



Der Senat

23. November 2016

**Stellungnahme zum
Leibniz-Institut für Katalyse e. V.
an der Universität Rostock (LIKAT)**

Inhaltsverzeichnis

1. Beurteilung und Empfehlungen	2
2. Zur Stellungnahme des LIKAT	4
3. Förderempfehlung	4

Anlage A: Darstellung

Anlage B: Bewertungsbericht

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

Vorbemerkung

Die Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur, die sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen haben, werden von Bund und Ländern wegen ihrer überregionalen Bedeutung und eines gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesses gemeinsam gefördert. Turnusmäßig, spätestens alle sieben Jahre, überprüfen Bund und Länder, ob die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung einer Leibniz-Einrichtung noch erfüllt sind.¹

Die wesentliche Grundlage für die Überprüfung in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz ist regelmäßig eine unabhängige Evaluierung durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft. Die Stellungnahmen des Senats bereitet der Senatsausschuss Evaluierung vor. Für die Bewertung einer Einrichtung setzt der Ausschuss Bewertungsgruppen mit unabhängigen, fachlich einschlägigen Sachverständigen ein.

Vor diesem Hintergrund besuchte eine Bewertungsgruppe am 1. und 2. Februar 2016 das LIKAT an der Universität Rostock. Ihr stand eine vom LIKAT erstellte Evaluierungsunterlage zur Verfügung. Die wesentlichen Aussagen dieser Unterlage sind in der Darstellung (Anlage A dieser Stellungnahme) zusammengefasst. Die Bewertungsgruppe erstellte im Anschluss an den Besuch den Bewertungsbericht (Anlage B). Das LIKAT nahm dazu Stellung (Anlage C). Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete am 23. November 2016 auf dieser Grundlage die vorliegende Stellungnahme. Der Senat dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und des Senatsausschusses Evaluierung für ihre Arbeit.

1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich den Beurteilungen und Empfehlungen der Bewertungsgruppe an. Seinem **Auftrag** gemäß betreibt das Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT) grundlagenorientierte und angewandte Katalysatorforschung. Dabei reicht das Themenspektrum von der Katalysatorpräparation über mechanistische Untersuchungen bis zu Verfahrensentwicklungen und -optimierungen mit einem Schwerpunkt auf Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit. Mit seinen intensiven Industriekooperationen positioniert sich das Institut an der wissenschaftlich und wirtschaftlich außerordentlich relevanten und in Deutschland nur von wenigen Einrichtungen besetzten Schnittstelle zwischen katalytischer Grundlagenforschung und chemischer bzw. pharmazeutischer Industrie.

Die **Entwicklung** des LIKAT seit der letzten Evaluierung ist ausgesprochen erfreulich und von einer außerordentlichen Dynamik geprägt. Das Institut blickt auf einen intensiven quantitativen wie qualitativen Wachstumsprozess zurück, der durch die Eröffnung zweier Erweiterungsbauten 2009/2014 und die damit ermöglichte Zusammenführung der vormaligen Außenstellen in Berlin und Mecklenburg-Vorpommern am Hauptsitz maßgeblich unterstützt wurde. Durch die Schaffung übergreifender Programmbereiche

¹ Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.

wurde konsequent das Ziel verfolgt, die Grenzen zwischen den klassischen Katalyse-disziplinen aufzuheben und so Innovationen und interne Vernetzung zu fördern.

Das LIKAT überzeugt durch ein ausgewogenes Verhältnis von grundlagenorientierter Vorlaufforschung und angewandten Projekten und zählt mit seinen hervorragenden **Forschungsergebnissen** zu den national und international wegweisenden Einrichtungen der Katalyseforschung. Dabei gelingt dem Institut sowohl eine eindrucksvolle Publikationsleistung mit regelmäßigen Veröffentlichungen in internationalen Spitzenjournalen als auch ein **Technologietransfer** außergewöhnlichen Ausmaßes im Rahmen seiner Industriekooperationen. Vier der neun Teilbereiche des Instituts werden dementsprechend als „exzellent“ und fünf als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Die **Ausstattung** mit Mitteln der institutionellen Förderung ist zur Erfüllung der derzeitigen Aufgaben des LIKAT auskömmlich. Das Drittmittelaufkommen des Instituts in Höhe von über 40 % seines Gesamtbudgets ist beeindruckend und basiert auf einem erfreulich breit gefächerten Portfolio. Hervorzuheben ist ein *ERC-Advanced Grant*. Zukünftig sollten aber mehr DFG-Mittel eingeworben werden. Eine wichtige Rolle für den wissenschaftlichen Erfolg des Instituts spielt der mit einem hochmodernen und spezialisierten Gerätepark sowie äußerst kompetenten Mitarbeitern ausgestattete Servicebereich Analytik.

Die strategische **Planung** des LIKAT ist überzeugend. Insbesondere die angestrebte Erweiterung des Instituts um zwei neue Forschungsbereiche stellt eine für die Wettbewerbsfähigkeit der Einrichtung überaus wichtige strategische Maßnahme dar. Dabei sollen nach den Plänen des LIKAT zum einen zwei bislang unterrepräsentierte Arbeitsfelder durch Einrichtung eines eigenen Forschungsbereichs „Kinetik und Theorie“ gestärkt werden. Zum anderen ist in konsequenter Fortführung der bisherigen Entwicklung die Zusammenführung der beiden Kern-Expertisen des Hauses in einem Forschungsbereich „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ geplant. Die Realisierung dieser Vorhaben mit zusätzlichen Mitteln auf Grundlage eines **Sondertatbestands** wird nachdrücklich befürwortet. Die insgesamt veranschlagten jährlichen Kosten in Höhe von rund 1,9 Mio. € (ca. 870 T€ für „Kinetik und Theorie“ und ca. 1 Mio. € für „Moderne Technologien“) sind plausibel.

Das LIKAT unterhält vielfältige und intensive **Kooperationen** mit zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen im In- und Ausland ebenso wie mit internationalen Konzernen und mittelständischen Industriepartnern. Dabei zeugt das seit vielen Jahren ungebrochene Interesse der Industrie an der Zusammenarbeit mit dem Institut von seiner Attraktivität und internationalen Wettbewerbsfähigkeit. Der Senat unterstützt den vom LIKAT eingeschlagenen Weg zur angemessenen Beteiligung an Gewinnen aus gemeinsamen Projekten mit Unternehmen. Wichtigster Hochschulpartner ist die Universität Rostock, mit der das LIKAT über drei gemeinsame Berufungen sowie über das Kooperationsprogramm „Uni in Leibniz“ verbunden ist. Darüber hinaus engagiert sich das Institut erfolgreich in einer Reihe größerer Verbundprojekte, etwa in dem interdisziplinären Leibniz-WissenschaftsCampus „Phosphorforschung Rostock“.

Der **Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses** wird am LIKAT hohe Priorität eingeräumt. Dies schlägt sich in einer gemessen an der Größe des Instituts beeindruckenden

ckend hohen Anzahl von abgeschlossenen Promotionsvorhaben nieder. Sehr erfreulich und Ausdruck der internationalen Sichtbarkeit des LIKAT ist auch der große Anteil von Doktorandinnen und Doktoranden aus dem Ausland. Es wird begrüßt, dass das LIKAT in seiner Stellungnahme auf den hohen Stellenwert der **Förderung von Wissenschaftlerinnen** am Institut eingeht. Notwendig ist es vor allem, den derzeit noch geringen Anteil von Frauen in Führungspositionen zu steigern.

Die Maßnahmen und Prozesse zur **Qualitätssicherung** der wissenschaftlichen Arbeit sind ausgezeichnet und umfassen unter anderem eine sehr gut strukturierte leistungsorientierte Mittelvergabe. Es wird begrüßt, dass der Wissenschaftliche Beirat, wie in der Institutsstellungnahme angekündigt, zukünftig zwischen zwei Evaluierungen ein auf das gesamte Institut bezogenes Audit durchführen wird, wie dies für Leibniz-Einrichtungen vorgesehen ist.

Das LIKAT betreibt grundlagenorientierte und angewandte Katalysforschung auf internationalem Spitzenniveau. Es verbindet dabei in beeindruckender Weise die Teildisziplinen homogene und heterogene Katalyse und unterhält hochmoderne Infrastrukturen und Technologien für die Bearbeitung grundlagenorientierter und industrierelevanter Fragestellungen. Das Institut übernimmt damit Aufgaben, die in dieser Form nicht an einer Hochschule erfüllt werden können. Eine Eingliederung des LIKAT in eine Hochschule wird daher nicht empfohlen. Das LIKAT erfüllt die Anforderungen, die an eine Einrichtung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse zu stellen sind.

2. Zur Stellungnahme des LIKAT

Der Senat begrüßt, dass das LIKAT beabsichtigt, die Empfehlungen und Hinweise aus dem Bewertungsbericht bei seiner weiteren Arbeit zu berücksichtigen.

3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das LIKAT als Einrichtung der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung WGL weiter zu fördern.

Anlage A: Darstellung

Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT)

Inhaltsverzeichnis

1. Struktur, Auftrag und Umfeld	A-2
2. Gesamtkonzept und Profil	A-4
3. Teilbereiche des LIKAT	A-8
4. Kooperation und Vernetzung	A-16
5. Personal- und Nachwuchsförderung	A-18
6. Qualitätssicherung	A-20

Anhang:

Anhang 1: Organigramm.....	A-24
Anhang 2: Publikationen	A-25
Anhang 3: Erträge und Aufwendungen	A-26
Anhang 4: Personalübersicht	A-27

1. Struktur, Auftrag und Umfeld

Entwicklung und Förderung

Das Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) in Rostock geht auf das 1952 gegründete „Institut für Organische Katalysforschung“ (IfOK) zurück, das ab 1954 zur Akademie der Wissenschaften der DDR gehörte. Nach einer positiven Evaluierung durch den Wissenschaftsrat wurde es 2003 in die gemeinsame Förderung von Bund und Ländern sowie in die Leibniz-Gemeinschaft aufgenommen. Im Jahr 2005 fusionierten das IfOK und das Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof und wurden das LIKAT. Laut Institut wurden somit zwei wichtige Forschungsgebiete der Katalyse – die homogene und die heterogene Katalyse – in einem neuen Zentrum für angewandte Katalysforschung zusammengeführt.

Zuständiges Fachressort des Sitzlandes: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Zuständiges Fachressort des Bundes: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Auftrag

Der Satzungsauftrag des LIKAT ist die Durchführung und Förderung grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung auf dem Gebiet der homogenen und heterogenen Katalyse.

Rechtsform, Struktur und Organisation

Das LIKAT ist ein eingetragener Verein. Die Organe des Vereins sind die Mitgliederversammlung, das Kuratorium und der Vorstand.

Der Mitgliederversammlung gehören Vertreterinnen und Vertreter der akademischen Forschung, der chemischen Industrie sowie des Sitzlandes und des Bundes an. Sie nimmt die Jahresberichte des Vorstands entgegen und entlastet ihn auf der Grundlage einer externen Rechnungsprüfung, beschließt Satzungsänderungen, wählt die Mitglieder des Kuratoriums (mit Ausnahme der Vertreter und Vertreterinnen von Sitzland und Bund) und bestätigt Beschlüsse des Kuratoriums.

Dem Kuratorium gehören eine Vertreterin oder ein Vertreter des Sitzlands (Vorsitz), des Bundes (stellvertretender Vorsitz) und der Universität Rostock an; außerdem zwei Personen aus der freien Wirtschaft und mindestens vier Mitglieder aus den einschlägigen Fachwissenschaften. Das Kuratorium beschließt über das Programmbudget und die mittelfristige Finanzplanung, prüft und genehmigt Jahresberichte und Arbeitspläne, bestellt die Mitglieder des Vorstands und beruft die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats.

Der Vorstand besteht i. d. R. aus vier im Institut hauptamtlich beschäftigten Professoren bzw. Professorinnen. Ein Mitglied des Vorstands wird vom Kuratorium für fünf Jahre zum geschäftsführenden Direktor bzw. zur geschäftsführenden Direktorin, ein weiteres zu dessen oder deren Stellvertretung bestellt. Wiederbestellung ist zulässig. Der geschäftsführende Direktor oder die geschäftsführende Direktorin ist für die Führung der Geschäfte verantwortlich und vertritt das Institut gerichtlich und außergerichtlich.

Zur Beratung von Kuratorium und Vorstand in allen bedeutsamen wissenschaftlichen Fragen gibt es einen Wissenschaftlichen Beirat. Er besteht aus mindestens sechs Mitgliedern aus dem In- und Ausland, zu denen international angesehene Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der Forschungsgebiete des Instituts sowie Vertreterinnen und Vertreter von Hochschulen und Industrie gehören sollen. Die Mitglieder werden für vier Jahre berufen; zweimalige Wiederberufung ist zulässig.

Die Forschungsarbeit des LIKAT wird in den drei Programmbereichen (PB) „Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse“ (PB 1), „Innovative Methoden und Technologien in der Katalyse“ (PB 2) und „Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen“ (PB 3) organisiert. Die PB gliedern sich in (zwei, drei und zwei) Forschungsbereiche, die wiederum in Forschungsthemen (Technologieplattformen) untergliedert sind. Neben den Programmbereichen gibt es den institutsübergreifenden Servicebereich Analytik.

Nationales und internationales Umfeld

In Deutschland forschen nach Angaben des LIKAT zum Thema Katalyse neben Universitätslehrstühlen verschiedene Kompetenzzentren, z. B. in Aachen, München, Heidelberg, Berlin, Jülich und Köln, sowie mehrere Fraunhofer- und Max-Planck-Institute.

Im Ausland nennt das LIKAT unter anderem das Institute for Integrated Catalysis am Pacific Northwest National Laboratory in Richland, Washington, und das Merck Center for Catalysis an der Princeton University, New Jersey (beide USA), das Catalysis Hub in Cardiff (Wales), das CNRS Institut de Recherches sur la Catalyse et l'Environnement in Lyon (Frankreich), das Borekov Institute of Catalysis in Novosibirsk (Russland), das ICIQ Institute of Chemical Research of Catalonia in Tarragona (Spanien), das Institute of Chemical Physics in Dalian, das Shanghai Institute of Organic Chemistry und das Institute of Chemical & Engineering Sciences, ebenfalls in Shanghai (alle drei China). In den Niederlanden wird die Katalysenforschung im Katalyseverbund NIOK (Netherlands Institute for Catalysis Research) gebündelt.

Nach eigenen Angaben zeichnet sich das LIKAT gegenüber anderen Einrichtungen insbesondere durch die Verknüpfung der homogenen und heterogenen Sichtweise auf die Katalyse sowie durch die anwendungsnahe Grundlagenforschung aus. Auch die Breite an methodischer und analytischer Infrastruktur stellt nach eigener Einschätzung eine Besonderheit des Instituts dar.

Gesamtstaatliches Interesse und Gründe für die außeruniversitäre Förderung

Die Katalyse zählt zu den Schlüsseltechnologien einer nachhaltigen industriellen Produktion, da mit Hilfe von Katalysatoren die Ausbeute von Reaktionen erhöht, Nebenprodukte vermieden und der Energiebedarf reduziert werden können. Die Katalyse ist insbesondere in der chemischen und pharmazeutischen Industrie, aber auch für die Energieversorgung sowie beim Klima- und Umweltschutz von Bedeutung und dadurch, so das LIKAT, von gesamtstaatlichem und überregionalem Interesse.

Nach eigener Einschätzung zeichnet sich das LIKAT gegenüber Hochschulinstituten durch die übergreifende Bearbeitung der industriell bedeutsamen Teildisziplinen homogene und heterogene Katalyse sowie durch die systematische Betrachtung industriell-

ler Anwendungsmöglichkeiten aus. Außerdem sei die Forschung am LIKAT durch eine langfristig angelegte Technologiebereitstellung und eine spezielle Infrastruktur geprägt.

2. Gesamtkonzept und Profil

Entwicklung der Einrichtung seit der letzten Evaluierung

Das LIKAT legt seinen Fokus auf anwendungsorientierte Katalysatorforschung. Seit der letzten Evaluierung wurden die Forschungsbereiche des Instituts in drei Programmbe-
reichen zusammengefasst (vgl. Kapitel 1), die sowohl homogene als auch heterogene Katalyse betreiben, um daraus resultierende Synergien zu nutzen. Auf dieser Verknüpfung lag in den vergangenen Jahren ein besonderes Augenmerk, nachdem zu Beginn des Jahrtausends der Schwerpunkt eher auf der technischen Umsetzung anwendungsorientierter Grundlagenforschung gelegen hatte.

Die gegenwärtig am LIKAT bearbeiteten Themen reichen von der Katalysator-Präparation über mechanistische Untersuchungen bis zu Verfahrensentwicklungen und -optimierungen. Hierzu zählen die katalytische Wasserspaltung, katalytische Reaktionen mit Kohlendioxid bzw. Kohlenmonoxid, homogene und heterogene Selektivoxidationen, metallorganische CC-Kupplungsreaktionen, homogene und heterogene asymmetrische Katalyse, Metallocen-Chemie, Reaktionstechnik und Hochdurchsatz-Methoden, Präparation von neuartigen katalytisch aktiven Materialien, in situ-Studien zur Katalysatorwirkungsweise unter realen Bedingungen und die Funktionalisierung nachwachsender Rohstoffe.

Um das Forschungsspektrum zu erweitern und Ressourcen effizient zu nutzen, sind derzeit fünf assoziierte Professoren der Universität Rostock unter der Bezeichnung „Uni in Leibniz“ in das LIKAT eingebunden. Sie werden in der Regel befristet auf der Grundlage von Honorarverträgen am LIKAT beschäftigt, um dort eigene Forschungsgruppen zu leiten (vgl. auch Kapitel 4).

Um den Transfer in die industrielle Anwendung zu gewährleisten, kooperiert das Institut eng mit Unternehmen (vgl. auch Kapitel 4). Etwa die Hälfte der Drittmittel für Forschungsprojekte wird von der Industrie eingeworben.

Arbeitsergebnisse

Forschung

Nach Angaben des LIKAT werden die Ergebnisse der Forschungstätigkeit im Wesentlichen in Form von referierten Originalarbeiten in international angesehenen Fachzeitschriften oder (selten) als Buchbeiträge veröffentlicht. Ferner unterstützt das LIKAT das Ziel, durch Open Access einen verbesserten Zugang zu wissenschaftlichen Informationen zu gewährleisten. Die Ergebnisse der Kooperationsprojekte mit Unternehmen münden häufig in Patentanmeldungen. Bei der Gestaltung der Kooperationsverträge wird darauf geachtet, dass nicht nur die Patentierungs- und Überführungsstrategien sondern auch die Publikationsstrategien geregelt werden.

Im Zeitraum von 2012 bis 2014 wurden insgesamt 701 Artikel in Fachzeitschriften mit Begutachtungssystem veröffentlicht, 24 Beiträge in Sammelwerken und 19 Artikel in weiteren Zeitschriften. Hinzu kamen zwei Monographien sowie die Herausgeberschaft eines Sammelwerks (dies waren zwischen 3 und 3,6 Publikationen pro wissenschaftliches Vollzeitäquivalent [exklusive Promovierende] pro Jahr). Etwa ein Drittel der Veröffentlichungen erfolgten in Zeitschriften mit einem Impactfaktor über 5. Das LIKAT hat es sich zum Ziel gesetzt, künftig mindestens die Hälfte der Beiträge in Zeitschriften mit einem Impactfaktor über 5 zu publizieren. Im gleichen Zeitraum wurden 68 Patente sowie eine weitere Verwertungsvereinbarung bzw. Lizenz angemeldet. (vgl. auch Anhang 2.)

Wissenschaftliche Dienstleistungen und Infrastrukturaufgaben

Intern werden wissenschaftliche Dienstleistungen und Infrastrukturaufgaben vom Servicebereich Analytik erbracht. Im Rahmen der Kooperation mit der Universität Rostock erfolgt zudem der Austausch von analytischen Dienstleistungen ebenso wie das Angebot der Bibliotheksnutzung. Auch anderen Forschungseinrichtungen werden auf der Grundlage von Kooperationsvereinbarungen in geringem Umfang Analysetechniken und die Nutzung spezieller Geräte als Service angeboten.

Beratungsleistungen, Wissens- und Technologietransfer

Beschäftigte des Instituts wirken regelmäßig als Sachverständige in verschiedenen Gremien mit. Die zielgruppenspezifische Vermittlung der Forschungsergebnisse versteht das LIKAT als eine zentrale Aufgabe.

Zur Verwertung von Forschungsergebnissen, kooperiert das Institut intensiv mit Unternehmen. In der Regel werden Resultate zunächst in Form von Patentanmeldungen niedergelegt; diese erfolgen (aus Kostengründen) meist gemeinsam mit den Industriepartnern. In der Mehrzahl der Kooperationsverträge und Projekte werden europa- und weltweit erteilte Patente angestrebt. Zur weiteren Professionalisierung des Wissens- und Technologietransfers wurde und wird im Rahmen eines durch das BMBF geförderten Projekts ein umfangreiches institutsspezifisches Verwertungskonzept erarbeitet. Dadurch soll das Erfindungs- und Verwertungspotenzial noch besser erkannt und nutzbar gemacht werden.

Ein konkretes Ziel ist die Realisierung des Transfers von mindestens zwei Katalysatoren bzw. katalytischen Prozessen in den industriellen Pilotmaßstab pro Jahr. Im Zeitraum von 2009 bis 2014 wurden unter Mitwirkung des LIKAT insgesamt 22 Arbeits- und Forschungsergebnisse in den industriellen Pilotmaßstab bzw. direkt in die industrielle Produktion überführt.

Wissenschaftliche Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit

In den vergangenen Jahren hat das LIKAT regelmäßig wissenschaftliche Veranstaltungen in Rostock organisiert. Auch an der Ausrichtung von Konferenzen und Symposien an anderen Standorten sind die Beschäftigten des Instituts regelmäßig beteiligt. Es werden jährlich Fortbildungskurse sowie ein Sommer-Workshop zu „Wissenschaft & Kommuni-

kation“ durchgeführt. Derzeit wird die Jahrestagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für physikalische Chemie vorbereitet, die im Mai 2016 in Rostock stattfinden wird.

Die Vermittlung der Forschungsergebnisse und ihrer Bedeutung an die breite Öffentlichkeit spielt am LIKAT eine zunehmend wichtige Rolle. Pro Jahr werden durchschnittlich zehn Presseinformationen herausgegeben und 25 bis 30 Interviewanfragen beantwortet. Neben einem Zweijahresbericht gibt das Institut eine Imagebroschüre heraus.

Regelmäßig werden Führungen und Informationsveranstaltungen für Politikerinnen und Politiker, Verbände, Schulgruppen oder Gruppen interessierter Bürgerinnen und Bürger angeboten. Für Schülerinnen und Schüler gibt es zudem die Möglichkeit, Praktika durchzuführen. Auch an jährlichen Veranstaltungen wie der „Langen Nacht der Wissenschaften“, dem „Girls‘ Day“, einem „Green Day“, dem „Tag der Chemie“ oder dem „Innovationskongress Chemie und Biotechnologie“ sind Beschäftigte des LIKAT aktiv beteiligt.

Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre

Die mittelfristige strategische Arbeitsplanung hat das LIKAT in seiner „Strategie LIKAT 2023“ niedergelegt. Von zentraler Bedeutung ist dabei die Verknüpfung von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung sowie von homogener und heterogener Katalyse. Laut LIKAT sollen diese Aktivitäten weiter ausgebaut werden. Darüber hinaus soll ein größeres Augenmerk auf der Ressourceneffizienz liegen und auch bisher wenig kommerziell genutzte erneuerbare Ressourcen in die Forschungsaktivitäten einbezogen werden. Das Institut strebt an, neue anwendungsrelevante Entwicklungen nicht nur in der chemischen Industrie, sondern auch im Agro- und Pharmasektor, im Bereich der Umwelt- und Energieforschung, in der Automobil- und Fahrzeugindustrie, in der Elektroindustrie sowie in der Medizintechnik mitzubestimmen und voranzutreiben.

Unter Umwidmung bestehender Ressourcen aus auslaufenden Forschungsfeldern sollen neue Forschungsthemen erschlossen werden. Dazu gehören innovative Katalysatormaterialien, katalytische CH-Aktivierungen unter milden Bedingungen sowie elektrokatalytische Reaktionen. Auf der methodischen Seite sind unter anderem die Entwicklung und Verknüpfung der Operando-Spektroskopie mit synthetischen Methoden, die Anwendung heterogener Katalysatormaterialien bei der Synthese multifunktionaler Bausteine und der Aufbau einer Plattform zur Katalysatorcharakterisierung vorgesehen.

Zwei Themen sollen zukünftig zu neuen, eigenständigen Forschungsbereichen ausgebaut werden: Bereits ab 2017 sollen innovative metallorganische Katalysatoren bis hin zur praktischen Anwendung in der Industrie durch Kombination von homogenem und heterogenem Knowhow entwickelt werden („Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“; s. dazu im Einzelnen Kap. 3, Abschnitt zu PB 3. „*Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen*“). Ab 2019 soll die Verknüpfung von mechanistischen Untersuchungen z. B. durch Operando-Spektroskopie mit Kinetik und Theorie mit dem Ziel der prospektiven Katalysatorentwicklung für die Industrie („Kinetik und Theorie“) erfolgen (s. dazu im Einzelnen Kap. 3, Abschnitt zu PB 2. „*Innovative Methoden und Technologien*“).

Zur Umsetzung dieser Pläne ist nach Einschätzung des LIKAT eine personelle Aufstockung notwendig, die im Rahmen eines Sondertatbestands¹ (STB) finanziert werden soll. Das Aufsichtsgremium, die Mitgliederversammlung und der Wissenschaftliche Beirat des LIKAT unterstützen dieses Vorhaben, dessen finanzieller Umfang mit insgesamt rund € 1,9 Mio. pro Jahr angegeben wird. Der Eigenanteil des Instituts soll rund € 790.000 pro Jahr betragen. Im Einzelnen werden für den Forschungsbereich „Moderne Technologien“ rund € 1 Mio. an jährlichen Personal-, Sach- und Investitionsmitteln veranschlagt, für den Forschungsbereich „Kinetik und Theorie“ insgesamt rund € 870.000. Beide Bereiche sollen je mit einer W2-Stelle, zwei bis drei weiteren wissenschaftlichen und bis zu drei nicht-wissenschaftlichen Stellen ausgestattet werden.

Angemessenheit der Ausstattung

Im Jahr 2014 betrug die institutionelle Förderung des LIKAT ca. € 10,5 Mio. (59 % der Erträge [ohne Gelder für Baumaßnahmen]). Dazu kamen Erträge aus Projektfinanzierungen in Höhe von ca. € 7,4 Mio. (41 %). Erträge aus Leistungen, zum Beispiel Auftragsarbeiten oder Patente wurden nur in geringem Umfang erzielt und buchhalterisch nicht gesondert erfasst (subsummiert unter Punkt 2.5 in Tabelle „Erträge und Aufwendungen“). Größte Drittmittelgeber waren Unternehmen (€ 4,0 Mio.) sowie Bund und Länder (€ 1,6 Mio.; vgl. Anhang 3.)

Das LIKAT bezog 2005 einen Neubau am heutigen Standort. Im Jahr 2009 wurde ein erster Erweiterungsbau fertiggestellt, so dass die ehemalige Außenstelle Berlin-Adlershof nach Rostock umziehen konnte. Im Jahr 2014 wurde ein zweiter Erweiterungsbau fertiggestellt. Seitdem sind auch die ehemals in Rostock-Warnemünde und in Groß Lüsewitz untergebrachten Außenstellen am Hauptsitz konzentriert. Das LIKAT bezeichnet die räumliche Ausstattung in Bezug auf die Laborräume als angemessen. Es weist allerdings auf die aus seiner Sicht unzureichende Anzahl von Büroarbeitsplätzen und das Fehlen eines großen Versammlungs- und Vortragsraums hin.

Die apparative Ausstattung ist laut LIKAT derzeit sehr gut. Für eine Reihe der Geräte sei jedoch kurz- bis mittelfristig eine Erneuerung notwendig. Dazu bestehe Bedarf an Investitionsmitteln in Höhe von ca. € 1,5 Mio. pro Jahr (derzeitiger Investitionsetat nach Angaben des Instituts: ca. € 950.000 pro Jahr).

In Bezug auf die personelle Ausstattung sieht das Institut eine Erweiterung des grundfinanzierten Personalstamms als dringend erforderlich an (vgl. Kapitel 5 und Anhang 4.) Zwei aus Sicht des LIKAT notwendige Stellen für den Auf- und Ausbau des Themas Prozessintensivierung bzw. Reaktionstechnik (eine E14- und drei E13-Stellen) sollen durch Umschichtung von Mitteln, die durch das Auslaufen von Forschungsarbeiten frei werden, finanziert werden.

¹ „Kleiner Sondertatbestand inhaltlich-strategischer Natur“ (Kategorie B 1; vgl. „Beschlüsse zur Umsetzung der AV-WGL“ der gemeinsamen Wissenschaftskonferenz in der Version vom 10. März 2015).

3. Teilbereiche des LIKAT

Das gegenwärtige Forschungsprofil des LIKAT kennzeichnen neben einem institutsübergreifenden **Servicebereich Analytik** drei Programmbereiche (PB) mit unterschiedlichen Schwerpunkten: **Anwendung** (PB 1), **Methoden** (PB 2) und **Grundlagen** (PB 3).

Programmbereich 1: „Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse“ (31.12.2014: 64,0 Vollzeitäquivalente [VZÄ], davon 39,5 VZÄ in Forschung und wiss. Dienstleistungen, 14,5 VZÄ Promovierende, 10,0 VZÄ im Servicebereich)

Dieser Programmbereich ist in zwei Forschungsbereiche (FB) gegliedert: FB „Angewandte Homogenkatalyse“ und FB „Heterogen-katalytische Verfahren“. Es werden schwerpunktmäßig angewandte Aspekte der Katalyse mit homogenen Übergangsmetallkomplexen und mit heterogenen Materialien untersucht. Ziel ist die Entwicklung neuer, umweltfreundlicher Katalysatoren und deren Überführung in die industrielle Anwendung.

Im Zeitraum 2012 bis 2014 wurden durch Beschäftigte dieses Programmbereichs insgesamt 315 Artikel in Fachzeitschriften mit Begutachtungssystem veröffentlicht, 13 Beiträge in Sammelwerken, 14 Artikel in weiteren Zeitschriften und zwei Monographien. Hinzu kam eine Herausgeberschaft eines Sammelwerks. Insgesamt 107 der Publikationen erfolgten gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Programmbereiche.

Forschungsbereich „Angewandte Homogenkatalyse“

In diesem FB wurden seit der letzten Evaluierung auf den Gebieten „Katalyse für Feinchemikalien“, „Nachhaltige Redoxkatalyse“, „Katalyse für Energietechnologien“ sowie „Katalytische Prozesse für organische Bulkchemikalien“ geforscht. Personell überproportional ist dabei der Themenbereich „Katalyse für Energietechnologien“ gewachsen, da hier im Rahmen des BMBF-Programms „Spitzenforschung und Innovation in den neuen Ländern“ zusätzliche Mittel über das Verbundprojekt „Light2Hydrogen“ eingeworben wurden. In Zusammenarbeit mit dem FB „Heterogen-katalytische Verfahren“ wurden Übergangsformen zwischen homogener und heterogener Katalyse erforscht. Eine im FB angesiedelte Arbeitsgruppe bearbeitet Fragen zur Theorie der Katalyse bereichsübergreifend für alle Forschungsgruppen des LIKAT.

Wesentliche Arbeitsergebnisse waren neben der Entwicklung spezifischer Katalysatoren auch neue methodische Ansätze, um effizient Feinchemikalienstrukturen zu generieren. Im Rahmen der Entwicklung nachhaltiger chemischer Verfahren konzentrierten sich die Arbeiten der letzten Jahre auf die Entwicklung von katalytischen Reduktionen mit Wasserstoff. Dabei lag ein Schwerpunkt im Zusammenhang mit der Nutzung von katalytischen Reaktionen für Energietechnologien auf der Erzeugung von Wasserstoff aus nachwachsenden Rohstoffen sowie auf der photokatalytischen Wasserspaltung. In letzterem Fall wurden erste Schritte hin zu einer technischen Nutzung vollzogen, welche zukünftig in Kooperation mit Evonik und Siemens weiter verfolgt werden soll.

Neben dem Erhalt der bestehenden Expertisen soll in Zukunft verstärkt auf neue Anwendungen im Bereich Ressourceneffizienz hingearbeitet werden. Hierbei soll der Er-

satz von Edelmetall-Katalysatoren durch biorelevante Metalle einen Schwerpunkt darstellen, von dem sich der FB in der nächsten Dekade auch erste industrielle Anwendungen verspricht. Ein weiterer Schwerpunkt soll in der Anwendung heterogener Katalysatoren für Selektivtransformationen von komplexen (im Gegensatz zu strukturell einfachen, mitunter modellhaften) organischen Substraten liegen. Hier betont das Institut die bestehende Konzentration aller notwendigen Expertisen vor Ort.

Forschungsbereich „Heterogen-katalytische Verfahren“

Seit der vorangegangenen Evaluierung wurde in diesem FB die Thematik Oxidationskatalyse gestärkt, indem aus der Themengruppe „Selektivoxidation“ unter Ressourcenaufstockung zwei separate Gruppen („Flüssigphasenoxidation“ und „Gasphasenoxidation“) gebildet und zugleich die Aktivität in den Feldern Raffineriechemie und Abgaskatalyse zurückgefahren wurden. Es konnten neben bilateralen Industriekooperationen auch eine Reihe von öffentlich geförderten Projekten, zum Teil mit Industriebeteiligung, realisiert werden, darunter die BMBF-Projekte NAWARO und ECOX (Fragen der Vollverwertung von Biomasse) sowie H₂ECO₂ und dessen Nachfolgeprojekt SusHy (Forschung zu edelmetallfreien Katalysatoren für die Wasserstoffproduktion aus erneuerbaren Energiequellen). Weiterhin wird aktuell im Rahmen des EU-geförderten Projekts LignoHTL an der Nutzung von Biomassen als möglichen Kraftstoffkomponenten geforscht.

Wesentliche Arbeiten umfassten die Verwendung von molekularem Sauerstoff und Wasserstoffperoxid als „grünen“ Oxidationsmitteln. Weitere Themen waren die verbesserte Nutzung von CO₂ und „grünem“ Wasserstoff als Ausgangsstoffen für „synthetisches Erdgas“ sowie das „up-grading“ von Bioölen mit hydrierenden und hydrothermalen Verfahren.

Zukünftig setzt der FB auf den Ausbau der etablierten Schwerpunkte Oxidationskatalyse mit „grünen“ Oxidationsmitteln und die stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen. Hierbei sollen die vorhandenen Expertisen in stärkerem Maße auf eine optimale Ressourcennutzung hin orientiert werden. Neben der Beteiligung an öffentlich geförderten Verbundprojekten plant der FB, weiterhin Forschungsk Kooperationen und Beziehungen in bilateralen Projekten zu pflegen sowie die Drittmittelinwerbung auf dem bisherigen Niveau zu halten.

Programmbereich 2: „Innovative Methoden und Technologien in der Katalyse“
(31.12.2014: 42,05 VZÄ, davon 23,5 VZÄ in Forschung und wiss. Dienstleistungen, 8,3 VZÄ Promovierende, 10,25 VZÄ im Servicebereich)

Dieser Programmbereich ist in drei Forschungsbereiche (FB) gegliedert: FB „Katalytische in situ-Studien“, FB „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ (bis Ende 2013 unter dem Namen „Prozessintensivierungen und Anorganische Synthesen“ geführt) und FB „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“. In dem Programmbereich wird wesentliches methodisches Potenzial des Instituts gebündelt. Aufgabe ist die Erarbeitung, Optimierung und Anwendung innovativer Methoden, Verfahren und Apparaturen für die Durchführung von katalytischen Reaktionen und Katalysatorsynthesen. Dieser Schwerpunkt soll auch in Zukunft erhalten bleiben, wobei der Programmbereich langfristig um-

strukturiert werden soll, was altersbedingt mit personellen Neubesetzungen verbunden sein wird. Während Teile des FB „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ mit verwandten Themen in Programmbereich 1 zusammengefasst werden sollen (s. u.), ist ergänzend zu den bestehenden ein neuer FB „Kinetik und Theorie“ geplant (Finanzierung durch zusätzliche Mittel auf der Grundlage eines Sondertatbestandes; vgl. Kapitel 2: Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre).

Im Zeitraum 2012 bis 2014 wurden durch Beschäftigte dieses Programmbereichs insgesamt 126 Artikel in Fachzeitschriften mit Begutachtungssystem veröffentlicht, neun Beiträge in Sammelwerken und zehn Artikel in weiteren Zeitschriften. Insgesamt 65 der Publikationen erfolgten gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Programmbereiche.

Forschungsbereich „Katalytische in situ-Studien“

Erklärtes Ziel des FB war und ist es, Erkenntnisse zu Struktur-Wirkungsbeziehungen und Reaktionsmechanismen als Grundlage für das wissensbasierte Katalysatordesign zu gewinnen. Hierfür werden arbeitende Katalysatoren unter realen Reaktionsbedingungen mithilfe unterschiedlicher spektroskopischer Methoden untersucht. Seit der letzten Evaluierung wurde dabei der Aspekt der „industrienahen Bedingungen“ (erhöhter Druck und Temperatur) weiter betont. Auch wurde das Methodenpotential verstärkt auf Flüssigphasenreaktionen ausgedehnt, um die Zusammenarbeit mit homogenkatalytisch arbeitenden Gruppen des LIKAT zu stärken.

Wesentliche Arbeitsergebnisse bestehen in der Entwicklung und Anwendung neuer Methodenkopplungen. Der FB hebt hier u. a. zwei in Kooperation mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung am BESSY (Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung m.b.H. am Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie) etablierte Kopplungsmethoden hervor, welche eine Abbildung der verschiedenen Schritte in der Synthese von Mischoxid-Katalysatoren erlauben. Weiterhin wurden druckbeständige Reaktionszellen zur simultanen Registrierung unterschiedlicher Spektren in Multiphasensystemen entwickelt. Als Highlight bezeichnet der FB außerdem die in Kooperation mit der Humboldt-Universität zu Berlin gelungene Realisierung des „ersten Hochtemperatur-EPR-Resonators für in-situ-Untersuchungen im Q-Band“, welcher eine bessere Auflösung komplizierter Spektren gestattet.

In den nächsten Jahren soll die begonnene Entwicklung neuer Methodenkopplungen fortgesetzt werden, welche laut Institut in ihrer Breite ein Alleinstellungsmerkmal des FBs darstellt. Langfristig steht der FB außerdem eine stärkere Vernetzung mit den im Aufbau befindlichen Kompetenzzentren NMR und Elektronenmikroskopie der interdisziplinären Fakultät „Life, Light and Matter“ der Universität Rostock, sowie die Einrichtung einer neuen Themengruppe mit Schwerpunkt Mikroskopie an.

Forschungsbereich „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“

Dieser FB stellt in Teilen eine Weiterführung des FB „Prozessintensivierungen und Anorganische Synthesen“ (bis Ende 2013) dar. Ergänzend zu den bestehenden Themengruppen „Mikroverfahrenstechnik“ und „Anorganische Funktionsmaterialien“ wurde

eine neue Gruppe geschaffen, welche sich auf die katalytische Umsetzung von erneuerbaren Rohstoffen und Plattform-Chemikalien in Groß- und Feinchemikalien fokussiert. Dieser neue stoffliche Schwerpunkt soll zudem das Potential der technologisch ausgerichteten Themengruppen (TG) im Hinblick auf die Drittmittelinwerbung stärken.

Wichtige Arbeitsergebnisse der TG „Mikroverfahrenstechnik“ betreffen die Entwicklung kontinuierlicher Prozesse für Mehrphasenreaktionen. Hervorgehoben werden hier die Forschungsaktivitäten im EU-Projekt CHEM21, welches die Entwicklung nachhaltiger Prozesse in der Pharmachemie verfolgt, sowie die Beteiligung an der Entwicklung und Markteinführung eines kompakten Stromerzeugers u. a. für Bioethanol auf Basis einer oxidkeramischen Brennstoffzelle. In der TG „Anorganische Funktionsmaterialien“ lag hingegen der Schwerpunkt auf der Herstellung von Katalysatoren zur Verwertung kleiner, schwer aktivierbarer Moleküle, wie z. B. Methan, CO₂ oder Wasser (photokatalytische Wasserspaltung). In der neu gegründeten TG „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen & Plattformchemikalien“ wird das Ziel verfolgt, nicht-nahrungsrelevante Biomasse katalytisch in unterschiedliche Plattformchemikalien umzuwandeln.

In Zukunft soll der Arbeitsschwerpunkt stärker auf der Entwicklung neuer Methoden in der katalytischen Umsetzung erneuerbarer Rohstoffe liegen, etwa für die Herstellung von Wasserstoff oder Synthesegas aus biogenen Brennstoffen sowie von Kohlenwasserstoffen aus H₂ und CO₂. Auch die Bereitstellung von Plattformchemikalien, z. B. aus Cellulose, sowie der Einsatz von Membranen in Dehydratisierungsreaktionen sind erklärte Ziele des FBs. Im Rahmen langfristiger Umstrukturierungen (s. o.) sollen die eher stofflich dominierten Teile des FBs mit verwandten Aktivitäten in Programmbereich 1 zu einem neuen FB „Neue Ressourcen“ zusammengeführt werden.

Forschungsbereich „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“

Mit dem Ziel, heterogen katalysierte Prozesse über Reaktionsführung, Katalysator- und Prozessdesign zu entwickeln und zu verbessern, wird in diesem FB in drei Themengruppen („Hochdurchsatztechnologien“, „Reaktionsmechanismen“, „Reaktionstechnik“) ein quantitatives mikrokinetisches Verständnis der katalysierten Reaktionen angestrebt. Dies geschieht mit den Mitteln der Reaktionskinetik und Modellierung. Die im Zuge der letzten Evaluierung formulierten Ziele einer Verbreiterung der High-Throughput-Plattform für weitere Reaktionstypen sowie des Ausbaus von C1-Chemie und Modellierung wurden nach Angabe des Instituts realisiert. Hierbei gab es eine Verlagerung der Aufgabenschwerpunkte von apparativen hin zu methodischen Entwicklungen und deren Anwendung auf aktuelle Fragen der Katalyse. Die bilaterale Industrieforschung (vormals mehr als zwei Drittel der Arbeiten) wurde zugunsten eigener Technologieentwicklungen reduziert.

Wesentliche Arbeitsergebnisse waren u. a. die Entwicklung eines neuen Verfahrens zur Umsetzung von CO₂ mit C2-Kohlenwasserstoffen zu C3-Oxygenaten, verbesserte Katalysatoren für die Fischer-Tropsch-Synthese unter Verwendung von CO₂ anstelle von CO, neuartige Katalysatoren mit geringer Edelmetallbeladung für die partielle Oxidation von Methan zu Synthesegas sowie die Propenerzeugung an kostengünstigeren und stabileren Katalysatoren.

Für die zukünftige Arbeit soll die derzeitige Strategie einer Verbesserung der Prozessentwicklung durch schnellere sowie detailliertere Datengewinnung und -analyse weiterverfolgt werden. Besonderer Wert soll dabei auf die quantitative Beschreibung der Reaktionen mittels auf mechanistischen Erkenntnissen basierender kinetischer Modelle gelegt werden. In Zusammenarbeit mit anderen Gruppen sollen hierbei stärker Ergebnisse aus quantenchemischen Rechnungen eingebunden werden. Weiterhin will der FB prüfen, inwiefern eine Expertise zur kostenbasierten Prozessoptimierung aufgebaut werden kann, um die wirtschaftlichen Perspektiven von LIKAT-Entwicklungen abschätzen zu können.

Programmbereich 3: „Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen“ (31.12.2014: 47,48 VZÄ, davon 29,0 VZÄ in Forschung und wiss. Dienstleistungen, 9,1 VZÄ Promovierende, 9,38 VZÄ im Servicebereich)

Dieser auf Empfehlung der letzten Evaluierung neu geschaffene Programmbereich bündelt die grundlagenorientierten Forschungen des LIKAT und umfasst neben dem Forschungsbereich (FB) „Koordinationschemische Katalyse“ alle Forschungsaktivitäten, die unter dem Mantel „Uni in Leibniz“ durch assoziierte Professoren der Universität Rostock am LIKAT geleistet werden. Eine Sonderstellung nimmt unter letzteren der FB „Asymmetrische Synthesen“ allein durch seine Größe ein. Der seit 2000 im Institut verankerte FB ist unterteilt in drei Themenfelder (siehe Organigramm – Anhang 1).

Im Zeitraum 2012 bis 2014 wurden durch Beschäftigte dieses Programmbereichs insgesamt 339 Artikel in Fachzeitschriften mit Begutachtungssystem veröffentlicht, drei Beiträge in Sammelwerken und ein Artikel in einer weiteren Zeitschrift. Insgesamt 153 der Publikationen erfolgten gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern anderer Programmbereiche.

Forschungsbereich „Koordinationschemische Katalyse“

Gegenstand dieses FB sind metallorganisch geprägte koordinationschemische Grundlagen der homogenen Katalyse von Übergangsmetallkomplexen mit der Zielstellung einer Anwendung in der chemischen Industrie. Die inhaltlichen Schwerpunkte des FBs werden durch vier Themengruppen (TG) repräsentiert:

Die TG „Katalysen früher Übergangsmetalle“ untersucht katalytische Reaktionen von Metallocen-Komplexen der frühen Übergangsmetalle (bislang v. a. all-C-, zukünftig auch Heterometallacycle). Wichtige Arbeitsergebnisse sind hier synthetisierte Komplexe, welche teilweise brauchbare Modelle zum Verständnis und zur Optimierung von Elementarschritten bekannter Katalysen darstellen. Hieraus resultierten in der Vergangenheit verschiedene DFG-Projekte sowie Industriekooperationen.

In der TG „Cycloadditionen“ werden metallkatalysierte Cycloadditionen als Reaktionen zum Aufbau von chiralen Carbo- und Heterocyclen untersucht. Wichtiges Arbeitsergebnis war hier die Synthese von unter milden Bedingungen reaktiven bzw. auch luftstabilen Prækatalysatoren, die in verschiedenen thermisch aktivierten und photokatalysierten [2+2+2]-Cycloadditionen eingesetzt werden konnten. Zukünftig sollen neue und

einfach zugängliche chirale Katalysatorsysteme sowohl auf Basis molekular definierter als auch in situ herstellbarer Systeme hergestellt und untersucht werden.

Die TG „Selektivoligomerisierungen“ beschäftigt sich vornehmlich mit α -Olefinen als Zwischenprodukte für die industrielle Produktion wichtiger Alltagschemikalien. Hier wurde und wird der Einfluss einer Beteiligung von Metallacylen im katalytischen Prozess auf Aktivität und Selektivität der Katalysatoren untersucht. In Zukunft soll die Entwicklung neuartiger Liganden durch ein Prä-Ligand-Konzept ermöglicht werden.

In der TG „Koordinationschemische Wasserspaltung“ wurden in den vergangenen Jahren die Elementarschritte der lichtgetriebenen Wasserspaltung untersucht sowie neue homogene und heterogene Katalysatorsysteme für die photokatalytische Wasserreduktion getestet. In den nächsten Jahren sollen neue Modellsysteme für die Aktivierung kleiner Moleküle im Allgemeinen und für die lichtgetriebene Wasserspaltung im Speziellen entwickelt werden.

Für den gesamten FB stehen in den nächsten Jahren Umstrukturierungsmaßnahmen im Rahmen der Nachbesetzung der FB-Leitung an. Hier ist eine Teilung in zwei neue FB „Grundlagen der koordinationschemischen Katalyse“ und „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ angedacht. In ersterem FB sollen die Themen „Katalysen früher Übergangsmetalle“ und „koordinationschemische Wasserspaltung“ unterkommen, letzterer soll durch zusätzliche Mittel auf der Grundlage eines Sondertatbestandes finanziert werden (vgl. Kapitel 2: Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre) und zu „Selektivoligomerisierungen“ und „Cycloadditionen“ arbeiten. Das Thema „Cycloadditionen“ soll hierbei künftig in Form einer externen Assoziation geführt werden.

Forschungsbereich „Asymmetrische Katalyse“

In diesem FB werden unterschiedliche Aspekte der Hydrierung und Hydroformylierung in drei Themengruppen („Asymmetrische Hydrierung“, „Kinetik von Selektivprozessen“ und „Hydroformylierung“) untersucht. Ausgehend von langjährigen Erfahrungen in der Synthese insbesondere von (chiralen) Liganden, werden neue Substrate für die asymmetrische Hydrierung hergestellt und getestet. Dies geschieht im Rahmen von explorativer Grundlagenforschung oder in Zusammenarbeit mit der Industrie, was durch eine Reihe von Kooperationen mit (pharmazeutisch-)chemischen Unternehmen illustriert wird. Weiterhin werden Kinetik und Mechanismen der asymmetrischen Katalyse untersucht, mit einem Schwerpunkt auf der Entwicklung von neuen Katalyseapparaturen, wobei auch hier Industriekooperationen eine wichtige Rolle spielen. Eine weitere Arbeitsgruppe mit Expertise auf dem Gebiet der Organometallchemie der späten Übergangsmetalle untersucht im Speziellen die großtechnische *n*-regioselektive Hydroformylierung von Olefingemischen. Hier hebt der FB besonders eine langfristige, drittmittelintensive Kooperation mit der Evonik Industries AG hervor.

Die anwendungsorientierte Forschungsstrategie des FBs mit ihrer Mischung aus Grundlagenuntersuchungen und angewandter Industrieforschung soll auch in Zukunft weitergeführt werden. Schwerpunkte sollen dabei weiterhin katalytische Hydrierungen und Hydroformylierungen sein, mit einem besonderen Augenmerk auf Abbaureaktionen der

homogenen Katalysatoren. Auch diese Untersuchungen sollen bevorzugt mit Kooperationspartnern aus der Industrie durchgeführt und durch öffentlich geförderte Projekte ergänzt werden.

Assoziierte Arbeitsgruppen („Uni in Leibniz“)

Unter der Bezeichnung „Uni in Leibniz“ werden von Seiten des LIKAT derzeit fünf „assoziierten“ Professoren an der Universität Rostock befristet Infrastruktur und Analytik mit dem entsprechenden Fachpersonal zur Durchführung von anwendungsbezogenen Katalysearbeiten zur Verfügung gestellt. Neben obigem FB „*Asymmetrische Katalyse*“ betrifft dies folgende Arbeitsgruppen (AGs) und Themen:

Die AG „Verfahrensentwicklung chemokatalytischer Reaktionen“ beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit Bio- und Elektrokatalyse sowie mit thermischen Trennverfahren. Die durchgeführten Arbeiten am LIKAT konzentrieren sich auf katalytische Anwendungen im Bereich von Klebstoffmaterialien. In Zukunft soll ein Schwerpunkt auf dem Ersatz von häufig in der Polymerchemie verwendeten (giftigen) Zinnorganylverbindungen durch neue metallhaltige (Organo-)Katalysatoren liegen.

Kerngebiete der Forschungsarbeit in der AG „Organische Synthesen“ sind die Entwicklung neuer katalytischer Synthesemethoden und -strategien sowie deren Anwendung zur Darstellung von pharmakologisch interessanten Molekülen und Naturstoffen. In Zukunft sollen verstärkt alternative CO-Quellen sowie palladiumkatalysierte Kupplungsreaktionen zur Synthese von Heterozyklen oder Naturstoffanaloga erforscht werden.

Die AG „Materialdesign“ beschäftigt sich mit anorganischer und elementorganischer Nichtmetall-Molekülchemie. Schwerpunkt der Arbeit am LIKAT sind Ligand- und Materialsynthesen sowie Funktionsmaterialien. Zukünftig soll hier der Einsatz neuer hochtemperaturstabiler Biradikale zur Aktivierung von kleinen Molekülen im Vordergrund stehen, außerdem der Einsatz von ionischen Flüssigkeiten zur Trägerung klassischer Heterogenkatalysatoren und in der photokatalytischen Wasserreinigung.

Die AG „Schwingungsspektroskopie“ widmet sich der Untersuchung von Clustern, Flüssigkeiten und Grenzflächen mittels (schwingungs-)spektroskopischer Methoden, quantenchemischer Rechnungen und Molekulardynamik-Simulationen. Die Arbeit am LIKAT konzentriert sich hierbei auf die systematische Entwicklung der Schwingungsspektroskopie in der Katalyse. Hier soll das Methodenspektrum in Zukunft noch erweitert und auf die am LIKAT relevante Katalyse abgestimmt werden. Besonders hervorgehoben wird auch der Aufbau eines NMR-Kompetenzzentrums an der Universität Rostock mit dem laut LIKAT ersten NMR-Festkörperspektrometer in Mecklenburg-Vorpommern.

Servicebereich Analytik (31.12.2014: 16,0 VZÄ, davon 6,0 VZÄ in Forschung und wiss. Dienstleistungen, 10,0 VZÄ im Servicebereich)

Profil und Entwicklung

Der Servicebereich Analytik ist vorwiegend als Dienstleister für die operativen Bereiche des LIKAT tätig und verfügt daher nicht über ein eigenes Forschungsprogramm. Seine vornehmliche Funktion besteht in der Bereitstellung analytischer Dienstleistungen so-

wie in der Anpassung der Methoden an konkrete Fragestellungen der Auftraggeber. Hervorgehoben wird eine Kooperation mit dem Institut für Chemie der Universität Rostock in Bezug auf die gemeinsame Betreuung und Nutzung von Großgeräten wie NMR- und Massenspektrometer. Derzeit umfasst das bereitgestellte Methodenspektrum im Wesentlichen: Chromatographie, Massenspektrometrie, Kernresonanz-Spektroskopie, Röntgenbeugung, Schwingungs- und optische Spektroskopie, Element-Analytik, Photoelektronen-Spektroskopie, analytische Elektronenmikroskopie, Oberflächenbestimmung, Kapillar-Elektrophorese.

Seit der letzten Evaluierung sind die beiden LIKAT-Standorte Rostock und Berlin zusammenggeführt worden, wobei es aber im Bereich Analytik zu keinen methodischen Überschneidungen gekommen ist. Das LIKAT schätzt die analytische Infrastruktur insgesamt als für die wissenschaftlichen Kernaufgaben angemessen ein. Allerdings sei in den vergangenen Jahren eine gestiegene Nachfrage nahezu aller Methoden erkennbar.

Arbeitsergebnisse

Im Zeitraum 2012 bis 2014 wurden durch Beschäftigte des Servicebereichs Analytik insgesamt 165 Artikel in Fachzeitschriften mit Begutachtungssystem veröffentlicht, ein Beitrag in einem Sammelwerk und zwei Artikel in weiteren Zeitschriften. Insgesamt 157 der Publikationen erfolgten gemeinsam mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der operativen Forschungsbereiche, wobei Mitarbeiter der Analytik in der Regel als Koautoren fungieren. So lag etwa der Anteil der LIKAT-Publikationen mit einer solchen Koautorenschaft in den Jahren 2012 bis 2014 im Schnitt bei knapp 23%. Eigenständige Publikationen finden dagegen zu besonderen methodischen Entwicklungen statt, etwa im Falle der Arbeiten zur in-situ-Untersuchung reagierender Katalysatorsysteme, die auf dem Gebiet der Röntgenbeugung und der NMR-Spektroskopie durchgeführt wurden.

Arbeitsplanung

Der Servicebereich Analytik ist sowohl bei der strategischen Planung als auch bei der Umsetzung neuer Forschungsthemen der operativen Programmbereiche involviert. Um dem aus den anvisierten Themen der nächsten Jahre erwachsenden Bedarf genügen zu können, wird die Notwendigkeit der Erweiterung des bestehenden Elektronenmikroskops um ein EELS-Spektrometer sowie der Ersatz des alten Photoelektronenspektrometers durch ein Near-Ambient-Pressure-XPS hervorgehoben. Über diese Erweiterungen des Repertoires hinaus wird auch auf die Notwendigkeit von Ersatzbeschaffungen veralteter analytischer Großgeräte hingewiesen, die mit dem vorhandenen Investitionsbudget nicht zu realisieren sind. Auf personeller Seite werden im Laufe des nächsten Evaluierungszeitraums mehrere Leistungsträger in den Ruhestand eintreten, wobei in zwei von drei Fällen von Seiten des Instituts bereits geeignete Nachfolger identifiziert wurden. Abschließend verweist der Servicebereich noch auf den Umgang mit Forschungsdaten, die am Institut (über die gesetzlichen Bestimmungen hinaus) für mehr als 10 Jahre gespeichert werden.

4. Kooperation und Vernetzung

Institutionelle Kooperationen mit Hochschulen

Wichtigster Hochschulpartner des LIKAT ist die Universität Rostock, mit der eine Professorin und zwei Professoren gemeinsam berufen sind (hinzu kommt ein apl. Professor). Ein Vorstandsmitglied ist Professor der Universität Groningen. Im Rahmen des Kooperationsprogramms „Uni in Leibniz“ sind fünf weitere Professoren der Universität Rostock als Arbeitsgruppenleiter am Institut tätig (vgl. Kapitel 3). Ihre Berufung an das LIKAT erfolgt in der Regel für ein Jahr und kann bei positiver Evaluierung verlängert werden.

Darüber hinaus engagieren sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LIKAT aktiv in der universitären Lehre. Laut Institut nimmt das Schwerpunktfach „Katalyse“, das vom Institut für Chemie und dem LIKAT gemeinsam angeboten wird, eine in Deutschland herausragende Position ein. In der Vergangenheit konnten mehrere große BMBF-Projekte, ein Graduiertenkolleg und das BMBF-Exzellenzzentrum „Center for Life Science Automation“ (CELISCA) gemeinsam etabliert werden. Im Jahr 2014 wurde der Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock gegründet. Darin bündeln fünf Leibniz-Institute aus Mecklenburg-Vorpommern (darunter das LIKAT) und die Universität ihre wissenschaftlichen Kompetenzen.

Mehrere Promovierende des LIKAT sind außerdem Mitglieder der Graduiertenakademie der Universität. Dies ermöglicht eine verstärkte Praxisorientierung verknüpft mit vielfältigen ingenieurwissenschaftlichen Anbindungen.

Neben der Kooperation in Forschung und akademischer Ausbildung haben sich das LIKAT und die Universität Rostock Ende 2014 auch auf eine gemeinsame duale Verbundausbildung von Chemielaborantinnen und -laboranten festgelegt. Am Stichtag 31. Dezember 2014 waren am LIKAT allerdings keine Auszubildenden beschäftigt, Start der gemeinsamen Ausbildung war 2015.

Institutionelle Kooperationen mit anderen Einrichtungen im In- und Ausland

Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft wirkt das LIKAT außer im *WissenschaftsCampus Phosphorforschung* (s. o.) seit 2014 auch im *Leibniz-Forschungsverbund Energiewende* mit, zu dem sich 22 Leibniz-Einrichtungen zusammengeschlossen haben.

Ferner existierten nach Angaben des Instituts in den Jahren 2013 und 2014 vertraglich vereinbarte Kooperationsbeziehungen mit 36 Hochschulen und Universitäten, 25 außeruniversitären Forschungseinrichtungen und 54 Unternehmen in Deutschland und Europa. Daneben gab es fachlich determinierte Kooperationsprojekte mit Partnern in Nordamerika (Kanada, USA) und Asien (Indien, Vietnam, Singapur, China). Das LIKAT plant, existierende Kontakte in Übereinstimmung mit den zukünftigen Forschungsschwerpunkten auszubauen und neue Kooperationsbeziehungen insbesondere im asiatischen (China, Indien, Japan) und arabischen Raum zu erschließen.

In den Jahren 2012 bis 2014 waren 202 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler anderer Organisationen aus dem In- und Ausland am LIKAT zu Gast, davon 144 länger als

drei Monate. Im selben Zeitraum besuchten 104 Beschäftigte des LIKAT andere wissenschaftliche Einrichtungen im In- und Ausland, davon sechs länger als drei Monate.

Weitere Kooperationen und Netzwerke

Laut LIKAT sind seine Verbindungen mit anderen Einrichtungen und Partnerinstitutionen der Wirtschaft und Industrie vielfältig und intensiv. Zu nennen sind insbesondere folgende Kooperationsbeziehungen und Mitgliedschaften:

- Light2Hydrogen: Energie für die Zukunft – Photokatalytische Spaltung von Wasser zu Wasserstoff (Koordination LIKAT; Beteiligung von AGs der Universität Rostock, des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie Greifswald, der TU Berlin, des MPI für Kolloid- und Grenzflächenforschung Golm und des Helmholtz-Zentrums Berlin für Materialien und Energie GmbH sowie vier Unternehmen)
- CHEM21: Chemical Manufacturing Methods for the 21st Century (sechs pharmazeutische Unternehmen und 15 Universitäten, Forschungseinrichtungen sowie kleine und mittelständische Unternehmen aus ganz Europa; EU-Förderung 2012 -2016)
- GECATS: Deutsche Gesellschaft für Katalyse (seit 2008; Netzwerk zur Bildung einer gemeinsamen Forschungsinfrastruktur von Industrie und Forschungseinrichtungen für vorwettbewerbliche, anwendungsorientierte Katalysatorforschung)
- GDCH: Gesellschaft Deutscher Chemiker (Förderung von Lehre, Forschung, Anwendung und Öffentlichkeitsarbeit)
- DECHEMA: Gesellschaft für chemische Technik und Biotechnologie (Netzwerk zur Umsetzung von Forschungsergebnissen in technische Anwendungen)
- acatech: Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Mitgliedschaft des Direktors seit 2002)
- CADIAC: Carbon Dioxide Activation Center (seit 2015; CO₂-Verwertung mittels katalytischer und photochemischer Umsetzungen in Zusammenarbeit mit dem *Interdisciplinary Nanoscience Center* der Universität Aarhus und der University of Michigan; Förderung durch die dänische Regierung)
- HYPOS: Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany (erneuerbarer Strom durch die Verknüpfung von Wasserstoffherzeugung mit der vorhandenen Infrastruktur von Gaspipelines und -speichern; BMBF-gefördertes Konsortium von 92 Partnern)
- LIKAT-Alumni-Netzwerk (Ausbau der Kontakte zu Wirtschaftsunternehmen)

Darüber hinaus kooperiert das LIKAT intensiv mit deutschen und ausländischen bzw. internationalen Wirtschaftsunternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie sowie mit solchen, die im Energiesektor und der Nanotechnologie tätig sind. Jährlich werden bis zu 40 bi- bzw. multilaterale Projekte mit Industriebeteiligung bearbeitet. Besondere Bedeutung hat die Zusammenarbeit des LIKAT mit den Firmen Evonik, Henkel und Symrise. In den Jahren 2009 bis 2014 realisierte das LIKAT 22 Überführungen von Arbeitsergebnissen in die Industrie.

5. Personal- und Nachwuchsförderung

Personalentwicklung und -struktur

Am LIKAT waren am 31. Dezember 2014 insgesamt 195 Personen (165,3 Vollzeitäquivalente [VZÄ]) beschäftigt (s. Anhang 4); hinzu kamen zwölf Studentische Hilfskräfte (3,7 VZÄ) und 47 Stipendiatinnen und Stipendiaten (34,5 VZÄ). Auszubildende waren zu diesem Zeitpunkt nicht beschäftigt.

Im Bereich Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen waren insgesamt 120 Personen (95,4 VZÄ) tätig. Von diesen waren 67,5 % befristet beschäftigt. Im Servicebereich arbeiteten 53 Personen (49,1 VZÄ), in der Verwaltung 22 Personen (20,8 VZÄ).

Bis 2022 werden drei der vier Vorstandsmitglieder sowie zwei weitere leitende Wissenschaftler die Altersgrenze des Ruhestands erreicht haben. Das LIKAT plant, die existierende Vorstandsstruktur beizubehalten und die erforderlichen Nachberufungen so rechtzeitig vorzunehmen, dass keine Vakanzen entstehen. Folgende Neu- bzw. Nachbesetzungen sollen gemeinsam mit der Universität Rostock durchgeführt werden:

2015/16	W2-Professur für Heterogene Katalyse
2016/17	Nachbesetzung der W2-Professur für „Koordinationschemische Katalyse“ und Leitung des PB 3 „Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen“ [Nachfolge Rosenthal]
2017/18	geplant/neu (STB): Leitung FB „Moderne Technologien“ (W2-Professur)
2019	geplant/neu (STB): Leitung FB „Kinetik & Theorie“ (W2-Professur)
2020/21	Nachfolgebesetzung der Leitung des derzeitigen FB „Heterogene Katalyse“ [Nachfolge Martin]
2022	Nachbesetzung der Leitung des PB 2 „Innovative Methoden und Technologien“ und der W2-Professur für <i>Katalytische In-Situ-Studien</i> [Nachfolge Brückner]

Förderung der Gleichstellung der Geschlechter und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Unter den 120 Beschäftigten im Bereich Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen waren am 31. Dezember 2014 38 Frauen (31 %), darunter eine Professorin und fünf Themen- bzw. Nachwuchsgruppenleiterinnen. Rund drei Viertel dieser 38 Frauen waren befristet beschäftigt. Das LIKAT verfügt über einen Gleichstellungsplan, mit dem die Rahmenempfehlungen der Leibniz-Gemeinschaft zur Gleichstellung von Frauen und Männern umgesetzt werden sollen. Bezogen auf die Gesamtbeschäftigtenzahl lag der Frauenanteil bei 41 %. Im administrativen und technischen Bereich sind Frauen überproportional stark beschäftigt. Im Jahr 2011 wurde dem LIKAT das Total-E-Quality-Prädikat verliehen, 2014 wurde es erneuert.

In seinem institutsspezifischen Kaskadenmodell weist das LIKAT folgende Zielquoten für 2017 aus: Institutsleitung (eine zu besetzende Stelle): 25 % (2013: 25 %); Bereichsleitung (keine freie Stelle): 14 % (2013: 14 %); Themenleitung / Nachwuchsgruppen (zwei zu besetzende Stellen) 30 % (2013: 26 %).

Auf der Ebene des wissenschaftlichen Nachwuchses benennt das LIKAT folgende Ziele: Der Frauenanteil an Promotionen und Habilitationen soll um 4 % gesteigert werden, wobei in beiden Gruppen derselbe Anteil erreicht werden soll. Bei der Vergabe von Stellen an studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte sowie bei der Besetzung von sozialversicherungspflichtigen Arbeitsverhältnissen bzw. der Vergabe von Stipendien für Promotionen sollen Frauen gemäß ihrem Anteil an Studienabschlüssen im Fach Chemie berücksichtigt werden.

Um zu verhindern, dass sich Schwangerschaft, Elternschaft oder die Betreuung pflegebedürftiger Angehöriger negativ auf den Abschluss von Qualifizierungsmaßnahmen auswirkt, hat das Institut einen „Baby-Fonds“ eingerichtet.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

In den Jahren 2012 bis 2014 wurden am LIKAT insgesamt 18 promotionsbefähigende Studienabschlüsse betreut und 54 Promotionen abgeschlossen (darunter 3 von Personen, die nicht von der Einrichtung finanziert wurden). In demselben Zeitraum gab es am Institut keine Habilitationen oder positiv evaluierten Juniorprofessuren.

Qualifizierungsmaßnahmen des wissenschaftlichen Nachwuchses werden in Kooperation mit der Universität Rostock durchgeführt, wobei die Promotions- bzw. Habilitationsordnung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät maßgeblich ist.

Die Finanzierung von Promovierenden erfolgt über Stipendien (in geringem Umfang durch das LIKAT selbst), durch Einbindung in Graduiertenschulen mit drei- bis vierjährigen Promotionsprogrammen oder durch sozialversicherungspflichtige Arbeitsverhältnisse am Institut. Anforderungsprofile werden vorab durch Promotionsvereinbarungen definiert, Soft-Skill-Kurse vom LIKAT selbst oder in Zusammenarbeit mit der Universität Rostock an der Graduiertenakademie angeboten.

Habilitierende finanzieren sich im Rahmen von drittmittelfinanzierten Forschungsprojekten entweder in Form einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung oder über Habilitationsstipendien. In der Regel arbeiten sie als Nachwuchs- bzw. Themengruppenleiterin oder -leiter im Institut und können sich mit einem zugeordneten Mentor austauschen.

Berufliche Qualifizierung der nicht-wissenschaftlich Beschäftigten

Weiterbildungsmaßnahmen für nicht-wissenschaftliches Personal werden von Seiten des LIKAT unterstützt (50 bis 100 % Kostenübernahme). Geförderte Qualifikationsmaßnahmen reichen von Kursen im IT- und Sekretariatsbereich über den Erwerb eines Ausbilderscheines bzw. einer Meisterausbildung bis hin zu Fernstudien.

Zwar waren am Stichtag 31. Dezember 2014 keine Auszubildenden am LIKAT beschäftigt, das Institut hat sich aber dazu entschlossen, künftig gemeinsam mit der Universität Rostock eine Verbundausbildung zum Chemielaboranten bzw. zur Chemielaborantin anzubieten. Laut Vereinbarung sollen jährlich bis zu zwei Auszubildende eine solche Ausbildung beginnen. Weiterhin will das LIKAT auch innerhalb seiner Servicebereiche Technik und Verwaltung bedarfsgerecht ausbilden.

6. Qualitätssicherung

Internes Qualitätsmanagement

Die bearbeiteten Forschungsthemen innerhalb der Programmbereiche des LIKAT werden fortlaufend, mindestens aber einmal jährlich, durch den Vorstand, den internen Wissenschaftsausschuss bzw. den Wissenschaftlichen Beirat anhand eines Katalogs von Leistungskriterien evaluiert.

Seit der letzten externen Evaluierung ist am Institut außerdem eine stärker leistungsorientierte Mittelvergabe mit unterschiedlichen Fonds eingeführt worden, deren Mittel den Programmbereichen und damit den Forschergruppen auf Antrag bewilligt werden.

Die Einhaltung der Regeln guter wissenschaftlicher Praxis wird durch eine Ombudsperson sichergestellt. Seit Juni 2011 sind hierzu im Institut außerdem eigene verbindliche Regelungen sowie Verfahren zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten festgeschrieben.

Qualitätsmanagement durch Wissenschaftlichen Beirat und Aufsichtsgremium

Die Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats werden mindestens einmal jährlich anberaumt. Der Beirat nimmt dabei Stellung zum Jahresbericht des geschäftsführenden Direktors sowie zum Programmbudget und zu wissenschaftlichen Belangen des Instituts.

Umsetzung der Empfehlungen der letzten externen Evaluierung

Das LIKAT reagierte auf die Empfehlungen der letzten Evaluierung (gekürzt, im Folgenden kursiv, vgl. Stellungnahme des Senats der Leibniz-Gemeinschaft vom 4. März 2009) wie folgt:

- 1. Neben homogener und heterogener Katalyse könnte ein dritter großer Schwerpunkt der Arbeiten des Instituts die Biokatalyse sein. Der Aufbau entsprechender Kompetenzen in größerem Umfang wird jedoch erst in einigen Jahren empfohlen.*
- 2. Nicht nur die geplanten Programmbereiche sondern auch die einzelnen Themenfelder sollten auf die Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse hin fokussiert werden. Außerdem sollten bisherige Themenfelder im Sinne dieser Fokussierung überprüft werden.*

Zu Punkten 1 und 2: Laut LIKAT wurde eine Organisationsstruktur geschaffen, die eine intensivere Kooperation zwischen den Katalyseteildisziplinen befördert. Dafür wurden drei Programmbereiche mit den Schwerpunkten „Anwendung“, „Methoden“ und „Grundlagen“ geschaffen, in denen unabhängig von der Ausrichtung sowohl heterogene als auch homogene Katalyse betrieben wird. Der Aufbau einer konkurrenzfähigen Kompetenz in Biokatalyse wurde, wie angeregt, zunächst nicht vorangetrieben.

- 3. Die Besetzung einer neuen W3-Professur mit einer Wissenschaftlerin oder einem Wissenschaftler mit Kenntnissen sowohl in Reaktionstechnik als auch in heterogener Katalyse wird begrüßt.*

Dieses Vorhaben war nach Aussage des LIKAT im Rahmen des 2008/2009 initiierten W3-Berufungsverfahrens „Heterogene Katalyse“ aufgrund fehlender Ressourcen nicht

umsetzbar. Um das Thema „Prozessintensivierung / Reaktionstechnik“ dennoch aus- bzw. aufzubauen, läuft seit Ende 2014 ein gemeinsames W2-Berufungsverfahren mit der Universität Rostock.

- 4. In allen Forschungsbereichen sollte auf eine ausreichend intensive grundlagenorientierte Vorlaufforschung geachtet werden, um eine langfristige Basis für Industriekooperationen zu gewährleisten.*

Laut Institut wurden in allen Programmbereichen verbesserte Bedingungen für ausreichende Vorlaufforschung geschaffen.

- 5. Es wird empfohlen, institutionelle Regelungen für die Einbindung assoziierter Professoren und Professorinnen (der Universität Rostock) zu verankern. Der Wissenschaftliche Beirat wird gebeten, diese Konstruktion weiterhin sorgfältig im Auge zu behalten und ggf. dem Senat darüber zu berichten.*

Ein erweiterter Kooperationsvertrag mit der Universität Rostock wurde abgeschlossen. Der Wissenschaftliche Beirat begleitet und unterstützt diese Kooperation.

- 6. Im Falle einer am Markt erfolgreichen Entwicklung von Produkten sollte das LIKAT versuchen, seine Einnahmen aus den Industriekooperationen zu steigern.*

Seit der letzten Evaluierung wurden zum einen im Rahmen des BMBF-geförderten Projektes „Entwicklung, Umsetzung und Professionalisierung eines Verwertungskonzeptes am Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT)“ neue Strukturen geschaffen, zum anderen mithilfe eines externen Technologietransferpartners das Vertrags- und Patentmanagement professionalisiert. Gegenwärtig geht es weiterführend um die Schaffung und Verstärkung eines einheitlichen Verwertungskonzeptes mit individualisierten Prozessflüssen.

- 7. Funktion und Arbeitsweise des internen Wissenschaftsausschusses sind noch nicht klar genug definiert und der Institutsbelegschaft wenig vertraut. In das Gremium sollte ein Vertreter bzw. eine Vertreterin der Mitarbeiter eingebunden werden.*

Das LIKAT konkretisiert hier: Der Vorstand bestimmt in enger Absprache mit dem internen Wissenschaftsausschuss die Richtlinien der Arbeiten innerhalb des satzungsmäßigen Forschungsauftrages. Die Leitungsrunde bezieht alle wissenschaftlichen Bereichsleiterinnen und -leiter sowie die Leiterinnen und Leiter der Servicebereiche und bei gegebenen Anlässen auch die der Arbeitsgruppen „Uni in Leibniz“ ein. In monatlichen Besprechungen werden Probleme diskutiert und Planungen abgesprochen. Den Vorsitz des Gremiums hat der geschäftsführende Direktor des Instituts inne. Bei gegebenen Anlässen sind einzelne Vertreterinnen und Vertreter der Belegschaft Gäste der Dienstberatung. Die Protokolle sind im Intranet zugänglich.

- 8. Die interne Kommunikation im Institut sollte durch stärker systematisierte Kommunikationsformen, wie etwa regelmäßige institutsübergreifende Besprechungen, ergänzt werden. Der wissenschaftliche Mittelbau könnte noch besser in die Kommunikationsstrukturen und Informationsflüsse eingebunden werden.*

Das LIKAT hebt hier in den vergangenen Jahren durchgeführte eintägige Workshops mit allen wissenschaftlichen Bereichs- und Themenleiterinnen und -leitern zu wissenschaftlicher Ausrichtung, Struktur und Organisation des Instituts hervor. Weiterhin werden

Workshops zwischen Wissenschaft und Servicebereichen genannt. Als Ergebnis dieser Aktivitäten seien u. a. institutsübergreifende Block-Seminare zu wissenschaftlichen Themen initiiert worden.

9. *Das LIKAT sollte die Anzahl an Auszubildenden in den am Institut einschlägigen Ausbildungsberufen erhöhen.*

Ab 2015 sollen jährlich zwei Auszubildende eine Verbundausbildung im Bereich der Chemielaboranten am LIKAT bzw. der Universität Rostock beginnen.

10. *Das jährliche Investitionsvolumen, das im grundfinanzierten Institutshaushalt vorgesehen ist, ist deutlich zu gering. Um auch Ersatz- und Neubeschaffungen von Großgeräten zu ermöglichen, werden etwa 700.000 bis 1 Mio. € jährlich benötigt. Die Geldgeber werden gebeten, einen entsprechenden Finanzierungskorridor einzurichten.*

Die Zuwendungsgeber sind der Empfehlung weitestgehend gefolgt und haben den Investitionsetat des Instituts in den letzten Jahren auf über 900.000 € erhöht. Die zum Erhalt sowie für notwendige Anpassungen und Erweiterungen im Analytik-, IT- bzw., Technikbereich erforderlichen Mittel übersteigen nach Angaben des Instituts jedoch auch diesen Rahmen, insbesondere da die angestrebten neuen Forschungsfelder und Neuberufungen zusätzliche Investitionen notwendig machen.

11. *Der im Vergleich zu Industriemitteln geringere Anteil an Drittmittelinwerbungen für grundlagenorientierte Projekte sollte angesichts der längerfristig zu stärkenden Vorkaufforschung am LIKAT etwas gesteigert werden.*

Das Institut strebt eine Steigerung von DFG- und EU-Mitteln von 20% im Vergleich zum Jahr 2013 an. Im Jahr 2015 wurde ein „ERC Advanced Grant 2015“ über insgesamt 2,5 Mio. € für fünf Jahre eingeworben.

12. *Auch nach Fertigstellung des Erweiterungsbaus im Jahr 2009 stehen für 240 Beschäftigte lediglich 160 Arbeitsplätze zur Verfügung. Ein zusätzlicher Erweiterungsbau auf dem angrenzenden Institutsgelände, welcher auch zukünftigen Bedarf an Büro- und Laborflächen mit einkalkuliert, wäre wünschenswert.*

Bund und Land Mecklenburg-Vorpommern sind den Empfehlungen gefolgt, der zweite Erweiterungsbau konnte 2014 bezogen werden.

13. *Das Land Mecklenburg-Vorpommern sollte bei den Bedarfsverhandlungen mit dem LIKAT zukünftig auf das regelmäßig vorgelegte Programmbudget zurückgreifen.*

Das Land Mecklenburg-Vorpommern ist der Empfehlung gefolgt.

14. *Um das hohe Drittmittelaufkommen des LIKAT zu bewältigen, sollte in der Verwaltung sowie im Servicebereich Analytik und im IT-Bereich die Anzahl grundfinanzierter Stellen erhöht werden.*

Eine Erweiterung des aus Haushaltsmitteln finanzierten Personalstammes ist aus Sicht des Institutes dringend geboten. Die aus Haushaltsmitteln zur Verfügung stehenden Personalmittel sind in den vergangenen Jahren nicht entsprechend der personellen und räumlichen Vergrößerung des LIKAT gewachsen. Während in den forschenden Berei-

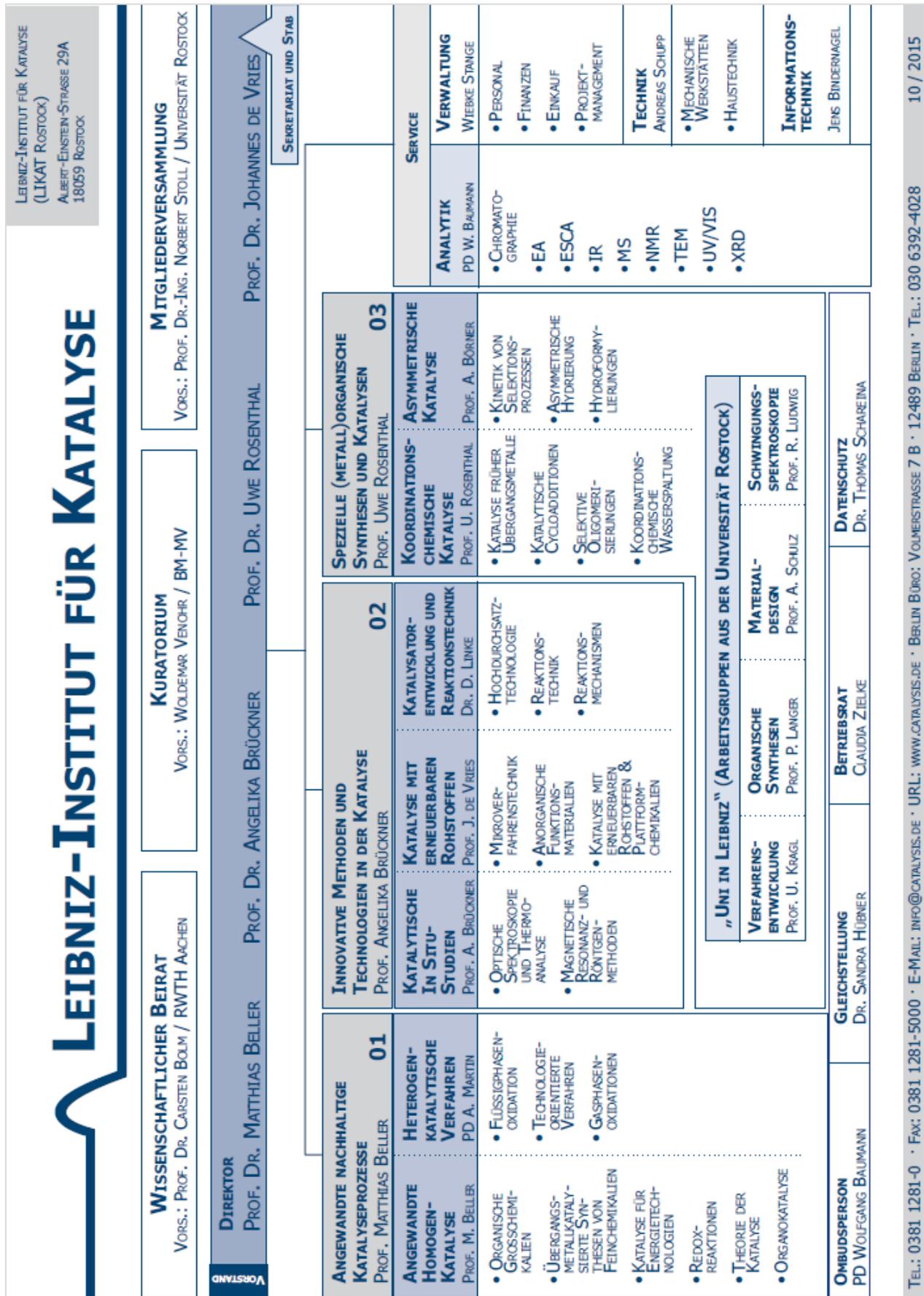
chen die Erweiterung des Personals über Drittmittel befristet finanziert wird, betrifft dies lediglich ca. 15% des Personals in den Servicebereichen.

15. Oberhalb der wissenschaftlichen Nachwuchsebene besteht mit Hinblick auf die Gleichstellung von Frauen und Männern am LIKAT noch weiterer Verbesserungsbedarf.

Hier verweist das LIKAT u. a. auf die zweimalige Auszeichnung (2011 und 2014) mit dem „Total E-Quality Prädikat“ sowie auf die seit der letzten Evaluierung eingeführten Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Weiterhin wird betont, dass damit begonnen wurde, jüngere Nachwuchswissenschaftlerinnen gezielter auf eine akademische Karriere vorzubereiten (vgl. Kap. 5).

Anhang 1

Organigramm



Anhang 2

Publikationen des LIKAT

	Zeitraum		
	2012	2013	2014
Veröffentlichungen insgesamt	227	247	273
Monografien	0	1	1
Einzelbeiträge in Sammelwerken	7	8	9
Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem	211	235	255
Aufsätze in übrigen Zeitschriften	8	3	8
Herausgeberschaft (Sammelwerke)	1	0	0

Gewerbliche Schutzrechte (2012 bis 2014) ¹⁾	Gewährt ²⁾	Angemeldet
Patente	131	68
Übrige gewerbliche Schutzrechte	-	-
Verwertungsvereinbarungen / Lizenzen (Anzahl)	1	

¹ Zu den finanziellen Aufwendungen und Erträgen aus Patenten, übrigen Schutzrechten und Lizenzen vgl. Anhang 3 „Erträge und Aufwendungen“.

² Zum Teil werden aus einer Anmeldung mehrere gewährte Patente in verschiedenen Ländern.

Anhang 3 Erträge und Aufwendungen

Erträge		2012			2013			2014 ¹⁾		
		T€	% ²⁾	% ³⁾	T€	% ²⁾	% ³⁾	T€	% ²⁾	% ³⁾
Erträge insgesamt (Summe I., II. und III.; ohne DFG-Abgabe)		21.208,2			22.990,3			22.119,2		
I.	Erträge (Summe I.1.; I.2. und I.3.)	16.510,2	100 %		17.228,2	100 %		17.978,4	100 %	
1.	<u>Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)</u>	9.492,6	57 %		10.063,1	58 %		10.546,7	59 %	
1.1	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb) durch Bund und Länder nach AV-WGL	9.492,6			10.063,1			10.546,7		
1.2	Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb), soweit nicht nach AV-WGL	0,0			0,0			0,0		
2.	<u>Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung</u>	7.017,6	43 %	100 %	7.165,1	42 %	100 %	7.431,7	41 %	100 %
2.1	DFG	546,2		8 %	599,7		8 %	476,2		6 %
2.2	Leibniz-Gemeinschaft (Wettbewerbsverfahren)	516,0		7 %	504,4		7 %	551,7		7 %
2.3	Bund, Länder	3.042,7		43 %	2.521,4		35 %	1.643,6		22 %
2.4	EU	293,4		4 %	209,6		3 %	199,8		3 %
2.5	Wirtschaft	2.145,5		31 %	3.063,8		43 %	3.998,8		54 %
2.6	Stiftungen	0,0		0 %	0,0		0 %	0,0		0 %
2.7	andere Förderer (u. a. AiF)	473,8		7 %	266,2		4 %	561,6		8 %
3.	<u>Erträge aus Leistungen</u>	0,0	0 %		0,0	0 %		0,0	0 %	
II.	Sonstige Erträge (z. B. Zinserträge, Zulage ATZ, Mieteinnahmen, Steuererstattung, Bauumlage, Rücklage-Entnahmen)	198,0			762,1			880,2		
III.	Erträge für Baumaßnahmen (institutionelle Förderung Bund und Länder, EU-Strukturfonds etc.)	4.500,0			5.000,0			3.260,6		
Aufwendungen		T€			T€			T€		
Aufwendungen (ohne DFG-Abgabe)		21.208,2			22.990,3			22.119,2		
1.	Personal	10.822,3			11.152,2			11.133,5		
2.	Sachausstattung	3.910,6			4.956,7			5.206,8		
2.1	davon: Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente etc.)	41,8			28,7			17,6		
3.	Geräteinvestitionen und Beschaffungen	1.919,8			1.648,4			1.868,3		
4.	Baumaßnahmen, Grundstückserwerb	4.500,0			5.233,0			3.910,6		
6.	Kassenbestände, Sonstiges	55,5			0,0			0,0		
DFG-Abgabe (2.5 % der Erträge aus der institutionellen Förderung)		237,0			248,9			261,3		

[1] Vorläufige Daten: nein

[2] Die Ziffern I.1., I.2. und I.3. ergeben gemeinsam 100 %. Gefragt ist also nach dem prozentualen Verhältnis zwischen „institutioneller Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)“, „Erträgen aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung“ und „Erträgen aus Leistungen“.

[3] Die Ziffern I.2.1 bis I.2.7 ergeben 100 %. Gefragt ist also nach dem prozentualen Verhältnis zwischen den verschiedenen Herkunftsquellen der „Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung“.

Anhang 4

Personalübersicht

(Stand: 31.12.2014)

	Vollzeitäquivalente		Personen		Frauen	
	insgesamt	davon drittmittel-finanziert	insgesamt	davon befristet	insgesamt	davon befristet
	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent
Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen	95,4	48,0	120	67,5	38	73,7
Professuren / Direktion (C4)	1,0	0,0	1	0,0	0	
Professuren (C3, W2)	2,0	0,0	2	0,0	1	0,0
Wissenschaftler/-innen mit Leitungsaufgaben, Bereichsleitung (E15) und ass. Univ.-Professuren (Honorar)	5,3	23,8	9	55,5	0	
Themenleiter/-innen, Nachwuchsgruppenleitungen (E14)	20,9	13,9	21	9,5	5	0,0
Wissenschaftler/-innen ohne Leitungsaufgaben, Service Großgeräte (E13, E14)	46,8	54,9	50	74,0	16	75,0
Promovierende ¹⁾ (E13/2 bis E13)	19,4	82,0	37	100,0	16	100,0
Servicebereiche	49,2	34,2	53			
Labor (E9 bis E12, gehobener Dienst)	20,8	42,1	23			
Labor (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	17,9	45,0	19			
Leitung Technik (E12, gehobener Dienst)	1,0	0,0	1			
Leitung Werkstatt (stellv. Leitung Technik) (E10, gehobener Dienst)	1,0	0,0	1			
Werkstätten (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	4,0	0,0	4			
Hausdienste (E1 bis E4, einfacher Dienst)	1,0	0,0	1			
Leitung u. stellv. Leitung Informationstechnik (E14, höherer Dienst)	2,0	0,0	2			
Informationstechnik (E9 bis E12, gehobener Dienst)	0,5	0,0	1			
Service Informationstechnik/Analytik (Großgeräte etc.) (E11, gehobener Dienst)	1,0	0,0	1			
Administration	20,8	15,7	22			
Verwaltungsleitung (E14)	1,0	0,0	1			
Stabsstellen (E13, E14, höherer Dienst)	3,0	33,3	3			
Stab, Sekretariat (E9 bis E12, gehobener Dienst)	2,0	25,0	3			
Stab, Sekretariat (E6 bis E8, mittlerer Dienst)	2,0	0,0	2			
Innere Verwaltung (Sachgebietsleitung) (E11, E12, gehobener Dienst)	4,0	0,0	4			
Innere Verwaltung ohne Leitungsaufgaben (E9 bis E10, gehobener Dienst)	2,0	0,0	2			
Innere Verwaltung ohne Leitungsaufgaben (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	6,8	25,9	7			
Studentische Hilfskräfte	3,7	100,0	12			
Auszubildende	0,0		0			
Stipendiaten/-innen an der Einrichtung	34,5	72,1	47		12	
Promovierende ¹⁾	12,5	79,2	25		6	
Postdoktorand/-innen ¹⁾	22,0	68,0	22		6	

¹⁾ inklusive Gästen mit externer Finanzierung

Anlage B: Bewertungsbericht

Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der
Universität Rostock (LIKAT)

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen.....	B-2
2. Gesamtkonzept und Profil	B-3
3. Teilbereiche des LIKAT	B-7
4. Kooperation und Vernetzung	B-12
5. Personal- und Nachwuchsförderung	B-13
6. Qualitätssicherung	B-15

Anhang:

Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen

Das Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT) betreibt grundlagenorientierte und angewandte Katalysatorforschung auf internationalem Spitzenniveau, wobei das Themenspektrum von der Katalysatorpräparation über mechanistische Untersuchungen bis zu Verfahrensentwicklungen und -optimierungen mit einem Schwerpunkt auf Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit reicht. Ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts ist die Intensität der Industriekooperationen, auf deren Basis eine wechselseitige Inspiration in Hinblick auf die Entwicklung und Optimierung neuer Katalysatoren und Prozesse stattfindet und zu eindrucksvollen Innovationen führt. Damit positioniert sich das Institut an der wissenschaftlich und wirtschaftlich außerordentlich relevanten und in Deutschland nur von wenigen Einrichtungen besetzten Schnittstelle zwischen katalytischer Grundlagenforschung und chemischer bzw. pharmazeutischer Industrie.

Bereits im Rahmen der letzten Evaluierung wurden dem LIKAT überwiegend exzellente Leistungen bescheinigt, woraufhin in den vergangenen Jahren, beginnend mit dem Umzug der vormaligen Außenstelle Berlin-Adlershof nach Rostock im Jahr 2009, nochmals ein intensiver quantitativer wie qualitativer Wachstumsprozess stattgefunden hat. Das Institut überzeugt mit einem ausgewogenen Verhältnis von grundlagenorientierter Vorlaufforschung und ergebnisorientierten Industriekooperationen. Dabei gelingt dem Institut sowohl eine eindrucksvolle Publikationsleistung mit regelmäßigen Veröffentlichungen in internationalen naturwissenschaftlichen Spitzenjournals als auch ein Technologietransfer außergewöhnlichen Ausmaßes. Das LIKAT gehört damit international zu den wegweisenden Einrichtungen der Katalysatorforschung. Dementsprechend wurden vier der neun Teilbereiche des Instituts als „exzellent“ und fünf als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Neben internationalen Großkonzernen und mittelständischen Industriepartnern ist das LIKAT eng mit zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen im In- und Ausland vernetzt. Wichtigster Hochschulpartner ist die Universität Rostock, welche mit dem LIKAT durch drei gemeinsame Berufungen (und eine apl. Professur) sowie über das Kooperationsprogramm „Uni in Leibniz“ verbunden ist. Eine erfreulich große Zahl an Promovierenden (auch aus dem Ausland) kommt in den Genuss der sehr guten Ausbildung und Betreuung am LIKAT.

Die wissenschaftlichen Zukunftspläne des Instituts sind sehr überzeugend und sollen auch aus Sicht der Bewertungsgruppe wie vom Institut geplant im Wesentlichen weiter der Linie der letzten Jahre folgen, die eine zunehmende Auflösung der Grenzen zwischen homogener und heterogener Katalyse zum Ziel hatte. Dabei will das LIKAT seine internationale Spitzenposition im Bereich der angewandten Katalysatorforschung weiterhin behaupten und ausbauen.

Im Folgenden werden die im Bewertungsbericht durch Fettdruck hervorgehobenen zentralen Hinweise zusammengefasst:

Gesamtkonzept und Profil (Kapitel 2)

1. Seine neu implementierte und bereits bewährte Programmbereich-Struktur möchte das LIKAT beibehalten. Es wird ermutigt, dabei thematisch den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen.
2. Für die nächsten Jahre ist eine Erweiterung des Instituts um zwei neue Forschungsbereiche „Kinetik und Theorie“ sowie „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ vorgesehen. Die hierfür veranschlagten jährlichen Kosten in Höhe von rund 1,9 Mio. € sind plausibel. Die angestrebte Erweiterung stellt eine für die Zukunft des Instituts und dessen Wettbewerbsfähigkeit überaus wichtige strategische Maßnahme dar. Ihre Realisierung mit zusätzlichen Mitteln auf der Grundlage eines Sondertatbestands wird daher nachdrücklich befürwortet.

Teilbereiche (Kapitel 3)

3. Nach dem voraussichtlichen Ausscheiden des Leiters im Jahr 2020 plant das LIKAT, den Forschungsbereich (FB) „Asymmetrische Katalyse“ in seiner jetzigen Form nicht weiterzuführen. Eine thematische Umorientierung ist wissenschaftlich plausibel. Dennoch sollte das LIKAT prüfen, ob die Thematik in reduziertem Umfang, etwa im Zusammenhang mit dem Forschungsthema Organokatalyse, weiter am Institut erhalten bleiben kann.

Qualitätssicherung (Kapitel 6)

4. Der Verwaltungsleiterin des Instituts muss die Funktion als Beauftragte für den Haushalt übertragen werden.
5. Zukünftig sollte, wie vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfohlen, einmal zwischen zwei externen Evaluierungen ein das gesamte Institut umfassendes Audit stattfinden.
6. Derzeit ist die zweimalige Wiederberufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats möglich. Die Standards der Leibniz-Gemeinschaft sehen hingegen lediglich die Möglichkeit zur einmaligen Wiederwahl vor. Eine entsprechende Satzungsänderung wird erwartet.

2. Gesamtkonzept und Profil

Das Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT) betreibt grundlagenorientierte und angewandte Katalysatorforschung auf internationalem Spitzenniveau, wobei das Themenspektrum von der Katalysatorpräparation über mechanistische Untersuchungen bis zu Verfahrensentwicklungen und -optimierungen reicht. Ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts ist die Intensität der Industriekooperationen, auf deren Basis eine wechselseitige Inspiration in Hinblick auf die Entwicklung und Optimierung neuer Katalysatoren und Prozesse stattfindet und zu eindrucksvollen Innovationen führt. Damit positioniert sich das Institut an der wissenschaftlich und wirtschaftlich außerordentlich relevanten und in Deutschland nur von wenigen Einrichtungen besetzten

Schnittstelle zwischen katalytischer Grundlagenforschung und chemischer bzw. pharmazeutischer Industrie.

Leitgedanken der LIKAT-Forschung sind Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit, wobei eine ständige geschickte Nachjustierung der Themenauswahl, etwa die Ausrichtung auf energierelevante Fragestellungen oder die Substitution seltener (und teurer) oder giftiger chemischer Elemente in der Katalyse, die Aktualität und gesellschaftliche Relevanz der Forschung gewährleistet. Die klassischen Grenzen zwischen homogener und heterogener Katalyse werden am Institut zugunsten einer übergreifenden, stofflich und methodisch orientierten Wissenschaft konsequent abgebaut, womit das LIKAT international zu den wegweisenden Einrichtungen der Katalysforschung gehört.

Entwicklung der Einrichtung seit der letzten Evaluierung

Nachdem die Fusionierung des Instituts für Organische Katalysforschung (Rostock) und des Instituts für Angewandte Chemie (Berlin-Adlershof) zum LIKAT bei der letzten Evaluierung nur wenige Jahre zurücklag, ist das LIKAT inzwischen zu einer Einheit zusammengewachsen. Maßgeblich hängt dies auch mit den im Rahmen der letzten Evaluierung angeregten Umstrukturierungsmaßnahmen zusammen, die sehr überzeugend umgesetzt wurden. Ihr ausdrückliches Ziel war die Aufhebung der Grenzen zwischen den Katalysedisziplinen durch die Schaffung dreier übergreifender Programmbereiche zu Anwendung, Methoden und Grundlagen der Katalyse (sowie eines Servicebereichs Analytik).

Darüber hinaus blickt das Institut auf eine Phase kontinuierlichen Wachstums zurück, charakterisiert durch einen gut zwanzigprozentigen Anstieg des Gesamtbudgets (2007 bis 2014), den Bezug eines ersten Erweiterungsbaus im Jahr 2009 (und den damit verbundenen Umzug der Außenstelle Berlin-Adlershof) sowie die Eröffnung eines zweiten Erweiterungsbaus im Jahr 2014. In der Folge kann das Institut in Hinblick auf Personal, Drittmittel und Publikationen sowie bei der Beteiligung an Patentanmeldungen deutliche Zuwächse verzeichnen und weist in seiner Entwicklung insgesamt eine außerordentliche Dynamik auf.

Ausgehend von einer Empfehlung der letzten Evaluierung (vgl. Darstellung S. A-20, Empfehlung Nr. 1), hat das Institut die Möglichkeit der langfristigen Etablierung einer Biokatalysforschung im Haus geprüft. Es ist überzeugend und angesichts weiterer strategischer Entscheidungen der letzten Jahre richtig, dass das LIKAT von einer entsprechenden Erweiterung abgesehen hat, auch mit Blick auf die notwendigen außerordentlich hohen Personal- und Investitionskosten, die eine wissenschaftlich konkurrenz- und anschlussfähige Biokatalysforschung mit sich bringen würde.

Arbeitsergebnisse

Die Forschungsergebnisse des LIKAT sind qualitativ und quantitativ exzellent. Dies schlägt sich – der dualen Ausrichtung des Instituts entsprechend – einerseits in grundlagen- und methodenorientierten Publikationen, andererseits in gemeinsamen Patentanmeldungen und technischen Umsetzungen mit Industriepartnern nieder.

Die Publikationsleistung ist sehr beeindruckend und konnte seit der letzten Evaluierung nochmals deutlich gesteigert werden; auch Industriekooperationen führen regelmäßig zu grundlagenwissenschaftlichen Publikationen. Überproportional hat insbesondere die Anzahl von Veröffentlichungen in sehr renommierten Fachzeitschriften zugenommen. Immer wieder ist das LIKAT mit seiner Forschung auch in den weltweit führenden naturwissenschaftlichen und chemischen Fachzeitschriften wie *Nature*, *Science*, *Angewandte Chemie/Angewandte Chemie International Edition* oder dem *Journal of the American Chemical Society* vertreten; herausragende Ergebnisse sind hier etwa die Entwicklung eines nanoskaligen eisenoxidbasierten Katalysators für die selektive Hydrierung von Nitroarenen zu Anilinen oder eine Niedrigtemperatur-Methanoldehydrierung zu Wasserstoff und Kohlendioxid.

Auch in Hinblick auf gemeinsam mit Industriepartnern vorgenommene Patentanmeldungen und Technologietransfers kann das LIKAT einen deutlichen Zuwachs verzeichnen; im Zeitraum seit der letzten Evaluierung wurden 22 LIKAT-Arbeiten zu Katalysatoren bzw. katalytischen Prozessen in den industriellen Pilotmaßstab oder direkt in die industrielle Produktion überführt, etwa ein Verfahren zur hochselektiven katalytischen Trimerisierung von Ethylen zu 1-Hexen (mit Linde Engineering) oder zur Hydrierung von 2-Hydroxymethyl-furan zu 1,2-Pentandiol (mit Symrise). Das Ausmaß dieses Transfers stellt eine herausragende Leistung und ein Alleinstellungsmerkmal des Instituts dar.

Die Verwertung von gemeinsam mit Industriepartnern durchgeführten Forschungen wurde dabei seit der letzten Evaluierung mit externer Beratung empfehlungsgemäß professionalisiert. Die inzwischen routinemäßig eingeräumte Möglichkeit von Nachverhandlungen zwecks Gewinnbeteiligung im Falle einer Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse wird begrüßt. Patenteinnahmen werden am LIKAT nur in geringem Umfang generiert, da die internationale Patentanmeldung aus Kostengründen in der Regel durch die Industriepartner vorgenommen wird.

Sehr engagiert und maßgeblich beteiligt sind Mitarbeiter des Instituts auch an der Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen in Rostock sowie an anderen Standorten; ebenso betreibt das Institut eine effektive Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Darstellung S. A-5 f.). Darüber hinaus sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des LIKAT in diversen Gremien der wissenschaftlichen Selbstverwaltung aktiv.

Innerhalb des hochkarätigen wissenschaftlichen Personals des LIKAT besitzt der Institutsdirektor ein international besonders herausragendes Renommee und wurde in der Vergangenheit mit einer Reihe wichtiger wissenschaftlicher Auszeichnungen geehrt, darunter der Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis der DFG, der deutsch-französische Gay-Lussac-Humboldt-Preis, die Emil-Fischer-Medaille der Gesellschaft Deutscher Chemiker sowie ein „Advanced Grant“ des Europäischen Forschungsrates (ERC).

Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre

Seine neu implementierte und bereits bewährte Programmbereich-Struktur möchte das LIKAT beibehalten. Es wird ermutigt, dabei thematisch den eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen.

Für die nächsten Jahre ist eine Erweiterung des Instituts um zwei neue Forschungsbereiche vorgesehen: Zum einen möchte das LIKAT zwei Arbeitsfelder stärken, in denen die Aktivitäten am Institut bislang deutlich unterrepräsentiert sind, und diese in einem neuen Forschungsbereich „**Kinetik und Theorie**“ im Programmbereich 2 verbinden. Ziel sind systematische Untersuchungen zu anwendungsrelevanten Reaktionen aus den Bereichen der homogenen und heterogenen Katalyse, deren quantitative Beschreibung und darauf aufbauend die Möglichkeit einer *prospektiven* Katalysatorentwicklung für die Industrie. Die damit verbundene Stärkung der innerhalb der Chemie kontinuierlich an Bedeutung gewinnenden Theorie (siehe auch Abschnitt zum Forschungsbereich „Angewandte Homogenkatalyse“) soll so in alle Bereiche des LIKAT hineinwirken.

Mit einem zweiten, innerhalb von Programmbereich 3 neu einzurichtenden Forschungsbereich „**Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse**“ will das LIKAT darüber hinaus beide Kern-Expertisen des Hauses in *einem* Forschungsbereich zusammenführen. Ziel ist dabei die Entwicklung innovativer metallorganischer Katalysatorsysteme im Grenzbereich zwischen molekular-definierten und nanostrukturierten Materialien bis hin zu einer praktischen Anwendung in der Industrie (siehe auch Abschnitt zum Forschungsbereich „Koordinationschemische Katalyse“).

Die avisierten Maßnahmen stellen sinnvolle und notwendige Schritte dar, um Synergien zu nutzen und die wissensbasierte Katalysator- und Prozessentwicklung voranzutreiben. Beide Vorhaben werden von Beirat und Aufsichtsgremium des LIKAT unterstützt. **Die veranschlagten jährlichen Kosten in Höhe von rund 1,9 Mio. € (davon ca. 870 T€ für „Kinetik und Theorie“, ca. 1 Mio. € für „Moderne Technologien“) sind plausibel. Die angestrebte Erweiterung stellt eine für die Zukunft des Instituts und dessen Wettbewerbsfähigkeit überaus wichtige strategische Maßnahme dar. Ihre Realisierung mit zusätzlichen Mitteln auf der Grundlage eines Sondertatbestands wird daher nachdrücklich befürwortet.**

Angemessenheit der Ausstattung

Die Ausstattung mit Mitteln der institutionellen Förderung ist zur Erfüllung des Aufgabenspektrums des LIKAT auskömmlich.

Das Drittmittelaufkommen des Instituts ist beeindruckend und machte zwischen 2012 und 2014 im Durchschnitt 42 % der Gesamterträge aus. Dabei ist die Breite des Drittmittelportfolios (DFG, Leibniz-Wettbewerbsverfahren, Bund, Länder, EU, Wirtschaft), auf dessen Grundlage es dem LIKAT gelingt, konjunkturbedingte Schwankungen bei der Einwerbung von Industriemitteln auszugleichen, sehr erfreulich; besonders die Einwerbung eines „Advanced Grant“ des Europäischen Forschungsrates (ERC) im Jahr 2015 ist hervorzuheben. Vor diesem Hintergrund werden die Ziele des Instituts, die DFG-Quote weiter zu steigern sowie in Zukunft verstärkt EU-Gelder einzuwerben, sehr begrüßt. Außerdem strebt das LIKAT eine Steigerung der Effizienz an (z. B. Senkung der Kosten je Publikation), um auch künftig im internationalen Wettbewerb um Industriekooperationen und öffentliche Drittmittel erfolgreich zu sein.

Die apparative Ausstattung des Instituts ist sehr gut, was auch der vor sieben Jahren empfohlenen Erhöhung des Investitionsetats in der institutionellen Förderung zu verdanken ist. Notwendige Neu- und Ersatzbeschaffungen ebenso wie laufende Betriebskosten können derzeit zwar noch hinreichend aus Projektpauschalen (v. a. Industriemittel) bezuschusst werden, angesichts der absehbaren Notwendigkeit, Ersatzbeschaffungen für analytische Großgeräte vorzunehmen, ist mittelfristig aus Sicht des Instituts allerdings eine weitere Aufstockung des Investitionsetats erforderlich. Inwieweit dies über Umschichtungen im Kernhaushalt zu bewältigen ist oder andere Finanzierungswege gefunden werden müssen, ist derzeit noch nicht abzuschätzen.

Nachdem erfreulicherweise die Zusammenführung aller LIKAT-Außenstellen am Hauptsitz mit der Einweihung eines zweiten Erweiterungsbaus im Jahr 2014 abgeschlossen werden konnte, ist die räumliche Ausstattung hinsichtlich der Laborkapazitäten jetzt angemessen.

Während die personelle Ausstattung im wissenschaftlichen Bereich seit der letzten Evaluierung um ein knappes Drittel (Vollzeitäquivalente) ausgebaut werden konnte, zeichnen sich im technischen und administrativen Bereich personelle Engpässe ab. Vor diesem Hintergrund wird die Anhebung der Personalausgabenquote¹ von 35 % auf 45 % (ab 2016) durch den Zuwendungsgeber begrüßt, weil so Entfristungen in Bereichen mit Daueraufgaben erleichtert werden.

3. Teilbereiche des LIKAT

Programmbereich 1 „Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse“ (64,0 VZÄ, DAVON 39,5 VZÄ WISSENSCHAFTLICH BESCHÄFTIGTE; 14,5 VZÄ PROMOVIERENDE, 10,0 VZÄ IM SERVICEBEREICH)

Dieser Programmbereich (PB) ist in zwei Forschungsbereiche (FB) untergliedert und behandelt schwerpunktmäßig angewandte Aspekte der Katalyse mit homogenen Übergangsmetallkomplexen (FB „Angewandte Homogenkatalyse“) und heterogenen Materialien (FB „Heterogen-katalytische Verfahren“). Bei der Entwicklung neuer, umweltfreundlicher Katalysatoren und deren Überführung in die industrielle Anwendung ist der PB sehr erfolgreich.

Die im Rahmen der letzten Evaluierung empfohlene Fokussierung auf eine Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse ist in der Praxis des Programmbereichs sehr gut gelungen.

Forschungsbereich „Angewandte Homogenkatalyse“ (42,5 VZÄ)

Zentrale Themen dieses FB sind die Katalyse für die Herstellung von Feinchemikalien, nachhaltige Redoxkatalyse, Katalyse im Bereich der Energietechnologien sowie katalytische Prozesse für die Synthese von organischen Bulkchemikalien.

¹ Anteil der Aufwendungen für unbefristete Beschäftigungsverhältnisse im Verhältnis zu den Gesamtaufwendungen (einschließlich Drittmittel).

Der personell größte Forschungsbereich des LIKAT besitzt eine sehr hohe internationale Sichtbarkeit, welche auch maßgeblich durch die herausragende wissenschaftliche Reputation des Institutsdirektors, zugleich Leiter des FB, mitbestimmt wird. Arbeiten, etwa zu katalytischen Reduktionen mit Wasserstoff, zur Erzeugung von Wasserstoff aus nachwachsenden Rohstoffen sowie zur photokatalytischen Wasserspaltung, sind von größter Relevanz und zukunftsweisend in Hinblick auf die Entwicklung von nachhaltigen chemischen Verfahren; die verwendete Methodik ist State of the Art.

Eine besondere Stärke des FB liegt im ausgewogenen Verhältnis von Grundlagen- und anwendungsorientierter Forschung, was sich sowohl in einer hervorragenden Publikationsleistung als auch in einem erfolgreichen Wissenstransfer niederschlägt. Gemeinsam mit hochkarätigen Industriepartnern wurden zahlreiche Patente angemeldet und entwickelte Katalysatorsysteme in die Pilotphase überführt.

In diesem Forschungsbereich ist derzeit auch eine Arbeitsgruppe zur „Theorie der Katalyse“ angesiedelt, die nicht nur die experimentellen Arbeiten im FB sehr gut ergänzt, sondern mit allen Forschungsbereichen des Instituts zusammenarbeitet. Die Gruppe ist sehr erfolgreich und leistet mit ihrer Arbeit einen wichtigen Beitrag zur Grundlagenforschung des LIKAT. Sie sollte daher personell und in Hinblick auf ihre technische Ausstattung (v. a. Rechenkapazität) ausgebaut werden. Die geplante Schaffung eines gesonderten Forschungsbereiches „Theorie und Kinetik“ mit zusätzlichen Mitteln auf der Grundlage eines Sondertatbestands (siehe Abschnitt „Strategische Arbeitsplanung“) wird daher sehr begrüßt.

Der Forschungsbereich „Angewandte Homogenkatalyse“ wird als „exzellent“ bewertet.

Forschungsbereich „Heterogen-katalytische Verfahren“ (21,5 VZÄ)

Schwerpunkt der Arbeiten in diesem FB ist die Oxidationskatalyse, etwa mit molekularem Sauerstoff oder Wasserstoffperoxid als „grünen“ Oxidationsmitteln. Die seit der letzten Evaluierung vorgenommene thematische Umorientierung von der Standardoxidationskatalyse zu Flüssigphasenoxidationen ist dabei ausgesprochen gut gelungen.

Innerhalb des FB sind homogene und heterogene Katalyse in vorbildlicher Weise vereint, was einer starken Vernetzung der Themengruppen innerhalb wie außerhalb des Instituts zugutekommt. Dies spiegelt sich auch in den Publikationsleistungen, die in diesem Forschungsbereich bzw. unter seiner Mitwirkung entstanden sind, wider.

Der Forschungsbereich „Heterogen-katalytische Verfahren“ wird als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Programmbereich 2 „Innovative Methoden und Technologien in der Katalyse“ (42,1 VZÄ, DAVON 23,5 VZÄ WISSENSCHAFTLICH BESCHÄFTIGTE; 8,3 VZÄ PROMOVIERENDE, 10,3 VZÄ IM SERVICEBEREICH)

Im PB 2 ist wesentliches methodisches Potenzial des Instituts gebündelt. In drei Forschungsbereichen („Katalytische in situ-Studien“, „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ sowie „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“) werden erfolgreich innova-

tive Methoden, Verfahren und Apparaturen für die Durchführung von katalytischen Reaktionen und Katalysatorsynthesen entwickelt und optimiert.

In konsequenter Fortsetzung der Bündelung von Kompetenzen in den drei Programmbereichen soll PB 2 in Zukunft durch einen neuen Forschungsbereich „Kinetik und Theorie“ bereichert werden. Dieses Vorhaben wird ausdrücklich befürwortet. Entsprechende Pläne zur Beantragung eines Sondertatbestandes (siehe Abschnitt „Strategische Arbeitsplanung“) sollte das LIKAT konsequent weiterverfolgen.

Forschungsbereich „Katalytische in situ-Studien“ (10,3 VZÄ)

Ziel dieses FB ist es, Erkenntnisse zu Struktur-Wirkungsbeziehungen und Reaktionsmechanismen als Grundlage für das wissensbasierte Katalysatordesign zu gewinnen. Dabei tragen sowohl eine hervorragende Themenwahl zum Erfolg bei als auch einzigartige Methodenkopplungen, welche in ihrer Summe ein Alleinstellungsmerkmal darstellen und das internationale Renommee der Gruppe begründen.

Da die hervorragende Infrastruktur des FB für seinen weiteren Erfolg essentiell ist, werden die intensiven Bemühungen der Institutsleitung für eine Nachbesetzung der derzeit vakanten Feinmechanikerstelle sehr begrüßt.

Der explizit methodische Arbeitsschwerpunkt des FB leistet einen wichtigen Beitrag zum Gesamterfolg des Instituts, was auch in der ausgeprägten internen Vernetzung und gemeinsamen Publikationstätigkeit mit anderen Bereichen sichtbar wird.

Der Forschungsbereich „Katalytische in situ-Studien“ wird als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Forschungsbereich „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ (17,6 VZÄ)

Im Rahmen der Neubesetzung der Leitungsposition (Januar 2014) – hierfür konnte ein sehr erfahrener, international sichtbarer Industrievertreter gewonnen werden – hat dieser FB zusätzlich zu den bestehenden Arbeitsfeldern (Mikroverfahrenstechnik und Anorganische Funktionsmaterialien) einen neuen stofflichen, auf die katalytische Umsetzung von erneuerbaren Rohstoffen fokussierten Schwerpunkt erhalten.

Die Themenwahl des FB ist sehr aktuell und zukunftssträchtig, die Arbeitsweise gut strukturiert, sehr engagiert und zielgerichtet. Für die Vernetzung mit anderen LIKAT-Gruppen sind bereits sehr gute Ansätze erkennbar, auch wenn ein zu anderen FB vergleichbares Volumen aufgrund der kurzen Zeit seit der Neuausrichtung der Gruppe noch nicht erreicht werden konnte.

Der Forschungsbereich „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ wird als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Forschungsbereich „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“ (14,3 VZÄ)

In diesem FB wird ein quantitatives mikrokinetisches Verständnis heterogen katalysierter Prozesse entwickelt, um diese über Reaktionsführung, Katalysator- und Prozessdesign zu verbessern, wobei der Schritt von einer reinen Industrieforschung hin zu anwendungsorientierter Grundlagenforschung sehr gut gelungen ist.

Der Erfolg des FB basiert maßgeblich auf der Kompetenz eines erfahrenen und langjährig eingespielten Expertenteams sowie auf einem effizienten Methodeneinsatz auf technisch ausgesprochen hohem Niveau.

Der FB ist innerhalb des Institutes v. a. mit der Spektroskopie sehr gut vernetzt und weist eine, besonders vor dem Hintergrund des dezidiert methodisch-technischen Schwerpunktes, ausgezeichnete Publikationsleistung auf.

Der Forschungsbereich „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“ wird als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Programmbereich 3 „Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen“
(47,5 VZÄ, DAVON 29,0 VZÄ WISSENSCHAFTLICH BESCHÄFTIGTE; 9,1 VZÄ PROMOVIERENDE, 9,4 VZÄ IM SERVICEBEREICH)

Dieser auf Empfehlung der letzten Evaluierung neu geschaffene PB bündelt die grundlagenorientierte Forschung des LIKAT. Neben dem FB „Koordinationschemische Katalyse“ wird hier der FB „Asymmetrische Katalyse“ permanent von einem Professor der Universität Rostock geleitet; vier assoziierte Professoren der Universität Rostock sind mit ihren Forschungen temporär über das Kooperationsprogramm „Uni in Leibniz“ eingebunden.

Forschungsbereich „Koordinationschemische Katalyse“ (15,2 VZÄ)

Gegenstand dieses FB sind metallorganisch geprägte koordinationschemische Grundlagen der homogenen Katalyse von Übergangsmetallkomplexen mit der Zielstellung einer Anwendung in der chemischen Industrie, wobei es mitunter gelungen ist, bereits stark bearbeitete Forschungsthemen, wie etwa die photokatalytische Wasserspaltung, über originelle, innovative Weiterentwicklungen neu zu beleben. Als Gründungswissenschaftler des LIKAT hat der FB-Leiter auf diesem Wege maßgeblich zur Exzellenz des gesamten Institutes beigetragen und die Grundlagen für künftige Innovationen gelegt.

Auf der Basis exzellenter Kooperationen inner- wie außerhalb des Instituts sind zahlreiche hochkarätige Publikationen entstanden. Eine besondere Außenwirkung hat der FB auch über seinen wissenschaftlichen Nachwuchs entwickelt, u. a. durch einen Ruf an die Universität Linz und dem damit verbundenen Aufbau eines Instituts für Katalyse an der dortigen Technisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.

Der Forschungsbereich „Koordinationschemische Katalyse“ wird als „exzellent“ bewertet.

Im Rahmen der Neubesetzung der Stelle des FB-Leiters (2016/17) soll der FB umstrukturiert und in zwei neue FB „Grundlagen der koordinationschemischen Katalyse“ und „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ aufgeteilt werden. Während der FB „Grundlagen“ mit bestehenden Ressourcen realisierbar sein wird, bedarf es für die Schaffung des FB „Moderne Technologien“ zusätzlicher Investitions- und Personalmittel. In konsequenter Weiterentwicklung des Institutsprofils soll er an der Schnittstelle zwischen homogener und heterogener Katalyse angesiedelt werden. Die Beantragung zusätzlicher Mittel zur Finanzierung dieses Vorhabens auf der Grund-

lage eines Sondertatbestandes (siehe Abschnitt „Strategische Arbeitsplanung“) wird nachdrücklich befürwortet.

Forschungsbereich „Asymmetrische Katalyse“ (16,4 VZÄ)

Der Schwerpunkt der Arbeiten in diesem FB liegt auf asymmetrischen katalytischen Hydrierungen und Hydroformylierungen, welche großenteils in Zusammenarbeit mit der Industrie entwickelt und, ausgehend von einer tiefen analytischen und mechanistischen Durchdringung der Prozesse, auch sehr oft erfolgreich in die Anwendung überführt werden konnten. Zur ausgeprägten Sichtbarkeit des FB tragen außerdem Publikationen in hochrangigen Journalen bei, etwa mit vier Einzelbeiträgen in einem 2014 erschienenen „Virtual Issue“ von *ACS Catalysis* über „Catalysis Research at the Leibniz Institute for Catalysis“.

Der Forschungsbereich „Asymmetrische Katalyse“ wird als „exzellent“ bewertet.

Nach dem voraussichtlichen Ausscheiden des Leiters, der assoziierter Professor der Universität Rostock ist, im Jahr 2020 plant das LIKAT, den FB in seiner jetzigen Form nicht weiterzuführen. Eine thematische Umorientierung ist wissenschaftlich plausibel. Dennoch sollte das LIKAT prüfen, ob die Thematik in reduziertem Umfang, etwa im Zusammenhang mit dem Forschungsthema Organokatalyse, weiter am Institut erhalten bleiben kann.

„Uni in Leibniz“ (assoziierte Arbeitsgruppen der Universität Rostock) (15,9 VZÄ)

Über das Kooperationsprogramm „Uni in Leibniz“ (organisatorisch in PB 3 angesiedelt) sind derzeit alle großen, für die Katalyse maßgeblichen Fachrichtungen der Chemie (anorganische, organische, physikalische, technische Chemie) mit ihrer Expertise am LIKAT vertreten. Hiervon profitieren auch thematisch verwandte FB des Instituts.

Ein großer Mehrwert für alle Beteiligten besteht neben der gemeinsamen Nutzung von Forschungsinfrastrukturen und Großgeräten vor allem im informationellen und persönlichen Austausch zwischen Universität und LIKAT. Im Ergebnis entstehen gemeinsame, international sichtbare Publikationen sowie gemeinschaftlich organisierte Veranstaltungen, wie etwa die Tagung der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für Physikalische Chemie im Mai 2016 durch den FB „Katalytische in situ-Studien“ und die assoziierte Arbeitsgruppe „Schwingungsspektroskopie“.

Das Modell „Uni in Leibniz“ stellt insgesamt ein sehr überzeugendes Kooperationskonzept dar und wird als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

Servicebereich Analytik (16,0 VZÄ, DAVON 6,0 VZÄ WISSENSCHAFTLICH BESCHÄFTIGTE, 10,0 VZÄ IM SERVICEBEREICH)

Der Servicebereich Analytik ist vorwiegend als Dienstleister für die operativen Bereiche des LIKAT konzipiert und dementsprechend stark vernetzt. Mit seinem hochmodernen Gerätepark bedient der Bereich einerseits schnell und serviceorientiert die unterschiedlichen Themengruppen des Instituts, was aufgrund einer hervorragenden Organisation reibungslos und mit hoher Auslastung vonstattengeht. Andererseits treibt das hochqua-

lifizierte und erfahrene Personal in Kooperation mit den Forschungsgruppen eigenständige methodische Entwicklungen voran, die international bestens wettbewerbsfähig sind. Da Kontinuität in der Zusammensetzung des Teams eine wichtige Voraussetzung für die Betreuung der Großgeräte darstellt, wird die langfristige Personalplanung des LIKAT in diesem Bereich sehr begrüßt; so wird etwa die Nachfolge der für das Transmissionselektronenmikroskop zuständigen Mitarbeiterin bereits durch systematischen Aufbau eines Nachfolgers vorbereitet.

Der Servicebereich Analytik wird als „exzellent“ bewertet.

4. Kooperation und Vernetzung

Das LIKAT pflegt vielfältige und intensive Kooperationsbeziehungen zu zahlreichen wissenschaftlichen Einrichtungen ebenso wie zu Unternehmen der chemischen und pharmazeutischen Industrie im In- und Ausland.

Institutionelle Kooperationen mit Hochschulen

Wichtigster Hochschulpartner ist die Universität Rostock, welche mit dem LIKAT nicht nur personell über drei gemeinsame Berufungen (und eine apl. Professur) sowie über das Kooperationsprogramm „Uni in Leibniz“ (vgl. Kapitel 3, PB 3) verbunden ist, sondern auch durch die gemeinsame Etablierung mehrerer öffentlich geförderter Forschungs- und Infrastrukturprojekte. Die Zusammenarbeit stellt einen großen Mehrwert für beide Partner dar, die sowohl vom intellektuellen Austausch als auch von der gemeinsamen Nutzung technischer Infrastruktur und analytischer Großgeräte profitieren.

Die Verankerung von institutionellen Regelungen für diese Kooperation in Form eines erweiterten Kooperationsvertrags wird ausdrücklich begrüßt. Außerdem ist es sehr erfreulich, dass die Zusammenarbeit in Zukunft noch vertieft werden soll, etwa über weitere gemeinsame Berufungen (vgl. Kapitel 5, „Personalstruktur und -entwicklung“) sowie über die Vernetzung von LIKAT-Forschungsbereichen mit den im Aufbau befindlichen Kompetenzzentren NMR-Spektroskopie und Elektronenmikroskopie der interdisziplinären Fakultät „Life, Light and Matter“. Im speziellen Fall der Themengruppe „Theorie der Katalyse“ (FB „Angewandte Homogenkatalyse“) ist das LIKAT derzeit auf die Nutzung des Rechenclusters der Universität Rostock angewiesen. Es wird erwartet, dass mit der Einrichtung eines FB „Kinetik und Theorie“ im Rahmen des avisierten Sondertatbestandes (vgl. Abschnitt „Strategische Arbeitsplanung“) auch der Aufbau hinreichender eigener Rechenkapazitäten verbunden sein wird.

Sehr intensive und ertragreiche Verbindungen pflegt das Institut auch mit Arbeitsgruppen anderer Universitäten, etwa mit der TU Berlin im Rahmen des vom LIKAT koordinierten Wissenschaftsclusters „Light2Hydrogen“. Die Förderung dieses BMBF-Projekts ist Ende 2014 ausgelaufen; umso erfreulicher sind die konkreten Planungen für eine Fortsetzung der Zusammenarbeit, etwa über einen SFB-Transregio und/oder als Kooperation mit einem Nachfolgeprojekt des Berlin-Potsdamer Exzellenzclusters „UniCat“.

Institutionelle Kooperationen mit anderen Einrichtungen im In- und Ausland

Neben zahlreichen bilateralen Kooperationsbeziehungen ist das LIKAT auch an einer Reihe größerer Verbundprojekte beteiligt. Dabei kommt dem interdisziplinären „Leibniz WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock“, in dem sich fünf Leibniz-Institute aus Mecklenburg-Vorpommern und die Universität Rostock vernetzen, eine besondere Bedeutung zu.

Weitere Kooperationen und Netzwerke

Ein zentrales Merkmal des LIKAT sind seine zahlreichen und intensiven Industriekooperationen, durch die sich das Institut außerordentlich erfolgreich an der Schnittstelle zwischen Grundlagenforschung und industrieller katalytischer Praxis positioniert. Trotz häufig kurzer Vertragslaufzeiten, verbunden mit einer kontinuierlichen unternehmensseitigen Evaluierung, bestehen einige dieser Kooperationsbeziehungen bereits seit vielen Jahren. Dies belegt die Attraktivität und internationale Wettbewerbsfähigkeit des LIKAT. Neben internationalen Konzernen wie Evonik, Henkel oder Symrise, die zu den wichtigsten Partnern zählen, arbeitet das Institut auch mit kleineren deutschen Unternehmen zusammen und stärkt damit die mittelständische Industrie.

5. Personal- und Nachwuchsförderung

Personalstruktur und -entwicklung

Die Personalstruktur am LIKAT ist für die Erfüllung der Aufgaben des Instituts angemessen. Insgesamt identifizieren sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stark mit dem Institut und ließen in den Gesprächen während des Evaluierungsbesuchs eine hohe Arbeitszufriedenheit erkennen.

Um für langfristig ausgerichtete Forschungsvorhaben und den reibungslosen Betrieb der analytischen Infrastrukturen die notwendige Kontinuität zu gewährleisten, gelingt dem LIKAT neben der dauerhaften Besetzung von Positionen im technischen Bereich erfreulicherweise in der Regel auch die unbefristete Beschäftigung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im „wissenschaftlichen Mittelbau“ (z. B. Themenleitungen). Mittelfristig müssen jedoch auch die administrativen Bereiche (Projektmanagement, IT, Personal) gestärkt werden, da hier bereits personelle Engpässe erkennbar sind. Vor diesem Hintergrund wird auch die Anhebung der Personalausgabenquote von 35 auf 45 % begrüßt (vgl. Kapitel 2).

Bei der Personalrekrutierung im wissenschaftlichen Bereich ist das LIKAT sehr erfolgreich. So konnte etwa für die Neubesetzung der Leitung des FB „Katalyse mit erneuerbaren Rohstoffen“ ein international renommierter Wissenschaftler gewonnen werden, der zuvor in der Industrie tätig war. Es wird zudem begrüßt, dass, nachdem die bereits zum Zeitpunkt der letzten Evaluierung initiierte Besetzung einer neuen W3-Professur für Reaktionstechnik und heterogene Katalyse nicht umgesetzt werden konnte, inzwischen eine Neuausschreibung auf W2-Niveau erfolgt ist und es nun vielversprechende Bewerberinnen und Bewerber gibt. Sehr erfreulich ist zudem das vonseiten des wissenschaftlichen Beirats, des Sitzlandes sowie des Rektors der Universität Rostock unterstützte

Ziel, die Leitungspositionen der drei Programmbereiche, die mit einer Mitgliedschaft im LIKAT-Vorstand verbunden sind, in Zukunft einheitlich auf W3-Niveau zu besetzen.

Förderung der Gleichstellung der Geschlechter und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Es wird begrüßt, dass Fragen der Chancengleichheit sowie der Vereinbarkeit von Beruf und Familie am LIKAT eine wichtige Rolle spielen, was sich in einem vergleichsweise hohen Anteil an weiblichen Beschäftigten und in der wiederholten Verleihung des „Total E-Quality Prädikats“ widerspiegelt. Erfreulich sind insbesondere die systematischen Bemühungen des Instituts, u. a. über ein Mentoring-Programm für Nachwuchswissenschaftlerinnen, den Anteil an Frauen in Leitungspositionen zu erhöhen (derzeit ein Mitglied des Direktoriums, fünf Themen- bzw. Nachwuchsgruppenleiterinnen). Da auf dieser Ebene aber nach wie vor Verbesserungsbedarf besteht, hat das LIKAT in seinem verbindlichen Kaskadenmodell für 2017 Zielquoten festgelegt, die zu einer Steigerung des Anteils von Wissenschaftlerinnen, insbesondere auf der Ebene der Themen- und Nachwuchsgruppenleitungen führen sollen. Dies wird begrüßt. Außerdem hat es Maßnahmen zur Verbesserung der Vereinbarkeit von Beruf und Familie eingeführt, etwa einen „Babyfonds“ für (werdende) Mütter in befristeten Beschäftigungsverhältnissen.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wird am LIKAT hohe Priorität eingeräumt. Die Anzahl von 54 abgeschlossenen Promotionsvorhaben in den Jahren 2012 bis 2014 (auch im Rahmen von Kooperationsprojekten mit der Industrie) ist gemessen an der Größe des Instituts (120 wissenschaftlich Beschäftigte am 31. Dezember 2014) beeindruckend. Dabei ist es erfreulich, dass sich die internationale Sichtbarkeit und Attraktivität des LIKAT auch in der Herkunft seiner Doktoranden und Doktorandinnen und in der hohen Anzahl von Initiativbewerbungen aus dem In- und Ausland widerspiegelt.

Grundlage des Erfolgs ist in diesem Zusammenhang u. a. eine geschickte Personalpolitik, die darauf abzielt, Promovierenden eine möglichst kontinuierliche Arbeit jenseits von kurzfristigen Industrieverträgen zu ermöglichen, wobei in der Regel eine zuverlässige Finanzierung für die Laufzeit der Promotionsvorhaben gewährleistet werden kann. Die Betreuung der Promovierenden erfolgt erfreulicherweise häufig auch über eine (freiwillige) Teilnahme an der Graduiertenakademie der Universität Rostock. Nach der Promotion bieten sich Absolventinnen und Absolventen vielfältige Möglichkeiten zur Beschäftigung in Wissenschaft und Industrie.

Herausragende Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen werden institutsintern zur weiteren wissenschaftlichen Qualifikation, etwa in Form von Habilitationen, ermutigt und übernehmen nach Möglichkeit Leitungsfunktionen.

Berufliche Qualifizierung der nicht-wissenschaftlich Beschäftigten

Es ist erfreulich, dass Weiterbildungsmaßnahmen für nicht-wissenschaftliches Personal vonseiten des LIKAT unterstützt werden. Auch die seit Anfang 2015 durchgeführte duale Chemielaboranten-Ausbildung mit der Universität Rostock wird sehr begrüßt. Da die

über den Eigenbedarf des Instituts hinausgehenden Berufsaussichten für Chemielaboranten in der Region allerdings limitiert sind (das LIKAT ist der größte Chemie-Arbeitgeber in Mecklenburg-Vorpommern), wird das LIKAT ermutigt, zukünftig vermehrt Ausbildungsplätze in anderen Bereichen mit breiteren Einsatzmöglichkeiten (z. B. in der Verwaltung) zu schaffen und die Zahl der Ausbildungsverhältnisse insgesamt weiter zu erhöhen.

6. Qualitätssicherung

Internes Qualitätsmanagement

Das LIKAT verfügt über ein hervorragendes System interner Qualitätssicherung, was durch die exzellenten Arbeitsergebnisse des Instituts belegt wird. Die auf Empfehlung der letzten Evaluierung eingeführte leistungsorientierte Mittelvergabe nach wissenschaftlichen Erfolgen (Publikationen, Patente, Drittmittel etc.) bzw. auf Antrag ist sehr gut strukturiert. So erhalten etwa technologie- und grundlagenorientierte Bereiche eine höhere Grundfinanzierung.

Kosten- und Leistungsrechnung sowie Programmbudgets sind implementiert. Das Institut sollte die Instrumente so ausgestalten und einsetzen, dass eine den Anforderungen entsprechende Trennungsrechnung etabliert wird und keine Nachteile für die Einwerbung von EU-Mitteln entstehen (Stichwort: Vermeidung von Quersubventionierung).

Entsprechend der u. a. in den WGL-Beschlüssen niedergelegten Governance für Leibniz-Einrichtungen muss die klare Trennung zwischen wissenschaftlicher und administrativer Leitung auch in der Satzung des Instituts verankert werden. **Der Verwaltungsleiterin des Instituts muss die Funktion als Beauftragte für den Haushalt übertragen werden.**

Qualitätsmanagement durch den Wissenschaftlichen Beirat und das Aufsichtsgremium

Im Rahmen von regelmäßigen Sitzungen beteiligt sich der Wissenschaftliche Beirat (WB) erfolgreich am Qualitätsmanagement des LIKAT. Er lässt sich kontinuierlich über unterschiedliche Aspekte der Arbeit des Instituts unterrichten und beurteilt diese. **Zukünftig sollte, wie vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfohlen, einmal zwischen zwei externen Evaluierungen ein das gesamte Institut umfassendes Audit stattfinden.**

Derzeit ist die zweimalige Wiederberufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats möglich. Die Standards der Leibniz-Gemeinschaft sehen hingegen lediglich die Möglichkeit zur einmaligen Wiederwahl vor. Eine entsprechende Satzungsänderung wird erwartet.

Das Kuratorium nimmt seine satzungsmäßigen Aufgaben als Aufsichtsgremium wahr.

Umsetzungen der Empfehlungen der letzten Evaluierung

Die Empfehlungen des Senats der Leibniz-Gemeinschaft aus dem Jahr 2009 (vgl. Darstellung S. A-20 ff.) wurden vonseiten des LIKAT überwiegend erfolgreich umgesetzt.

1. Vom Aufbau zusätzlicher Kompetenzen in der Biokatalyse hat das LIKAT aus plausiblen Gründen abgesehen (vgl. Kapitel 2, „Strategische Arbeitsplanung“).
2. Auf der Organisationsebene der Themengruppen wurde eine Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse vorangetrieben, diese Stoßrichtung soll auch in Zukunft weiterverfolgt werden, etwa durch Schaffung eines explizit disziplinübergreifenden Forschungsbereichs „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ (vgl. Kapitel 2, „Strategische Arbeitsplanung“).
3. Die bereits zum Zeitpunkt der letzten Evaluierung avisierte Besetzung einer neuen W3-Professur für Reaktionstechnik und heterogene Katalyse konnte nicht umgesetzt werden. Es wird begrüßt, dass die Stelle inzwischen als W2-Professur neu ausgeschrieben wurde (vgl. Kapitel 5, „Personalstruktur und -entwicklung“).
4. Eine intensive, grundlagenorientierte Vorlaufforschung ist inzwischen in allen Forschungsbereichen verankert.
5. Zur Regelung der Einbindung assoziierter Professorinnen und Professoren der Universität Rostock wurde ein erweiterter Kooperationsvertrag abgeschlossen (vgl. Kapitel 4, „Institutionelle Kooperationen mit Einrichtungen im In- und Ausland“).
6. Die Verwertung von Forschungsergebnissen wurde maßgeblich professionalisiert (vgl. Kapitel 4, „Weitere Kooperationen und Netzwerke“).
7. Funktion und Arbeitsweise des internen Wissenschaftsausschusses wurden klarer definiert, Vertreterinnen und Vertreter der Belegschaft nehmen bei gegebenem Anlass an Dienstberatungen teil. Die Sitzungsprotokolle werden im Intranet veröffentlicht.
8. Neu eingeführte bereichsübergreifende Workshops und Block-Seminare verbessern die interne Kommunikation im Institut.
9. Gemeinsam mit der Universität Rostock wurde ein Programm zur dualen Chemie-laborantenausbildung initiiert (vgl. Kapitel 5, „Berufliche Qualifizierung der nicht-wissenschaftlich Beschäftigten“).
10. Die Geldgeber haben den Investitionsetat des Instituts in den letzten Jahren auf über 900 T€ p. a. erhöht (vgl. Kapitel 2, „Angemessenheit der Ausstattung“).
11. Eine nachhaltige Verschiebung des Drittmittel-Schwerpunktes von Industrieprojekten zu grundlagenorientierten Projekten ist aus plausiblen Gründen nicht erfolgt. Trotz (und vielfach auch wegen) der starken Anwendungsorientierung seiner Arbeiten erbringt das LIKAT qualitativ und quantitativ hervorragende Leistungen in der Grundlagenforschung.
12. Ein zweiter Erweiterungsbau konnte im Jahr 2014 bezogen werden (vgl. Kapitel 2, „Angemessenheit der Ausstattung“).

13. Das Land Mecklenburg-Vorpommern führt die Bedarfsverhandlungen mit dem LIKAT auf der Grundlage des Programmbudgets.
14. Eine signifikante Erhöhung der Anzahl grundfinanzierter (unbefristeter) Stellen in der Verwaltung sowie im Servicebereich Analytik ist bislang noch nicht gelungen, insbesondere in den administrativen Bereichen aber nach wie vor notwendig (vgl. Kapitel 5, „Personalstruktur und -entwicklung“).
15. Es besteht oberhalb der wissenschaftlichen Nachwuchsebene nach wie vor Verbesserungsbedarf in Hinblick auf die Gleichstellung der Geschlechter.

2. Gäste

Vertreter des zuständigen Fachressorts des Bundes

Rainer **Müssner** Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Bonn

Vertreter des zuständigen Fachressorts des Sitzlandes

Woldemar **Venohr** Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin

Vertreter des Wissenschaftlichen Beirats

Carsten **Bolm** Institut für Organische Chemie, RWTH Aachen

Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft

Ulrich **Bathmann** Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde; Sprecher der Sektion E der Leibniz-Gemeinschaft

3. Kooperationspartner (für ein ca. einstündiges Gespräch)

Robert **Franke** Evonik Industries AG

Ralf **Ludwig** Institut für Chemie, Universität Rostock

Wolfgang **Müller** Chemical R&D, Linde AG, Linde Engineering Division, Pullach

Wolfgang **Schareck** Rektor der Universität Rostock

Arne **Thomas** Institut für Chemie, Technische Universität Berlin

16. Juni 2016

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

**Leibniz-Institut für Katalyse e.V. an der
Universität Rostock (LIKAT)**

Generelle Bemerkungen

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des LIKAT danken dem Senatsausschuss Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft und allen Mitgliedern der Bewertungsgruppe für die Umsicht, Sorgfalt und ihr Engagement sowohl bei der Begutachtung der vom LIKAT vorgelegten Unterlagen als auch bei der Begehung unseres Instituts.

Wir freuen uns sehr über die exzellente Bewertung des LIKAT. Die Empfehlungen der Bewertungsgruppe spornen uns an, das LIKAT wissenschaftlich und organisatorisch konsequent weiter zu entwickeln. Alle genannten Anregungen nehmen wir gerne auf, um diesen Prozess umzusetzen.

Wir begrüßen die differenzierte positive Beurteilung der einzelnen Forschungseinheiten, die wir aber nicht in jedem Detail nachvollziehen können, da die vorgelegte Datenbasis den Programmbereichen entspricht. Das Institut forscht innerhalb seiner drei strategisch ausgerichteten großen Programmbereiche und dem Servicebereich Analytik außerordentlich erfolgreich und hielte eine Bewertung dieser Programmbereiche für relevanter und aussagekräftiger.

Kommentare zu den Empfehlungen

Das LIKAT überzeugt mit einem „ausgewogenen Verhältnis von grundlagenorientierter Vorlauftforschung und ergebnisorientierten Industriekooperationen“ und wird als „international zu den wegweisenden Einrichtungen in der Katalyseforschung“ gehörig angesehen. Die wissenschaftlichen Zukunftspläne unseres Instituts werden als „sehr überzeugend“ eingeschätzt. Den Empfehlungen und Anregungen der Bewertungsgruppe und des Senats der Leibniz-Gemeinschaft folgend, wird das LIKAT die Themen Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit konsequent und engagiert weiter ausbauen. Das LIKAT wird – wie bisher auch – die Aktualität und die gesellschaftliche Relevanz seiner Forschungsprojekte durch strikte interne und externe Qualitätskontrolle gewährleisten.

Im Folgenden gehen wir auf unsere konkreten Vorstellungen zur Umsetzung der im Bewertungsbericht enthaltenen Empfehlungen und Anregungen ein.

Gesamtkonzept und Profil (Kapitel 2)

1. Das LIKAT wird im Bewertungsbericht ermutigt, die bewährte Programmbereichsstruktur beizubehalten und den thematisch eingeschlagenen Weg weiter zu verfolgen. Gemäß dieser Empfehlung wird das Institut den Fokus seiner Forschungstätigkeit weiter auf eine Mischung aus grundlagenorientierter und anwendungsorientierter zukunftsfähiger Katalyseforschung richten. Die drei Programmbereiche (PB 01 bis 03) kennzeichnen mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Anwendung, Methoden und Grundlagen) das gegenwärtige strategische Forschungsprofil des Institutes. Sie stehen neben dem institutsübergreifenden Servicebereich Analytik für die internationale Sichtbarkeit und ein langfristiges Innovationspotential des Instituts:

- Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse (PB 01),
- Innovative Methoden und Technologien in der Katalyse (PB 02),
- Spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen (PB 03).

Die drei Programmbereiche, in denen unabhängig von der Ausrichtung mehrere Forschungsgruppen sowohl heterogene als auch homogene Katalyse betreiben, sind flexibel und offen konzipiert. Sie bündeln durch enge Kooperationen untereinander und mit dem Servicebereich Analytik ihre jeweiligen Ressourcen, Forschungsthemen sowie Projektbearbeitungen. So ergeben sich interessante Synergieeffekte, die im Vergleich zum Alleingang von Homogen- bzw. Heterogenkatalytikerinnen und -katalytikern oder auch Analytikerinnen und Analytikern ein erweitertes Potential erschließen. Grundsätzlich wird so eine ganzheitliche Betrachtung des Phänomens Katalyse möglich und praktikabel.

2. Die fortlaufende Anpassung der strategischen Ausrichtung der Forschung am Leibniz-Institut für Katalyse dient dem Ziel, die Entwicklung einer relevanten Katalysforschung für zukunftsorientierte Wirtschaftsbereiche mitzubestimmen und neue (industrielle) Anwendungen in diesen Bereichen zu befördern. In diesem Kontext sind für den Zeitraum 2016-2023 spezielle Erweiterungen des Instituts um zwei neue Forschungsbereiche „Kinetik und Theorie“ sowie „Moderne Technologien zwischen homogener und heterogener Katalyse“ vorgesehen. Ihre Realisierung mit zusätzlichen Mitteln auf der Grundlage eines Sondertatbestandes wird im Bewertungsbericht „nachdrücklich befürwortet“. Das Institut wird alle erforderlichen Schritte und Bemühungen in der notwendigen Sorgfalt vornehmen, um die geplante Erweiterung vollumfänglich verwirklichen zu können.

Die Angemessenheit der Ausstattung sieht der Bewertungsbericht bezüglich der personellen Ausstattung kritisch, insbesondere im technischen und administrativen Bereich zeichnen sich personelle Engpässe ab. Die Zuwendungsgeber haben dem LIKAT eine Anhebung der Personalausgabenquote von 35 % auf 45 % gestattet. Der Empfehlung des Bewertungsberichtes folgend, sind im LIKAT Entfristungen in verschiedenen Bereichen mit Daueraufgaben geplant.

Teilbereiche (Kapitel 3)

3. Das LIKAT wird gebeten, bei der ständig notwendigen Anpassung seiner wissenschaftlichen Orientierung an die gesamtgesellschaftlichen Veränderungen mit Sorgfalt vorzugehen und beispielsweise Kompetenzen in der „Asymmetrischen Katalyse“ weiter beizubehalten, eventuell durch Zusammenlegung mit anderen Forschungsthemen wie der Organokatalyse. „EVOLUTION STATT REVOLUTION“: Das im Nachkriegsdeutschland gegründete Katalyseinstitut hat im Laufe seiner Entwicklung vielfältige und weitreichende Umbrüche, so auch die außergewöhnlichen Entwicklungen infolge der deutschen Wiedervereinigung überaus erfolgreich bewältigt. In den letzten Jahrzehnten kam es zu einer kontinuierlichen Verbesserung aller anerkannten wissenschaftlichen Leistungsindikatoren, so dass das LIKAT heute eine international führende Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Katalyse darstellt. Die Anzahl an Transfers aus der Grundlagenforschung in die industrielle Praxis im Bewertungszeitraum sind einzigartig und ein besonderes Alleinstellungsmerkmal des Instituts. Um die positive Entwicklung weiter voran zu treiben, wird das LIKAT auch zukünftig sein exzellentes Know How im Grenzbereich zwischen Anwendung und Grundlagenforschung einsetzen und thematische und organisatorische Anpassungen und Ver-

änderungen mit „Augenmaß“ vornehmen. Für die Zukunft ist es von zentraler Bedeutung, die prägenden Stärken der Vergangenheit, die sowohl in einer Zusammenführung von Grundlagen und Anwendungen als auch in der Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse bestehen, auszubauen. In Erweiterung dessen werden künftig diese vorhandenen Expertisen auf eine optimale Nutzung von Ressourcen orientiert und angewendet. Um weiter international richtungsweisend tätig zu sein, werden aktuellste Entwicklungen in der Katalysforschung aufgenommen und z. B. in neuen Nachwuchsgruppen bearbeitet. Das Know-how im Bereich Asymmetrische Katalyse gehört zu den prägenden Stärken der Vergangenheit im LIKAT und wird je nach Anforderung flexibel bearbeitet.

Qualitätssicherung (Kapitel 6)

4. „Der Verwaltungsleiterin des Instituts muss die Funktion als Beauftragte für den Haushalt übertragen werden.“

Nach Abstimmung mit den Zuwendungsgebern und den Aufsichtsgremien wird das Institut dieser Forderung durch eine Änderung der Satzung bzw. der Geschäftsordnung nachkommen. Das Institut wird parallel dazu Maßnahmen ergreifen, um die bisher exzellenten und wissenschaftsfördernden organisatorischen Rahmenbedingungen zu erhalten.

5. „Zukünftig sollte einmal zwischen zwei externen Evaluierungen ein das gesamte Institut umfassendes Audit stattfinden.“

Die Aufgabe des Wissenschaftlichen Beirats besteht in der Qualitätssicherung und Beurteilung der Weiterentwicklung der Forschungskonzepte des LIKAT. Der Wissenschaftliche Beirat berät insbesondere den Vorstand aber auch das Kuratorium und die Mitgliederversammlung in wissenschaftlichen Fragen. In seiner Beratertätigkeit ist er unabhängig. Er gibt Empfehlungen zum Arbeitsprogramm und der strategischen wissenschaftlichen Ausrichtung des Instituts und bewertet dessen wissenschaftliche Arbeit. Die Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats werden vom Vorsitzenden in Abstimmung mit dem geschäftsführenden Direktor mindestens einmal pro Jahr anberaumt. Bei Bedarf werden Sondersitzungen einberufen. Der Direktor und der Vorstand werden den Wissenschaftlichen Beirat bitten, ein im Bewertungsbericht angemahntes umfassendes Audit 2019/21 stattfinden zu lassen.

6. „Derzeit ist die zweimalige Wiederberufung der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats möglich. Die Standards der Leibniz-Gemeinschaft sehen hingegen lediglich die Möglichkeit zur einmaligen Wiederwahl vor. Eine entsprechende Satzungsänderung wird erwartet.“

Laut Satzung besteht der Wissenschaftliche Beirat aus mindestens sechs Mitgliedern, die wissenschaftliche Gebiete vertreten, aber nicht Mitglied des Forschungsinstituts sind. Die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats werden mit Vorschlagsrecht des Vorstands und mit Zustimmung der Mitgliederversammlung vom Kuratorium für die Dauer von vier Jahren berufen. Derzeit ist eine bis zu zweimalige Wiederholung der Berufung zulässig. Der Direktor und der Vorstand werden zusammen mit den Auf-

sichtsgremien den Wiederberufungspassus den Standards der Leibniz-Gemeinschaft anpassen.

Neben den sechs im Bewertungsbericht ausdrücklich ausgeführten zentralen Empfehlungen und Anregungen mahnt dieser auch eine ständig zu verbessernde Förderung der **Gleichstellung der Geschlechter** und die **Vereinbarkeit von Familie und Beruf** an. Dieser Aufforderung stellt sich das Leibniz-Institut für Katalyse ganz ausdrücklich. Die Gleichstellung der Geschlechter und die Vereinbarkeit von Familie und Beruf sind Voraussetzungen für gute wissenschaftliche Karriereverläufe und eine herausragende Forschung mit wissenschaftlichen und technischen Innovationen und daher fester Bestandteil einer umsichtigen Personalstrategie des LIKAT.

Eine weitere Empfehlung des Bewertungsberichtes, das **Ausbildungsangebot** im LIKAT zu verstetigen und zu erweitern, ist ebenfalls Bestandteil der Personalstrategie des Leibniz-Instituts für Katalyse. Um auf hohem Niveau zukunftsorientiert arbeiten zu können, ist es wichtig, sehr gute Fachkräfte auch im wissenschaftsunterstützenden Bereich zu gewinnen und an das LIKAT zu binden. Vor diesem Hintergrund und dem sich abzeichnenden demographischen Wandel und seinen Folgen ist das LIKAT um sehr gute Arbeitsbedingungen und berufliche Perspektiven für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowohl in den wissenschaftlichen als auch in den wissenschaftsunterstützenden Bereichen bemüht. Kontinuierliche Ausbildungsangebote und eine steigende Zahl der Ausbildungsverhältnisse werden im LIKAT als Lösungsansätze gesehen und verfolgt. Nur mit gut ausgebildeten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern kann das Leibniz-Institut für Katalyse seinem satzungsgemäßen Auftrag gerecht werden und einen aktiven Beitrag zur Lösung der anstehenden gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen leisten.