeitstellen erfolgt. Die Gutachter geben zu bedenken, dass diese Praxis auf Dauer zu einer verschlechterten Wettbewerbsfähigkeit in der Gewinnung hochqualifizierter Nachwuchswissenschaftler/innen führen könnte.

Während des Berichtszeitraums wurden in der Fakultät für Chemie der Universität Göttingen 211 Promotionen abgeschlossen, dies entspricht durchschnittlich 12,4 Promotionen pro Professur (Tabelle 12). Alle Promotionen finden unter dem gemeinsamen Dach der mathematisch-naturwissenschaftlichen Graduiertenschule GAUSS („Georg August University School of

²² Siehe: Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2000.

Science“) oder der angegliederten GGNB („Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften, Biophysik und Molekulare Biowissenschaften“) statt. Unter diesem Dach stehen das strukturierte Promotionsprogramm Chemie sowie das niedersächsische Promotionsprogramm „Catalysis for Sustainable Synthesis“ (CaSuS) und das Promotionsprogramm „Metal Sites in Biomolecules: Structures, Regulation and Mechanism“ (BioMetals, IRTG 1422) zur Verfügung.

Die Gutachter begrüßen, dass Promotionsvorhaben auch von selbstständigen Nachwuchsgruppenleitern und -leiterinnen betreut werden können. Dazu bedarf es zunächst einzelner Genehmigungen; nach drei erfolgreich abgeschlossenen Promotionen sind die Nachwuchsgruppenleiter/innen dann automatisch Mitglieder von GAUSS. Auch die kooptierten Professorinnen und Professoren der Max-Planck-Institute können ein Betreuungsrecht für Promotionen erhalten, was von den Gutachtern ebenfalls sehr positiv bewertet wird.

Die Fakultät für Chemie bietet Bachelor-Studiengänge in Chemie und Biochemie sowie einen Master-Studiengang in Chemie an. Darüber hinaus ist sie an Studiengängen der Lehrerbildung beteiligt. Die Studiengänge sind noch nicht in dem gewünschten Maße ausgelastet. Nach Einschätzung der Gutachter könnten sich auch die ungünstigen räumlichen Rahmenbedingungen (siehe unten) negativ auf die Studienanfänger- und Absolventenzahlen auswirken.

Rahmenbedingungen

Die Gebäude der Chemie am Nordcampus sind 1972/73 erbaut worden und sind energetisch und hinsichtlich ihres technischen Standes in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Seit 2012 werden Umbauten in auf mehr als zehn Jahre veranschlagten umfangreichen Baumaßnahmen durchgeführt. Die Sanierungen finden also während des laufenden Betriebs statt und stellen die Fakultät vor große logistische und finanzielle Herausforderungen. Die Umbaumaßnahmen verlaufen in fünf Bauabschnitten und erfordern vielfach Umzüge in Übergangsräumlichkeiten. Die Kosten für die Sanierung wurden mit 98 Mio. Euro veranschlagt und liegen jedoch bereits jetzt 6 Mio. Euro über dieser Planung.

Die Sanierungsarbeiten stellen nach Einschätzung der Gutachter für den laufenden Betrieb von Forschung und Lehre eine erhebliche Behinderung dar. Die sehr ungünstigen Rahmenbedingungen verschlechtern darüber hinaus die Ausgangslage im Wettbewerb um Studierende und Nachwuchswissenschaftler/innen. Insbesondere bei den anstehenden und zukünftigen Neuberufungen dürfte sich die schlechte räumliche Situation negativ auswirken. Die Göttinger Chemie unterliegt somit massiven Nachteilen, die die weitere Entwicklung zu einer noch größeren internationalen Sichtbarkeit deutlich behindern. Es sollte nach Einschätzung der Gutachter daher alles dafür getan werden, dass der Sanierungsprozess so zügig und komfortabel wie nur eben möglich ablaufen kann.

Den Gutachtern wurde darüber hinaus von den Fachvertreterinnen und -vertretern berichtet, dass die Energiekosten wegen der schlechten Isolierungen und Technik außerordentlich hoch seien. Die der Fakultät zugewiesenen Landesmittel enthielten zwar einen Pauschalbetrag für die Energiekosten, doch überstiegen die tatsächlichen Kosten dieses vorgegebene Budget erheblich.

Fazit

Die Göttinger Chemie überzeugt nach gelungenen Neuberufungen mit hoher Forschungsqualität, einer gelungenen Schwerpunktsetzung und einer kooperativen Struktur. Das frühere Qualitätsniveau mit zum Teil weltweit hoch anerkannten Forschungsleistungen ist zwar noch nicht wieder erreicht, doch hat die Fakultät auch angesichts ihres hohen Qualitätsanspruchs das Potential, dieses Niveau wieder zu erreichen. Die Fakultät ist innerhalb der Universität und mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen sehr gut vernetzt und kann innerhalb der Universität zukünftig ein wichtiges Bindeglied darstellen.

Zusammenfassung

Bewertung

- **Exzellenter Standort der Chemie.**
- **Gute Berufungspolitik:** Nach sehr guten Berufungen („Generationenwechsel“) besteht ein junges, engagiertes Team, das eine weitere Stärkung der bestehenden Exzellenz anstrebt (z. B: SFB-Beantragungen).
- **Überzeugende Schwerpunktsetzung:** Die kooperativ und interdisziplinär angelegte Schwerpunktsetzung wird positiv bewertet. Insbesondere die Schwerpunkte „Funktionale Biomolekulare Chemie“ und „Molekulare Katalyse“ sind leistungsstark und sichtbar, der vielversprechende Schwerpunkt „Energiekonversion“ befindet sich im Aufbau. Die Aufgabe des Naturstoffschwerpunktes ist zwar bedauerlich, aber nachvollziehbar.
- **Überzeugende Struktur** innerhalb der Fakultät: Es bestehen vielfältige Kooperationen zwischen den Instituten, innerhalb der Schwerpunkte und mit dem außeruniversitären Forschungsumfeld.
- **Gut strukturierte Nachwuchsausbildung:** Nachwuchsgruppenleiter und kooptierte MPI-Professoren können unter der Dachstruktur GAUSS ein Betreuungsrecht für Doktoranden erlangen.
- **Zurzeit ungünstige Rahmenbedingungen:** Der langandauernde, kraftraubende Sanierungsprozess stellt eine massive Belastung dar und ist auf dem Weg zu weiterer Exzellenz hinderlich.

Empfehlungen:

- **Sanierung:** Der Ablauf der Sanierungsmaßnahmen sollte so reibungslos wie möglich erfolgen, um die negativen Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Göttinger Chemie zu minimieren.

3.3.1 Institut für Anorganische Chemie (IAC)

Das Institut für Anorganische Chemie unter der geschäftsführenden Leitung von Herrn Prof. Franc Meyer verfügt über drei W3-Professuren, eine W2-Professur und eine zurzeit nicht besetzte W1-Juniorprofessur (Besetzung für 2015 geplant). Darüber hinaus ist eine selbststän-

dige Emmy Noether-Nachwuchsgruppe und eine Niedersachsenprofessur am Institut angesiedelt. Eine weitere W1-Juniorprofessur für die Fachdidaktik der Chemie wurde nicht in dieses Evaluationsverfahren einbezogen.

- Prof. Dr. Franc Meyer (W3)
- Prof. Dr. Sven Schneider (W3)
- Prof. Dr. Dietmar Stalke (W3)
- Prof. Dr. Guido Clever (W2)
- NN (W1)
- Dr. Inke Siewert (Emmy Noether-Nachwuchsgruppe)
- Prof. Dr. Georg Sheldrick (Niedersachsenprofessur)

Wesentliche Forschungsbereiche des Instituts für Anorganische Chemie sind die Anorganische Molekül- und Strukturchemie, die funktionale supramolekulare Chemie sowie der Bereich Komplexchemie und Bioanorganik. Das Institut bringt sich in alle drei übergreifenden Schwerpunkte der Fakultät „Energieumwandlung“, „Biomolekulare Chemie“ und „Molekulare Katalyse“ ein, konzentriert sich jedoch auf die Energieumwandlung und die Katalyse. Das Institut sieht sein Alleinstellungsmerkmal im Bereich der Aktivierung kleiner Moleküle im Kontext der Energiekonversion. Diese Arbeiten werden in Kooperation vor allem mit der Physik und mit dem MPI für biophysikalische Chemie durchgeführt.

Das Institut für Anorganische Chemie ist sehr gut innerhalb der Universität und mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen vernetzt. Wissenschaftler des Instituts sind und waren als Sprecher federführend für mehrere Forschungsverbünde verantwortlich (CaSuS „Catalysis of Sustainable Systems“, Herr Prof. Meyer; IRTG 1422 „Metal Sites in Biomolecules: Structures, Regulation and Mechanisms (BioMetals)“, Herr Prof. Meyer und Herr Prof. Diederichsen; SPP 1178 „Experimentelle Elektronendichte als Schlüssel zum Verständnis chemischer Wechselwirkungen“, Herr Prof. Stalke bis 2011; Tabellen 3 und 5). Darüber hinaus ist das Institut an zahlreichen Forschungsverbänden beteiligt.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 7,36 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 294.400 Euro Drittmitteln pro Professur und Jahr liegt die Höhe der verausgabten Drittmittel des Instituts über dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9).

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 44 Promotionen durchgeführt und 358 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 218 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 54 (24,8%) hoch zitierte Artikel.

Die Gutachter bewerten das Leistungsniveau des Instituts für Anorganische Chemie insgesamt als sehr hoch bis ausgezeichnet. Es werden ausschließlich sehr gute und zum Teil auch exzellente Forschungsleistungen erbracht.

Abgesehen von der in 2015 zu besetzenden Juniorprofessur stehen in den nächsten zehn Jahren planmäßig keine weiteren Neuberufungen am Institut für Anorganischen Chemie an. Der Generationenwechsel ist damit abgeschlossen und nach Einschätzung der Gutachter sehr erfolgreich vollzogen worden.

3.3.2 Institut für Organische und Biomolekulare Chemie (IOBC)

Das Institut für Organische und Biomolekulare Chemie unter der geschäftsführenden Leitung von Frau Prof. Claudia Steinem verfügt über drei W3-Professuren (von denen eine zurzeit vakant ist und in Kürze neu besetzt wird), eine C4-Professur und eine W2-Professur. Zwei weitere W2-Professuren sind am Institut tätig und leiten parallel eine Forschungsgruppe am MPI für biophysikalische Chemie (Frau Prof. Marina Bennati und Frau Prof. Höbartner²³). Darüber hinaus sind eine selbstständige Emmy Noether-Nachwuchsgruppe und eine Niedersachsenprofessur am Institut angesiedelt. Die Besetzung einer W1-Juniorprofessur ist aus finanziellen Gründen derzeit nicht möglich.

- Prof. Dr. Claudia Steinem (W3)
- Prof. Dr. Lutz Ackermann (W3)
- Prof. Dr. Ulf Diederichsen (C4)
- NN (W3)
- Prof. Dr. Konrad Koszinowski (W2)
- Prof. Dr. Marina Bennati (W2, MPI)
- Dr. Alexander Breder (Emmy Noether-Nachwuchsgruppe)
- Prof. Dr. Lutz Tietze (Niedersachsenprofessur)

Die Arbeitsbereiche des Instituts für Organische und Biomolekulare Chemie liegen auf den Gebieten der organischen Katalyse, der (bio-)organischen Synthese und der biomolekularen Chemie. Das Institut bringt sich im Wesentlichen in den übergreifenden Schwerpunkt „Funktionale Biomolekulare Chemie“ ein. Dabei besteht eine intensive Vernetzung mit dem MPI für biophysikalische Chemie sowie mit dem Exzellenzcluster CNMPB. Ein Anknüpfungspunkt zum Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ (Energieumwandlung in makromolekularen biologischen Systemen) ist denkbar, derzeit aber noch nicht sehr stark ausgeprägt. Die Göttinger Tradition in der Naturstoffchemie wird noch von Herrn Prof. Tietze vertreten. Wenngleich es nach Einschätzung der Gutachter bedauerlich ist, dass dieser überregional sehr bekannte und renommierte Schwerpunkt nicht weitergeführt wird, so muss anerkannt werden, dass im Zuge von Neubesetzungen neue Stärken und wissenschaftliche Herausforderungen identifiziert und in eine neue Schwerpunktrichtung implementiert wurden.

Von herausragender Bedeutung für das Institut ist der seit 2009 bestehende SFB 803 „Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“, der von Frau Prof. Steinem konzipiert und initiiert wurde und für den sie auch die Sprecherrolle innehat. Frau Prof. Bennati ist Sprecherin des SPP 1601 „New frontiers in sensitivity for EPR Spectroscopy: From biological cells to nano materials“. Darüber hinaus ist das Institut an zahlreichen weiteren Forschungsverbänden beteiligt.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 7,77 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 259.000 Euro an verausgabten Drittmitteln pro Professur und Jahr entspricht die Höhe des Drittmittelaufkommens in etwa dem niedersächsischen Durchschnitt (Tabelle 9).

²³ Frau Prof. Höbartner war zum Stichtag für die Selbstberichtserstellung noch nicht am Institut tätig und geht daher nicht in die Bewertung mit ein. Frau Prof. Höbartner hat eine über die Exzellenzinitiative finanzierte Cluster-Professur im CNMPB.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 68 Promotionen durchgeführt und 291 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 184 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 52 (28,3%) hoch zitierte Artikel.

Die Gutachter bewerten das Leistungsniveau des Instituts für Organische und Biomolekulare Chemie insgesamt als sehr hoch. Es werden zu einem hohen Anteil sehr gute, und zum Teil auch exzellente Forschungsleistungen erbracht.

Nach der Begehung der Göttinger Chemie durch die Gutachter wurde die vakante W3-Professur für Organische Chemie 2015 mit Herrn Prof. Manuel Alcarazo besetzt. Herr Prof. Alcarazo war bisher Nachwuchsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Kohlenforschung mit den Arbeitsgebieten „Koordinationschemie von Hauptgruppenelementen in ungewöhnlichen Oxidationsstufen“ und „Entwicklung neuartiger ‚frustrierter Lewis Paare‘ und deren Anwendung in der homogenen Katalyse und organischen Synthese“. Nach Einschätzung der Gutachter ist der Universität Göttingen mit Herrn Prof. Alcarazo eine hervorragende Neuberufung gelungen.

In den nächsten 20 Jahren stehen planmäßig keine weiteren Neuberufungen am Institut an. Der Generationenwechsel ist damit abgeschlossen und nach Einschätzung der Gutachter sehr erfolgreich vollzogen worden.

3.3.3 Institut für Physikalische Chemie (IPC)

Das Institut für Physikalische Chemie unter der Leitung von Herrn Prof. Philipp Vana verfügt über drei W3-Professuren, zwei C4-Professuren und eine C3-Professur. Die W3-Professur von Herrn Prof. Alec Wodtke leitet parallel die Abteilung „Dynamik an Oberflächen“ am MPI für biophysikalische Chemie und verfügt über eine Alexander-von-Humboldt-Professur. Eine weitere W1-Juniorprofessur für Computerchemie und Biochemie („Free Floater-Nachwuchsgruppe“)²⁴ wird eine positive Tenure-Entscheidung vorausgesetzt als W2-Professur entfristet werden können, entfällt jedoch bei Freiwerden der Stelle. Die Besetzung einer weiteren W1-Juniorprofessur ist aus finanziellen Gründen derzeit nicht möglich. Darüber hinaus ist eine Niedersachsenprofessur am Institut angesiedelt.

- Prof. Dr. Philipp Vana (W3)
- Prof. Dr. Andreas Janshoff (W3)
- Prof. Dr. Martin Suhm (C4)
- Prof. Dr. Alec Wodtke (W3)
- NN (C4), ehem. Prof. Dr. Peter Botschwina²⁵
- Prof. Dr. Götz Eckold (C3)
- Jun.-Prof. Dr. Ricardo Mata (W1)
- Prof. Dr. Jürgen Troe (Niedersachsenprofessur)

²⁴ Die Universität Göttingen hat im Rahmen ihres Zukunftskonzepts acht so genannte Free Floater-Nachwuchsgruppen mit Fördermitteln aus der ersten Programmphase der Exzellenzinitiative eingerichtet. Die Free Floater-Positionen wurden thematisch offen ausgeschrieben. Die Leiterinnen und Leiter der Nachwuchsgruppen werden auf Juniorprofessuren berufen und erhalten die Option auf eine unbefristete Professur (Tenure-track).

²⁵ Herr Prof. Botschwina ist am 27. Dezember 2014 verstorben.

Die Forschungsarbeiten am Institut für Physikalische Chemie konzentrieren sich auf die Gebiete der Biophysikalischen Chemie, der Makromolekularen Chemie, der Kinetik und Dynamik und der Theoretischen Chemie. Das Institut ordnet sich im Wesentlichen in den übergreifenden Schwerpunkt der Energiekonversion ein und strebt eine weitere Profilierung und Entwicklung dieses Schwerpunktes an.

Die Physikalische Chemie stellt den Sprecher (Prof. Suhm) für das Graduiertenkolleg 782 „Spektroskopie und Dynamik molekularer Knäuel und Aggregate“ und ist an zahlreichen weiteren Verbundforschungsprojekten beteiligt.

Im Berichtszeitraum verfügte das Institut über 14,58 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 486.000 Euro an verausgabten Drittmitteln pro Professur und Jahr liegt die Höhe des Drittmittelaufkommens des Instituts deutlich über dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9).

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 30 Promotionen durchgeführt und 391 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 221 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 41 (18,6%) hoch zitierte Artikel.

Die Gutachter bewerten das Leistungsniveau des Instituts für Physikalische Chemie insgesamt als hoch. Es werden zu einem großen Anteil gute und sehr gute und zum Teil auch exzellente Forschungsleistungen erbracht. Die Gutachter möchten hervorheben, dass der Universität mit Herrn Prof. Wodtke eine hervorragende Berufung gelungen ist.

Die vakante W3-Professur für Theoretische Chemie soll nach dem Wissensstand der Gutachter zunächst auf W2-Niveau besetzt werden. Die Gutachter empfehlen jedoch, diese Stelle mittelfristig wieder als W3-Professur zu führen.

3.4 Universität Hannover

Struktur

Die Lehr- und Forschungseinheit Chemie an der Leibniz Universität Hannover ist Teil der **Naturwissenschaftlichen Fakultät**, die außerdem die Lehr- und Forschungseinheiten Biologie und Gartenbauwissenschaften, Geowissenschaften und Geographie sowie Lebensmittelwissenschaften und Humanernährung umfasst. Insgesamt besteht die Universität aus neun Fakultäten.

Die Chemie in Hannover verfügt über 17 Professuren²⁶ und gliedert sich in fünf Institute:

- Institut für Anorganische Chemie (ACI)
- Institut für Organische Chemie (OCI)
- Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie (PCI)
- Institut für Technische Chemie (TCI)
- Institut für Lebensmittelchemie (LCI)

Die Chemie trägt zwei von insgesamt sieben Leibniz Forschungszentren²⁷ der Universität Hannover, das Zentrum für Festkörperchemie und Neue Materialien (ZFM) und das Zentrum für Biomolekulare Wirkstoffe (BMWZ). Darüber hinaus ist sie an einem weiteren Zentrum, dem Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) beteiligt. Alle Institute der Chemie sind in mindestens eines der Zentren integriert.

Als zukünftige strukturelle Maßnahme ist geplant, die Institute für Technische Chemie, Lebensmittelchemie und das Institut für Lebensmittelwissenschaften zu einem gemeinsamen Institut für Angewandte Chemie zu vereinen. Dort soll auch ein neuer Masterstudiengang „Food Science and Development“ angeboten und die bestehende Kooperation mit dem Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik (DIL) ausgebaut werden. Die wissenschaftliche Fokussierung auf dieses Thema soll den Herausforderungen im Bereich der Lebensmittelsicherheit (Grand Challenges) Rechnung tragen. Die Gutachter unterstützen diese Planungen und empfehlen darüber hinaus zu prüfen, ob sich durch eine Abstimmung und Zusammenarbeit mit der Lebensmittelchemie in Braunschweig (und ggf. weiteren universitären und außeruniversitären Partnern) Synergien entwickeln lassen.

In der Chemie der Universität Hannover werden einige Neuberufungen angestrebt, die zur Stärkung der vorhandenen Schwerpunkte genutzt werden sollen. Für die Fortführung der Arbeiten auf dem Gebiet der Materialforschung und Energiespeicherung (u. a. DFG-Forschergruppe MOLIFE, Graduiertenschule GEENI) möchte die Fakultät die Nachfolge der Professur von Herrn Prof. Caro möglichst bald vorgezogen mit der Denomination „Elektrochemie“ besetzen. Die Gutachter unterstützten diese Planung. Die Berufung sollte jedoch in einem größeren

²⁶ Ohne die gemeinsame Berufung mit dem DIK, ohne vorgezogene Neuberufung.

²⁷ Die Leibniz Forschungszentren werden von der Universität Hannover nach Begutachtung eingerichtet und jeweils über fünf Jahre finanziell unterstützt. Die Finanzierung kann nach erfolgreicher Evaluierung um weitere Förderperioden verlängert werden.

Konsens mit der gesamten Chemie und unter einer externen Beteiligung in der Berufungskommission vorgenommen werden.

Die Professur von Herrn Prof. Binnewies (Anorganische Chemie) soll 2015 breit in der anorganischen Materialchemie ausgeschrieben werden. Die Gutachter unterstützten die konzeptionelle Planung, mit der Besetzung dieser Professur eine gute materialwissenschaftliche Basis für viele verschiedene Anwendungen zu schaffen und die konkrete Einbindung in die Schwerpunkte von der Ausrichtung des Kandidaten abhängig zu machen.

Bereits vorgezogen besetzt wurde die Nachfolge der Professur von Herrn Prof. Butenschön (Organische Chemie) durch Herrn Prof. Cox (Mikrobiologische Chemie). Die Professur für Strukturchemie (Frau Prof. Carlomagno) wurde 2015 besetzt (noch nicht Gegenstand dieses Evaluationsverfahrens). Gemeinsam mit dem „Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt“ (HMGU) ist die Besetzungen einer Professur für Medizinalchemie geplant, die mit der Einrichtung eines neuen Instituts für Medizinalchemie an der Leibniz Universität einhergeht und wesentlich zur Schwerpunktbildung beitragen soll.

Aus Sicht der Chemie wäre die Einrichtung einer Professur für Polymerchemie notwendig. Dies sei eine wichtige Komponente der Materialchemie, die zurzeit noch nicht in Forschung und Lehre vertreten ist. Eine Professur für Polymerchemie wäre aus Sicht der Gutachter vor allem im Bereich der Implantatforschung sinnvoll und sollte eine Ausrichtung in der biomolekularen Chemie haben. Eine „klassische“ Polymerchemie könnte durch den Ausbau von bereits bestehenden Kooperationen, z. B. mit der Continental AG, abgedeckt werden. Besonders erfreulich wäre es, wenn die Continental AG ggf. eine Stiftungsprofessur zur Verfügung stellen könnte.

Ein großes und bislang nicht gelöstes Problem ist der langfristige, krankheitsbedingte Ausfall in der Theoretischen Chemie. Dieser stellt nicht nur für das Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, sondern für die gesamte Chemie eine große Schwierigkeit dar. Die eher kleinteilige Institutsstruktur unter dem Dach einer multidisziplinären Fakultät steht einer schnellen, flexiblen und pragmatischen Lösung entgegen, da keine vakanten Stellen im unmittelbaren Bereich zur Verfügung stehen. Da eine Theoretische Chemie aus Sicht der Gutachter unverzichtbar ist, muss dieses Problem in einer gemeinsamen Anstrengung mit der Universitätsleitung gelöst werden.

Aus Sicht der Gutachter stellt die Fakultätsstruktur auch dahingehend ein Problem dar, dass die Physik nicht unter einem Dach mit der Chemie angesiedelt ist. Eine gemeinsame übergeordnete Organisationsform wäre für die gegenseitige Befruchtung der Fächer sicher positiv.

Schwerpunktsetzung

Die Chemie der Universität Hannover bündelt ihre Forschungsarbeiten in den beiden Schwerpunkten „Biomolekulare Chemie“ sowie „Material- und Nanochemie“.

Der Schwerpunkt Biomolekulare Chemie wird insbesondere von den Instituten für Organische und für Technische Chemie sowie interdisziplinär durch das BMWZ getragen, für das erfolgreich ein Forschungsbau eingeworben werden konnte. Dem Schwerpunkt ist ein Promotions-

programm „Hannover School for Biomolecular Drug Research“ (HSBDR) sowie ein Masterstudiengang „Wirk- und Naturstoffchemie“ zugeordnet. Es besteht u. a. eine Beteiligung an dem Exzellenzcluster REBIRTH. Der Schwerpunkt wird in intensiver Zusammenarbeit mit den Biowissenschaften und der Medizin betrieben und unterhält Kooperationen vor allem mit der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig und im Rahmen der Niedersächsischen Translationsallianz (TRAIN).

Die Gutachter sind von der Qualität der Forschung im Schwerpunkt „Biomolekulare Chemie“ sehr beeindruckt. Das Schwerpunktkonzept ist überzeugend und wird von einer großen Anzahl an äußerst engagierten Leistungsträgern aus verschiedenen Instituten geprägt. Die spezielle Ausrichtung in der Wirkstoffforschung und in der Regenerativen Medizin beeinflusst das Forschungsprofil der gesamten Naturwissenschaftlichen Fakultät. Darüber hinaus ist die Chemie ein wichtiger Baustein und Partner in einem großen und interdisziplinär ausgerichteten Netzwerk im Raum Hannover/Braunschweig, das bereits jetzt sehr erfolgreich ist und für das die Gutachter zukünftig als regionalen Cluster (z.B. einen SFB „Natur- und Wirkstoffe“ siehe S. 32) noch ein großes Potential sehen. Die Gutachter sind zuversichtlich, dass auch seitens der Chemie zukünftig weitere Verbundforschungsvorhaben in das Netzwerk eingebracht werden können, und ermuntern die Wissenschaftler/innen insbesondere zur Beantragung eines SFB zum Thema Implantatforschung.

Der Schwerpunkt Material- und Nanochemie wird insbesondere von den Instituten für Anorganische und Physikalische Chemie sowie interdisziplinär vom ZFM getragen. Auch diesem Schwerpunkt ist ein Masterstudiengang („Material- und Nanochemie“) sowie ein Promotionsprogramm („Graduiertenkolleg Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen GEENI“) zugeordnet. Der Schwerpunkt ist sehr gut innerhalb der Universität sowie mit weiteren universitären und außeruniversitären Partnern in der Region vernetzt. Die Gutachter bewerten die Forschungsqualität im Bereich Material- und Nanochemie ebenfalls positiv, empfehlen den beteiligten Partnern jedoch, sich noch stärker auf das gemeinsame Schwerpunktkonzept auszurichten.

Zwischen den beiden Schwerpunktbereichen bestehen überzeugende Brückenprojekte. So leistet die Material- und Nanochemie auch einen sehr wichtigen Beitrag zur Implantatforschung (z. B. im Rahmen der Exzellenzcluster „REBIRTH“ und „Hearing4all“ oder dem Verbundprojekt „Biofabrication for NIFE“).

Nach Einschätzung der Gutachter fügt sich die Schwerpunktsetzung der Chemie sehr gut in die übergreifende Schwerpunktsetzung der Naturwissenschaftlichen Fakultät und der gesamten Universität ein. So ist die Chemie wesentlich an vier von zehn übergreifenden Forschungsschwerpunkten beteiligt, die die Naturwissenschaftliche Fakultät in ihrer Entwicklungsplanung für 2014 – 2018 identifiziert hat: Materialforschung, Wirkstoffforschung, Regenerative Medizin sowie Energiespeicherung und Elektrochemie. Universitätsweit leistet die Chemie einen starken Beitrag zum Schwerpunkt „Biomedizinforschung und -technik“, der neben den Schwerpunkten „Quantenoptik und Gravitationsphysik“ sowie „Produktionstechnik“ als einer von drei etablierten Schwerpunkten in der gesamtuniversitären Entwicklungsplanung definiert ist.

Darüber hinaus hat die Universität die Bereiche „Energie“, „Geo- und Umweltwissenschaften“ sowie „Pflanzenwissenschaften und Ernährung“ als potentielle universitätsweite Schwerpunkte mit Entwicklungspotential identifiziert. Die Chemie bringt sich bereits jetzt in den Schwerpunkt „Energieforschung“ ein. Zu diesem Schwerpunkt tragen vor allem die Anorganische und zum Teil die Physikalische Chemie bei. Allerdings kristallisiert sich die Energieforschung als Schwerpunkt der Chemie nach Einschätzung der Gutachter noch nicht so gut wie der biowissenschaftlichen und biotechnologische Schwerpunkt heraus.

Geplant ist darüber hinaus, über die Lebensmittelchemie und die Technische Chemie gemeinsam mit den Lebensmittelwissenschaften eine Brücke zum Schwerpunkt „Pflanzenwissenschaften und Ernährung“ zu schlagen und diesen Schwerpunkt gemeinsam mit den Pflanzenwissenschaften (d. h. insbesondere mit den Instituten des Gartenbaus) zu gestalten. Diese Planungen erscheinen den Gutachtern nachvollziehbar, wenngleich ihnen Forschung und Struktur in den Pflanzenwissenschaften und im Gartenbau nicht bekannt sind.

Forschungsqualität

Die Gutachter bewerten die Forschungsqualität der Chemie in Hannover als sehr gut bis exzellent. Die Chemie in Hannover zeigt mit Prof. Peter Behrens, Prof. Jürgen Caro, Prof. Markus Kalesse, Prof. Andreas Kirschning und Prof. Thomas Scheper die höchste Zahl an exzellenten Leistungsträgern in der Chemie in Niedersachsen auf. Daneben finden sich allerdings auch Bereiche mit nur akzeptablen oder sogar nur schwachen Forschungsleistungen. Dabei ist die Leistungsfähigkeit der einzelnen Institute recht heterogen, mit einer insgesamt herausragenden Leistungsbilanz in der Organischen und in der Technischen Chemie und gehäuft mittleren und schwächeren Forschungsleistungen in der Physikalischen Chemie.

Nach Einschätzung der Gutachter haben auch die sehr gute Zusammenarbeit der Institute und Arbeitsgruppen innerhalb der gelungenen Schwerpunktsetzung sowie die intensiven Kooperationsbeziehungen insbesondere mit dem universitären und außeruniversitären biomedizinischen Umfeld wesentlich zum hohen Forschungsniveau beigetragen.

Für den Berichtszeitraum wurden 773 Publikationen der Chemie an der Universität Hannover in den Datenbanken gefunden (Tabelle 11). Dies entspricht einer durchschnittlichen Publikationsleistung von 7,6 Veröffentlichungen pro Jahr und Professur. Unter den 501 Publikationen, die in die Zitationsanalyse eingegangen sind (nur Artikel bis 2011) gehören 106 (21,2%) zu den hoch zitierten Artikeln.

Insgesamt weist die Chemie in Hannover im Berichtszeitraum über 26,3 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln auf. Pro Jahr und Professur ergibt sich ein durchschnittliches Drittmittelaufkommen von ca. 309.000 Euro an verausgabten Drittmitteln (Tabelle 9). Damit erreicht die Chemie in Hannover gemeinsam mit Braunschweig und Göttingen die höchsten Werte in Niedersachsen und liegt über dem niedersächsischen Durchschnitt. Legt man die Drittmittelstatistik des Statistischen Bundesamtes für einen bundesweiten Vergleich zugrunde (Tabelle 10), ist die durchschnittliche Höhe der Drittmittel ebenfalls mit Braunschweig und Göttingen vergleichbar, liegt jedoch leicht unter dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Die Chemie in Hannover ist bereits vielfach an Forschungsverbänden beteiligt. Bisher ist jedoch noch kein eigener, insbesondere durch die DFG geförderter Verbund initiiert worden. Die Gutachter sehen indes sehr gute Potentiale und ermuntern die Chemie zu weiteren Antragstellungen.

Nachwuchsförderung

In der Chemie der Universität Hannover sind zurzeit vier Nachwuchsgruppen, davon drei in der Organischen Chemie, angesiedelt. Die Nachwuchsgruppen werden über renommierte Programme gefördert (Heisenberg, Sofja Kovaleskaja, Emmy Noether und eine Förderung des BMBF im Rahmen des Nachwuchswettbewerbs NanoMatFutur 2012 in Werkstoffforschung und Nanotechnologie). Eine weitere Nachwuchsgruppe ist am HZI und am Institut für Organische Chemie angesiedelt.

Während des Berichtszeitraums wurden in der Chemie an der Universität Hannover 310 Promotionen abgeschlossen (Tabelle 12), dies entspricht durchschnittlich 18,2 Promotionen pro Professur während des Berichtszeitraums. Die Chemie der Universität Hannover erreicht damit die höchste Promotionsrate in Niedersachsen.

Für die strukturierte Promotion stehen in der Chemie die Niedersächsischen Promotionsprogramme „Graduiertenkolleg Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen (GEENI)“, „Hannover School for Nanotechnology (HSN)“, „Hannover School for Biomolecular Drug Research (HSBDR)“ sowie „MINAS – Mikrobielle Naturstoffe“ zur Verfügung. Alle Promotionen finden unter dem Dach der „Graduate School for Natural Sciences (GRANAT)“ statt.

Die Gutachter konnten aus den Gesprächen mit Doktoranden und Postdoktoranden den Eindruck gewinnen, dass für die Nachwuchsausbildung insgesamt positive Rahmenbedingungen bestehen.

Die Chemie bietet einen Bachelorstudiengang Chemie sowie die schwerpunktorientierten Masterstudiengänge „Wirkstoff- und Naturstoffchemie“ sowie „Material- und Nanochemie“ an. Gemeinsam mit anderen Fächern bzw. Hochschulen werden die interdisziplinären Bachelor- und Masterstudiengänge „Life Science“, „Biochemie“ und „Nanotechnologie“ getragen.

Rahmenbedingungen

Die historischen Gebäude der Chemie in der Callinstraße sind in jüngster Zeit umfangreich saniert worden. Die Räumlichkeiten befinden sich zum großen Teil in einem guten baulichen, technischen und energetischen Zustand. Zudem sind mit dem Neubau des BMWZ zusätzliche Labore für einige Arbeitsgruppen der Chemie geschaffen worden, was zur Entlastung der Flächensituation beiträgt. Eine große Ausnahme zu dem insgesamt eher positiven Bild scheinen jedoch die Räumlichkeiten der Organischen Chemie (Schneiderberg 1B) darzustellen. Es wurde den Gutachtern berichtet, dass nach der aufwendigen und kostspieligen Renovierung erhebliche bauliche Mängel verblieben seien. So könne nur eine begrenzte Anzahl der Abzüge gleichzeitig betrieben werden. Da die Anzahl der funktionierenden Abzüge in der Chemie faktisch mit der Anzahl an tatsächlich zur Verfügung stehenden Arbeitsplätzen gleichzusetzen ist, würde dies die Arbeitsfähigkeit des Instituts stark einschränken. So wurde berichtet, dass die geplante Kooperation mit dem „Helmholtz Zentrum München“ (Deutsches Forschungszentrum

für Gesundheit und Umwelt) im Bereich der Medizinalchemie durch die zurzeit eingeschränkte Arbeitsfähigkeit gefährdet sei.

Fazit

Die Chemie der Universität Hannover überzeugt mit einem hervorragenden Schwerpunktkonzept. Insbesondere das Profil in der Biomolekularen Chemie mit seiner speziellen Ausrichtung in der Wirkstoffchemie und der Regenerativen Medizin und seinen Brücken zur Material- und Nanochemie wird als hervorragend eingestuft. Der Schwerpunkt wird von zahlreichen Wissenschaftlern der Chemie getragen und findet in guten und umfangreichen Kooperationen mit den Ingenieurwissenschaften und der Physik der Universität Hannover, der MHH und der TiHo sowie zahlreichen außeruniversitären Partnern statt. Die Zusammenarbeit ist u. a. in gemeinsamen Zentren institutionalisiert. Dieses Schwerpunktkonzept überzeugt in seiner Struktur und in seiner herausragenden Leistungsfähigkeit, die sich zukünftig in weiteren Verbundforschungsvorhaben niederschlagen dürfte und als regionaler Cluster voraussichtlich eine noch höhere Bedeutung erlangen wird.

Die Forschungsqualität ist insbesondere im Rahmen des Schwerpunkts in der Biomolekularen Chemie exzellent und wird von vielen herausragenden Leistungsträgern erbracht. Allerdings existieren daneben auch Bereiche mit eher schwächeren Forschungsleistungen, die sich bisher auch noch nicht sehr stark in die gemeinsamen Forschungsschwerpunkte eingebracht haben.

Es ist aus Sicht der Gutachter sehr bedauerlich, dass die hervorragende Arbeit durch das faktische Fehlen der Theoretischen Chemie behindert wird. Für dieses Problem muss gemeinsam mit der Universitätsleitung eine kurzfristige und pragmatische Lösung geschaffen werden.

Zusammenfassung

Bewertung:

- Insgesamt **exzellenter Standort der Chemie**, punktuell jedoch auch schwächere Bereiche.
- **Überzeugende Schwerpunktsetzung** vor allem im Bereich der Biomolekularen Chemie in Kooperation mit weiteren Fächern der Universität sowie weiteren Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen der Region.
- Sehr gute, **interdisziplinär angelegte Zentren**.
- **Hervorragende Vernetzung** in der Region Hannover/Braunschweig.

Empfehlungen:

- **Strukturelle Bündelung:** Die Chemie ist mit 17 Professuren nicht groß, ist jedoch auf fünf und zum Teil sehr kleine Institute verteilt. Die geplante Bündelung wird begrüßt.
- **Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie:** Das Institut sollte ein überzeugendes Schwerpunktkonzept entwickeln.

- **Räume Organische Chemie:** Die nach der Sanierung anscheinend verbliebenen baulichen Mängel in der Organischen Chemie, vor allem bezüglich der Abzüge, müssen behoben werden.
- **Theoretischen Chemie:** Das Problem durch das krankheitsbedingte langfristige Fehlen der Professur muss gelöst werden.

3.4.1 Institut für Anorganische Chemie (ACI)

Das Institut für Anorganische Chemie unter der geschäftsführenden Leitung von Herrn Prof. Peter Behrens verfügt über drei W3/C4- und zwei W2/C3-Professuren:

- Prof. Dr. Peter Behrens (C4)
- Prof. Dr. Michael Binnewies (C4)
- Prof. Dr. Ulrich Giese (W3, gemeinsame Berufung mit dem DIK)
- Prof. Dr. Franz Renz (W2)
- Prof. Dr. Carla Vogt (C3)

Herr Prof. Giese wurde 2010 gemeinsam von der Universität Hannover und dem Deutschen Institut für Kautschuktechnologie (DIK) berufen. Prof. Giese ist Direktor des DIK und hat am Institut für Anorganische Chemie eine W3-Professur inne. Die Stelle wird über das DIK finanziert. Das DIK ist eine selbstständige Forschungseinrichtung mit enger Kooperation zur Universität und zur Industrie und versteht sich als Forschungs- und Entwicklungszentrum für Kautschuk. Herr Prof. Giese nimmt im Bereich der Chemie an der Universität Hannover Lehrverpflichtungen wahr, seine Forschungsleistungen sind jedoch auf das DIK konzentriert.

Das Institut für Anorganische Chemie ist wesentlich am Forschungsschwerpunkt „Material- und Nanochemie“ der Chemie in Hannover beteiligt und trägt damit sowohl zum hochschulübergreifenden Schwerpunkt in der Biomedizinforschung (z. B. im Bereich der Implantatforschung) als auch zum hochschulübergreifenden Schwerpunkt „Energie“ bei. Die Arbeiten zur Implantatforschung sind auch in das Niedersächsische Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE) eingebunden und werden in intensiven Kooperationen u. a. mit der MHH und der Universität Oldenburg durchgeführt. In diesem Forschungsbereich ist die Anorganische Chemie in verschiedene Verbundforschungsvorhaben eingebunden, u. a. im SFB 599 „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen“ sowie in den Exzellenzclustern „Hearing4all“ und „REBIRTH“. Darüber hinaus finden kooperative Projekte mit weiteren Instituten der Universität und mit Wirtschaftsunternehmen im Zentrum für Festkörperchemie und Neue Materialien (ZFM) statt. Ein Graduiertenkolleg („FERRUM“) befindet sich in der Antragsphase.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 3,45 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln²⁸. Mit 172.500 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegt die Höhe der verausgabten Drittmittel des Instituts deutlich unter dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9).

²⁸ Ohne die Drittmittel der Arbeitsgruppe Prof. Giese, die direkt über das DIK abgewickelt werden

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 57 Promotionen durchgeführt und 133 Publikationen²⁹ herausgebracht, von denen 79 in den Datenbanken gefunden werden konnten. Unter den insgesamt 51 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befindet sich ein hoher Anteil (16; 31,4%) an hoch zitierten Artikeln.

Nach Einschätzung der Gutachter erbringt das Institut für Anorganische Chemie zum Teil exzellente und insgesamt gute Forschungsleistungen. Das Institut bringt sich sehr gut in die übergreifende Schwerpunktsetzung ein.

2015 war eine der W3-Professuren (Binnewies) vakant. Nach Planung des Instituts soll diese Position breit in der anorganischen Materialchemie ausgeschrieben werden. Zwar sei eine Stärkung des Energieschwerpunktes durch die materialwissenschaftliche Professur wünschenswert, doch wird vor allem angestrebt, eine gute materialwissenschaftliche Basis für viele verschiedene Anwendungen zu schaffen. Abhängig von der konkreten Besetzung könnte dann eine Einbringung sowohl in den Schwerpunkt Implantatforschung als auch in den Schwerpunkt Energieforschung erfolgen. Die Gutachter unterstützen das Konzept, die Vakanzten zunächst mit einer „klassischen“ Ausrichtung zu besetzen und die konkrete Einbindung in Schwerpunkte offen zu lassen.

3.4.2 Institut für Organische Chemie (OCI)

Das Institut für Organische Chemie wird von Herrn Prof. Markus Kalesse geleitet und verfügt über vier W3/C4-Professuren. Eine der W3-Professuren ist zurzeit vakant und wird zum 1. Juni 2015 mit Frau Prof. Teresa Carlomagno und der Ausrichtung Strukturchemie besetzt. Eine weitere W3-Professur stellt eine vorgezogene Neubesetzung einer der vorhandenen C3-Stellen dar. Am Institut sind zurzeit vier selbstständige Nachwuchsgruppen angesiedelt, von denen drei über renommierte Stipendien und eine über das HZI finanziert werden. Eine W1-Planstelle ist zurzeit vakant.

- Prof. Dr. Markus Kalesse (W3)
- Prof. Dr. Holger Butenschön (C3)
- Prof. Dr. Russell John Cox (W3, vorgezogene Neuberufung)
- Prof. Dr. Andreas Kirschning (W3)
- apl. Prof. Dr. Mike Boysen (Heisenberg Stipendiat)
- Dr. Tanja Gaich (Sofja Kovaleskaja Preisträgerin)³⁰
- Dr. Frank Hahn (Emmy Noether-Stipendiat)

Das Institut für Organische Chemie hat den übergreifenden Schwerpunkt der Biomolekularen Chemie initiiert. Die Arbeiten fokussieren sich auf das Gebiet der Wirkstoff- und Naturstoffchemie mit Bezügen zur regenerativen Medizin. Dieser Schwerpunkt wird in umfangreichen und intensiven Kooperationen gemeinsam mit der MHH, der TiHo und der TU Braunschweig sowie mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen betrieben und von gemeinsamen Zentren (z. B. BMWZ und NIFE), Verbundforschungsprojekten (z. B. Beteiligung am Exzellenzcluster

²⁹ Ohne Publikationen der Arbeitsgruppe Prof. Giese, ohne Publikationen der Arbeitsgruppe Prof. Binnewies (k. A.).

³⁰ Frau Dr. Tanja Gaich hat kurz nach der Begutachtung einen Ruf auf eine W3-Professur nach Konstanz angenommen.

REBIRTH) und Graduiertenprogrammen (z. B. HSBDR) getragen. Der Schwerpunkt spiegelt sich auch in der Lehre wider, so koordiniert das Institut den Masterstudiengang „Wirk- und Naturstoffchemie“.

Das Institut unterhält intensive Kooperationsbeziehungen mit Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft, die über Brückenprofessuren und gemeinsame Nachwuchsgruppen getragen werden. So wurde eine W3-Professur für Chemische Biologie (Prof. Dr. M. Brönstrup) gemeinsam mit dem Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig berufen; diese Stelle wird zu 80% von der Helmholtz-Gemeinschaft finanziert. Herr Prof. Brönstrup ist Abteilungsleiter am BMWZ. Eine Nachwuchsgruppe zur Naturstoffsynthese unter Leitung von Herrn Dr. Evgeny Prusov wird ebenfalls gemeinsam mit dem HZI getragen. Eine W3-Stelle für Medizinische Chemie befindet sich gemeinsam mit dem HMGU (Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt) in der Ausschreibungsphase. Mit dieser Professur soll ein Helmholtz-Institut für Medizinische Chemie gegründet und am Institut für Organische Chemie angesiedelt werden. Auch hier soll eine Nachwuchsgruppe (W1) etabliert werden.

Das Schwerpunktkonzept wird in seiner wissenschaftlichen Ausrichtung, seiner Struktur und seiner Leistungsfähigkeit von den Gutachtern als herausragend bewertet. Die Vernetzung mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen über Brückenprofessuren und Nachwuchsgruppen ist aus Sicht der Gutachter sehr beeindruckend.

Am Institut für Organische Chemie sind zurzeit vier Nachwuchsgruppen etabliert, die über renommierte Stipendien oder durch außeruniversitäre Kooperationspartner finanziert werden, zum Schwerpunkt Wirkstoffe beitragen und bereits sehr gute Forschungsleistungen erbringen. Aus Sicht der Gutachter ist die Nachwuchsausbildung des Instituts sehr überzeugend und trägt zudem zur Stärkung des wissenschaftlichen Profils und zur Vernetzung mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen bei.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 3,75 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 187.500 Euro Drittmittel pro Professur³¹ und Jahr liegt die Höhe der verausgabten Drittmittel des Instituts zurzeit noch deutlich unter dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9).

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 55 Promotionen durchgeführt und 226 Publikationen herausgebracht, von denen 179 in den Datenbanken gefunden wurden. Unter den insgesamt 124 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 13 (10,5%) hoch zitierte Artikel.

Das Institut für Organische Chemie erbringt nach Einschätzung der Gutachter zum größten Teil exzellente und sehr gute Forschungsleistungen. Die sehr positive Gesamteinschätzung des Instituts basiert insbesondere auch auf den gemeinsam konzipierten, aufgebauten und gelebten Schwerpunkt mit seinen hervorragenden Strukturen und Kooperationsbeziehungen. Nach der sehr erfolgreichen Aufbauphase der letzten Jahre empfehlen die Gutachter, nun keine weitere Expansion mehr vorzunehmen.

³¹ Auf Basis von vier Professuren berechnet

3.4.3 Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie (PCI)

Das Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie unter der Leitung von Herrn Prof. Jörg August Becker verfügt über zwei W3/C4- und zwei W2/C3-Professuren. Dem Institut gehören darüber hinaus seit 2013 eine Nachwuchsgruppe unter Leitung von Frau Dr. Nadja Carola Bigall und zwei außerplanmäßige Professuren an.

- Prof. Dr. Jörg August Becker (C4)
- Prof. Dr. Jürgen Caro (W3)
- Prof. Dr. Irmgard Frank (W2)
- Prof. Dr. Ronald Imbihl (C3)
- Dr. Nadja Carola Bigall
- apl. Prof. Dr. A. Feldhoff
- apl. Prof. Dr. J.-U. Grabow

Das Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie ist auf dem Gebiet der Festkörperchemie tätig und ordnet sich selbst am ehesten in den Schwerpunkt Material- und Nanochemie ein. Ein klarer Bezug zu den beiden übergeordneten Schwerpunkten Biomolekulare Chemie oder Energieforschung ist jedoch nicht ersichtlich. Unabhängig von der konkreten Ausrichtung einer Schwerpunktsetzung war für die Gutachter die Strategie des Instituts zur weiteren Entwicklung nicht klar ersichtlich.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut über 9,37 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 468.700 Euro Drittmittel pro Professur³² und Jahr liegen die verausgabten Drittmittel des Instituts insgesamt zwar weit über dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9), allerdings besteht eine sehr große Varianz zwischen den einzelnen Professuren. So verzeichnen Herr Prof. Caro und Herr Prof. Heitjans jeweils ein Drittmittelaufkommen von ca. 845.000 bzw. ca. 900.000 Euro pro Jahr.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 28 Promotionen durchgeführt, die ebenfalls fast vollständig auf einzelne Leistungsträger entfallen. Gleiches gilt für die insgesamt 386 im Berichtszeitraum erschienen Publikationen, von denen 296 Publikationen in den Datenbanken gefunden werden konnten. Unter den insgesamt 196 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 47 (24,0%) hoch zitierte Artikel, die jedoch ebenfalls von nur einigen Arbeitsgruppen herausgebracht worden sind.

Nach Einschätzung der Gutachter erbringt das Institut seitens der Leistungsträger sehr gute Forschungsleistungen, steht jedoch insgesamt im Vergleich zu den anderen Instituten der Chemie in Hannover auch hinsichtlich seiner Forschungsqualität schwächer dar.

Mit dem Eintritt Prof. Heitjans in den Ruhestand (Oktober 2014) scheidet ein bedeutender Leistungsträger der Physikalischen Chemie aus. Diese Professur kann nicht wiederbesetzt werden, da sie bereits für eine vorgezogene Neuberufung zum Erhalt der Theoretischen Chemie genutzt worden war. Die Gutachter stellten die Frage, ob Herr Prof. Heitjans einen Antrag

³² Auf Basis von vier Professuren berechnet

auf eine Niedersachsenprofessur gestellt hat, so dass seine Expertise für das Institut weiterhin erhalten bleiben könnte³³.

Eine Professur für Festkörperelektrochemie wird angesichts der hohen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung und des vorhandenen ausgezeichneten Geräteparks nach Einschätzung der Gutachter benötigt, steht aber zurzeit nicht zur Verfügung. Es wurde diskutiert, die Festkörperelektrochemie durch die vorgezogene Berufung einer W2-Professur einzurichten. Das Institut wäre bereit, die personelle Ausstattung dieser Professur über Einsparungen zu erbringen, doch stehen zurzeit noch keine Mittel zur Finanzierung der Professur selbst zur Verfügung.

Die Gutachter sehen vor allem die Situation der Theoretischen Chemie sehr kritisch. Wegen einer langfristigen Erkrankung ist die Theoretische Chemie zurzeit faktisch nicht vorhanden. Dies stellt nicht nur für das Institut, sondern für die gesamte Chemie in Hannover ein Problem dar, das nach Einschätzung der Gutachter gemeinsam mit der Hochschulleitung gelöst werden muss.

3.4.4 Institut für Technische Chemie (TCI)

Das Institut für Technische Chemie unter Leitung von Herrn Prof. Thomas Scheper setzt sich aus einer W3/C4-Professur, einer W2/C3-Professur und einer unbesetzten W1-Juniorprofessur zusammen. Zusätzlich steht eine Professur (Bahnemann) *ad personam* zur Verfügung.

- Prof. Dr. Thomas Scheper (C4)
- Prof. Dr. Karl-Heinz Bellgardt (C3)
- Prof. Dr. Detlef Bahnemann

Weiterhin ist die Arbeitsgruppe von Frau PD Dr. Cornelia Blume mit der Ausrichtung „Biotesting“ seit 2013 innerhalb des Forschungsverbunds „Biofabrication for NIFE“ als Bindestelle zwischen MHH und LUH angesiedelt. Ebenfalls ist Frau Prof. Ursula Rinas mit ihrer Gruppe „Mikrobielle Proteinforschung“ am Institut für Technische Chemie als Außenstelle des HZI (mit Kooperationsvertrag) angesiedelt.

Die Forschungsarbeiten am Institut für Technische Chemie ordnen sich zum großen Teil in den Schwerpunkt der Biomolekularen Chemie und damit in das hochschulübergreifende Profil der Biomedizinforschung ein. Diese Arbeiten werden in intensiver Kooperation u. a. mit der MHH und dem HZI im Rahmen des Exzellenzclusters REBIRTH durchgeführt und sind in das Niedersächsische Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung (NIFE) eingebunden. Gleichzeitig leisten die Arbeiten auch einen Beitrag zum Schwerpunkt Material- und Nanochemie und verknüpfen diesen mit der Biomedizinforschung.

Darüber hinaus trägt das Institut mit seinen Arbeiten zur Photokatalyse auch zum hochschulübergreifenden Energieschwerpunkt bei. Diese Arbeiten werden u. a. in Kooperation mit der Staatlichen Universität St. Petersburg durchgeführt. Von Bedeutung ist ein sogenanntes

³³ Nach der Berichtslegung wurde bekannt, dass eine Antragstellung erfolgt ist und Herr Prof. Heitjans in der siebenten Ausschreibungsrunde 2015 eine Niedersachsenprofessur erhalten hat.

Mega-Grant in Höhe von ca. 2 Mio. Euro, das Herr Prof. Bahnemann von der russischen Regierung erhalten hat. Das Fördergeld dient zum Aufbau einer Forschungsgruppe an der Staatlichen Universität St. Petersburg, die sich der Entwicklung und Erprobung neuartiger photoaktiver Nanokompositmaterialien widmen soll und damit einen Beitrag zur direkten Umwandlung und Speicherung von Sonnenenergie leisten kann. Dieses Grant geht zwar nicht in die Drittmittelstatistik des Instituts für Technische Chemie und der Universität Hannover ein, ist aber gleichwohl von hoher Bedeutung.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Zentrum über 9,78 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 652.100 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegen die verausgabten Drittmittel des Instituts weit über dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9).

Im Berichtszeitraum wurden am Institut 90 Promotionen durchgeführt und 338 Publikationen herausgebracht, von denen 169 Publikationen in den Datenbanken gefunden werden konnten. Unter den insgesamt 100 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 27 (27,0%) hoch zitierte Artikel.

Das Institut für Technische Chemie erbringt nach Einschätzung der Gutachter beeindruckende Leistungen. Das Forschungsprofil in der Biomedizintechnik in seiner Verknüpfung der biomolekularen Chemie mit der Nanotechnologie und den Materialwissenschaften fügt sich hervorragend in einen starken universitären und regionalen biomedizinischen Schwerpunkt ein und wird von intensiven Kooperationen u. a. mit MHH und HZI getragen. Dabei ist auch die Mitgestaltung des Exzellenzclusters REBIRTH, des NIFE und des Forschungsverbunds „Biofabrication for NIFE“ hervorzuheben. Die durch ein beeindruckendes Drittmittelaufkommen finanzierten und von den Leistungsträgern des Instituts durchgeführten Forschungsarbeiten sind von exzellenter und sehr guter Qualität.

Es bestehen Planungen, die Institute für Technische Chemie, Lebensmittelchemie und Lebensmittelwissenschaften (die nicht Gegenstand dieses Evaluationsverfahrens waren) zu einem gemeinsamen Institut für Angewandte Chemie zu vereinigen, womit neben den etablierten Schwerpunkten perspektivisch eine Brücke zum Themenfeld „Angewandte Pflanzenwissenschaften und Ernährung“ geschaffen werden. Die Gutachter unterstützen diese Planungen, wenngleich sie die Leistungsfähigkeit der anderen Institute nicht einschätzen können.

3.4.5 Institut für Lebensmittelchemie (LCI)

Das Institut für Lebensmittelchemie ist durch eine W3/C4-Professur vertreten:

- Prof. Ralf Berger (C4)

Die Forschung des Instituts konzentriert sich auf das metabolische Potential von höheren Pilzen (Wirkstoffe, Aromastoffe, Enzyme) und ist somit dem Schwerpunkt der Wirk- und Naturstoffchemie zuzuordnen. Die Planung zur Vereinigung der Lebensmittelchemie mit weiteren anwendungsorientierten Instituten wurde im vorhergehenden Abschnitt zur Technischen Chemie dargestellt.

3.5 Universität Oldenburg

An der Universität Oldenburg stehen insgesamt 16 Professuren mit einer Ausrichtung in der Chemie zur Verfügung, davon ist zurzeit eine W3-Professur am ICBM (Organische Geochemie) unbesetzt. Die chemisch ausgerichteten Arbeitsgruppen sind mit zwei Instituten vertreten:

- Institut für Chemie (IfC)
- Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Abteilung Geochemie und Analytik

Beide Institute sind in der **Fakultät V – Mathematik und Naturwissenschaften** angesiedelt, neben den Instituten für Biologie und Umweltwissenschaften, für Physik und für Mathematik. Hinzu kommt aus der **Fakultät VI – Medizin und Gesundheitswissenschaften** die

- Arbeitsgruppe Biochemie im Department für Neurowissenschaften

Das Institut für Chemie mit insgesamt 11 Professuren ist in vier Abteilungen gegliedert: Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie, Technische Chemie und Didaktik der Chemie. Analytische Großgeräte sind in einer Serviceeinheit „Zentrale Analytik“ zusammengefasst.

Das ICBM ist an den Standorten Oldenburg und Wilhelmshaven angesiedelt. Die Abteilung Geochemie und Analytik ist eine von drei Abteilungen des interdisziplinär arbeitenden Instituts, ihr gehören sechs Arbeitsgruppen mit einer Ausrichtung in der Chemie an (Organische Geochemie, ICBM-MPI Brückengruppe für Marine Geochemie, Mikrobiogeochemie, Umweltbiochemie, Forschungsgruppe Marine Isotopengeochemie und Meereschemie). Großgeräte für die organische und anorganische Analytik sind in der „Zentralen Geochemischen Analytik“ zusammengefasst.

Zwischen beiden Instituten der Chemie in Oldenburg, dem „Institut für Chemie“ (IfC) und der Abteilung „Geochemie und Analytik“ des ICBM, existiert eine enge Zusammenarbeit, insbesondere zwischen Arbeitsgruppen der Organischen Chemie des IfCs und der Arbeitsgruppe Organischen Geochemie des ICBM. Gleichwohl finden die Etablierung von Forschungsprofilen und die perspektivischen Planungen weitgehend unabhängig voneinander statt.

3.5.1 Institut für Chemie (IfC)

Struktur

Das Institut für Chemie verfügt über sechs W3-, zwei W2- und zwei C4-Professuren sowie über eine C3-Professur³⁴. Darüber hinaus ist im Bereich der Technischen Chemie Herr apl. Prof. Axel Brehm am Institut tätig. Eine weitere Professur für die Didaktik der Chemie ist nicht Gegenstand dieses Evaluationsverfahrens. Das Institut für Chemie gliedert sich in die vier Abteilungen Anorganische Chemie, Organische Chemie, Physikalische Chemie und Technische Chemie, denen jeweils drei Professuren zugeordnet sind.

³⁴ Seit August 2014 ist zudem eine W1-Juniorprofessur am Institut angesiedelt.

Anorganische Chemie:

- Prof. Dr. Rüdiger Beckhaus (C4)
- Prof. Dr. Thomas Müller (W3)
- Prof. Dr. Mathias Wickleder (W2)

Organische Chemie:

- Prof. Dr. Jens Christoffers (W3)
- Prof. Dr. Sven Norbert Doye (W3, als W2 besetzt)
- Prof. Dr. Jürgen Martens (C4)

Physikalische Chemie:

- Prof. Dr. Katharina Al-Shamery (W3)
- Prof. Dr. Gunther Wittstock (W3)
- Prof. Dr. Thorsten Klüner (W2)

Technische Chemie:

- Prof. Dr. Michael Wark (W3)
- Prof. Dr. Frank Rößner (C3)
- apl.-Prof. Dr. Axel Brehm

In den letzten Jahren hat im Oldenburger Institut für Chemie ein Generationenwechsel stattgefunden. Die Neubesetzung von acht Professuren seit dem Jahre 2000 wurde zur Herausbildung eines neuen Forschungsprofils genutzt. Das Institut hinterlässt bei den Gutachtern den Eindruck eines guten Teams mit einer guten internen Vernetzung.

Zurzeit sind alle Professuren am Institut für Chemie besetzt. Im Jahr 2016 wird eine C4-Professur für Organische Chemie vakant (Prof. Martens). Nach den derzeit vorliegenden Plänen soll diese Professur in Richtung Bindungsaktivierung besetzt werden. Darüber hinaus ist die W2-Professur für Anorganische Chemie (Prof. Wickleder) neu zu besetzen, da der Stelleninhaber einen Ruf an die Universität Gießen angenommen hat. Für diese Stelle ist eine Besetzung mit der Ausrichtung Festkörperchemie/Grenzflächenchemie geplant.

Nach Einschätzung der Gutachter ist es für die Zukunft der Oldenburger Chemie essentiell, dass für diese Neubesetzungen sehr gute Kandidatinnen und Kandidaten gefunden werden. Es wird daher begrüßt, dass die Universität die Neuberufungen finanziell unterstützen will. Wünschenswert wäre eine zusätzliche Unterstützung der Berufungen durch die Fakultät.

Die Professur für Festkörperchemie muss erstklassig besetzt werden und sollte nach Einschätzung der Gutachter daher auf W3-Niveau angehoben werden. Die Stelle sollte sodann international ausgeschrieben werden.

Schwerpunktsetzung

Das Institut für Chemie konzentriert sich auf die Schwerpunkte „Elektrochemie und Grenzflächen“ sowie „Chemische Bindungsaktivierung“. Mit dieser Schwerpunktsetzung trägt das Institut zum übergreifenden Schwerpunkt „Nano- und Energieforschung“ der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften bei.

Der Schwerpunkt „Chemische Bindungsaktivierung“ wird von allen Abteilungen des Instituts für Chemie mitgetragen, vor allem jedoch von den synthetisch/mechanistisch orientierten Arbeitsgruppen der Organischen und der Anorganischen Chemie. Der Schwerpunkt „Elektrochemie und Grenzflächen“ nimmt eine Brückenfunktion zu den Nachbarinstituten innerhalb der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften und zu An-Instituten wie dem EWE-Institut NEXT ENERGY ein.

Für die Zukunft der Chemie in Oldenburg wird die weitere Intensivierung der strukturbildenden Zusammenarbeit innerhalb des Instituts für Chemie und eine Stärkung seiner beiden Forschungsschwerpunkte „Chemische Bindungsaktivierung“ und „Elektrochemie und Grenzflächen“ angestrebt. Der Teilbereich „Chemische Bindungsaktivierung“ soll in naher Zukunft durch ein Graduiertenkolleg weiter entwickelt werden.

Die wissenschaftliche Kooperation mit den chemischen Arbeitsgruppen der Universität Bremen soll durch die Beteiligung der Oldenburger Chemie an der DFG-Forschergruppe (FOR 2213: „Nanoporous gold – A prototype for a rational design of catalysts“) und eines gemeinsamen DFG-Graduiertenkollegs („Quantum Materials Modelling“) vorangebracht werden.

Forschungsqualität

Die Gutachter bewerten die Forschungsqualität am Institut für Chemie der Universität Oldenburg insgesamt als gut mit punktuell sehr guten Leistungen. Insbesondere die internationale Sichtbarkeit der Forschung und das Drittmittelaufkommen müssen jedoch zukünftig weiter verbessert werden.

Im Berichtszeitraum verzeichnete das Institut für Chemie über 5,45 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln. Mit durchschnittlich 99.100 Euro Drittmittel pro Professur und Jahr liegt die Höhe der verausgabten Drittmittel des Instituts damit deutlich unter dem niedersächsischen Durchschnitt (siehe Tabelle 9). Legt man die Drittmittelstatistik des statistischen Bundesamtes für einen bundesweiten Vergleich zugrunde (Tabelle 10), liegt die durchschnittliche Höhe der Oldenburger Drittmittel deutlich unter dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Das Drittmittelaufkommen zeigt jedoch über die letzten Jahre eine steigende Tendenz, so dass die Gutachter einen weiteren Anstieg erwarten. Es ist zu hoffen, dass die zahlreichen neuberufenen Professuren nach dem Aufbau ihrer Arbeitsgruppen verstärkt Drittmittelanträge einreichen werden. Um die Drittmittelsituation dauerhaft zu verbessern, müssen sich jedoch alle Wissenschaftler/innen des Instituts vermehrt in der Antragstellung auf Fördermittel engagieren.

Im Berichtszeitraum wurden am Institut für Chemie 72 Promotionen durchgeführt und 455 Publikationen herausgebracht. Unter den insgesamt 163 in die Zitationsanalyse eingegangenen Veröffentlichungen befinden sich 22 (13,5%) hoch zitierte Artikel³⁵.

³⁵ Von den insgesamt 455 angegebenen Publikationen wurde allerdings nur etwa die Hälfte (52%) in der vom IfQ für die bibliometrische Analyse genutzten Datenbank gefunden. Nach Rücksprache mit dem IfQ scheint hier ein Artefakt vorzuliegen. Zahlreiche der nicht gefundenen Artikel sind tatsächlich in der Datenbank vorhanden, konnten jedoch wegen fehlender DOI-Nummern einerseits und zum Teil unvollständigen oder abweichenden Angaben der Journal- oder Artikelbezeichnungen andererseits nicht zugeordnet werden. Die Ergebnisse der bibliometrischen Analyse für die Chemie in Oldenburg sind daher kaum belastbar.

Das Institut für Chemie ist regional sehr gut vernetzt. Hervorzuheben sind die Kooperationen mit dem An-Institut NEXT ENERGY, dem Fraunhofer Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM) sowie der Chemie der Universität Bremen u. a. im Rahmen der gemeinsamen DFG-Forschergruppe „Nanoporöses Gold“.

Nachwuchsförderung

Das Institut für Chemie ist an mehreren Promotionsprogrammen beteiligt (Tabelle 5); alle Promotionen werden unter der Dachstruktur der „Graduate School Science and Technology OL-TECH“ durchgeführt. Zurzeit wird ein Graduiertenkolleg zur Chemischen Bindungsaktivierung bei der DFG mit Herrn Prof. Doye als designierten Sprecher beantragt. Die Gutachter begrüßen diese Maßnahme, auch in Anbetracht der insgesamt eher geringen Anzahl an Verbundforschungsprojekten im Institut für Chemie.

Im Institut für Chemie wurden im Berichtszeitraum keine Habilitationen abgeschlossen. Seit August 2014 (nach der Berichtslegung für die Forschungsevaluation) ist Frau Jun.-Prof. Dr. M. Özaslan mit der Ausrichtung Elektrokatalyse am Institut tätig. Die Gutachter begrüßen die Einrichtung der Juniorprofessur und empfehlen, weitere Nachwuchsgruppen anzusiedeln.

Rahmenbedingungen

An der gesamten Universität Oldenburg besteht ein Flächenmangel von durchschnittlich 18%, der zum Teil auch auf die Neugründung der Medizinischen Fakultät ohne entsprechende bauliche Maßnahmen zurückzuführen ist. Zwar hat die Chemie in jüngster Zeit keine weiteren Räumlichkeiten abgeben müssen, doch sei nach Aussage der Fachvertreter/innen keine Flächenreserve mehr vorhanden. Während für das ICBM ein Erweiterungsbau geplant ist, kann das Institut für Chemie kurzfristig nicht mit einer Entlastung rechnen. Nach Aussage der Universitätsleitung sei auch kein Spielraum für eine Umverteilung der Flächen zugunsten der Chemie vorhanden.

Nach Einschätzung der Gutachter mögen die zurzeit bestehenden Flächen zwar ausreichen, doch steht der begrenzt vorhandene Platz einer dringend erforderlichen Erhöhung des Drittmittelaufkommens und der damit wünschenswerterweise erhöhten Anzahl an wissenschaftlichen Mitarbeitern im Wege. Als besonders problematisch wird gesehen, dass es kaum räumliche Möglichkeiten gibt, selbstständige Nachwuchsgruppen anzusiedeln. Hier muss für die weitere Entwicklung der Chemie eine Abhilfe geschaffen werden. Der umgekehrte Schluss, wegen mangelnder Flächen keine Drittmittel einzuwerben, ist nach Einschätzung der Gutachter nicht zulässig.

Der bauliche Zustand der Räumlichkeiten ist nach Einschätzung der Universität weitgehend in Ordnung. Nur punktuell gäbe es einen Sanierungsbedarf. Auch die Ausstattung der Arbeitsgruppen mit Arbeitsplätzen (Abzügen) sei zufriedenstellend.

Fazit

Das Institut für Chemie der Universität Oldenburg erbringt gute und punktuell auch sehr gute Forschungsleistungen, muss sich jedoch zukünftig verstärkt in der Drittmittelinwerbung en-

gagieren, seine internationale Sichtbarkeit steigern und verstärkt Nachwuchsgruppen etablieren. Für die weitere wissenschaftliche Entwicklung des Instituts für Chemie empfehlen die Gutachter, einen externen Beirat einzurichten (ähnlich wie im ICBM). Ein soweit möglich international besetzter Beirat könnte nach Einschätzung der Gutachter auch die Sichtbarkeit des Instituts erheblich verbessern.

Zusammenfassung

Bewertung:

- Insgesamt **gute und punktuell sehr gute Forschungsleistungen**, jedoch keine große internationale Sichtbarkeit.
- Die **Höhe des Drittmittelaufkommens** liegt unter dem niedersächsischen und deutschlandweiten Durchschnitt.

Empfehlungen:

- **Neuberufungen:** Die demnächst vakante W2-Professur für Anorganische Chemie sollte als W3-Stelle ausgeschrieben werden. Die erstklassige Besetzung der vakanten Professuren ist von sehr großer Bedeutung.
- **Drittmittel:** Das Drittmittelaufkommen muss gesteigert werden, insbesondere sollten koordinierte Verbundvorhaben eingeworben werden.
- **Wissenschaftlicher Nachwuchs:** Es sollte angestrebt werden, selbstständige Nachwuchsgruppen am Institut zu etablieren.
- **Beirat:** Es wird empfohlen, einen international besetzten Beirat einzurichten.
- **Flächen:** Es sollten ausreichend Flächen zur Verfügung stehen, um selbstständige Nachwuchsgruppen und weitere wissenschaftliche Mitarbeiter (z. B. im Rahmen von einzuwerbenden Drittmittelprojekten) ansiedeln zu können.

3.5.2 Abteilung Geochemie und Analytik am ICBM

Die Abteilung Geochemie und Analytik am ICBM verfügt über je zwei W3- und W2-Professuren, von denen eine W3-Stelle zurzeit vakant ist:

- Prof. Dr. Thorsten Dittmar (W3)
- Prof. Dr. Hans-Jürgen Brumsack (W2)
- Prof. Dr. Peter Schupp (W2)

Eine weitere Arbeitsgruppe Meereschemie ging nach dem Zusammenschluss von ICBM und Forschungszentrum TERRAMARE e.V. (Wilhelmshaven) im Jahre 2008 in das ICBM über. Diese Arbeitsgruppe wurde nach dem Ausscheiden des derzeitigen Stelleninhabers (apl. Prof. Liebezeit) 2013 nicht fortgeführt.

Die W3-Professur für „Organische Geochemie“ wird zurzeit wiederbesetzt. Diese Stelle soll nach der derzeitigen Planung mit wieder mit der Ausrichtung „Organische Geochemie“ besetzt werden.

Im April 2014 wurde am ICBM zudem die Nachwuchsarbeitsgruppe „Meeresoberflächen“ von Dr. Oliver Wurl eingerichtet, der für die Erforschung von marinen Oberflächenfilmen Mittel des European Research Council (ERC) eingeworben hat.

Das ICBM unterhält ausgezeichnete Kooperationen mit Partnern in der Region und weist dabei sehr gute Vernetzungsstrukturen auf. So stellt die W3-Professur von Herrn Prof. Dittmar eine Brückenprofessur zwischen dem ICBM und dem Max-Planck-Institut für Marine Mikrobiologie (Bremen) dar. Weitere Brücken zum Max-Planck-Institut besteht über eine Max-Planck-Forscherguppe, die am ICBM angesiedelt ist. In Kürze wird eine gemeinsame W2-Professur mit der Denomination „Marine Ökotoxikologie“ im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit dem Leibniz-Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT Bremen) nach dem Jülicher Modell ausgeschrieben.

Die Abteilung Geochemie und Analytik des ICBM verfügt über ein sehr hohes Drittmittelaufkommen. Im Berichtszeitraum wurden von der Abteilung insgesamt 4,87 Mio. Euro an Drittmitteln verausgabt, d. h. durchschnittlich 243.500 Euro pro Jahr und Professur. Zudem besteht eine SFB-Initiative zu einem Projekt mit dem Thema Biogeochemistry, Ecology, Advection in Coastal High-Energy Systems (BEACHES). Das ICBM ist maßgeblich an überregionalen Forschungsverbänden beteiligt (Tabelle 3).

Das ICBM verfügt über eine hervorragende „Zentrale Geochemische Analytik“. Diese kann zwar auch extern genutzt werden, doch seien die bürokratischen Hürden sehr hoch. So berichten die Fachvertreter/innen, dass aufgrund von Vorgaben des Landesrechnungshofs selbst im Rahmen von internationalen Kooperationsprojekten Gebühren für die Nutzung der Analytik von den Kooperationspartnern erhoben werden müssten.

Auch das ICBM ist wesentlich von einem Raummangel betroffen. Ein Drittel der Arbeitsgruppe von Herrn Prof. Dittmar ist zurzeit in Containern untergebracht. Die Gutachter waren vor allem irritiert, dass das ICBM die Anfrage eines Emmy Noether-Stipendiaten wegen des Flächenmangels bedauerlicherweise ablehnen musste. Ein Anbau befindet sich in Planung, wird jedoch frühestens in drei bis fünf Jahren realisiert werden können.

Die auf die Chemie ausgerichteten Arbeitsgruppen am ICBM (Umweltbiochemie, Mikrobiogeochemie und Marine Geochemie) bearbeiten verschiedene Aspekte aus dem Bereich „Marine Biogeochemie“. Damit werden wesentliche Themen der organischen, anorganischen und Isotopen-Biogeochemie in marinen Systemen abgedeckt. Das wissenschaftliche Profil der Abteilung ist nach Einschätzung der Gutachter sehr homogen, und die einzelnen Arbeitsgruppen wirken in Hinblick auf ihr gemeinsames Profil sehr engagiert.

Die wissenschaftliche Ausrichtung der Abteilung Geochemie und Analytik am ICBM liegt allerdings nicht im Kernbereich der Chemie. Die Gutachter sehen sich daher nicht in der Lage, eine seriöse Bewertung der einzelnen Forschungsleistungen vorzunehmen und sehen von detaillierten Einschätzungen ab. Gleichwohl sind der ausgezeichnete Ruf der Abteilung, die gut strukturierte Vernetzung auch über Nachwuchsgruppen und das hohe Drittmittelaufkommen, u. a. im Rahmen von Verbundforschungsvorhaben festzuhalten und hervorzuheben.

3.5.3 Arbeitsgruppe Biochemie

Die Arbeitsgruppe Biochemie wird von Herrn Prof. Dr. Karl-Wilhelm Koch (W3) geleitet und ist im Department für Neurowissenschaften der Fakultät Medizin und Gesundheitswissenschaften angesiedelt. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit den molekularen Mechanismen der zellulären Signaltransduktion. Dabei werden insbesondere die Primärvorgänge des Sehens in den Stäbchen und Zapfen der Wirbeltiernetzhaut sowie Adaptationsmechanismen in Sehzellen betrachtet.

Die Arbeitsgruppe orientiert sich inhaltlich an dem neurosensorischen Schwerpunkt der Universität und der Fakultät für Medizin und Gesundheitswissenschaften. Die Forschungstätigkeit liegt daher nicht im Zentrum der klassischen Chemie. Die Gutachter sehen sich daher nicht in der Lage, eine fundierte und seriöse Bewertung der Forschungsleistungen vorzunehmen.

3.6 Universität Osnabrück

Struktur

Die Chemie der Universität Osnabrück ist Teil des Fachbereichs 5 Biologie/Chemie. Der Fachbereich besteht neben 17 Arbeitsgruppen der Biologie aus dem „Institut für Chemie neuer Materialien“, das die Bereiche „Anorganische Chemie“, „Organische Chemie“ und „Physikalische Chemie“ umfasst. Im Institut für Chemie neuer Materialien unter der Leitung von Herrn Prof. Martin Steinhart sind insgesamt fünf Professuren (zwei W3 und drei W2) angesiedelt:

- Prof. Dr. Martin Steinhart (W2)
- Prof. Dr. Uwe Beginn (W3)
- Prof. Dr. Markus Haase (W3)
- Prof. Dr. Hans Reuter (W2)
- Prof. Dr. Lorenz Walder (W2)
- apl. Prof. Dr. Helmut Rosemeyer

Herr apl. Prof. Dr. Helmut Rosemeyer arbeitet im Bereich der Bioorganischen Chemie und Biomaterialien. Eine weitere und zurzeit nicht besetzte W1-Juniorprofessur für Fachdidaktik ist nicht Gegenstand dieses Evaluationsverfahrens.

Innerhalb der nächsten Jahre werden die Professuren von Herrn Prof. Walder (W2, 2018) und von Herrn Prof. Reuter (W2, 2020) vakant.

Die Chemie in Osnabrück ist mit den vorhandenen fünf Professuren sehr klein. Zwar befindet sie sich gemeinsam mit der Biologie in einem Fachbereich, doch sind die inhaltlichen Bezüge und Kooperationen zur Biologie nicht sehr stark ausgeprägt. Über die vergangenen Jahre wurde eine gemeinsame Schwerpunktbildung mit der Physik angestrebt, die jedoch einen eigenen Fachbereich bildet. Darüber hinaus wurde eine Vernetzung mit den Werkstoffwissenschaften der Hochschule Osnabrück aufgebaut.

Schwerpunktsetzung

Aufgrund des geringen Ausbaugrades der Chemie wurde eine Fokussierung auf den thematischen Schwerpunkt „Chemie neuer Materialien“ angestrebt, wobei insbesondere die Chemie nanostrukturierter Materialien untersucht werden soll. Die wissenschaftliche Fokussierung auf den Schwerpunkt „Chemie neuer Materialien“ sollte zwischen 2002 und 2009 durch die Wiederbesetzungen von drei der fünf Professuren des damaligen „Instituts für Chemie“ vorangebracht werden. Die bisherige Professur „Anorganische Chemie I“ wurde 2002 als „W3-Professur für Materialforschung mit Schwerpunkt Anorganische Materialsynthese“ ausgeschrieben und 2004 mit Prof. Markus Haase (Anorganische Nanokristalle) besetzt. 2005 wurde die bisherige Professur „Organische Chemie I“ als „W3-Professur für Organische Chemie im Bereich Organische Materialwissenschaften“ ausgeschrieben und 2007 mit Prof. Uwe Beginn (funktionale Polymere) besetzt. Weiterhin wurde 2006 die W2-Professur „Physikalische Chemie mit Orientierung an Materialwissenschaften/advanced materials“ ausgeschrieben und 2009 mit Martin Steinhart (mesoskopische Strukturbildung in nanoporösen Materialien, funktionale Oberflächen) besetzt. Im Oktober 2012 erfolgte die Umbenennung des bisherigen „Institutes für Chemie“ in „Institut für Chemie neuer Materialien“.

2014 wurde das „Zentrum für Physik und Chemie neuer Materialien“ unter Beteiligung aller Arbeitsgruppen des Instituts für Chemie neuer Materialien und mit fünf Arbeitsgruppen aus dem Fachbereich Physik gegründet. Dieses Zentrum sollte als Plattform für die Vernetzung der im Gebiet tätigen Wissenschaftler/innen – auch aus der Biologie und der Hochschule Osnabrück – dienen und die überregionale Sichtbarkeit des Forschungsschwerpunktes Physik und Chemie neuer Materialien erhöhen. Das Zentrum sollte weiterhin als Schnittstelle zu potentiellen Industriepartnern und externen Kooperationspartnern dienen.

Die Gutachter begrüßen den Ansatz, angesichts der geringen Größe der Chemie gemeinsam mit anderen Bereichen der Universität einen Schwerpunkt in den Materialwissenschaften aufzubauen. In der jetzigen Form ist der Schwerpunkt jedoch nicht überzeugend. Das Zentrum für Physik und Chemie neuer Materialien wird seiner Zielsetzung kaum gerecht und scheint zurzeit vor allem als Dachstruktur für die materialwissenschaftlichen Studiengänge und der Außenwirkung zu dienen.

Forschungsleistungen

Die Chemie der Universität Osnabrück weist nur teilweise gute bis sehr gute Forschungsleistungen mit nationaler Sichtbarkeit auf. Auch das Drittmittelaufkommen ist mit 2,83 Mio. Euro an verausgabten Drittmitteln im Berichtszeitraum eher gering. Das durchschnittliche Drittmittelaufkommen liegt mit ca. 113.000 Euro pro Professur und Jahr an verausgabten Drittmitteln deutlich unter dem niedersächsischen Durchschnitt und stellt den niedrigsten Wert in Niedersachsen dar (Tabelle 9). Legt man die Hochschulfinanzstatistik des Statistischen Bundesamtes für einen bundesweiten Vergleich zugrunde (Tabelle 10), nimmt Osnabrück einen der untersten Plätze ein und liegt deutlich unter dem deutschlandweiten Durchschnitt.

Während des Berichtszeitraums sind insgesamt 168 Publikationen von der Chemie in Osnabrück erarbeitet worden, von den 140 der Datenbank zugeordnet werden konnten. Von den 89 Publikationen, die in die Zitationsanalyse eingegangen sind, gehörten 14 (15,7%) zu den hoch zitierten Artikeln.

Nachwuchsförderung

Die Chemie betreibt keine eigenständigen Studiengänge, sondern bietet gemeinsam mit der Physik den Bachelor- und Masterstudiengang „Materialwissenschaften“ an. Weiterhin ist sie in einem 2-Fach-Bachelor u. a. an der Lehrerbildung beteiligt.

Das Promotionsaufkommen ist mit durchschnittlich 3,4 Promotionen pro Professur im Berichtszeitraum (Tabelle 11) gering. Nach Aussage der Fachvertreter sei es schwierig, qualifizierte Doktoranden für eine Promotion in der Chemie in Osnabrück zu gewinnen. In der Vergangenheit war die Chemie in Osnabrück zumindest an verschiedenen Promotionsprogrammen der Universität beteiligt (Tabelle 5), zurzeit bestehen jedoch weder eigene noch Beteiligungen an laufenden Promotionsprogrammen.

Von 2008 bis 2012 war eine Nachwuchsgruppe am Institut für Chemie angesiedelt. Die Leiterin der Nachwuchsgruppe hat 2013 einen Ruf auf eine Professur an der Hochschule Osnabrück angenommen. Zurzeit ist keine selbstständige Nachwuchsgruppe in der Osnabrücker Chemie tätig.

Rahmenbedingungen

Das Institut für Chemie verfügt nach Einschätzung der Gutachter über eine sehr gute Ausstattung. Die Anzahl der Arbeitsplätze (Abzüge) pro Professur wird als gut eingeschätzt. Auch stehen Großgeräte mit gutem Zugang in unmittelbarer Nähe zur Verfügung. Geplant ist ein „Center of Cellular Nanoanalytics Osnabrück“, das nach positiver Begutachtung durch den Wissenschaftsrat (2014) für 20 Mio. Euro gebaut werden soll und auch der Chemie zur Verfügung stehen wird.

Die zur Verfügung stehenden Räumlichkeiten wurden 1983 erbaut und sind vom baulichen Zustand weitgehend in Ordnung.

Auch die personelle Ausstattung der vorhandenen Professuren ist nach Einschätzung der Gutachter zufriedenstellend. Allerdings scheint die Attraktivität des Standorts nicht genügend groß zu sein, um für vakante Nachwuchsstellen auch hochqualifizierte Kandidatinnen und Kandidaten zu finden.

Fazit und Zusammenfassung:

Die Chemie in Osnabrück hat mit insgesamt nur fünf Professuren einen geringen Ausbaustand. Die Forschungsleistungen sind nur teilweise gut oder sehr gut, und das Drittmittelaufkommen liegt deutlich unter dem niedersächsischen und deutschlandweiten Durchschnitt. Trotz der guten Ausstattung ist der Standort aufgrund seiner geringen Größe nicht attraktiv genug, um gute Doktorandinnen und Doktoranden sowie Nachwuchswissenschaftler/innen für eine Tätigkeit in der Osnabrücker Chemie gewinnen zu können. Unter den bestehenden Bedingungen sehen die Gutachter kaum Möglichkeiten, ein leistungsfähiges Forschungsprofil aufzubauen.

Die Chemie ist nach Einschätzung der Gutachter als eigenständiges Fach in ihrer gegenwärtigen Form daher wenig sinnvoll. Auch die gemeinsam mit der Physik angestrebte Schwerpunktsetzung war für die Gutachter in ihrer derzeitigen Form nicht überzeugend. Aus Sicht der Gutachter muss die Zukunft der Chemie in Osnabrück aus struktureller Sicht überdacht werden.

Allerdings stimmen die Gutachter mit der Hochschulleitung überein, dass eine Expertise in der Chemie von den weiteren naturwissenschaftlichen Fächern in Osnabrück weiterhin benötigt wird und dass das Fach auch wegen seiner Bedeutung als Wahlfach in der Lehrerbildung unverzichtbar ist. Es wäre daher zu erwägen, ob sich die Osnabrücker Chemie zukünftig ausschließlich auf die gesellschaftlich wichtige Aufgabe der Lehrerbildung konzentrieren und darüber hinaus den notwendigen Lehrexport in andere Fächer leisten sollte.

4. Bewertungen und Empfehlungen Das Fach Chemie in Niedersachsen

4.1 Forschungslandschaft und Struktur

Die Chemie in Niedersachsen ist mit mindestens den Kernfächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie an sechs Standorten und mit insgesamt (ca.) 80 Professuren vertreten. Diese verteilen sich auf vier mittelgroße Standorte der Chemie mit 15 – 17 Professuren (Braunschweig, Göttingen, Hannover und Oldenburg) und auf zwei kleinere Standorte mit 10 bzw. 5 Professuren (Clausthal und Osnabrück) (Tabellen 7 und 8). Niedersachsen verfügt damit über keine groß ausgebaute Chemie wie z. B. die der Technischen Universität München mit 30, der Universität Münster mit 29 oder die TU Berlin mit 25 Professuren³⁶.

Seit der Erstevaluation im Jahr 2000 haben in der Chemie in Niedersachsen umfangreiche Neuberufungen stattgefunden. Lediglich 19 der insgesamt 80 Professuren waren bereits zum Zeitpunkt der Erstevaluation tätig (24%). Nach Einschätzung der Gutachter konnten zum großen Teil sehr gute Neuberufungen erzielt werden. Die Gutachter bewerten die Berufungspolitik der vergangenen Jahre insgesamt positiv und heben dabei auch die Bedeutung des Förderprogramms „Holen und Halten“ aus dem „Niedersächsischen Vorab“ der VolkswagenStiftung hervor. Dieses Programm hat nach Einschätzung der Gutachter dazu beigetragen, strukturell wichtige Professuren durch eine gute Ausstattung hochrangig zu besetzen.

In den nächsten Jahren stehen nur noch wenige planmäßige Neubesetzungen in der niedersächsischen Chemie an. Der Besetzung dieser Professuren kommt eine große Bedeutung zu. Die Gutachter empfehlen, auch diese Professuren so gut wie möglich auszustatten und im Regelfall eine externe Beteiligung in den Berufungskommissionen vorzusehen³⁷.

Mit Ausnahme von Göttingen, wo die Chemie eine eigene Fakultät bildet, ist die Chemie in Niedersachsen stets gemeinsam mit weiteren Fächern in größere Fakultäten oder Fachbereiche eingebunden. Dies birgt hinsichtlich eines geringeren Verwaltungsaufwands und verbesserter Kooperationsmöglichkeiten Vorteile, kann aber im Wettbewerb mit anderen Fächern der Fakultät auch zu Benachteiligungen hinsichtlich der Stellen und Sachausstattung führen. Aus Sicht der Gutachter ist die Einbindung der Chemie in fächerübergreifende Fakultäten positiv zu bewerten, doch sind Struktur- und Entwicklungsplanungen unter Einbindung aller Fächer unabdingbar.

Die Chemie in Niedersachsen ist zumeist in eine klassische Institutsstruktur gegliedert. Die Gutachter hatten jedoch den Eindruck, dass die bei der Erstbegutachtung³⁸ festgestellte und zum Teil besorgniserregende Vereinzelung der Professuren und Institute weitgehend aufgehoben werden konnte. Es ist offensichtlich gelungen – möglicherweise maßgeblich durch den

³⁶ Hochschulfinanzstatistik (Statistisches Bundesamt) 2012.

³⁷ siehe auch: Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Qualitätssicherung von Berufungsverfahren an Hochschulen. Bericht zur Umsetzung der Empfehlungen und Stellungnahme der WKN, Hannover 2015

³⁸ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2000.

Generationenwechsel befördert – eine gute Vernetzung zwischen den Arbeitsgruppen und Instituten aufzubauen sowie gemeinsame Zentren und gemeinsam genutzte Serviceeinrichtungen zu etablieren. An den meisten Standorten arbeiten Wissenschaftler/innen aus verschiedenen Instituten einerseits gemeinsam in einem Schwerpunkt zusammen, andererseits sind die Institute häufig an mehreren Schwerpunkten beteiligt. Die Fachvertreter/innen der Chemie hinterließen bei den Gutachtern fast durchweg den Eindruck guter Teams, die gemeinsam versuchen, Schwerpunktkonzepte umzusetzen und gute Forschungsleistungen zu erzielen.

Ungeachtet dieser sehr positiven Entwicklung verbleiben Nachteile der bestehenden Institutsstruktur. Eine geringe Flexibilität von Stellen und Ressourcen zwischen den Instituten kann die Lösung von akuten Stellenproblemen und Engpässen behindern.

Die wesentlichen Teilfachgebiete der Chemie (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) sind in Niedersachsen insgesamt quantitativ ausreichend vertreten. Die Physikalische Chemie hat sich an einigen Standorten in Niedersachsen deutlich in Richtung der biophysikalischen Chemie entwickelt und erbringt hier auch sichtbare und sehr gute Forschungsleistungen. Demgegenüber erscheint die „klassische“ physikalische Chemie insgesamt etwas unterrepräsentiert und weist keine vergleichbar sichtbaren und leistungsstarken Forschungsprofile auf.

Das Fachgebiet „Technische Chemie“ ist insbesondere für die Technischen Universitäten eine unverzichtbare Schnittstelle zwischen den erkenntnisorientierten Naturwissenschaften und den problemorientierten Ingenieurwissenschaften. Vor allem für die Schwerpunkte „Energie“ (Katalyse, Materialien) und „Lebenswissenschaften“ (Biotechnologie) ist eine starke Technische Chemie von besonderer Bedeutung und wird von den Arbeitsgruppen der niedersächsischen Universitäten aktiv wahrgenommen. Die Lebensmittelchemie ist sowohl in Braunschweig als auch in Hannover vertreten. Angesichts der hohen Bedeutung der Lebensmittelwirtschaft in Niedersachsen sollte geprüft werden, ob sich gemeinsam und unter Einbezug der Lebensmittelwissenschaften und des außeruniversitären Forschungsumfeldes verstärkt Synergien entwickeln lassen. Der Bereich Lebensmittelchemie/Lebensmittelwissenschaft an den Universitäten Braunschweig und Hannover sollte in seiner Konzeption nach Einschätzung der Gutachter zukünftig gemeinsam betrachtet werden.

Aus Sicht der Gutachter stellt der geringe Frauenanteil in den höheren Qualifikationsstufen und insbesondere bei den Professuren ein bedeutendes strukturelles Problem der Chemie in Niedersachsen dar (Tabelle 14). Der stetige Abfall des Frauenanteils von den Absolventen (45,8%) über die Promotionen (42,8%) und Habilitationen (6,3%) hin zu den Professuren (8,1%) ist in Niedersachsen besonders stark ausgeprägt. Deutschlandweit liegen die Frauenanteile bei den Promotionen mit 40% zwar unter denen in Niedersachsen, bei den Habilitationen mit 17% und bei den Professuren mit 12,3% jedoch darüber. Die Gutachter empfehlen der Chemie in Niedersachsen, geeignete Maßnahmen zu ergreifen, um den Frauenanteil in den höheren Qualifikationsstufen zu erhöhen.

4.2 Forschungsschwerpunkte

Nach Einschätzung der Gutachter haben fast alle Standorte der Chemie in Niedersachsen eine deutliche Profilbildung mit überzeugenden Schwerpunktkonzepten vorangetrieben. Dies stellt eine sehr positive Entwicklung im Vergleich zur Situation der Schwerpunktsetzung bei der Erstevaluation im Jahr 2000 dar, bei der der Eindruck entstand, „dass sich das Fach Chemie mit der Ausbildung eines Forschungsprofils etwas schwer tut, vor allem wenn es um übergreifende Schwerpunkte zwischen verschiedenen Fachrichtungen der Chemie geht“³⁹. Bei der jetzigen Evaluation konnten von allen Standorten der Chemie in Niedersachsen Schwerpunkte genannt werden (Tabelle 2). Die genannten Schwerpunkte wurden von den Gutachtern überwiegend sehr positiv bewertet, obschon die inhaltlichen Ausrichtungen teilweise etwas konventionell wirken und verstärkt innovative Ansätze wünschenswert wären.

Als besonders überzeugende Schwerpunkte werden die „Chemie der Lebenswissenschaften“ der TU Braunschweig, die Schwerpunkte „Biomolekulare Chemie“ und „Material- und Nanochemie“ der Universität Hannover sowie die „Meereschemie“ am ICBM der Universität Oldenburg eingeschätzt. Auch das Göttinger Schwerpunktkonzept mit den drei Ausrichtungen „Energiekonversion“, „Funktionale Biomolekulare Chemie“ und „Molekulare Katalyse“ wird positiv bewertet. Die Chemie der TU Clausthal ist durch eine technisch anwendungsnahe Ausrichtung in den Materialwissenschaften geprägt. Die Chemie der Universität Osnabrück hat über die letzten Jahre eine gemeinsame Schwerpunktbildung mit der Physik „Chemie neuer Materialien“ angestrebt.

Darüber hinaus sehen die Gutachter vielversprechende Perspektiven für Schwerpunkte, die sich nach Aussage der jeweiligen Chemie noch in der Entwicklung befinden. Dies trifft z. B. für den Braunschweiger Schwerpunkt „Chemie der Energiekonversion“ zu, der zurzeit noch hinter dem Fokus in den Lebenswissenschaften zurücksteht, dem die Gutachter jedoch sehr gute Entwicklungsmöglichkeiten zuweisen.

Die Gutachter verzeichnen positiv, dass die Schwerpunkte vielfach von einem großen Teil der Fachvertreter/innen, wenn nicht von der jeweils gesamten Chemie getragen werden. So arbeiten häufig einerseits mehrere Institute verschiedener Ausrichtungen in einem Schwerpunkt zusammen und andererseits tragen viele Wissenschaftler/innen mit ihrer jeweils speziellen Expertise zu unterschiedlichen Schwerpunkten bei. In dieser Hinsicht hat die Gutachter insbesondere das Schwerpunktkonzept „Biomolekulare Chemie“ mit den Ausrichtungen in der Wirkstoffchemie und in der Regenerativen Medizin der Universität Hannover überzeugt, an dem nicht nur verschiedene Institute der Chemie beteiligt sind, sondern auch weitere regionale Partner wie u. a. die MHH und das HZI einbezogen wurden.

Nach Einschätzung der Gutachter ergänzen sich die Schwerpunktsetzungen der niedersächsischen Universitäten sehr gut. Zwar sind Profile mit den Labels „Energie“, „Materialien“ und „Chemie der Lebenswissenschaften“ mehrfach vertreten, doch unterscheidet sich die jeweils konkrete Ausrichtung, so dass die Schwerpunkte komplementär zueinander aufgestellt sind.

³⁹ Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen: Forschungsevaluation an niedersächsischen Hochschulen und Forschungseinrichtungen. Chemie, Bericht und Empfehlungen, Hannover 2000.

Die zumeist erfolgreiche Schwerpunktsetzung ist aus Sicht der Gutachter zu einem großen Teil auf die Berufungspolitik der letzten Jahre zurückzuführen. In fast allen Fällen wurde die Neubesetzung von vakanten Professuren optimal genutzt, um die jeweiligen Schwerpunktkonzepte erfolgreich umzusetzen. Es wird von den Gutachtern sehr positiv bewertet, dass es offensichtlich gelungen ist, die Berufungen der vergangenen Jahre auf Basis von gut durchdachten Entwicklungsplanungen durchzuführen.

Ungeachtet der positiven Beurteilung der vollzogenen Schwerpunktsetzung möchten die Gutachter nachdrücklich darauf hinweisen, dass nicht alle Forschungsaktivitäten einem Schwerpunktkonzept zugeordnet sein müssen. Schwerpunkte mögen geeignet sind, die Kohärenz der Arbeiten zu fördern und die Sichtbarkeit der Forschungsleistungen zu steigern, doch können sie sich bei der Erschließung neuer Themenfelder und innovativer Ansätze auch als hinderlich erweisen. Nach Einschätzung der Gutachter muss es über die Schwerpunkte hinaus auch genügend Freiräume für die individuelle Forschung geben. Neue und innovative Forschungs-ideen entwickeln sich nach Erfahrung der Gutachter häufig am besten im Rahmen der individuellen Forschungsarbeit. Diese Ideen können schließlich wiederum in neue Gemeinsamkeiten münden und auf diese Weise (in einem bottom-up-Prozess) zum Aufbau neuer und innovativer Schwerpunkte beitragen. Dies ist nach Einschätzung der Gutachter der bessere Weg, als vorhandenen Gemeinsamkeiten in einem top-down-Ansatz zu suchen und dabei häufig vorhandene und allgemeine Themen mit konventionellen Ausrichtungen zu bevorzugen.

4.3 Vernetzung, Kooperationen und interdisziplinäre Forschungsansätze

Aus Sicht der Gutachter ist es vielfach gelungen, interdisziplinär angelegte und übergreifende Schwerpunkte zu etablieren, an denen verschiedene Fachrichtungen der Chemie sowie benachbarte Fächer beteiligt sind. Hier sind z. B. die Forschungsschwerpunkte in der biomolekularen Chemie in Braunschweig, Göttingen und Hannover zu nennen, die nicht nur von jeweils mehreren Instituten der Chemie, sondern auch von universitären und außeruniversitären Einrichtungen der Biologie und der Medizin getragen werden. Die gemeinsame interdisziplinäre Arbeit findet u. a. im Rahmen von koordinierten Verbundforschungsvorhaben (z. B. in den Exzellenzclustern CNMPB in Göttingen oder REBIRTH in Hannover) statt und ist zum Teil in übergreifenden und interdisziplinär ausgerichteten Zentren organisiert (z. B. BMWZ in Hannover).

Der zum Teil ausgeprägte interdisziplinäre Forschungsansatz ist nach Einschätzung der Gutachter zu einem großen Teil auf die im Vergleich zur Erstevaluation deutlich verbesserte Zusammenarbeit zwischen den Instituten der Chemie zurückzuführen und wird durch die Einrichtung übergreifender Strukturen wie Forschungszentren oder gemeinsam genutzter Serviceeinrichtungen befördert.

Hervorzuheben ist auch die inzwischen sehr gute Nutzung des außeruniversitären Forschungsumfelds. Insbesondere in Braunschweig, Göttingen und Hannover ist eine Vielzahl sehr leistungsfähiger Forschungsinstitute angesiedelt, zu denen erfolgreiche Kooperationen aufgebaut werden konnten. Als Instrument für die Zusammenarbeit dienen oft Brückenprofes-

suren (s. Seite 18), die gemeinsam von der Chemie und einem außeruniversitären Forschungsinstitut berufen wurden. Die Einrichtung von Brückenprofessuren wird von den Gutachtern sehr positiv bewertet und sollte weiter verfolgt werden.

Aus Sicht der Gutachter ist das Fehlen eines ausgeprägten außeruniversitären Forschungsumfeldes in Oldenburg, Osnabrück und Clausthal als Standortnachteil zu werten. Für die Chemie dieser Universitäten ist es nach Auffassung der Gutachter umso wichtiger, die Zusammenarbeit innerhalb der eigenen Hochschule bzw. zu benachbarten Universitäten auszubauen und zu pflegen. Für die Chemie der Universität Oldenburg bietet sich am ehesten eine Kooperation mit der Universität Bremen an, wohingegen Clausthal und Osnabrück ihre Kontakte eher inneruniversitär suchen könnten. Nach Einschätzung der Gutachter stellt eine starke Zusammenarbeit mit benachbarten Fächern insbesondere für kleinere Einrichtungen der Chemie in die einzige Chance dar, die Leistungsfähigkeit in der Forschung zu verbessern und eine größere Sichtbarkeit zu erreichen.

In der Region Hannover/Braunschweig zeichnet sich ein regionales Cluster in den Lebenswissenschaften ab, dem die Gutachter hervorragende Zukunftsperspektiven zuschreiben. Dieser interdisziplinär ausgerichtete Schwerpunkt fokussiert auf die Bereiche Wirk- und Naturstoffe, Infektion, Implantate und Regeneration. Die Chemie sowohl der Universität Hannover als auch der TU Braunschweig wirkt maßgeblich an diesem Schwerpunkt mit und trägt wesentlich zur Wirkstoffforschung und zur Materialforschung für die Regenerative Medizin und Implantatentwicklung bei. In diesem Schwerpunkt arbeiten zahlreiche universitäre und außeruniversitäre Forschungsinstitute in vorbildlicher Weise zusammen und bringen jeweils unterschiedliche methodische Expertisen zur Lösung der medizinisch hochrelevanten Fragestellungen ein. Die Beteiligung der Chemie wird von den Gutachtern sehr positiv bewertet und ist sowohl für die Chemie der Standorte selbst als auch für die wissenschaftliche Ausrichtung des Schwerpunktes von großer Bedeutung.

Die sehr guten Kooperationsstrukturen über die Instituts-, Fakultäts- und Universitätsgrenzen hinweg sind nach Einschätzung der Gutachter bisher noch nicht genügend genutzt worden, um koordinierte Verbundvorhaben einzuwerben (siehe unten). Dies sollte in Zukunft deutlich verbessert werden. Die Voraussetzungen dafür sind vorhanden.

4.4 Forschungsqualität

Die Chemie der TU Braunschweig, der Universität Göttingen und der Universität Hannover ist nach Einschätzung der Gutachter an allen drei Standorten sehr gut bis exzellent. An diesen Universitäten sind jeweils mindestens drei Leistungsträger mit exzellenten und weltweit sichtbaren Forschungsleistungen und einer großen internationalen Ausstrahlung tätig, die hier noch einmal ausdrücklich genannt werden sollen:

- Prof. Dr. Lutz Ackermann, Organische Katalyse, Universität Göttingen
- Prof. Dr. Peter Behrens, Anorganische Festkörper- und Materialchemie, Leibniz Universität Hannover
- Prof. Jürgen Caro, Funktionale Composite für Energiewandlung, Stofftrennung und Katalyse, Leibniz Universität Hannover

- Prof. Dr. Markus Kalesse, Organische Chemie, Leibniz Universität Hannover
- Prof. Dr. Andreas Kirschning, Organische Chemie, Leibniz Universität Hannover
- Prof. Dr. Franc Meyer, Anorganische Chemie, Universität Göttingen
- Prof. Dr. Thomas Scheper, Technische Chemie, Leibniz Universität Hannover
- Prof. Dr. Stefan Schulz, Organische Chemie, TU Braunschweig
- Prof. Dr. Dr. h. c. Matthias Tamm, Anorganische und Analytische Chemie, TU Braunschweig
- Prof. Dr. Philip Tinnefeld, Biophysikalische Chemie, TU Braunschweig
- Prof. Dr. Alec Wodtke, Physikalische Chemie, Universität Göttingen

Die drei starken Standorte der Chemie in Niedersachsen, Braunschweig, Göttingen und Hannover, zeigen eine vergleichbar hohe Forschungsqualität und Leistungsstärke auf, unterscheiden sich dabei jedoch hinsichtlich ihrer spezifischen Stärken. Die Chemie in Göttingen weist eine besonders hohe Homogenität der Forschungsleistungen auf. Neben den exzellenten Leistungsträgern finden sich fast ausschließlich Arbeitsgruppen mit sehr guten und keine mit schwachen Forschungsleistungen. Die Chemie der Universität Hannover überzeugt vor allem durch ein erstklassiges und mit großem Engagement betriebenes Schwerpunktkonzept, doch ist es leider nicht gelungen, die gesamte Chemie einzubeziehen und in allen Bereichen sehr gute Leistungen zu erzielen. So fällt das Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie etwas ab. Die Chemie der TU Braunschweig hinterließ bei den Gutachtern einen besonders kohärenten Eindruck und überzeugte durch eine sehr gute Nachwuchspolitik. Zudem hat die Chemie der TU Braunschweig nach Einschätzung der Gutachter die besten Entwicklungsperspektiven.

Die sehr hohe Forschungsqualität in Braunschweig, Göttingen und Hannover ist aus Sicht der Gutachter zu einem großen Teil auf eine gute Berufungs- und Nachwuchspolitik der vergangenen Jahre zurückzuführen. Es ist vielfach gelungen, ausgezeichnete Chemikerinnen und Chemiker für eine Professur in Niedersachsen zu gewinnen. Die Gutachter möchte in diesem Zusammenhang die Bedeutung des niedersächsischen Förderprogramms „Holen und Halten“ hervorheben, mit dem wichtige Berufungen finanziell gut ausgestattet und unterstützt werden konnten.

Das Institut für Chemie der Universität Oldenburg erbringt zwar keine sichtbar exzellenten, aber insgesamt gute und punktuell auch sehr gute Leitungen. Die Gutachter sehen für die Oldenburger Chemie jedoch durchaus Entwicklungsperspektiven. So ist z. B. das Drittmittelaufkommen über die letzten Jahre kontinuierlich gestiegen. Die Forschungsleistungen der chemisch ausgerichteten Abteilungen des Instituts für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) konnten von den Gutachtern angesichts der speziellen Arbeitsausrichtung zwar nicht bewertet werden, genießen jedoch zweifelsohne einen ausgezeichneten Ruf.

Die Chemie der TU Clausthal und der Universität Osnabrück weist zurzeit keine sichtbar exzellenten Forschungsleistungen auf. Ungeachtet sehr guter Einzelleistungen sind Forschungsqualität und Schwerpunktkonzeption dieser beiden Standorte insgesamt nicht überzeugend.

Nach Einschätzung der Gutachter ist es für diese beiden gering ausgebauten Standorte der Chemie schwierig, in Zukunft sehr gute und ausgezeichnete Forschungsleistungen zu erbringen und eine genügend große Sichtbarkeit zu erreichen. Die Lehrbelastung ist besonders hoch, da sich die Verpflichtungen in den Studiengängen auf vergleichsweise wenige Mitarbeiter/innen verteilen. Auch ist die Attraktivität dieser gering ausgebauten Fächer kaum ausreichend, um hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs oder genügend erstklassige Kandidaten für vakante Professuren für den Standort zu interessieren.

Die Gutachter sind sich gleichwohl darüber im Klaren, dass die Chemie auch an den beiden gering ausgebauten Standorten benötigt wird, zum einen als Service- und Kooperationspartner im Rahmen der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschung und Lehre sowie zum anderen als Wahlfach in der Lehrerbildung (Universität Osnabrück). Nach Einschätzung der Gutachter bedarf es sorgfältiger struktureller Überlegungen seitens der jeweiligen Hochschulleitung, welchen Status die Chemie an diesen gering ausgebauten Standorten zukünftig einnehmen soll und welche Form der An- und Einbindung daraus folgt.

An der TU Clausthal, wo die Situation zudem durch zahlreiche und zum Teil über einen längeren Zeitraum nicht besetzte Professuren erschwert wurde, muss die Hochschulleitung eine grundsätzliche Entscheidung über die zukünftige Rolle der Chemie an der Universität treffen. Soll die Chemie als eigenständiges Fach in Forschung und Lehre erhalten bleiben und weiterhin einen grundständigen Studiengang anbieten, muss das Fach eine Verstärkung und einen verlässlichen Ausbau erfahren. Die Gutachter sehen dann (und nur dann) durchaus Chancen, dass die Chemie in Clausthal unter Nutzung des sehr guten technisch ingenieurwissenschaftlichen Umfeldes ein leistungsfähiges Forschungsprofil (z.B. im Gebiet Technische Chemie) entwickeln kann. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass sich die Chemie der TU Clausthal zukünftig auf den Lehrexport in andere Fächer konzentriert, Serviceleistungen erbringt und ggf. kooperative Forschungsprojekte mit den technischen Fächern eingeht.

Die Situation der Chemie in Osnabrück ist aus Sicht der Gutachter besonders problematisch, da kaum überzeugende Perspektiven wahrgenommen werden konnten. Für diesen mit nur fünf Professuren besonders gering ausgebauten Standort wäre es nach Einschätzung der Gutachter besser, die Aufgaben der Chemie in der Lehramtsausbildung zu konzentrieren und darüber hinaus den Lehrexport in andere Fächer sicherzustellen.

Drittmittel

Das Drittmittelaufkommen der Chemie in Niedersachsen ist nach Einschätzung der Gutachter an einigen Universitäten noch zu gering. Diese Bewertung hat für die Gutachter Bestand, auch wenn sich die Drittmittelstatistiken zum Teil erheblich unterscheiden und kaum miteinander vergleichbar sind. So sind die Angaben zu den verausgabten Drittmitteln aus den Selbstberichten der Universitäten und der amtlichen Statistik des Landes vielfach geringer als die der Hochschulfinanzstatistik des Bundes. Diese Abweichungen beruhen zum Teil auf unterschiedliche Definitionen des Drittmittelbegriffs. Auch die Angaben zu den Grundmitteln unterscheiden sich zwischen der amtlichen Statistik des Landes und der Bundesstatistik, zudem sind diese Werte nur schwer zu interpretieren, da sie unterschiedliche Zuweisungen enthalten (z. B. enthalten die Landeszuschüsse in der amtlichen Statistik des Landes eine zentrale Umlage). Die

Unterschiede haben u. a. zur Folge, dass sich die Reihung der verausgabten Drittmittel pro Professur und Jahr nach Landes- und Bundesstatistik unterscheiden. Ungeachtet dieser Differenzen zeigen sich jedoch Tendenzen ab, die trotz der schwierigen Interpretation der Daten belastbar sind.

Der deutschlandweite Vergleich (Tabelle 10) zeigt, dass die verausgabten Drittmittel pro Jahr und Professur in den Jahren 2010 – 2012 im Mittel in Göttingen mit 396.000 Euro oberhalb des deutschlandweiten Durchschnitts von 322.000 Euro lagen. Braunschweig und Hannover lagen mit 304.000 bzw. 314.000 Euro geringfügig darunter. Die Höhe des Drittmittelaufkommens an diesen drei Standorten ist nach Einschätzung der Gutachter durchaus zufriedenstellend, wenngleich sich ein Defizit bei den Mitteln aus koordinierten Programmen findet. Um Spitzenplätze in den nationalen Rankings zu erreichen, sollten Anstrengungen hin zur vermehrten Einwerbung von koordinierten Programmen unternommen werden.

In Oldenburg, Clausthal und Osnabrück liegt die Höhe des Drittmittelaufkommens jedoch deutlich unter dem bundesweiten Durchschnitt. Der deutschlandweite Vergleich zeigt auch, dass an den drittmittelschwachen Standorten in Niedersachsen das Verhältnis zwischen den Grundmitteln des Landes und den verausgabten Drittmitteln besonders niedrig ist, d. h. dass im Vergleich zur Höhe des Landeszuschusses nur wenig Drittmittel eingeworben werden.

Nach Einschätzung der Gutachter beruht das geringe Drittmittelaufkommen zu einem großen Teil auf der zurzeit noch geringen Anzahl an koordinierten Verbundforschungsvorhaben. Die Chemie in Niedersachsen ist zwar an zahlreichen Forschungsverbänden beteiligt, hat aber nur wenig eigene Verbände mit Sprecherfunktion initiiert (Tabelle 3). Hier besteht für die Zukunft ein großer Nachholbedarf. Das Forschungsförderungskonzept des Landes Niedersachsen, mit dem vorrangig eine Anschubfinanzierung zur überregionalen Beantragung koordinierter Programme zur Verfügung gestellt werden soll, könnte dabei gute Dienste leisten. Dazu muss der Anschubcharakter dieser Förderung jedoch ernst genommen werden. Die sehr guten Fördermöglichkeiten des Landes dürfen nicht dazu führen, dass der Anreiz für die überregionale Einwerbung koordinierter Programme gemindert wird.

Die Gutachter gehen auch davon aus, dass sich das Drittmittelaufkommen und die Anzahl koordinierter Programme der Chemie in Niedersachsen nach Abschluss des Generationenwechsels zukünftig erhöhen werden. Wie oben dargestellt, wurden seit der Erstevaluation viele Professuren neu besetzt. Diese Professuren mussten zunächst ihre Labore und Arbeitsgruppen aufbauen, bevor sie sich nun verstärkt der Drittmiteleinwerbung widmen können. Dementsprechend haben die Gutachter bei den Begehungen Initiativen und Planungen vor allem für Verbundforschungsvorhaben wahrgenommen, denen sie gute Chancen für eine Bewilligung zusprechen. Zu nennen sind beispielsweise eine SFB-Initiative „Natur- und Wirkstoffe“ der TU Braunschweig zusammen mit Hannover, die Beantragung einer DFG-Forschergruppe und die Planung eines Transregio-SFB (mit der Universität Bremen) der TU Clausthal sowie die gemeinsame Antragstellung der Oldenburger und Bremer Chemie zu einer DFG-Forschergruppe „Nanoporöses Gold“. Diese Initiativen sollten nach Einschätzung der Gutachter konsequent weiterverfolgt werden, so dass in absehbarer Zeit mit einem deutlich ansteigenden Drittmittelvolumen zu rechnen ist.

Publikationen

Die Publikationsleistung der Chemie in Niedersachsen wird von den Gutachtern gemäß ihrer qualitativen Einschätzung insgesamt sehr gut bewertet. Auch die Ergebnisse der bibliometrischen Analyse ergeben ungeachtet der methodischen Einschränkungen (siehe Seite 12) ein positives Bild. So liegt der Anteil hoch zitierter Publikationen (siehe Seite 25 und Anhang II) an allen Standorten über dem weltweiten Durchschnitt von 10% und beträgt landesweit 19,1% (Tabelle 11). Aus Sicht der Fachvertreterinnen und Fachvertretern der Chemie in Niedersachsen ist es bedauerlich, dass die Publikationsleistung nicht in das Hochschulkennzahlensystem des Landes eingeht und somit bei der Landesformel zur Verteilung der Mittel auch keine Berücksichtigung findet. Die Gutachter stimmen mit dieser Einschätzung überein und betrachten die Publikationsleistung bei der Erfassung quantitativer Leistungsparameter nach internationalem Standard als notwendigen zentralen Bestandteil eines Steuerungselements in der Hochschulpolitik.

Preise und Auszeichnungen

Die Chemie in Niedersachsen hat in den letzten Jahren kaum hochrenommierte Preise, Förderungen und Auszeichnungen erhalten. Ein ERC Starting Grant im Bereich Chemie ging 2012 an die Universität Göttingen (Prof. Lutz Ackermann) und drei ERC Consolidator Grants wurden 2015 an Prof. Martin Steinhart von der Universität Osnabrück, Prof. Daniel Werz von der TU Braunschweig und Prof. Sven Schneider von der Universität Göttingen verliehen. In der Chemie in Niedersachsen ist eine Humboldt-Professur angesiedelt (Prof. Alec Michael Wodtke, Universität Göttingen). Der niedersächsische Wissenschaftspreis wurde 2014 an Prof. Thomas Scheper (Universität Hannover) verliehen.

Es fällt positiv auf, dass es in der Chemie in Niedersachsen eine hohe Anzahl der sog. „Niedersachsenprofessuren“ (Seite 20) gibt, mit denen in der Forschung hoch ausgewiesenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern ermöglicht wird, über die gesetzliche Altersgrenze hinaus zu forschen. Vier von insgesamt 25 Niedersachsenprofessuren gingen an die Chemie des Landes (eine an die TU Braunschweig und drei an die Universität Göttingen).⁴⁰ Die Gutachter sehen in dieser Auszeichnung eine große Würdigung früherer Leistungen der Chemie in Niedersachsen. Sie sehen jedoch auch gute Potentiale, dass die an einigen Standorten zurzeit ebenfalls erstklassige Chemie wieder an die ehemalige „Größe“ anknüpfen kann.

Forschungsqualität im deutschlandweiten und internationalen Vergleich

Im deutschlandweiten und internationalen Vergleich ist die Leistungsfähigkeit der niedersächsischen Chemie in Braunschweig, Göttingen und Hannover aus Sicht der Gutachter konkurrenzfähig und sehr gut. Zwar nimmt bei dem drittmittelbasierten Ranking der absoluten DFG-Bewilligungen (2008 bis 2010⁴¹) nur die Chemie der Universität Göttingen einen der ersten 20

⁴⁰ Nach der Begutachtung erhielt Prof. Heitjans (Universität Hannover) ebenfalls eine Niedersachsenprofessur.

⁴¹ DFG Förderatlas 2012 – Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland, WILEY-VCH 2012.

Plätzen ein (Platz 20), doch ist die Forschungsqualität der drei Top-Standorte der niedersächsischen Chemie nach der qualitativen Gutachtereinschätzung besser als die Drittmittelstatistik indizieren mag.

Im deutschlandweiten Vergleich gehören die Standorte der Chemie, gemessen an der Anzahl der Professuren, nur zu den mittleren und kleinen Standorten. Große Fakultäten der Chemie, wie z. B. die der Technischen Universität München mit 30, der Universität Münster mit 29 oder die TU Berlin mit 25 Professuren⁴² nehmen im Ranking nach den absoluten DFG-Bewilligungen die Plätze 7, 1 und 4 ein, und liegen auch bei den Drittmitteln pro Professur (Tabelle 10) auf den Plätzen 3, 6 und 1. Standorte der Chemie mit einer vergleichbaren Zahl an Professuren (z. B. die Chemie der Universität Düsseldorf mit 18 und die der Universität Bayreuth mit 21 Professuren) finden sich in den Drittmittelstatistiken auf einem vergleichbaren Niveau wie die größeren niedersächsischen Standorte (Düsseldorf ist nicht unter den ersten 20 Plätzen der absoluten DFG-Bewilligungen, Bayreuth nimmt den 12. Platz ein).

Es verwundert allerdings nicht, dass z. B. die Einwerbung von Verbundforschungsprojekten an den sehr großen Standorten der Chemie leichter zu realisieren sind und damit hier auch ein höheres Drittmittelaufkommen erwartet werden kann.

4.5 Nachwuchsförderung

Die postdoktorale Nachwuchsförderung in der Chemie findet in Niedersachsen zu einem großen Teil über selbstständige Nachwuchsgruppen (15 Gruppen während des Berichtszeitraums) statt. Diese Gruppen werden über renommierte Stipendien (z. B. Emmy Noether und Heisenberg) finanziert und erbringen nach Einschätzung der Gutachter zu einem großen Teil sehr gute Forschungsleistungen. Die Nachwuchsgruppen sind vor allem an den besonders leistungsstarken Standorten Braunschweig, Göttingen und Hannover angesiedelt und tragen hier aus Sicht der Gutachter wesentlich zum Forschungsprofil und zum Forschungsoutput der Chemie bei. Es ist bemerkenswert, dass fast alle der ehemals tätigen Nachwuchsgruppenleiter/innen dieser Standorte Rufe auf Professuren erhalten haben. Die Gutachter bewerten die Nachwuchspolitik dieser Universitäten insgesamt als sehr positiv. Sie unterstützen die vielfach praktizierte Strategie, nur Nachwuchsgruppen aufzunehmen, die bereits eines der hoch renommierten Stipendien einwerben konnten.

Aus Sicht der Gutachter wäre es für alle Standorte der Chemie in Niedersachsen erstrebenswert, erstklassige Nachwuchsgruppen zu etablieren. Dazu bedarf es jedoch zum einen einer genügend hohen Attraktivität des jeweiligen Standortes, die insbesondere bei den kleineren Einrichtungen der Chemie nicht immer gegeben ist, und zum anderen der notwendigen Rahmenbedingungen, insbesondere bezüglich des Flächen- und Laborangebotes. Es ist nach Einschätzung der Gutachter sehr bedauerlich, wenn vielversprechende Nachwuchsgruppen aus Mangel an Räumlichkeiten abgelehnt werden müssen, wie jüngst in Oldenburg geschehen.

⁴² Hochschulfinanzstatistik (Statistisches Bundesamt) 2012.

Die postdoktorale Nachwuchsförderung über eine Juniorprofessur findet in der niedersächsischen Chemie in einem vergleichsweise geringeren Umfang statt. So waren während des Berichtszeitraums insgesamt nur vier Juniorprofessuren tätig.

In Braunschweig, Göttingen und Hannover ist die Promotionsrate pro Professur mit ca. 10 bis 18 Promotionen pro Professur während des Berichtszeitraums deutlich höher als an den kleineren Standorten mit ca. 3 bis 7 Promotionen pro Professur (Tabelle 12). Dies mag an der geringeren Attraktivität dieser Standorte für den wissenschaftlichen Nachwuchs liegen, kann zumindest in Clausthal aber auch mit den umfangreichen Vakanzen bei den Professuren der letzten Jahre zusammenhängen.

Für eine Promotion in der niedersächsischen Chemie stehen zahlreiche strukturierte Promotionsprogramme zur Verfügung (Tabelle 5). Zudem können die Promotionen an fast allen Standorten unter einer fächerübergreifenden Dachstruktur durchgeführt werden, über die zumeist eine Registrierung der Promotionsvorhaben sowie die Abwicklung formaler und verwaltungstechnischer Abläufe stattfinden und die vielfach fachübergreifende Weiterbildungsmöglichkeiten anbieten.

Von den insgesamt 28 strukturierten Promotionsprogrammen, die der niedersächsischen Chemie zur Verfügung stehen, wurden 14 über die Ausschreibung „Landesgeförderte Promotionsprogramme“ etabliert (siehe Seite 17). Die Ausrichtung dieser Programme spiegelt sich zumeist in den sichtbaren und leistungsstarken Forschungsschwerpunkten der Chemie in Niedersachsen wider. Nach Einschätzung der Gutachter kommt den Landespromotionsprogrammen ein ausgeprägter strukturbildender Einfluss zu. Das Förderprogramm wird von den Gutachtern daher nachdrücklich begrüßt, sollte aber ausschließlich als Anschubfinanzierung genutzt werden und der Beantragung z. B. von DFG-Graduiertenkollegs nicht entgegenstehen.

Als vorbildlich werden von den Gutachtern die Göttinger Regelungen in der Graduiertenschule GAUSS eingestuft, nach denen auch Nachwuchsgruppenleiter und kooptierte Professuren Promotionsvorhaben betreuen können.

Insgesamt werden die Bedingungen für eine Promotion in der Chemie an niedersächsischen Universitäten von den Gutachtern positiv bewertet.

4.6 Rahmenbedingungen

Den Gutachtern wurde an fast allen besuchten Standorten der Chemie über gravierende Probleme in der Bausubstanz berichtet. Die der Chemie des Landes zur Verfügung stehenden Forschungs- und Lehrgebäude sind zu einem großen Teil 30 bis 50 Jahre alt und weisen nach Aussage der Fachvertreter/innen vielfach energetische, technische und sicherheitstechnische Mängel auf. Während die Institutshaushalte praktisch aller Standorte durch hohe Energiekosten belastet würden, seien die baulich technischen Mängel in Braunschweig, Göttingen und Hannover besonders schwerwiegend.

In Braunschweig seien die Flächen der Chemie quantitativ zwar ausreichend, qualitativ bestünden jedoch vor allem in den Räumlichkeiten der Technischen sowie der Physikalischen und Theoretischen Chemie erhebliche bauliche Mängel, die die Arbeitsprozesse erschweren

und ein erhebliches Sicherheitsrisiko darstellen würden. Göttingen befindet sich in einem aufwendigen und langwierigen Sanierungsprozess, der die laufenden Arbeiten stark behindere und die Attraktivität des Standortes bezüglich Neuberufungen und Nachwuchswissenschaftler/innen ernsthaft gefährde. Zudem seien in Göttingen die Energiekosten ganz besonders hoch und würden nur zum Teil von der Universität kompensiert. In Hannover seien nach einem aufwendigen Sanierungsprozess erhebliche Mängel im Gebäude der Organischen Chemie verblieben, in der die Arbeitsfähigkeit aufgrund nicht funktionierender Abzüge massiv eingeschränkt sei.

Die Oldenburger Räumlichkeiten der Chemie seien aus technischer Sicht zwar weitgehend in Ordnung, doch herrsche in den Naturwissenschaften der Universität generell ein gravierender Raummangel. Zwar könnten zurzeit noch alle Arbeitsgruppen untergebracht werden, doch stünden die begrenzten Räumlichkeiten der notwendigen Steigerung des Drittmittelaufkommens entgegen, da es keinen Platz mehr für zusätzliche Mitarbeiter/innen gäbe. Unter den derzeitigen Bedingungen könnten keine selbstständigen Nachwuchsgruppen angesiedelt werden, auch wenn diese ihre eigene Finanzierung mitbringen würden.

Nach Einschätzung der Gutachter stellen bauliche Mängel einen erheblichen Standortnachteil dar und gefährden die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit. Die Attraktivität eines Standortes für Studierende, Nachwuchswissenschaftler/innen und bei Berufungen hängt wesentlich von den Arbeitsbedingungen für die Forschung ab. Zwar wurden in den letzten Jahren zahlreiche Forschungsneubauten mit ausgezeichneten Arbeitsbedingungen verwirklicht, doch können diese nur einen Teil der Arbeitsgruppen beherbergen. Die Gutachter sehen in der Behebung baulicher Mängel eine zentrale Aufgabe des Landes, um die Zukunft der Chemie in Niedersachsen nicht zu gefährden.

5. Fazit und Schlussfolgerungen

Die Forschungsevaluation hat gezeigt, dass das Land Niedersachsen über drei exzellente Standorte der universitären Chemie verfügt. Dies sind das Fach Chemie der **TU Braunschweig**, das Fach Chemie der **Universität Hannover** und die Fakultät für Chemie der **Universität Göttingen**. Alle drei Einrichtungen verfügen über eine vergleichbar hohe Forschungsqualität, unterscheiden sich jedoch in ihren spezifischen Stärken. So weist die Chemie in Göttingen eine besonders hohe Homogenität der Forschungsleistungen auf, die Chemie in Hannover überzeugt vor allem durch ein erstklassiges und mit großem Engagement betriebenes Schwerpunktkonzept während die Braunschweiger Chemie durch ihre Kohärenz, ihre sehr gute Nachwuchspolitik und ihre weiteren Entwicklungsperspektiven hervortritt. Die hohe Qualität der Chemie in Braunschweig, Göttingen und Hannover ist nach Einschätzung der Gutachter maßgeblich auf eine sehr gute Nachwuchs- und Berufungspolitik dieser Universitäten zurückzuführen.

Die Exzellenz dieser drei Standorte spiegelt sich u. a. in Qualität und Quantität der Publikationsleistung und der Nachwuchsförderung sowie in der internationalen Sichtbarkeit und Vernetzung wider. Das Drittmittelaufkommen entspricht in etwa dem bundesdeutschen Durchschnitt und ist nach Einschätzung der Gutachter durchaus zufriedenstellend. Die tatsächliche Forschungsqualität der drei Top-Standorte ist nach Einschätzung der Gutachter jedoch besser, als das Drittmittelaufkommen andeuten mag. Damit die exzellente Chemie in Niedersachsen zukünftig auch die ihr angemessenen Spitzenplätze in den deutschlandweiten Rankings einnehmen kann, sollten Anstrengungen unternommen werden, vermehrt koordinierte Programme einzuwerben.

Neben diesen herausragenden Stärken fallen jedoch auch zwei eher problematische Standorte der Chemie auf, deren Forschungsleistungen nur punktuell als sehr gut eingestuft werden konnten und die aufgrund ihres geringen Ausbauszustandes nach Einschätzung der Gutachter auch kaum eine Chance haben, zukünftig ein leistungsstarkes Forschungsprofil zu entwickeln. Es sind dies die Chemie der **TU Clausthal** und der **Universität Osnabrück**. Diese beiden Standorte fallen u. a. hinsichtlich der Höhe des Drittmittelaufkommens, der Publikationsleistung und des Promotionsaufkommens deutlich ab.

Es ist aus Sicht der Gutachter notwendig, dass die Hochschulleitungen der TU Clausthal und der Universität Osnabrück grundsätzliche strukturelle Entscheidungen über die Zukunft der Chemie an ihren Universitäten treffen. Dies sollte auch in den Zielvereinbarungen mit dem Land eine Berücksichtigung finden. Dabei wäre aus Sicht der Gutachter für die Chemie der Universität Osnabrück überlegenswert, ob diese sich zukünftig im Wesentlichen auf die gesellschaftlich wichtige Aufgabe der Lehrerbildung konzentrieren und den Lehrexport für andere Fächer gewährleisten sollte. Für die Chemie der TU Clausthal bestehen aus Sicht der Gutachter grundsätzlich zwei Optionen, zwischen denen sich die Hochschulleitung entscheiden sollte. Soll die Chemie als eigenständiges Fach in Forschung und Lehre erhalten bleiben und weiterhin einen grundständigen Studiengang anbieten, muss sie eine Verstärkung und einen verlässlichen Ausbau erfahren. Nur unter diesen Bedingungen bestünde die Chance gemeinsam mit dem technisch ingenieurwissenschaftlichen Umfeld der TU ein leistungsfähiges Forschungsprofil zu entwickeln. Alternativ besteht die Möglichkeit, dass sich die Chemie der TU

Clausthal zukünftig auf den Lehrexport in andere Fächer konzentriert, Serviceleistungen erbringt und ggf. kooperative Forschungsprojekte mit den technischen Fächern eingeht. Der derzeitige Zustand ist aus Sicht der Gutachter jedoch weder in Clausthal noch in Osnabrück tragbar.

Das Institut für Chemie der **Universität Oldenburg** erbringt insgesamt gute und punktuell auch sehr gute Leistungen und hat nach Einschätzung der Gutachter gute Entwicklungsperspektiven. Die Chemie des renommierten Instituts für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM) ergänzt das niedersächsische Forschungsprofil mit seiner sehr interessanten Ausrichtung.

Die Forschungsevaluation hat darüber hinaus verdeutlicht, dass die Chemie in Niedersachsen in den vergangenen Jahren eine deutliche Profilbildung mit überzeugenden, sich voneinander abgrenzenden Schwerpunktkonzepten vorangetrieben hat. Die Schwerpunkte werden zumeist in intensiven Kooperationen, auch mit anderen Einrichtungen der jeweiligen Universität und unter Nutzung des außeruniversitären Umfeldes, bearbeitet. Diese Entwicklung wird sehr positiv bewertet, doch mahnen die Gutachter, neben der Zusammenarbeit in den Schwerpunktbereichen genügend Freiräume für die individuelle Forschungsarbeit zu gewährleisten. Dies sei nach Ihrer Einschätzung der vielversprechendste Weg, um neue Forschungsideen zu entwickeln, die schließlich wiederum in neue Gemeinsamkeiten münden und auf diese Weise (in einem bottom-up-Prozess) zum Aufbau innovativer Schwerpunkte beitragen können.

Eine leistungsfähige Forschung und Lehre im Fach Chemie ist für das Land Niedersachsen nach Einschätzung der Gutachter sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus wirtschaftlicher Sicht unabdingbar. Die universitäre Chemie ist in Niedersachsen zwar primär in der Grundlagenforschung ausgerichtet, doch trägt sie insbesondere mit ihren ausgeprägten Forschungsschwerpunkten in den Materialwissenschaften, in der Energieforschung und in der Chemie der Lebenswissenschaften essentiell zu Innovation und Entwicklung auf technologisch und gesellschaftlich zukunftssträchtigen und hochrelevanten Gebieten bei.

Angesichts der beiden in ihrem Ausbauzustand und ihrer Leistungsfähigkeit problematischen Standorte der Chemie in Niedersachsen ist die zukünftige Entwicklung der verbleibenden Einrichtungen mit ihrem größtenteils exzellenten Leistungsprofil daher von hoher Bedeutung für das Land. Hier muss bedacht werden, dass auch die Chemie in Braunschweig, Göttingen und Hannover mit 15 bis 17 Professuren im deutschlandweiten Vergleich eher nur zu den mittelgroßen Standorten gehört. Um die Leistungsfähigkeit der Chemie in Niedersachsen insgesamt zu erhalten, ist es daher umso wichtiger, die zukünftige Entwicklung der Chemie an diesen Universitäten seitens des Landes und der Hochschulleitungen zu unterstützen. Dies betrifft neben der Ausstattung und der Unterstützung bei Berufungen und in der Nachwuchsausbildung vor allem die Gewährleistung guter Arbeitsbedingungen durch die Beseitigung baulicher Mängel und Sanierungen. Die Gutachter sehen hierin eine zentrale Aufgabe des Landes, um die Attraktivität der Chemie in Niedersachsen für Studierende, Nachwuchswissenschaftler/innen und bei Berufungen zu erhalten und die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten.

Anhang I

Tabellen

Tabelle 1: Strukturelle Einbindung der Chemie an den Universitäten in Niedersachsen

Standort	Fakultät/Fachbereich	Institute
TU Braunschweig	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät für Lebenswissenschaften weitere Institute in den Bereichen Biologie, Biotechnologie, Pharmazie und Psychologie	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC) Institut für Lebensmittelchemie (ILC) Institut für Ökologische und Nachhaltige Chemie (IÖNC) Institut für Organische Chemie (IOC) Institut für Physikalische und Theoretische Chemie (IPC) Institut für Technische Chemie (ITC)
TU Clausthal	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften weitere 6 Institute in den Bereichen Physik, Energieforschung und Werkstoffwissenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Anorganische und Analytische Chemie (IAAC): Institut für Physikalische Chemie (IPC) Institut für Organische Chemie (IOC) Institut für Technische Chemie (ITC)
	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau weitere 12 Institute	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Chemische Verfahrenstechnik (ICVT) Institut für Elektrochemie (IEC)
Universität Göttingen	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät für Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Anorganische Chemie Institut für Organische und Biomolekulare Chemie Institut für Physikalische Chemie
Universität Hannover	<ul style="list-style-type: none"> Naturwissenschaftliche Fakultät weitere Institute der Biologie, Gartenbauwissenschaften, Geowissenschaften, Geographie, Lebensmittelwissenschaften und Humanernährung	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Anorganische Chemie (ACI) Institut für Organische Chemie (OCI) Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie (PCI) Institut für Technische Chemie (TCI) Institut für Lebensmittelchemie (LCI)
Universität Oldenburg	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften weitere Institute der Biologie und Umweltwissenschaften, Physik und Mathematik	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Chemie (IfC) Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM), Abteilung Geochemie und Analytik
	<ul style="list-style-type: none"> Fakultät Medizin und Gesundheitswissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> Arbeitsgruppe Biochemie im Department für Neurowissenschaften
Universität Osnabrück	<ul style="list-style-type: none"> Fachbereichs Biologie/Chemie 17 weitere biologisch ausgerichtete Arbeitsgruppen	<ul style="list-style-type: none"> Institut für Chemie neuer Materialien <ul style="list-style-type: none"> - Anorganische Chemie - Organische Chemie - Physikalische Chemie

Tabelle 2: Forschungsschwerpunkte der Chemie in Niedersachsen

Standort	Schwerpunkte in der Chemie	Universitätsweite Schwerpunkte
TU Braunschweig	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie der Lebenswissenschaften • Chemie der Energiekonversion 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilität (Auto, Bahn, Flugzeug) • Infektion und Therapeutika (Naturstoffe) • Stadt der Zukunft
TU Clausthal	<ul style="list-style-type: none"> • Materialwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> - Polymere - Hochtemperatur Materialien - Materialien für die nachhaltige Energiewirtschaft 	<ul style="list-style-type: none"> • Energie und Rohstoffe • Materialien und Maschinen • Komplexe Systeme und Simulation
Universität Göttingen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie der Energiekonversion • Funktionale Biomolekulare Chemie • Molekulare Katalyse 	<ul style="list-style-type: none"> • Energiekonversion • Funktionelle Prinzipien lebender Materie (und sieben weitere, mögliche Schwerpunkte)
Universität Hannover	<ul style="list-style-type: none"> • Biomolekulare Chemie • Material- und Nanochemie 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantenoptik und Gravitationsphysik • Produktionstechnik • Biomedizinforschung und -technik
Universität Oldenburg	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemie und Grenzflächen • Chemische Bindungsaktivierung • Marine Geochemie 	<ul style="list-style-type: none"> • Nano- und Energieforschung • Biodiversitäts- und Meeresforschung
Universität Osnabrück	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Materialien 	

Die Angaben sind den Selbstberichten der Universitäten entnommen

Tabelle 3: Koordinierte Forschungsverbünde DFG¹

Standort	Forschungsverbünde
TU Braunschweig	Beteiligungen: <ul style="list-style-type: none"> • SFB 578 „Integration gen- und verfahrenstechnischer Methoden zur Entwicklung biotechnologischer Prozesse – Vom Gen zum Produkt“ • SFB 599 „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen“ • SFB Transregio 51 „Ökologie, Physiologie und Molekularbiologie der Roseobacter-Gruppe“ • DFG-Forschergruppe 1220–PROTRAIN (Prosthetic Groups: Transport and Insertion)
TU Clausthal	Beteiligungen: <ul style="list-style-type: none"> • DFG-Forschergruppe FOR 1372 „Prozessstufenminimierte Herstellung von Titan und Titanlegierungen“, AK Adam • DFG-Schwerpunktprogramm 1191 „Ionische Flüssigkeiten“, AK Endres
Universität Göttingen	Sprecher <ul style="list-style-type: none"> • SFB 803 „Funktionalität kontrolliert durch Organisation in und zwischen Membranen“: Sprecherin: Prof. Dr. Claudia Steinem • IRTG 1422 „Metal Sites in Biomolecules: Structures, Regulation and Mechanisms (BioMetals)“ Sprecher: bis 2013 Prof. Dr. Franc Meyer, seit 2013 Prof. Dr. Ulf Diederichsen • SPP 1601 „New frontiers in sensitivity for EPR Spectroscopy: From biological cells to nano materials“: Sprecherin: Prof. Dr. Marina Bennati • SPP 1178 „Experimentelle Elektronendichte als Schlüssel zum Verständnis chemischer Wechselwirkungen“: Sprecher: Prof. Dr. Dietmar Stalke (bis 2011) Beteiligungen: <ul style="list-style-type: none"> • SFB 602 „Komplexe Strukturen in kondensierter Materie“ ([PI Meyer] • SFB 749 „Dynamik und Intermediate molekularer Transformationen“ [PI Koszinowski] • SFB 937 „Kollektives Verhalten von weicher und biologischer Materie“ [PI Janshoff] • SFB 1073 „ Kontrolle und Energiewandlung auf atomaren Skalen“ [PIs Bünermann, Mata, Meyer, Siewert, Vana, Wodtke] • DFG-FOR 2038 „Nanopatterned Organic Matrices in Biological Silica Mineralization“ [PI Steinem] • DFG-FOR 1756 „Functional dynamics of cell contacts in cellular assemblies and migratory cells“ [PI Janshoff] • DFG-FZT 103 „Mikroskopie im Nanometerbereich und Molekularphysiologie des Gehirns (CNMPB)“ [PI Diederichsen, ab 10/2014 auch PI Höbartner] • DFG-SPP 1319 „Biological Transformations of Hydrocarbons in the Absence of Oxygen“ [PI Bennati] • DFG-SPP 1313 „Biological Responses to Nanoscale Particles (Bio-Nano-Responses)“ [PI Janshoff]
Universität Hannover	Beteiligungen: <ul style="list-style-type: none"> • EXC 62/1 (2. Phase) From Regenerative Biology to Reconstructive Therapy „REBIRTH“: Scheper (als Koordinator), Kirschning • EXC 1077: „Hearing4all“: Behrens

	<ul style="list-style-type: none"> • DFG-SFB 599: „Zukunftsfähige bioresorbierbare und permanente Implantate aus metallischen und keramischen Werkstoffen“: ACI • DFG-FOR 548: „Polysialinsäure: ein neuartiges Basismaterial zur Herstellung von Nervenleitschienen“: ACI • DFG-FOR 1277: „molife – Mobilität von Lithiumionen in Festkörpern“: Heitjans, Binnewies • DFG-SPP 1136: „Substitutionseffekte in ionischen Festkörpern“: Binnewies • DFG-SPP 1243: „Molecular transport through single molecules between epitaxially grown contacts“ (bis 2009): Butenschön • DFG-SPP 1327: „Optisch erzeugte Sub-100-nm-Strukturen für biomedizinische und technische Applikationen“ Behrens • DFG-SPP 1362: „Poröse metall-organische Gerüste“: Behrens, Caro • DFG-SPP 1415: „Kristalline Nichtgleichgewichtsphasen“: Heitjans • DFG-SPP 1613: „Regenerativ erzeugte Brennstoffe durch lichtgetriebene Wasserspaltung“: Bahnemann
Universität Oldenburg	<p>IfC</p> <p>Beteiligungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DFG-SPP 1613 „Quantum chemical and quantum dynamical studies of the photocatalytic water splitting on titanium dioxide surfaces“, T. Klüner • DFG-SPP 1613 „Wasserspaltung Eisenoxid“, M. Wark • DFG SPP 1165 „Nanodraht Anordnung“, M. Wark • DFG-SPP 1362 Zirkonium-MOFs“, M. Wark • DFG-SPP 1181 „Nanohybrid-Membranen Brennstoffzellen“, M. Wark • DFG-FOR 1277 „Li-Diffusion, TiO₂ Nanoröhren“, M. Wark • DFG-SPP 1708 „Materialsynthese nahe Raumtemperatur“, M. Wickleder <p>ICBM</p> <p>Sprecher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DFG-FOR „BioGeoChemie des Watts“ u. a. AG Rullkötter, AG Brumsack <p>Beteiligungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DFG-SPP 527 „IODP/ODP“, AG Brumsack • DFG-SPP 1158: „Antarktisforschung“, Brumsack, Dittmar
Universität Osnabrück	<p>Beteiligungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DFG-SPP 1165 „Nanodrähte und Nanoröhren: Von kontrollierter Synthese zur Funktion“, Steinhart • DFG-SPP „Polymer-Solid Contacts: Interfaces and Interphases“, Steinhart. • DFG-SPP 1420 „Biomimetic Materials Research: Functionality by Hierarchical Structuring of Materials“, Steinhart

Die Angaben sind den Selbstberichten der Universitäten entnommen

- 1) Sprecherfunktion bzw. Beteiligung an Verbundvorhaben der DFG (Sonderforschungsbereiche, Forschergruppen, Schwerpunktprogramme, Exzellenzcluster, Zentren) während des Berichtszeitraums, keine Graduiertenkollegs (siehe Tabelle 5)

Tabelle 4: Studiengänge der Chemie in Niedersachsen¹

Standort	Bachelor	Master	Lehramt	andere
TU Braunschweig	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • <i>Chemische Biologie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-Fächer Bachelor Chemie und ihre Vermittlung • Master of Education 	<ul style="list-style-type: none"> • Staatsexamen Lebensmittelchemie
TU Clausthal	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • <i>Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie <ul style="list-style-type: none"> - Angewandte Chemie - Polymerchemie • <i>Verfahrenstechnik/ Chemieingenieurwesen</i> 		
Universität Göttingen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • <i>Materialwissenschaften</i> • <i>Biochemie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • <i>Materialwissenschaften</i> • <i>Microbiology & Biochemistry</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-Fächer Bachelor • Master of Education 	
Universität Hannover	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • <i>Life Science</i> • <i>Biochemie</i> • <i>Nanotechnologie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Analytik • Material- und Nanochemie • Wirk- und Naturstoffchemie • <i>Life Science</i> • <i>Biochemie</i> • <i>Nanotechnologie</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Fächerübergreifender Bachelor • Technical Education • Master Lehramt Gymnasium • Master Lehramt Berufsbildende Schulen 	<ul style="list-style-type: none"> • Weiterbildungsstudium Kautschuktechnologie
Universität Oldenburg	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • Umweltwissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • Marine Umweltwissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-Fächer Bachelor • Master of Education 	
Universität Osnabrück	<ul style="list-style-type: none"> • 2-Fächer Bachelor berufsqualifizierend Materialwissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialwissenschaften 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-Fächer Bachelor • Master of Education 	

1) *kursiv: gemeinsam mit anderen Fakultäten/Instituten*
 Auslaufende Diplomstudiengänge sind nicht aufgeführt

Tabelle 5: Strukturen der Doktorandenausbildung in der Chemie in Niedersachsen

Standort	Promotionsprogramme, -studiengänge, Graduiertenkollegs usw. unter Federführung oder Beteiligung der Chemie
TU Braunschweig	<p>Dachstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Grad.Life“ der Fakultät für Lebenswissenschaften <p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedersächsisches Promotionsprogramm MINAS („Microbial Natural Products“), seit 2013 • Niedersächsisches Promotionsprogramm CaSuS („Catalysis for Sustainable Synthesis“), seit 2014 • Niedersächsisches Promotionsprogramm HSBDR („Hannover School of Biomolecular Drug Research“), seit 2014 • Integriertes Graduiertenkolleg des Sonderforschungsbereichs SFB TR51 „Roseobacter“ • Integriertes Graduiertenkolleg des Sonderforschungsbereichs SFB 599 „Biomedizintechnik“ • Braunschweig International Graduate School of Metrology (Braunschweig IGSM) • DFG-Graduiertenkolleg Nanomet („Metrologie für komplexe Nanosysteme“), seit 2014
TU Clausthal	<p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promotionskolleg „Hochtemperatur-Stoffbehandlungsprozesse“, 2014 umbenannt und erweitert zu „Materialien und Prozesse“ • Promotionskolleg „Polymerwissenschaft und Technologie“, bis 2010 • Promotionskolleg „Oberflächentechnik und -funktionalisierung“, seit 2011 • Landesgraduiertenschule GEENI „Graduiertenschule Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen“, seit 2012
Universität Göttingen	<p>Dachstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Georg August University School of Science (GAUSS) - Graduiertenschule für Mathematik und Naturwissenschaften • Göttingen Graduate School for Neurosciences, Biophysics, and Molecular Biosciences (GGNB). <p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Catalysis for Sustainable Synthesis“ (CaSuS) • Strukturiertes Promotionsprogramm Chemie • Promotionsprogramm „Metal Sites in Biomolecules: Structures, Regulation and Mechanism“ (BioMetals), DFG-finanziert im Rahmen des Internationalen Graduiertenkollegs IRTG 1422 • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Materialforschung Holz“, seit 2014 • GRK 782 „Spektroskopie und Dynamik molekularer Knäuel und Aggregate“
Universität Hannover	<p>Dachstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graduate School for Natural Sciences (GRANAT) <p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Graduiertenkolleg Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen (GEENI)“

	<ul style="list-style-type: none"> • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Hannover School for Nanotechnology (HSN)“ • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Hannover School for Biomolecular Drug Research (HSBDR)“ • Niedersächsisches Promotionsprogramm „MINAS – Mikrobielle Naturstoffe“
Universität Oldenburg	<p>Dachstruktur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Graduate School Science and Technology OLTECH <p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Promotionsstudiengang „Interface Science“ • Molekulare Basis Sensorischer Biologie (GRK 1885), seit 2013 • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Systemintegration Erneuerbarer Energien“, seit 2012 • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Energiespeicher und Elektromobilität“, seit 2012 • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Nanoenergieforschung“, seit 2014 • Environmental Sciences and Biodiversity
Universität Osnabrück	<p>Programme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Niedersächsisches Promotionsprogramm „Synthesis and Characterisation of Surfaces and Interfaces assembled from Clusters and Molecules“, bis 2009 • DFG-Graduiertenkolleg 612 „Molekulare Physiologie: Wechselwirkungen zwischen zellulären Nanostrukturen“, bis 2010 • Interdisziplinäres Graduiertenkolleg der Universität Osnabrück „Zell- und Gewebedifferenzierung aus integrativer Perspektive“, bis 2011 • Niedersächsisches Promotionsprogramm "Membranen und zelluläre Kommunikation“, bis 2014

Die Angaben sind den Selbstberichten der Universitäten entnommen

Tabelle 6: Forschungsinfrastruktur¹

Standort	Großgeräte ²
TU Braunschweig	<p>in den analytischen Abteilungen:</p> <p>NMR (nur aktuell betriebene)</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR-Spektrometer DPX200, • NMR-Spektrometer DRX400, • 2 NMR-Spektrometer Bruker AVII300 und AVII600 • Bruker NMR-Spektrometer AVIII400 <p>MS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doppeltfokussierendes Sektorfeld Massenspektrometer (Hybridtandemgerät mit Ionenfalle als MS2) • GC-MS-System mit hochauflösendem Flugzeitmassenspektrometer • Hochauflösendes Hybridmassenspektrometer mit Elektrosprayionisierung <p>X-ray</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Einkristall-Röntgendiffraktometer <p>in den Instituten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • SQUID Magnetometer. • Flüssigchromatographie-Tandem-Massenspektrometer LTQ • Flüssigchromatographie-Tandem-Massenspektrometer 4000 QTrap-LC/MS/MS-System. • Mikroskop für nichtlineare Optik • Konfokales 2-Photonen- und Lifetime Mikroskop • Fluorescence Lifetime Imaging System • FemtosekundenLasersystem mit Spektrograph, CCD-Camera und Lock-In Amplifier • 3D-Imaging-ToF • FTIR-Spektrometer (Fourier-Transform-Infrarot-Spektrometer) • REM (Raster-Elektronen Mikroskop) • Konfokales 2-Photonen- und Lifetime Mikroskop
TU Clausthal	<ul style="list-style-type: none"> • NMR (IOC) • FTIR-/FTRaman-Spektroskopie (IOC/IAAC) • Röntgenstrukturanalytik (IAAC) • Fluoreszenzspektroskopie (IAAC, IPC), GC-MS (IOC) • Polymeranalytik (im wesentlichen ITC) • Ellipsometrie (IPC) <p>Im Berichtszeitraum wurden die folgenden größeren Geräte erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR-Spektrometer "Avance III", Fa. BRUKER, 600 MHz Protonenfrequenz • GC-MS Triple Quad Varian 320 mit 400er GC, DIP und DEP • Spektroskopisches Ellipsometer Typ GES5E, SemiLab • FTIR-/FT Raman-Spektrometer der Fa. Bruker-Optics • „PicoXspeC“ Spektrometer für Röntgen-, UV- und Laserlicht-induzierte Fluoreszenz • Wyatt Dawn Heleos II, 18 Winkel statischer Lichtstredetektor • SPECS Ultrahochvakuum-Anlage für XPS, UPS, AES, STM, AFM • Röntgendiffraktometer Panalytical Empyrean • ASYLUM CYPHER AFM/STM • KEYENCE LASER-Mikroskop

Universität Göttingen	<ul style="list-style-type: none"> • NMR-Abteilung • Abteilung Analytik/Massenspektrometrie • Dreiachsenspektrometer PUMA (Neutronenbeugung/-streuung: installiert am FRMII, Garching) • 2 Ramanspektrometer • 3 ESR-Spektrometer • Femtosekundenlaser • 2 Einkristall-Diffraktometer • Rastersondenmikroskop TIRF/AFM • Konfokales Laser-Scanning-Mikroskop LSM710 (Zeiss) • SQUID-Magnetometer (gemeinsam mit I. Physik) • Infrarotmikroskop <p>Selbst entwickelte bzw. weiterentwickelte und z. T. selbst gebaute Apparaturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Rydberg Atom Tagging“ zur Untersuchung der Streuung von Wasserstoffatomen an wohldefinierten Oberflächen im UHV • „Orientation Machine“ zur Untersuchung der Streuung von hoch schwingungsangeregten Molekülen • „Beamer I“ zur Untersuchung der Streuung von Molekülen an wohldefinierten Oberflächen • „Beamer II“ Experiment zur Streuung von Molekülen an Oberflächen unter extremen Bedingungen • Flugzeitmassenspektrometer mit Photoionisation <p>Mitnutzungsmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschnelles Transmissionselektronenmikroskop UTEM • In situ-Transmissionselektronenmikroskop ETEM • Hochleistungs-NMR-Geräte (MPI f. biophysikalische Chemie) <p>Zugang zu Großforschungsanlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forschungs-Neutronenquelle Heinz Meier-Leibnitz FRM II (Garching) • Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY (Hamburg) • Institut Laue-Langevin ILL (Grenoble, Frankreich) • Spallation Neutron Source SNS (Oak Ridge, USA) • Advanced Photon Source (Chicago, USA) • Synchrotron Radiation Facility Spring-8 (Kyoto, Japan) <p>Isotopenlaboratorium der Göttinger Fakultät für Chemie</p>
Universität Hannover	<p>Institut für Anorganische Chemie und ZFM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Röntgenkleinwinkel-/Röntgenweitwinkel-System (Fa. Rigaku) • Röntgeneinkristalldiffraktometer Kappa Apex II mit Tieftemperaturzusatz • Röntgenpulverdiffraktometer Stadi P mit zwei <p>Institut für Physikalische Chemie und ZFM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transmissionselektronenmikroskop JEOL JEM-2100F • Rasterelektronenmikroskop JEOL JSM-6700F • Röntgendiffraktometer Bruker D8 Advance • „In-phase/quadrature-phase modulated pulse advanced coherence technique (IMPACT)“-Mikrowellenpektrometer • Verstimmbarer „Optical Parametric Oscillator/Optical Parametric Amplifier (OPO/OPA)“ • Bruker MSL 100 NMR-Spektrometer mit Oxford 5- 250 MHz WB Kryomagnet

	<ul style="list-style-type: none"> • Bruker MSL 400 NMR-Spektrometer mit Oxford NMR 400 MHz WB Kryomagnet • Bruker Avance III 600 NMR-Spektrom. mit Bruker Ultrashield 600 WB Kryomagnet • Novocontrol Concept Spectrometer und BioLogic Potentiostate für die Elektrochemie <p>Institut für Organische Chemie, Zentrum für Massenspektrometrie und BMWZ</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR-Spektrometer: • Bruker Ascend 400 MHz mit Avance-III Konsole und Prodigy Probenkopf • Bruker Ultrashield 400 MHz mit Avance-I Konsole • Bruker Ultrashield 500MHz mit DPX-Konsole und Cryo Probenkopf • Oxford 200MHz mit Bruker DPX-Konsole • (für BMWZ in der Beschaffung) ein 850 MHz NMR • (für BMWZ in der Beschaffung) ein 600 MHz NMR • Massenspektrometer: • Massenspektrometer HPLC-MS: Waters QToF Premier (ESI- und APCI-MS/MS) mit UPLC Anlage Waters Aquity incl. TUV Detector • Massenspektrometer HPLC-MS: Mircomass LCT mit HPLC Anlage Waters Alliance 2695 • Massenspektrometer HR-EI-MS: Micromass GCT mit Direkteinlass-System • Massenspektrometer HPLC-MS: Mircomass LCT mit HPLC Anlage Waters Alliance 2695 • Massenspektrometer HPLC-MS: Mircomass Quattro LC mit HPLC Anlage Waters Alliance 2695. • Massenspektrometer GC-MS: ThermoQuest Trace GC + Finnigan Polaris Q • Massenspektrometer GC-MS: HP 6890 + HP 5973 MSD <p>Für das BMWZ werden im Moment angeschafft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präparatives HPLC-DAAD-ELSD-MS System: Waters Autopurification System • UPLC-DAAD-MS: Waters UPLC H-Class mit QDa Massenselektiver Detektor <p>Institut für Technische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drei Bioreaktorsysteme mit Fermentationskapazitäten bis 50 l, S1 Bereich • Bioreaktorsystem mit Fermentationskapazitäten im Tierzellkultivierungsbereich • DNA-Chipstation • Durchflußcytometrieinheit mit Sorter. <p>Institut für Lebensmittelchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • GC-HRMS Sektorfeldgerät AMD 40 QuARS3 AR der Firma AMD Intectra GmbH • nHPLC-MS/MS QTOF-Gerät MxIS der Firma Bruker
Universität Oldenburg	<p>IfC</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR: Bruker Avance III 500, Bruker Avance DRX 500, Bruker Avance DPX 300 • MS: Finnigan MAT 95, Finnigan LCQ Classic (ESI), Waters Micromass Q-TOF Premier (ESI), Thermo Scientific DFS • Einkristall-Diffraktometer: Bruker AXS • Pulverdiffraktometer: STOE • Rasterkraftmikroskop • Laser Scanning Mikroskop • Elektronenmikroskopie (2 TEM 80/200 kV / SEM) • Focused Ion Beam • HERO Rechencluster • Femtosekundenlaser • UHV Kammern mit peripheren LEED, XPS, IR MS

	<p>ICBM</p> <ul style="list-style-type: none"> • GC-MS-MS TSQ-Quantum • GC-irMS MAT 253 • GC-irMS/EA-IRMS MAT 252 • GC-MS, HR MAT95 • LC-Q-TOF Micro • GC-MS mit CP-Pyrolyse • RFA • ICP-MS • MC-ICP-MS • 15 Tesla FT-ICR-MS
<p>Universität Osnabrück</p>	<p>Röntgenanalytik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einkristalldiffraktometer Bruker AXS • Röntgenpulverdiffraktometer Panalytical X'Pert Pro • Weitwinkel-Röntgendiffraktometer PANalytical X'Pert Pro MRD • Röntgenfluoreszenz-Spektrometer ARL Advant' XP <p>Elektronenmikroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> • hochauflösendes 200 kV-Transmissionselektronenmikroskop JEOL JEM-2100, mit CCD-Kamera (Gatan) sowie EDX ausgestattet • Transmissionselektronenmikroskop Zeiss Libra 120 am FB • Rasterelektronenmikroskop (REM) Zeiss Auriga an Hochschule Osnabrück • Focused Ion Beam-Modul <p>Spektroskopische Methoden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 500 MHz-NMR-Spektrometer erweitert mit Gel_MAS-System; 250 MHz NMR-Spektrometer mit QNP-Messkopf (1H, 13C, 31P, und 19F) • optische und Fluoreszenz-Spektroskopie • continuous wave 978 nm Laserdioden • UV-Vis/NIR-, IR- und Ramanspektroskopie

Die Angaben sind den Selbstberichten der Universitäten entnommen

- 1) Werkstätten, Chemikalienlager usw. sind nicht aufgeführt
- 2) In den Selbstberichten wurden Großgeräte abgefragt, die ein Investitionsvolumen von 250.000 Euro überschreiten

Tabelle 7: Überblick Kennzahlen

Universität	Professuren ¹	Drittmittel ²	Absolventen ³		Promotionen ⁴	Habilitationen ⁵	Patente ⁶
			grundständig	Master			
Braunschweig	15	21.317	284,0	154	145	3	9
Clausthal	10	11.310	83,0	21	74	2	18
Göttingen	17	25.452	536,3	112	211	5	2
Hannover	17	26.270	326,5	27	310	5	31
Oldenburg	16	10.997	298,8	68	96	0	20
Osnabrück	5	2.831	64,5	0	17	1	6
gesamt Nds.	80	98.177	1604,8	382	852	16	86

(aus den Selbstberichten der Universitäten, sofern nicht anders vermerkt)

- 1) Zur Verfügung stehende Stellen, C3/C4, W1/W2/W3, aus Landeszuschuss, ohne vorgezogene Neuberufungen, Stichtag 01.12.2013
- 2) Verausgabte Drittmittel in Tausend Euro, Summe 2009 – 2013
- 3) Aus der amtlichen Statistik und den Hochschulkennzahlen des Landes Niedersachsen, Summe der Absolventen 2009 – 2013, Studienjahre
 grundständig: Diplom, Bachelor, 2-Fach Bachelor (gewichtet)
 Master: ohne Lehramt Master
- 4) Summe abgeschlossener Promotionen 2009 – 2013, Studienjahre
- 5) Summe abgeschlossener Habilitationen 2009 – 2013, Kalenderjahre
- 6) Summe während des Berichtszeitraums 2009 – 2013

Tabelle 8: Personal (Vollzeitäquivalente zum 1. Dezember 2013)

Universität	Professuren ¹	wissenschaftliches Personal		wissenschaftliches Personal Drittmittel	nichtwissenschaftliches Personal Landeszuschuss	nichtwissenschaftliches Personal Drittmittel
		Landeszuschuss	davon auf Dauer			
Braunschweig	15	47,25	13,00	59,32	48,37	1,65
Clausthal	10	23,66	7,00	18,09	36,90	0,00
Göttingen	17	51,44	18,15	40,15	99,92	4,79
Hannover	17	43,18	13,46	72,21	44,90	3,55
Oldenburg	16	29,61	9,00	24,62	37,17	3,20
Osnabrück	5	10,00	3,00	4,00	12,00	0,00
gesamt Nds.	80	205,14	63,61	218,39	279,26	13,19

(aus den Selbstberichten der Universitäten)

- 1) Planmäßig zur Verfügung stehende Stellen C3/C4, W1/W2/W3, aus Landeszuschuss, ohne vorgezogene Neuberufungen, Stichtag 01.12.2013

Tabelle 9: Verausgabte Drittmittel (in Tausend Euro, 2009 – 2013)

Universität	EU ¹	BMBF ²	DFG ³	SFB ⁴	VW ⁵	VW-Vorab ⁶	andere ⁷	gesamt	p. a. / pro Professur
Braunschweig	1.495	2.815	7.815	2.188	338	1.298	5.368	21.317	284
Clausthal	357	2.458	2.949	0	0	430	5.116	11.310	226
Göttingen	90	1	10.911	4.244	52	3.409	6.745	25.452	299
Hannover	2.681	3.878	9.950	370	115	828	8.448	26.270	309
Oldenburg	160	794	6.089	0	0	1.270	2.665	10.997	121
Osnabrück	0	980	1.101	0	0	525	225	2.831	113
gesamt Nds.	4.783	10.926	38.815	6.802	505	7.760	28.567	98.177	245

(aus den Selbstberichten der Universitäten)

- 1) Europäische Union
- 2) Bundesministerium für Bildung und Forschung
- 3) Deutsche Forschungsgemeinschaft (ohne Sonderforschungsbereiche)
- 4) Mittel für Sonderforschungsbereiche der DFG
- 5) Mittel der Volkswagenstiftung (ohne Mittel aus dem VW-Vorab)
- 6) Mittel aus der Volkswagen-Stiftung, die über das Land beantragt werden
- 7) Andere, selbst erwirtschaftete Mittel, z. B. Projekte mit Industrie

Tabelle 10: Drittmittelstatistik Bundesweit (in Tausend Euro, 2010 – 2012)

Rang	Universität	Grundmittel	Drittmittel	Professuren (im Mittel 2010 – 2012)	Drittmittel /Professur	Drittmittel /Grundmittel ¹
1	TU Berlin	20.455	17.608	24,7	716	0,893
2	U Frankfurt a.M. (ohne Klinikum)	28.726	11.858	17,7	668	0,419
3	TU München (ohne Klinikum)	52.040	19.634	29,7	662	0,378
4	Karlsruher Institut für Technologie (KIT) - Bereich Hochschule	20.714	12.394	19,0	650	0,596
5	U München (ohne Klinikum)	19.039	15.672	25,0	628	0,831
6	U Münster (ohne Klinikum)	28.572	17.900	28,7	624	0,671
7	RWTH Aachen (ohne Klinikum)	22.018	12.235	20,3	601	0,568
8	TU Bergakademie Freiberg	8.815	4.872	8,3	589	0,585
9	U Heidelberg (ohne Klinikum)	26.318	8.665	15,0	578	0,330
10	U Bochum (ohne Klinikum)	29.866	10.409	23,0	453	0,353
11	U Gießen	19.874	4.647	11,0	422	0,257
12	U Göttingen (ohne Klinikum)	19.811	6.603	16,7	396	0,338
13	FU Berlin	21.153	9.795	25,3	387	0,468
14	U Mainz	33.662	10.537	27,3	386	0,318
15	U Konstanz	12.628	4.239	11,0	385	0,337
...						
27	U Hannover	19.025	5.951	19	314	0,313
28	TU Braunschweig	15.675	4.460	14,7	304	0,285
...						
38	TU Clausthal	6.873	1.387	5,6	244	0,202
...						
45	U Oldenburg	9.367	2.176	10,3	211	0,237
...						
53	U Osnabrück	3.605	542	5,3	102	0,154
...						
	bundesweite Werte	17.870	5.895	16,3	332	0,329

Quelle: Statistisches Bundesamt, das Ranking erfolgt nach der Höhe der Drittmittel pro Professur und Jahr

1) nach Berechnung der WKN

Tabelle 11: Publikationsleistungen 2008 – 2013

Universität	Publikationen gesamt ¹	Publikationen in Datenbank ¹	Publikationen in Datenbank /Jahr /Professur	Publikationen in Zitationsana- lyse (ab 2011)	Anzahl hoch zitierter Artikel	Anteil hoch zitierte Artikel (%)
Braunschweig	1165	798	8,9	501	81	16,2
Clausthal	349	303	5,1	199	27	13,6
Göttingen	1330	1040	10,2	623	147	23,6
Hannover	1232	773	7,6	501	106	21,2
Oldenburg²	455	236	2,5	163	22	13,5
Osnabrück	175	147	4,9	89	14	15,7
gesamt Nds.	4706	3297	6,9	2076	397	19,1

- 1) Nur Publikationen von aktiven Professorinnen und Professoren (daher ist die Anzahl geringer als die insgesamt aufgelisteten und gefundenen Publikationen)
- 2) Die Werte für Oldenburg sind kaum belastbar, da aufgrund von Eingabefehlern zu wenig Publikationen in der Datenbank gefunden wurden.

Tabelle 12: Nachwuchsförderung – Überblick

Universität	Absolventen ¹		Promotionen ²	Promotionen/ Professur	Habilitationen ³	Juniorpro- fessuren ⁴	Nachwuchs- gruppen ⁵	Dauer Promotionen ⁶
	grund- ständig	Master						
Braunschweig	284,0	154	145	9,7	3	0	4	8-9 Semester (Me- dian)
Clausthal	83,0	21	74	7,4	2	2	0	k. A.
Göttingen	536,3	112	211	12,4	5	1	2	42 Monate
Hannover	326,5	27	310	18,2	5	1	5	k. A.
Oldenburg (IfC und ICBM)	298,8	68	96	6,0	0	0	3	48 Monate (IfC) 51 Monate (ICBM)
Osnabrück	64,5	0	17	3,4	1	0	1	54 Monate
gesamt Nds.	1604,8	382	852	10,7	16	4	15	

(aus den Selbstberichten der Universitäten, sofern nicht anders vermerkt)

- 1) Aus der amtlichen Statistik und den Hochschulkennzahlen des Landes Niedersachsen, Summe der Absolventen 2009 – 2013, Studienjahre
 grundständig: Diplom, Bachelor, 2-Fach Bachelor (gewichtet)
 Master: ohne Lehramt Master
- 2) Summe abgeschlossene Promotionen 2009 – 2013, Studienjahre
- 3) Summe abgeschlossene Habilitationen 2009 – 2013, Kalenderjahre
- 4) W1-Stellen zum Stichtag 01.12.2013
- 5) Im Berichtszeitraum (2009 – 2013) tätig, z. B. Emmy Noether
- 6) Mittelwert, wenn nicht anders angegeben

Tabelle 13: Nachwuchsförderung – Nachwuchsgruppen

Preis/Programm	Standort in Niedersachsen	(Anzahl)	Anzahl deutschlandweit in der Chemie
Emmy Noether-Nachwuchsgruppen	Georg-August-Universität Göttingen	(3)	61
	TU Braunschweig	(2)	
	Leibniz Universität Hannover	(1)	
ERC Starting Grant	Universität Göttingen	(1)	43
Sofja Kovaleskaja-Preis	Leibniz Universität Hannover	(1)	6
Heisenberg-Stipendiaten	TU Braunschweig	(1)	67 (Naturwissenschaften insgesamt)
	Leibniz Universität Hannover	(1)	
Liebig-Stipendium	TU Braunschweig	(1)	
BMBF geförderte Nachwuchsgruppe „NanoMatFutur“	Leibniz Universität Hannover	(1)	

Anzahl der Stipendien/Preise die während des Berichtszeitraums tätig waren

Tabelle 14: Genderaspekte

Universität	besetzte Professuren ¹			Habilitationen ²			Promotionen ³			Absolventen ⁴		
	gesamt	Frauen		gesamt	Frauen		gesamt	Frauen		gesamt	Frauen	
Braunschweig	15	1	6,7%	3	0	0,0%	145	65	44,8%	284,0	135,1	47,6%
Clausthal	8	1	12,5%	2	0	0,0%	74	26	35,1%	83,0	43,0	51,8%
Göttingen	16	1	6,3%	5	0	0,0%	211	77	36,5%	536,3	192,5	35,9%
Hannover	15	2	13,3%	5	0	0,0%	310	148	47,7%	326,5	159,7	48,9%
Oldenburg	15	1	6,7%	0	0	0,0%	96	42	43,8%	298,8	152,3	51,0%
Osnabrück	5	0	0,0%	1	1	100,0%	17	7	41,2%	64,5	41,5	64,3%
gesamt Nds.	74	6	8,1%	16	1	6,3%	853	365	42,8%	1604,8	735,8	45,8%

(aus den Selbstberichten der Universitäten, sofern nicht anders vermerkt)

- 1) **besetzte** Professuren, Personen C3/C4, W1/W2/W3, aus Landeszuschuss, Stichtag 01.12.2013
- 2) Summe der Promotionen 2009 – 2013, Kalenderjahre
- 3) Summe der Habilitationen 2009 – 2013, Studienjahre
- 4) aus der amtlichen Statistik und den Hochschulkennzahlen des Landes Niedersachsen, Summe der Absolventen 2009 – 2013, Studienjahre nur grundständige Studiengänge (Diplom, Bachelor, 2-Fach Bachelor gewichtet)

Anhang II

Bibliometrische Analyse durch das IfQ – Methodische Erläuterungen



Methodische Erläuterungen und Interpretationshinweise zu den bibliometrischen Datenberichtsblättern der Forschungsevaluation Chemie 2014/2015 in Niedersachsen

Paul Donner

1 Einführung

Im Rahmen der Evaluation des Faches Chemie in Niedersachsen wurde das Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung von der Wissenschaftlichen Kommission (WKN) damit beauftragt bibliometrische Informationen auf Ebene der evaluierten Forschungseinheiten (Arbeitsgruppen) zu erheben. Die bibliometrischen Analysen stellen zu den von den Einrichtungen eingereichten Selbstberichten und den Begehungen und Anhörungen vor Ort ergänzendes und unterstützendes Datenmaterial bereit und informieren so den Bewertungsprozess.

Bibliometrische Indikatoren decken nicht den gesamten Forschungsprozess ab. Sie sind beschränkt auf Auswertungen von formal publizierten Ergebnissen und deren Nutzung. Im Zusammenspiel mit den Ergebnissen aus einem Peer Review durch Experten des Faches stellen diese Daten ergänzende empirische Informationen dar, die insbesondere bei Konvergenz mehrerer partieller Indikatoren hilfreich im Bewertungsprozess sind. Um die Aussagekraft der Indikatorwerte der Untersuchungseinheiten zu erhöhen, werden, wo angebracht, Vergleichswerte auf verschiedenen Ebenen mit abgebildet und Vertrauensbereiche angegeben, um die Stabilität der Werte zu verdeutlichen.

Für alle Untersuchungseinheiten wurde ein definiertes und abgestimmtes Indikatorenset erhoben und aufbereitet. Im Folgenden wird das methodische Vorgehen erläutert und nötige Hintergrundinformationen zum Verständnis der Berichtsblätter und die Interpretation der Daten für alle am Verfahren Beteiligten, insbesondere für die Gutachter, bereitgestellt.

2 Datenerhebung bei den Einrichtungen

Die Einrichtungen wurden im Vorfeld der Evaluation gebeten, für den Berichtszeitraum (2008-2013) Listen der Publikationen und der Mitarbeiter je Arbeitsgruppe zusammen zu stellen. Dies geschah auf Basis von vordefinierten Exceltabellen und Anleitungen zum Ausfüllen der Listen. Die Datenerhebung wurde von der WKN organisiert und durchgeführt und die Daten nach einer Korrekturrunde dem iFQ zur weiteren Auswertung übergeben. Zusätzlich hat die WKN eine tabellarische Übersicht zur Struktur der Einrichtungen erarbeitet (Universität, Fakultät, Institut, Arbeitsgruppe, Mitarbeiter) und dem iFQ als Hintergrundinformation zur Verfügung gestellt. Im gesamten Verfahren wird durchgängig für jede Arbeitsgruppe eine dreistellige Kennziffer als Identifier verwendet.

3 Datenbank und Datenabgleich

Die ans iFQ gelieferten Publikationslisten bilden die Grundlage für die bibliometrischen Analysen, die unter Verwendung der Datenbank des "Kompetenzzentrums Bibliometrie" durchgeführt wurden. Diese basiert auf von Thomson Reuters' Web of Science lizenzierten Rohdaten mit dem Stand 17. Kalenderwoche 2014. Die Datenbank des Kompetenzzentrums wird jährlich zum Zweck der Reproduzierbarkeit festgeschrieben. Sie hat ein eigens für Zwecke der Bibliometrie entwickeltes relationales Schema, ist angereichert mit vorberechneten Stan-

dardindikatoren und weiteren Hilfstabellen (u.a. Adressbereinigung deutscher Einrichtungen). Jede Jahresversion wird vor der Freigabe zur Nutzung auf Fehler geprüft und abgenommen. Das Kompetenzzentrum Bibliometrie ist ein Konsortium aus sieben deutschen wissenschaftlichen Einrichtungen, die gemeinsam eine Bibliometrie-Datenbankinfrastruktur für Forschung und Aufträge betreiben und nutzen.

Die in den Listen erfassten Publikationen wurden in der Datenbank des Kompetenzzentrums identifiziert. Wo vorhanden, wurden die gemeldeten Publikationen über den eindeutigen Digital Object Identifier (DOI) abgeglichen. Wenn keine DOI angegeben wurde oder kein passender Eintrag gefunden werden konnte, wurde über Matchkeys aus den bibliografischen Merkmalen Publikationsjahr, Titel der Publikation, Nachname des Erstautors und Titel der Quelle ein automatisierter Abgleich mit den in der Bibliometriedatenbank enthaltenen Dokumentationseinheiten durchgeführt.

Es wurden insgesamt 5183 Publikationen gemeldet. Davon konnten 3888 in der Bibliometriedatenbank wiedergefunden werden (75,0%). Bei den nicht gefundenen Beiträgen handelt es sich überwiegend um Kapitel in Monographien, Konferenzbeiträge und deutschsprachige Artikel.

4 Methodik und Interpretation der Indikatoren

Im folgenden beziehen sich die Angaben zu nummerierten Tabellen und Abbildungen auf die Berichtsblätter.⁴³

4.1 Publikationen

Die Anzahl der Publikationen ist ein einfaches Maß für die Produktivität einer Gruppe. Die absolute Anzahl an Publikationen (pro Jahr) ist u.a. abhängig von der Anzahl der Gruppenmitglieder.

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Publikationszahlen der Gruppe. Dabei wird differenziert nach den ursprünglich gemeldeten und denjenigen, die in der Analyse berücksichtigt wurden.

Aus folgenden Gründen wurden Publikationen nicht in den Analysen berücksichtigt:

1. Die gemeldeten Publikationen konnten nicht in der Datenbank gefunden werden, weil sie entweder nicht in der Datenbank enthalten sind oder weil das Matching nicht erfolgreich war.
2. Die gemeldeten Publikationen sind zu einem Zeitpunkt entstanden, zu dem die beteiligten Autoren laut der gemeldeten Daten nicht Teil der Arbeitsgruppe waren.

⁴³ Die Berichtsblätter der Bibliometrie (zu den einzelnen Arbeitsgruppen, jeweils mit den Abbildungen 1 – 5 und den Tabellen 1 – 5) liegen diesem Ergebnisbericht nicht bei.

3. Die Publikationen sind außerhalb des Untersuchungszeitraumes 2008 bis 2013 erschienen.
4. Die Publikationen sind in der Datenbank nicht als Forschungsartikel in einer Fachzeitschrift codiert (Dokumenttyp Article).

Tabelle 2 gibt jeweils die Anzahl an Publikationen, die aus diesen Gründen nicht in die Analyse eingegangen sind.

Abbildung 1, "Forschungsartikel je Jahr", gibt einen Überblick über die Publikationsaktivität der Arbeitsgruppe im Berichtszeitraum. Zur besseren Orientierung werden der Median und der Quartilabstand (IQR, Intervall vom 1. bis 3. Quartil) der Verteilung der Publikationsanzahl aller betrachteten niedersächsischen Chemiegruppen im jeweiligen Jahr ebenfalls dargestellt.

In allen Abbildungen sind die Werte der jeweiligen Arbeitsgruppe als schwarze Raute eingetragen. Vergleichswerte aus den niedersächsischen Chemiegruppen werden durch einen Kreis dargestellt, die Vergleichswerte aller Chemiepublikationen Deutschlands als Dreieck und globale Werte als Kreuz.

Abbildung 2, "Artikel pro wissenschaftlicher Mitarbeiter", gibt die Publikationsintensität der Arbeitsgruppe wieder. Diese wurde ermittelt als Quotient aus der Zahl der Publikationen je Jahr und der Anzahl der Mitglieder der Arbeitsgruppe im jeweiligen Jahr angegeben. Berücksichtigt wurden jeweils Kopfzahlen, Angaben in Vollzeitäquivalenten liegen nicht vor. Direkte Vergleiche zwischen den Gruppen auf Basis dieser Größen sind mit Vorsicht vorzunehmen, da dieser Wert kein formales Effizienzmaß darstellt. Bei der Beurteilung sollten zusätzlich die fachliche Spezialisierung der Gruppe und ihre Ausstattung hinzugezogen werden.

4.2 Kooperationen

Abbildungen 3, 4 und 5 geben Auskunft über die Kooperationsaktivitäten der Arbeitsgruppe. Wenn Forschungsk Kooperation zwischen Einrichtungen in gemeinsam verfassten Publikationen resultiert, lässt sie sich bibliometrisch über die Ermittlung von Ko-Autorenschaften erfassen. Bibliometrische Kooperationsindikatoren können als Approximation der Kooperationsintensität einer Gruppe verstanden werden, auch wenn nicht jede Form wissenschaftlicher Zusammenarbeit zu gemeinsamen Publikationen führt und nicht jede gemeinsame Publikation Ausdruck von Zusammenarbeit ist. Die Informationen zu den auf Ko-Autorenschaften basierenden Kooperationen der Arbeitsgruppen ermöglichen eine Bewertung der Vernetzung der Gruppe in der nationalen bzw. internationalen scientific community. Als Publikationen, die in Kooperation mit Partnern entstanden sind, verstehen wir hier diejenigen Publikationen in denen neben der Adresse der zu untersuchenden Arbeitsgruppe noch mindestens eine weitere Adresse angegeben ist. Ausschlaggebend ist, dass es sich um eine Einrichtung außerhalb der eigenen Universität handelt.

Bei der Analyse der Kooperationsaktivitäten der Arbeitsgruppen differenzieren wir zwischen nationalen und internationalen Kooperationen. **Abbildung 3** gibt zunächst einen Überblick über

den Anteil der Publikationen, die in Zusammenarbeit mit Partnereinrichtungen entstanden sind. Hier sind abgebildet der Anteil der Publikationen je Jahr mit Beteiligung internationaler Partner (dunkelgrau), der Anteil der Publikationen mit ausschließlich nationalen Kooperationspartnern (mittelgrau) und der Anteil ohne Partner (hellgrau).

Abbildung 4 spiegelt den Anteil der Publikationen wieder, die in Zusammenarbeit mit nationalen Partnern entstanden sind, im Gegensatz zu dem nationalen Anteil in der vorigen Abbildung hier auch inklusive solcher mit internationaler Beteiligung. Unter nationalen Kooperationen verstehen wir Publikationen, an denen mindestens eine weitere deutsche Einrichtung beteiligt war. Die konkrete Anzahl an deutschen Einrichtungen, die mitgewirkt haben, wird hierbei nicht beachtet. Die Verlässlichkeit solcher einfachen prozentualen Anteile hängt von der Anzahl der in die Berechnung eingegangenen Publikationen ab.

Die Unterscheidung der deutschen Einrichtungen findet auf Ebene der Hauptorganisation statt, z.B. der Universität oder einer außeruniversitären Forschungseinrichtung. Eine Kooperation innerhalb der gleichen Einrichtung wird nicht gezählt. Zur Bestimmung der deutschen Partner wird die Institutionendisambiguierung der Datenbank der Kompetenzzentrums Bibliometrie, erarbeitet durch die die Universität Bielefeld, benutzt (Winterhager et al. [2014]).

Abbildung 5, "Internationale Kooperation", zeigt analog dazu den Anteil der Artikel pro Jahr, an dem auch mindestens eine nicht-deutsche Einrichtung beteiligt gewesen ist. In beiden Abbildungen sind jährliche Referenzwerte für die gesamte deutsche Chemie (artikelbasiert) und der Durchschnittswert aller Gruppen Niedersachsens angegeben. Für die Berechnung aller Deutschland-Referenzwerte in dieser Untersuchung werden alle Artikel mit deutscher Beteiligung in den in Tabelle 4.1 angegebenen Web of Science Subject Classes verwendet.

Tabelle 3 differenziert dann die deutschen Kooperationspartner nach ihrem Sektor, d.h. berichtet wird jeweils die Anzahl der verschiedenen Einrichtungen, mit denen die Arbeitsgruppe gemeinsam publiziert hat, nach den Sektoren Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (AUF), Wirtschaft und andere.

Tabelle 4, "Deutsche Kooperationen nach Sektor der Kooperationspartner", gibt dann die Zahl der realisierten Kooperationen wieder, d.h. die Zahl der jeweils gemeinsam mit den verschiedenen Einrichtungen verfassten Artikel je Sektor. Unterschiedliche Einrichtungen des gleichen Sektors in einer Publikation werden jeweils einzeln berücksichtigt und nicht zusammengefasst.

4.3 *Impact*

Unter Impact versteht man Maße, die die Resonanz von Publikationen ausdrücken. Diese Maße werden unter Auswertung von Zitierungen, die eine Publikation erzielen konnte, ermittelt. Impact sollte nicht als unmittelbares Maß der Qualität von Forschung interpretiert werden, allerdings ist es legitim, die Qualität einer Publikation als einen von mehreren interagierenden latenten Faktoren zu betrachten, die Einfluss auf Zitationshäufigkeiten haben. Selbstzitationen werden dabei in dieser Untersuchung nicht ausgeschlossen.

Publikation und Zitierung fallen zeitlich auseinander. Um auf Zitierungen basierende Indikatoren ermitteln zu können, muss daher ein Zeitverzug berücksichtigt werden, den die Publikation benötigt, um Zitierungen zu akkumulieren. Üblicherweise wird mit sogenannten Zitationsfenstern von drei bis fünf Jahren gearbeitet. Um möglichst aktuelle Daten berichten zu können, wird als Kompromiss häufig ein Dreijahreszeitfenster genutzt, so auch hier. Dieser Zeitraum reicht in einer relativ schnell rezipierenden Disziplin wie Chemie aus, um verlässliche Werte zu erhalten (vgl. Abramo et al. [2012]; Wang [2013]). Alle Impactindikatoren werden somit über ein Zitationsfenster von drei Jahren inklusive Erscheinungsjahr ermittelt. Damit ist der letzte auswertbare Publikationsjahrgang 2011. Das Zitationsfenster für diesen Jahrgang umfasst beispielsweise die Jahre 2011, 2012 und 2013.

Die Jahres- und Gesamtwerte der vier verwendeten Impactindikatoren sind in Tabelle 5 dargestellt, sowohl differenziert nach Jahren als auch als Gesamtwert. Bei geringen Publikationszahlen ist es zu empfehlen, ausschließlich die Gesamtwerte für die Bewertung zu berücksichtigen.

Der Indikator "mittlere Zitationsrate" drückt den Mittelwert der erzielten absoluten Zitationszahlen je Forschungsartikel aus. Ein Vergleich von Gruppen unterschiedlicher fachlicher Spezialisierung über diesen Indikator bietet sich aufgrund des stark unterschiedlichen Zitationsverhaltens in Disziplinen nicht an.

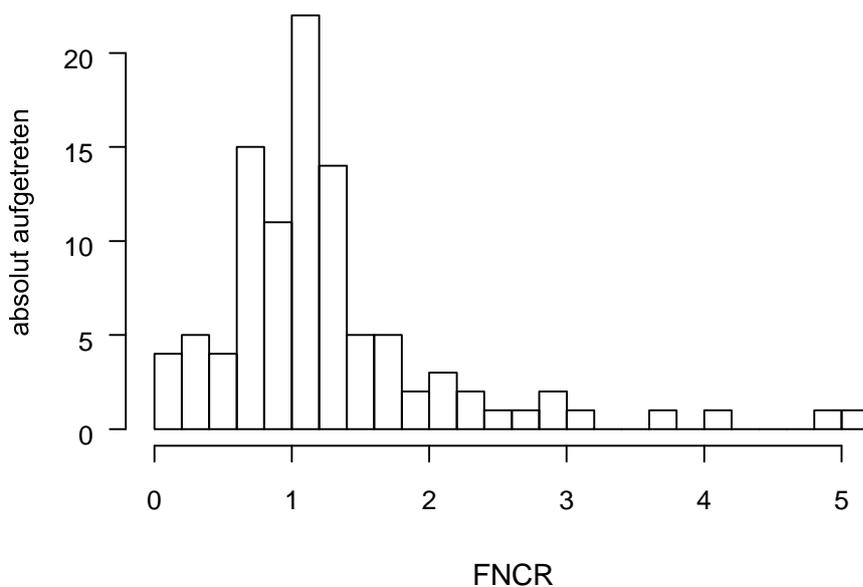
In dem der Tabelle folgenden Textabschnitt wird ein verteilungsfreies Konfidenzintervall des Gesamtdurchschnittswertes angegeben, ermittelt nach der *percentilebootstrap*-Methode mit 999 Replikationen (DiCiccio & Efron [1996]). Zusätzlich ist der approximative parametrische Standardfehler des Gesamtmittelwertes nach der Methode von Schubert & Glänzel [1983] aufgeführt. Im referenzierten Aufsatz findet sich auch ein Hypothesentest (S. 63) für den Unterschied zweier beobachteter Zitationsraten, der mit den angegebenen Indikatoren (mittlere Zitationsrate, deren Standardfehler, Anteil unzitierter Publikationen und Anzahl der Beobachtungen) ausgerechnet werden kann.

Um vergleichbare Aussagen zum Impact einer Arbeitsgruppe zu ermöglichen, werden Normalisierungen vorgenommen, d.h. die beobachteten Zitationszahlen je Artikel werden mit einem feldspezifischen Erwartungswert normalisiert. Der Erwartungswert ist der Durchschnitt der Zitationszahlen aller Artikel der gleichen Disziplin des entsprechenden Jahres (Braun & Glänzel [1990]; Schubert & Braun [1986]). Grundlage für die Ermittlung der feldspezifischen Erwartungswerte ist die Klassifikation der Datenbank. Im Web of Science werden alle Zeitschriften einer oder mehreren sogenannten Subject Categories zugeordnet, von denen es ca. 260 verschiedene gibt. Ist eine Publikation mehreren Klassen zugeordnet, werden jeweils alle relevanten Quotienten berechnet und gemittelt. Der Wert dieser feldnormalisierten Zitationsrate liegt dadurch im Durchschnitt des Feldes bei 1,0. Erreicht eine Gruppe Indikatorwerte größer 1 so werden ihre Arbeiten überdurchschnittlich oft zitiert.

Im Text unter der Tabelle ist zum Gesamtdurchschnitt das percentile-bootstrap Konfidenzintervall angegeben (Details wie oben). Die Werte der feldnormalisierten Zitationsrate finden sich in der zweiten Zeile von Tabelle 5.

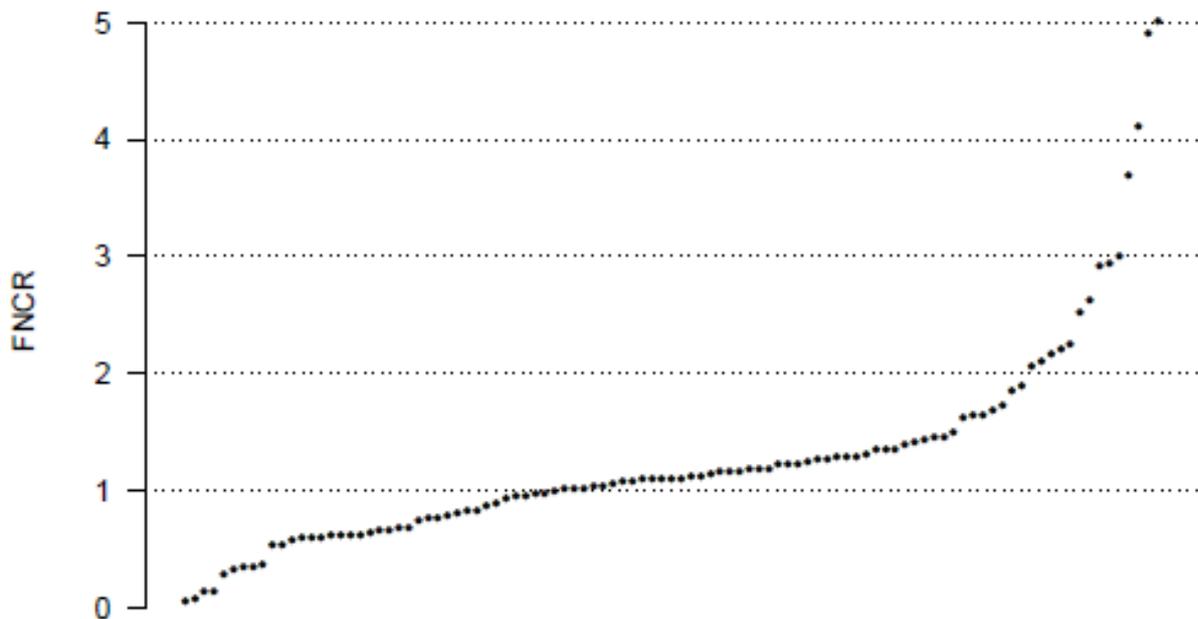
Die Tabelle enthält darüber hinaus Angaben zu den besonders hoch zitierten Arbeiten der Gruppe. Als hoch zitierte Publikationen werden diejenigen Publikationen bezeichnet, die zu den 10% am höchsten zitierten Publikationen des jeweiligen Feldes gehören, d.h. der Erwartungswert für diesen Indikator wäre 10%, bzw. typischerweise leicht darüber aufgrund des Auftretens von statistischen Bindungen (vgl. Bornmann [2014]). Höhere Indikatorwerte zeigen an, dass ein entsprechend höherer Anteil der Publikationen zu den höchstzitierten gehört. Dieser Indikator charakterisiert das obere Ende der Zitationsverteilung (vgl. Tijssen et al. [2002]).

Ein nicht unbeträchtlicher Teil der Publikationen weltweit werden nie oder selten zitiert, zur Ergänzung wird daher der Anteil der nicht zitierten Publikationen ausgewiesen. Für beide Indikatoren werden für die Einzeljahre jeweils die Zahl der Publikationen, die in die jeweilige Kategorie gehören, angegeben. Für den gesamten Zeitraum wird der dazugehörige Anteilswert ausgewiesen.



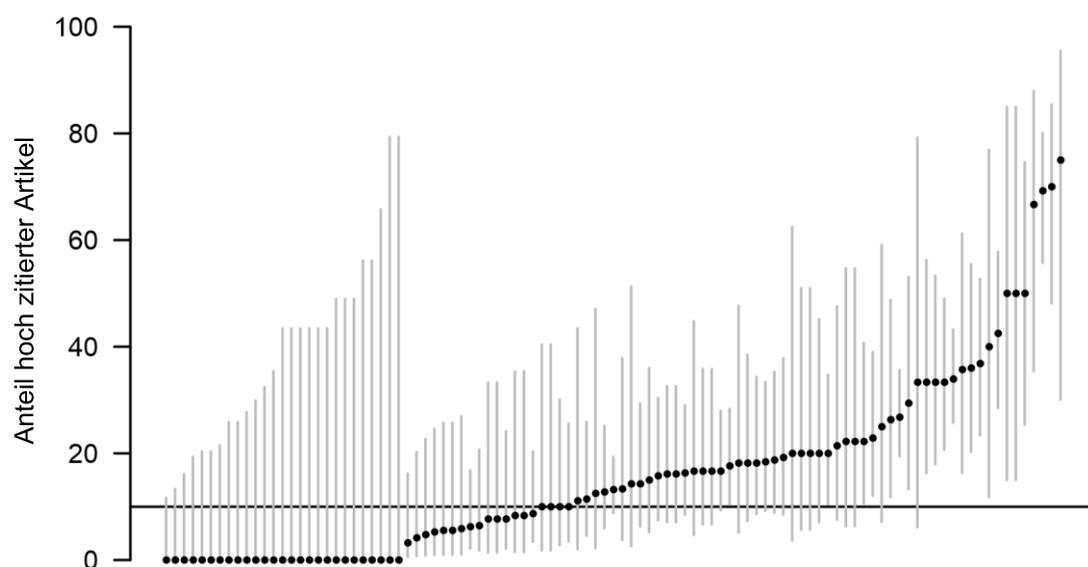
Histogramm der Verteilung der mittleren feldnormalisierten Zitationsraten (FNCR) aller Gruppen, jeweils über den gesamten Beobachtungszeitraum (2008-2011); (n=101)

Abbildung 6 zeigt die erreichten Werte der feldnormalisierten Zitationsrate (FNCR) im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten, d.h. den entsprechenden Werten über alle niedersächsischen Chemiegruppen und Deutschland insgesamt. Die Referenzwerte wurden analog zu dem oben beschriebenen Verfahren berechnet. Die Balken zu den Referenzwerten in der Abbildung geben die Grenzen der Bootstrap-Konfidenzintervalle der Mittelwerte der entsprechenden Verteilungen an (ebenfalls Konfidenzlevel 0,95; 999 Bootstrap-Replikationen, percentile-bootstrap-Methode).



Aufgetretene feldnormalisierte Zitationsraten der Größe nach angeordnet (n=101)

Abbildung 7 zeigt den Anteil hoch zitierter Publikationen der Arbeitsgruppe. Die Werte für alle Publikationen in der Chemie mit deutscher Beteiligung und für alle Artikel der untersuchten niedersächsischen Chemiegruppen sind als Vergleichswerte angegeben. Die Balken sind sogenannte *score confidence intervals* nach Wilson [1927], die einen Vertrauensbereich des ermittelten Anteilswertes markieren, unter der Annahme, dass eine Binomialverteilung vorliegt. Dieses Konfidenzintervall hat nach dem gegenwärtigen Stand der Forschung sehr gute Eigenschaften (Agresti & Coull [1998]; Newcombe [1998]).



Aufgetretene Anteile hoch zitierter Publikationen der Größe nach angeordnet (n=101)

Abbildung 8 zeigt den Anteil an Artikeln der Gruppe, die drei Jahre nach Erscheinen noch unzititiert geblieben sind. Vergleichswerte für Chemieartikel mit deutscher Beteiligung, für alle Chemieartikel weltweit und für die Artikel aller Arbeitsgruppen sind ebenfalls angegeben.

Für die Berechnung aller Welt- und Deutschland-Referenzwerte wurden Artikel in diesen Subject Categories benutzt:

Verwendete Subject Categories für die Welt- und Deutschland-Referenzwerte
Chemie

Biochemical Research Methods
Biochemistry & Molecular Biology
Chemistry, Inorganic & Nuclear
Chemistry, Applied
Chemistry, Medicinal
Chemistry, Analytical
Chemistry, Organic
Chemistry, Physical
Chemistry, Multidisciplinary
Crystallography
Electrochemistry
Engineering, Chemical
Geochemistry & Geophysics
Polymer Science

Literaturverzeichnis

- Giovanni Abramo, Ciriaco Andrea D'Angelo, & Tindaro Cicero. What is the appropriate length of the publication period over which to assess research performance? *Scientometrics*, 93(3):1005–1017, 2012.
- Alan Agresti & Brent A. Coull. Approximate is better than “exact” for interval estimation of binomial proportions. *The American Statistician*, 52(2):119–126, 1998.
- Lutz Bornmann. How are excellent (highly cited) papers defined in bibliometrics? A quantitative analysis of the literature. *Research Evaluation*, page rvu002, 2014.
- Tibor Braun & Wolfgang Glänzel. United Germany: The new scientific superpower? *Scientometrics*, 19(5):513–521, 1990.
- Thomas J. DiCiccio & Bradley Efron. Bootstrap confidence intervals. *Statistical Science*, 11(3):189–212, 1996.
- Robert G. Newcombe. Two-sided confidence intervals for the single proportion: comparison of seven methods. *Statistics in Medicine*, 17(8):857–872, 1998.
- András Schubert & Tibor Braun. Relative indicators and relational charts for comparative assessment of publication output and citation impact. *Scientometrics*, 9(5-6):281–291, 1986.
- András Schubert & Wolfgang Glänzel. Statistical reliability of comparisons based on the citation impact of scientific publications. *Scientometrics*, 5(1):59–73, 1983.
- Robert J.W. Tijssen, Martijn S. Visser, & Thed N. Van Leeuwen. Benchmarking international scientific excellence: are highly cited research papers an appropriate frame of reference? *Scientometrics*, 54(3):381–397, 2002.
- Jian Wang. Citation time window choice for research impact evaluation. *Scientometrics*, 94(3):851–872, 2013.
- Edwin B. Wilson. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *Journal of the American Statistical Association*, 22(158):209–212, 1927.
- Matthias Winterhager, Holger Schwechheimer, & Christine Rimmert. Institutionenkodierung als Grundlage für bibliometrische Indikatoren. *Bibliometrie Praxis und Forschung*, 3:1–22, 2014.

Abkürzungsverzeichnis

Abk.	Name	ggf. Standort
BLB	Battery LabFactory Braunschweig	Braunschweig
BRICS	Zentrum für Systembiologie	Braunschweig
BMWZ	Zentrum für biomolekulare Wirkstoffe	Hannover
CaSuS	Catalysis for Sustainable Systems	
CFF	Campus Forschungsflughafen	Braunschweig
CNMPB	Exzellenzcluster „Mikroskopie im Nanometerbereich und Molekularphysiologie des Gehirns“	Göttingen
CZM	Clausthaler Zentrum für Materialwissenschaften	Clausthal
DIK	Deutsches Institut für Kautschuktechnologie	Hannover
DIL	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnologie	Quakenbrück
DSMZ	Leibniz Institut Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen	Braunschweig
EFZM	Energieforschungszentrum Niedersachsen	Goslar
GAUSS	Georg August University School of Science	Göttingen
GEENI	Graduiertenkolleg Energiespeicher und Elektromobilität Niedersachsen	Hannover
GGNB	Göttinger Graduiertenschule für Neurowissenschaften, Biophysik und Molekulare Biowissenschaften	Göttingen
GRANAT	Graduiertenschule der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Leibniz Universität Hannover	Hannover
GRC	Göttingen Research Campus (jetzt: „Göttingen Campus“)	Göttingen
GZMB	Göttinger Zentrum für Molekulare Biowissenschaften	Göttingen
HMGU	Helmholtz-Zentrum München – Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt	München
HSBDR	Niedersächsisches Promotionsprogramm „Hannover School of Biomolecular Drug Research“	Hannover
HZI	Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung	Braunschweig
ICBM	Institut für Chemie und Biologie des Meeres	Oldenburg
IfQ	Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung	Berlin
IGSM	Braunschweig International Graduate School of Metrology	Braunschweig
ITEM	Fraunhofer Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin	Hannover
LENA	Laboratory for Emerging Nanometrology	Braunschweig
LNQE	Zentrum für Nano- und Quantenengineering	Hannover
LUH	Leibniz Universität Hannover	Hannover
MINAS	Niedersächsisches Promotionsprogramm „Microbial Natural Products“	Braunschweig
MHH	Medizinische Hochschule Hannover	Hannover
NIFE	Niedersächsisches Zentrum für Biomedizintechnik, Implantatforschung und Entwicklung	Hannover
NFF	Niedersächsisches Forschungszentrum Fahrzeugtechnik	Braunschweig
NTH	Niedersächsische Technische Hochschule	
OLTECH	Graduate School Science and Technology	Oldenburg
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt	Braunschweig
REBIRTH	Exzellenzcluster „From Regenerative Biology to Reconstructive Therapy“	Hannover
TiHo	Tierärztliche Hochschule	Hannover
TRAIN	Translationsallianz in Niedersachsen	Hannover

TUC	Technische Universität Clausthal	Clausthal
UMG	Universitätsmedizin Göttingen	Göttingen
WKN	Wissenschaftliche Kommission Niedersachsen	
XLAB	Göttinger Experimentallabor für junge Leute	Göttingen
ZFM	Zentrum für Neue Materialien	Hannover
ZMT	Leibniz Zentrum für Marine Tropenökologie	Bremen

