



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

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung.....	2
1. Beurteilung und Empfehlungen.....	2
2. Zur Stellungnahme des LIKAT	5
3. Förderempfehlung.....	5

Anlage A: Darstellung

Anlage B: Bewertungsbericht

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

Vorbemerkung

Der Senat der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz – Leibniz-Gemeinschaft – evaluiert in Abständen von spätestens sieben Jahren die Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur, die auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung WGL (AV-WGL)¹ von Bund und Ländern gemeinsam gefördert werden. Diese Einrichtungen haben sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen. Die wissenschaftspolitischen Stellungnahmen des Senats werden vom Senatsausschuss Evaluierung vorbereitet, der für die Begutachtung der Einrichtungen Bewertungsgruppen mit unabhängigen Sachverständigen einsetzt. Die Stellungnahme des Senats sowie eine Stellungnahme der zuständigen Fachressorts des Sitzlandes und des Bundes bilden in der Regel die Grundlage, auf der der Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) überprüft, ob die Einrichtung die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder weiterhin erfüllt.

Auf der Grundlage der vom Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT) eingereichten Unterlagen wurde eine Darstellung der Einrichtung erstellt, die mit der Einrichtung sowie den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt wurde (Anlage A). Die vom Senatsausschuss Evaluierung eingesetzte Bewertungsgruppe hat das LIKAT vom 14. bis 16. Oktober 2008 in Berlin und Rostock besucht und daraufhin einen Bewertungsbericht erstellt (Anlage B). Auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts und der vom LIKAT eingereichten Stellungnahme zum Bewertungsbericht (Anlage C) erarbeitete der Senatsausschuss den Entwurf einer Senatsstellungnahme. Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat die Stellungnahme am 04. März 2009 erörtert und verabschiedet. Er dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und des Senatsausschusses Evaluierung für ihre Arbeit.

1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich der Beurteilung und den Empfehlungen der Bewertungsgruppe an.

Das Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT) beschäftigt sich mit Forschung zur homogenen und heterogenen Katalyse und fördert die industrielle Umsetzung der Ergebnisse. Damit arbeitet es an der äußerst relevanten und in Deutschland sonst nur geringfügig präsenten Schnittstelle zwischen Forschung und Unternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie. Die Katalysatorforschung ist ein sowohl wissenschaftlich interessantes als auch gesellschaftlich und ökonomisch hoch bedeutsames Gebiet.

Das Institut erbringt ganz überwiegend exzellente, international hoch anerkannte wissenschaftliche Leistungen. Insbesondere werden die Forschungsleistungen im Bereich der homogenen Katalyse und der katalytischen in situ-Studien im weltweiten Vergleich gesehen als exzellent beurteilt. Dies wird durch Publikationen in international renommierten Fachzeitschriften belegt. Die Drittmiteinkünfte sind beeindruckend hoch, wobei ein Schwergewicht auf der Einwerbung von Industriemitteln liegt. Das LIKAT besitzt eine national wie international sehr hohe Bedeutung und wird als eine in Europa einzigartige Einrichtung auf seinem Forschungsgebiet angesehen.

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

Das LIKAT entstand Ende des Jahres 2005 auf Empfehlung des Wissenschaftsrats (WR) aus der Fusion des Instituts für Organische Katalyseforschung an der Universität Rostock e. V. (IfOK) in Rostock mit dem Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof (ACA) in Berlin. Gegenwärtig zieht der Berliner Institutsteil nach Rostock, so dass auch eine räumliche Zusammenführung stattfindet. Durch diese Fusion gelingt es dem LIKAT, die in der homogenen Katalyse in Rostock und in der heterogenen Katalyse in Berlin vorhandenen Forschungsressourcen zu bündeln und auch weiterhin auf international konkurrenzfähigem Niveau zu arbeiten. Die übergreifende Zielsetzung des LIKAT, Untersuchungen zur homogenen und heterogenen Katalyse in den nächsten Jahren noch stärker aufeinander zu beziehen, ist sehr überzeugend. Die Empfehlungen des WR aus dem Jahre 2005 hat das LIKAT sehr gut umgesetzt. Es verfolgt sowohl im Rostocker als auch im Berliner Institutsteil die Strategie, sich am Bedarf der Industrie zu orientieren und zugleich eine angemessene Balance zwischen grundlagenorientierter und anwendungsbezogener Forschung zu finden.

Die **Nachwuchsförderung** des Instituts ist sehr gut, was sich beispielsweise in der aktiven Einbindung der Doktorandinnen und Doktoranden in die Arbeit des Instituts und in einem gemeinsam mit der Universität Rostock durchgeführten DFG-Graduiertenkolleg widerspiegelt, dessen Sprecher ein Vorstandsmitglied des LIKAT ist.

Die **Kooperation** mit der Universität Rostock ist hervorragend. Der Direktor des LIKAT ist gemeinsam mit der Universität berufen, ein Vorstandsmitglied ist ebenfalls Lehrstuhlinhaber an der Universität Rostock. Zwei weitere gemeinsame Berufungsverfahren mit der Universität Rostock finden gegenwärtig zur Besetzung leitender Positionen statt. Die enge und erfolgreiche Beziehung zur Universität Rostock zeigt sich ferner in der gelungenen Einbindung von Forschungsbereichen unter der Leitung assoziierter Rostocker Universitätsprofessoren. Auch darüber hinaus ist das Institut sehr gut in die deutsche und internationale Forschungslandschaft eingebunden und pflegt enge und stabile Kooperationsbeziehungen zur chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie.

Institutsleitung, Wissenschaftlicher Beirat und Verwaltung nehmen ihre Aufgaben erfolgreich und mit großem Engagement wahr. Dem Direktor und den weiteren Mitgliedern des Vorstands in Rostock und Berlin ist es in besonderem Maße zu verdanken, dass die beiden Institutsteile erfolgreich integriert werden. Sie sind nicht nur hervorragende, international ausgewiesene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, sondern ebenso geeignete Führungspersönlichkeiten.

Die räumliche sowie die apparative **Ausstattung** des Instituts ist gegenwärtig angemessen. Für eine zukunftsorientierte Forschung ist ein deutlich höherer grundfinanzierter Investitionsetat, der auch die Ersatz- und Neubeschaffung kostenintensiverer Großgeräte ermöglicht, dringend erforderlich. Die von den Geldgebern vorgesehene Erhöhung des bisher deutlich zu geringen jährlichen Investitionsvolumens wird begrüßt.

Für die Arbeit der nächsten Jahre werden folgende **Anregungen, Hinweise und Empfehlungen** besonders hervorgehoben:

1. Im Rahmen der drei ab 2010 geplanten Programmbereiche zur Katalyse wird es darauf ankommen, auch die Themenfelder innerhalb der Programmbereiche weiter auf die Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse zu fokussieren. Die Biokatalyse könnte einen weiteren großen Arbeitsschwerpunkt am Institut bilden. Es wird jedoch empfohlen,

den Aufbau entsprechender Kompetenz in größerem Umfang erst in einigen Jahren anzugehen.

2. Die Einbindung von Forschungsbereichen, die assoziierte Professoren der Universität Rostock leiten, hat sich aus wissenschaftlicher Perspektive bewährt. Der Wissenschaftliche Beirat wird gebeten, die institutionellen Regelungen der Assoziierungen weiterhin im Blick zu behalten und, soweit aus seiner Sicht erforderlich, dem Senat darüber zu berichten.
3. Soweit das LIKAT Einfluss auf die Patentverwertung nehmen kann, sollte es anstreben, Patente möglichst Gewinn bringend zu vermarkten.
4. Das LIKAT fördert die Gleichstellung der Geschlechter. Dies ist insbesondere beim wissenschaftlichen Nachwuchs gut gelungen. Oberhalb der Nachwuchsebene besteht jedoch im Sinne der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards der Leibniz-Gemeinschaft deutlicher Verbesserungsbedarf.
5. Das LIKAT muss die Anzahl an Auszubildenden in den am Institut einschlägigen Ausbildungsberufen erhöhen.
6. Es muss in den Servicebereichen (Analytik, Verwaltung, Technik, IT) der Anteil dauerfinanzierter Stellen erhöht werden, um die Kontinuität dieser für das LIKAT auf lange Sicht erforderlichen Fachkenntnisse zu sichern.
7. Das jährliche Investitionsvolumen, das im grundfinanzierten Institutshaushalt vorgesehen ist, ist deutlich zu gering. Es wird begrüßt, dass die Geldgeber planen, einen entsprechenden Finanzierungskorridor einzurichten, um die erforderliche Ausstattung zu erhalten. Es ist davon auszugehen, dass das LIKAT etwa 700.000 € bis 1 Mio. € jährlich benötigt, um notwendige Ersatzbeschaffungen für wissenschaftliche Geräte realisieren zu können.
8. Es ist notwendig, zusätzlich zu dem demnächst fertig gestellten Erweiterungsbau ein weiteres Gebäude auf dem angrenzenden Institutsgelände zu errichten, das nicht nur den bereits jetzt vorhandenen Flächenbedarf berücksichtigt, sondern ebenso den zukünftigen Bedarf an Büro- und Laborflächen für die Bearbeitung von Drittmittelprojekten mit einkalkuliert.
9. Das LIKAT legt regelmäßig ein Programmbudget vor. Es wird begrüßt, dass das Land Mecklenburg-Vorpommern bei den Bedarfsverhandlungen mit dem LIKAT zukünftig auf die Vorlage eines gesonderten Wirtschaftsplans verzichten wird.

Der Senat hält abschließend fest, dass die vom LIKAT bearbeitete Thematik von hoher gesellschaftlicher Relevanz ist und europaweit von keiner anderen Einrichtung in vergleichbarem Umfang bearbeitet wird. Die Forschung und Entwicklung des LIKAT ist damit von überregionaler Bedeutung und liegt im gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesse. Der komplexe Forschungsansatz des LIKAT – der alle wichtigen Aspekte der homogenen und heterogenen Katalyseforschung von der Katalysatorsynthese bis zur Reaktionstechnik vereint und gleichzeitig die Umsetzungsmöglichkeiten zur industriellen Anwendung betrachtet – sowie die dazu notwendige Geräteausstattung und langfristige Technologiebereitstellung erfordern, dass das LIKAT außeruniversitär organisiert ist. Eine Eingliederung in eine Hochschule wird daher nicht empfohlen.

2. Zur Stellungnahme des LIKAT

Das LIKAT hat zum Bewertungsbericht Stellung genommen (Anlage C).

Das Institut begrüßt die positive Bewertung und greift die Empfehlungen aus dem Bewertungsbericht auf.

Der Senat begrüßt den konstruktiven Umgang mit den ausgesprochenen Empfehlungen.

3. Förderempfehlung

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

Anlage A: Darstellung

Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT)¹ Rostock

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	A-2
1. Entwicklung und Förderung.....	A-4
2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte	A-4
3. Kooperation	A-11
4. Arbeitsergebnisse.....	A-13
5. Nachwuchsförderung.....	A-15
6. Struktur und Management der Einrichtung.....	A-16
7. Mittelausstattung und -verwendung.....	A-17
8. Personal	A-19
9. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung	A-20

Anhang

Organigramm	A-23
Gastaufenthalte	A-24
Veröffentlichungen	A-25
Patente, übrige Schutzrechte und Lizenzen.....	A-28
Leistungskennzahlen pro Wissenschaftler	A-29
Nachwuchsförderung - Abschlüsse.....	A-31
Nachwuchsförderung - Qualifikanden	A-32
Einnahmen und Ausgaben	A-33
Drittmittel und sonstige Einnahmen.....	A-34
Beschäftigte.....	A-37
Beschäftigte nach Organisationseinheiten	A-38
Wissenschaftliches und leitendes Personal	A-39
Liste der eingereichten Unterlagen	A-41

¹ Diese Darstellung wurde mit der Einrichtung sowie mit den zuständigen Ressorts des Sitzlandes und des Bundes abgestimmt.

Abkürzungsverzeichnis

ACA	Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof
AdW	Akademie der Wissenschaften der DDR (1972–1990/91)
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V.
ATR	<i>attenuated total reflection</i>
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BESSY	Berliner Elektronenspeicherring-Gesellschaft für Synchrotronstrahlung mbH
BLK	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, GWK), Bonn
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CELISCA	<i>Center for Life Science Automation</i>
CONCORDE	<i>Coordination of Nanostructured Catalytic Oxides Research and Development in Europe</i>
ConNeCat	<i>Competence Network Catalysis</i>
DAAD	Deutscher Akademischer Austausch Dienst
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
EDX	<i>energy-dispersive X-ray analysis</i>
EPR	<i>electron paramagnetic resonance</i>
ESCA	Elektronenspektroskopie zur Chemischen Analyse
EU	Europäische Union
GC	Gaschromatographie
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (bis 31.12.2007: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, BLK), Bonn
HASYLAB	Hamburger Synchrotronstrahlungslabor
HDT	Sigmar Mothes Hochdrucktechnik
HPLC	Hochdruck-Flüssigkeitschromatographie (<i>high performance liquid chromatography</i>)
IDECAT	<i>Integrated Design of Catalytic Nanomaterials for a Sustainable Production</i>
IfOK	Institut für Organische Katalysforschung an der Universität Rostock e. V.
IR, FTIR	Infrarotspektroskopie bzw. Fourier-Transformations-IR-Spektroskopie
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
LIKAT	Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock
MOF	<i>metal organic framework</i>
MS	Massenspektrometrie
NMR	<i>nuclear magnetic resonance</i> - Kernresonanzspektroskopie
SABLIN®	Verfahren zur Herstellung von linearen Alpha-Olefinen
SAW	Senatsausschuss Wettbewerb der Leibniz-Gemeinschaft
SAXS	<i>small angle X-ray scattering</i>
SPP	Schwerpunktprogramm

SWS	Semesterwochenstunden
TEM	Transmissions- und Raster-Elektronen-Mikroskopie
TPD	<i>temperature-programmed desorption</i>
TPO	<i>temperature-programmed oxidation</i>
TPR	<i>temperature-programmed reduction</i>
TPRS	<i>temperature-programmed reaction spectroscopy</i>
UV/Vis	<i>ultraviolet and visible</i>
VIP	<i>very important paper</i>
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WAXS	<i>wide angle X-ray scattering</i>
WR	Wissenschaftsrat
WTI	Wasserstofftechnologie-Initiative Mecklenburg-Vorpommern e. V.
XAS	<i>X-ray absorption spectroscopy</i>
XPS	<i>X-ray photoelectron spectroscopy</i>
XRD	<i>X-ray diffraction</i>

1. Entwicklung und Förderung

Mit dem Institut für Katalyseforschung in Rostock wurde 1952 das erste, ausschließlich der Katalyse gewidmete Forschungsinstitut in Europa gegründet. 1959 wurde die heterogene Katalyse aus diesem Institut herausgelöst und das Institut für Anorganische Katalyseforschung in Berlin gegründet. Das Berliner Institut wurde 1962/63 in das Institut für Physikalische Chemie überführt. Sowohl das Rostocker als auch das Berliner Institut gehörten bis 1991 zur Akademie der Wissenschaften der DDR (AdW).

Nach Auflösung der AdW wurde die Katalyseforschung in Berlin 1992 mit der Schaffung des Zentrums für Heterogene Katalyse fortgeführt. Zwei Jahre später ging aus diesem Zentrum und drei weiteren Chemiezentren (Anorganische Polymere, Selektive Organische Synthese und Makromolekulare Chemie) das Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof (ACA) hervor. Nach einer positiven Evaluierung im Jahre 2000 folgte das ACA der Empfehlung des Wissenschaftsrates (WR) und richtete seine Forschung zunehmend am industriellen Bedarf aus.

Das Rostocker Katalyseinstitut wurde nach Auflösung der AdW als Forschungseinrichtung des Landes Mecklenburg-Vorpommern weitergeführt. Einzelne Arbeitsgruppen wurden zwischen 1992 und 1997 durch die Max-Planck-Gesellschaft gefördert. Seit Mitte 1998 leitete der heutige Direktor des LIKAT das Institut für Organische Katalyseforschung an der Universität Rostock e. V. (IfOK) und etablierte seitdem neue Forschungsschwerpunkte.

Nach der Evaluierung im Jahr 2000 empfahl der Wissenschaftsrat, das IfOK in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung und damit in die Leibniz-Gemeinschaft aufzunehmen. Seit dem 1. Januar 2003 wird das IfOK als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“² gefördert. Die fachliche Zuständigkeit liegt auf Seiten des Sitzlandes Mecklenburg-Vorpommern beim Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und auf Seiten des Bundes beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF).

Einer Empfehlung des WR folgend, fusionierten Ende des Jahres 2005 das IfOK und das ACA zum Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT). Mit dieser Fusion wurden die vorhandenen Forschungsressourcen gebündelt, um Katalyseforschung auf hohem wissenschaftlichem Niveau betreiben zu können und international konkurrenzfähig zu sein. Während seit Ende 2005 die organisatorische und inhaltliche Integration von IfOK und ACA realisiert wurde, wird die räumliche Zusammenführung der beiden Institutsteile erst mit der Fertigstellung des Erweiterungsbaus Anfang 2009 und dem Umzug der Berliner Kollegen auf den Campus der Universität Rostock verwirklicht werden.

2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte

Entsprechend dem satzungsgemäßen Auftrag führt das LIKAT grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der homogenen und heterogenen Katalyse durch und fördert deren technische Umsetzung. Das LIKAT arbeitet an der Schnittstelle von Grundlagenforschung und Anwendung und füllt nach eigener Darstellung dadurch den in Deutschland unterrepräsentierten Aufgabenbereich zwischen Universitäten und Instituten der Max-Planck-

² Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung (AV-FE)/zum Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern über die Errichtung einer Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK-Abkommen)

Gesellschaft auf der einen sowie Unternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie auf der anderen Seite.

Die Forschungsschwerpunkte des Instituts bestehen aktuell in der angewandten homogenen und heterogenen Katalyse. Die gemeinsame bereichsübergreifende Bearbeitung der verschiedenen Katalysedisziplinen beschreibt das LIKAT als innovativen Forschungsansatz. Die gegenwärtig bearbeiteten Themen umfassen katalytische Reaktionen mit Kohlenmonoxid, homogene und heterogene Selektivoxidationen, metallorganische CC-Kupplungsreaktionen, die homogene und heterogene asymmetrische Katalyse, Metallocen-Chemie, Reaktionstechnik und Hochdurchsatzmethoden, Präparation von neuartigen katalytisch aktiven Materialien, *in situ*-Studien zur Katalysatorwirkungsweise unter realen Bedingungen und die Funktionalisierung nachwachsender Rohstoffe. Die Arbeiten reichen dabei von der Katalysatorpräparation über mechanistische Untersuchungen bis hin zu Verfahrensentwicklungen und -optimierungen. Dazu steht spezielle – zum Teil unikale – Infrastruktur, insbesondere im Bereich Analytik, Reaktionstechnik, Hochdurchsatztechnik und Hochdruckchemie, zur Verfügung.

Die Forschungsthemen werden in folgenden 11 Forschungsbereichen bearbeitet:

(1) Angewandte Homogenkatalyse (Matthias Beller)

Inhaltliche Schwerpunkte der Forschung sind die Themen „Katalyse für Feinchemikalien“, „Metallorganische Redox-Katalyse“, „Katalyseanwendungen im Wirkstoffbereich“ sowie „Organische Großprodukte“. Die im ersten Teilbereich in den letzten Jahren entwickelten Metallkomplexe und Liganden (z.B. Palladacyclen, Adamantylphosphine, Arylheteroaryl-phosphine) stellen heute in vielen Fällen „*State-of-the-Art*-Katalysatoren“ dar, die weltweit von anderen Forschungsgruppen für verschiedenste Kupplungsreaktionen mit Erfolg angewendet werden und auch bereits technische Verwendung finden. Mittels von in Grundlagenarbeiten entwickelten Palladium-Katalysatoren konnte auch die erste technische reduktive Carbonylierung von Arylhalogeniden für die Herstellung von Pharmaintermediaten realisiert werden. Neben Katalysatorentwicklungen wurden in den letzten Jahren auch methodische Entwicklungen vorangetrieben. So wurde mit Kaliumhexacyanoferrat(II) das erste nicht-toxische und umweltfreundliche Cyanierungsreagenz entwickelt, das ebenfalls in einem industriellen Pilotprozess eingesetzt wird.

Im Rahmen der Erarbeitung nachhaltiger chemischer Verfahren ist die Entwicklung von umweltfreundlichen und kostengünstigen Redox-Katalysatoren ein wesentliches Ziel des Forschungsbereiches. Die Arbeiten konzentrieren sich derzeit auf katalytische Redox-Reaktionen mit Eisen als Katalysatormetall. Dabei sollen sowohl neue molekular-definierte als auch nano-scalige Katalysatoren entwickelt werden.

Im Rahmen der Nutzung von katalytischen Reaktionen zur Synthese neuer Wirkstoffe werden besonders die regioselektive Addition von Aminen an ungesättigte Verbindungen und Carbonylierungsreaktionen erforscht. So konnten die ersten Übergangsmetallkatalysierten anti-Markovnikov-Aminierungen von aromatischen Olefinen und Alkinen realisiert werden. Seit 2004 stehen zunehmend katalytische Synthesen von Indolderivaten bzw. deren Derivatisierung im Mittelpunkt. In Kooperation mit Pharmafirmen sollen neue Analgetika, Anti-Alzheimer-Wirkstoffe und Kinaseinhibitoren entwickelt werden.

Im Bereich der organischen Großprodukte, wo Synthesen in Kooperation mit Industrieunternehmen bearbeitet werden, sind Hydroformylierungen von großtechnisch hergestellten Olefinmischungen ein wesentliches Thema. Konzeptionell konnte gezeigt werden, dass es möglich ist, technische Olefinmischungen selektiv zu einem Zielprodukt umzusetzen.

(2) Koordinationschemische Katalyse (Uwe Rosenthal)

In drei Themengruppen werden koordinationschemische Aspekte der homogenen Katalyse von Übergangsmetallkomplexen mit dem Ziel von Anwendungen in der chemischen Industrie bearbeitet. Dabei wird der Weg vom molekularen Modell über Reaktionsoptimierungen bis hin zur möglichst selektiven Bildung von Produkten in technischen Prozessen untersucht.

„Katalysen früher Übergangsmetalle“ werden betrachtet, wobei möglichst weitgehende komplexchemisch und katalyserelevante Kenntnisse sowohl zur Optimierung bekannter als auch zur Auffindung neuartiger Katalysen erarbeitet wurden. Wichtigste Ergebnisse sind ungewöhnliche Fünfringmetallacyklen (Metallacyclocumulene und -cyclopentene), Spaltungen von C-F-Bindungen sowie Polymerisations-Katalysatoren für Olefine. Einige Arbeiten wurden 2007 als *very important paper* (VIP) in der Fachzeitschrift „Angewandte Chemie“ mit Cover publiziert und dort sowie in „Chemical & Engineering News“ besonders herausgestellt.

Daneben sind „Cycloadditionen“ als photokatalysierte [2+2+2]-Cycloadditionen von Nitrilen und Alkinen zu chiralen Pyridinen sowie von Acetylenen zu axialchiralen Biarylen untersucht worden sowie auch Teilschritte bei Synthesen von Vitamin B6 und potentiellen Pharma-Wirkstoffen. Die Arbeiten wurden u. a. 2004 als VIP in der Zeitschrift „Angewandte Chemie“ mit Titelbild publiziert.

„Oligomerisierungen“ von Ethylen als hochselektive Prozesse zu linearen alpha-Olefinen, die wiederum als wertvolle industrielle Zwischenprodukte gelten, waren ein Forschungsziel, das mit Metallacyklen verschiedener Metalle und innovativen Liganden erreicht wurde. Ein neues Katalysatorsystem dafür ist derzeit zur Testung in einer Pilotanlage und verfahrenstechnische Verbesserungen des SABLIN®-Verfahrens werden in einer Anlage in Al Djubal (Saudi Arabien) mit 120.000 Tonnen/Jahr genutzt.

(3) Asymmetrische Katalyse (Armin Börner)

Im Forschungsbereich werden verschiedenste Aspekte der homogenen chemo-, regio- und stereoselektiven Hydrierung und Hydroformylierung, Alkoxy-carbonylierung und Hydroxycarbonylierung bearbeitet. Es steht eine personelle und apparative Forschungsstruktur zur Verfügung, die in Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern aus Industrie und Forschung die Entwicklung einer homogenen Katalysereaktion in all ihren Facetten (organische Synthese von Substraten und Liganden, Metallkomplexsynthese und -charakterisierung, Umwandlung von Präkatalysatoren in Katalysatoren, Charakterisierung von Katalyseintermediaten und Produkten, Kinetik der Hydrierung, Charakterisierung von Abbauprodukten etc.) erlaubt. Beispielsweise wurde die Familie der catASium® M-Liganden in Zusammenarbeit mit der Evonik AG entwickelt und ist nun kommerziell erhältlich. Eine erste Anwendung wurde zur Synthese eines Protease-Inhibitors bei Boehringer-Ingelheim patentiert.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Entwicklung von selbstorganisierenden chiralen Katalysatoren zusammen mit der BASF AG. Durch den Einsatz von *High-Throughput*-Methoden konnte erstmals das Problem der direkten asymmetrischen reduktiven Aminierung gelöst werden. Daneben wurden für ratiopharm GmbH patentfreie Zugangswege zu pharmakologisch bedeutsamen Statinen unter Einbeziehung stereoselektiver Hydrierschritte entwickelt. Seit kurzem wird der Einsatz von Propylencarbonat als „grünes“ Lösungsmittel für homogene Katalysen untersucht. Aus einer Zusammenarbeit mit der Firma Grünenthal resultierend, wird 2008 das Schmerzmittel "Tapentadol" auf den Markt kommen, bei dessen Synthese eine in Rostock entwickelte diastereoselektive Hydrierung zur Anwendung kommt.

(4) Katalytische in situ-Studien (Angelika Brückner)

Ziel des Forschungsbereichs ist es, die Struktur-Wirkungsbeziehungen und Reaktionsmechanismen als Grundlage für das wissensbasierte Katalysatordesign aufzuklären. Dazu werden arbeitende Katalysatoren in verschiedenen Reaktionen sowie Einflüsse von Syntheseparametern auf Katalysatoreigenschaften mit spektroskopischen Methoden vorzugsweise unter realen Reaktionsbedingungen untersucht. Die Arbeitsschwerpunkte konzentrieren sich zum einen auf die Entwicklung neuer simultaner Methodenkopplungen, da hierdurch das Potential zugänglicher Informationen enorm erweitert werden kann, und zum anderen auf den Einsatz dieser Techniken beim Studium von nachhaltigen katalytischen Reaktionen (z. B. Selektivoxidationen, Oligomerisierungen, Hydrierungen) und Katalysatorsynthesen.

Mit der operando-EPR/UV-vis/Raman/on-line-GC wurde im Jahr 2005 die weltweit erste Dreifachkopplung von operando-Methoden vorgestellt. Damit konnte die Rolle verschiedener V-Zentren in vanadiumhaltigen Oxidationskatalysatoren aufgeklärt werden. In jüngster Zeit steht die Erweiterung des Methodenpotentials für Flüssigphasenprozesse im Vordergrund (z. B. WAXS/SAXS/Raman/ATR/UV-vis für Mischoxidsynthesen), auch bei Drücken > 1bar (z. B. Hochdruck-EPR und Raman/ATR/UV-vis für Mehrphasenreaktionen in Lösungsmitteln). Dadurch sollen neue Möglichkeiten für interdisziplinäre Forschungsvorhaben mit homogenkatalytisch orientierten Themengruppen des LIKAT und mit Arbeitskreisen der Universität Rostock erschlossen werden.

(5) Katalytische Verfahren (Andreas Martin)

Im Forschungsbereich werden in zwei Themengruppen vorrangig Aspekte der Oxidationskatalyse (Amoxidation, Acetoxylierung, Epoxidierung, Oxychlorierung, oxidative Carbonylierung) sowie der stofflichen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen (Biomassepyrolyse, Glycerinchemie, Deoxygenierung) bearbeitet. Ergänzt werden diese Arbeiten durch Untersuchungen auf den Gebieten Raffineriechemie (katalytische Dehydrierung und Dehydrohalogenierung) und der Autoabgaskatalyse. Vordringliche Ziele sind hierbei die Entwicklung neuer, umweltfreundlicher Katalysatoren und nachhaltiger katalytischer Stoffwandlungen sowie der Ergebnistransfer in die Wirtschaft. Die Kapazität in der klassischen Raffineriekatalyse wurde zugunsten der Umsetzung nachwachsender Rohstoffe weiter verringert. Themen aus dem Bereich Autoabgaskatalyse werden ständig den Erfordernissen der Umweltgesetzgebung und des Marktes angepasst.

(6) Prozessintensivierungen (Bernhard Lücke)

Neue Methoden zur Prozessintensivierung wurden im Rahmen der Mikroreaktionstechnik und der Membrankatalyse untersucht. Die Mikroreaktionstechnik gewinnt zunehmend an Bedeutung für eine effektivere und sicherere Reaktionsführung, bedingt durch ein hohes Oberflächen/Volumenverhältnis (mit wesentlicher Beschleunigung von Wärme- und Stofftransport) und einem geringeren Gefährdungspotential bei stark exothermen sowie explosionsgefährdeten Reaktionen und bei Reaktionen mit hoch toxischen Chemikalien. Beispiele dafür sind die kontinuierliche Ozonisierung einer Reaktionsstufe für Vitamin-D-Analoga, die Ethanolreformierung mit einer Wasserstoffselektivität von 96 % (für kleindimensionierte Brennstoffzellen) oder eine asymmetrische Hydrierung von Ethylpyruvat (Dreiphasenreaktor).

Es wurden weiterhin Untersuchungen zur Präparation und Charakterisierung nanoporöser und dichter Membranen für den Einsatz in Membranreaktoren durchgeführt. An porösen anorganischen Membranen (z. B. Sechsringzeolithe) werden durch Permeation kleine Moleküle getrennt, z. B. für die Anwendung zur Gastrennung. Mittels dichter Membranen (z. B. Perowskite

des BaFeCoZr-Typs) wird bei 750-950°C Sauerstoff in hoher Reinheit durch ein Sauerstoffionen-Defizitgitter transportiert (langzeitstabile Membran bei 1000°C). Die Anwendung erfolgt z. B. im oxidativen Methanreforming-Verfahren.

Die Synthese von Katalysatormaterialien umfasste einerseits Präparationen nanodisperser Edelmetallkatalysatoren (z. B. Goldträgerkatalysatoren) und andererseits die von Mischoxiden für die Oxidationskatalyse (Mo-oxide, CsWNB-oxide als Nanomischoxide) sowie von Perowskiten mit gezielter Partikelgröße und -form.

(7) Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik (David Linke)

Im Forschungsbereich werden Aspekte der heterogenen Katalyse und der technischen Chemie untersucht. Ziel ist die Entwicklung und Anwendung von Methoden, Verfahren und Apparaten, die zu einer Beschleunigung der Entwicklung bzw. Verbesserung von katalytischen Verfahren und Katalysatoren beitragen oder zu einem besseren Verständnis der katalytischen Prozessstufe führen. Reaktionsseitig liegt der Schwerpunkt auf heterogen katalysierten Reaktionen, die bereits technisch in großem Maßstab durchgeführt werden bzw. die in Zukunft eine Realisierung in großem Maßstab erwarten lassen. Der Bereich umfasst die Gruppen Hochdurchsatztechnologien (HT), Reaktionsmechanismen (RM) und Reaktionstechnik (RT). Es werden HT zur Katalysatorsynthese, Ausprüfung und Charakterisierung entwickelt und eingesetzt (sowohl Apparatur- als auch Software-Entwicklungen, Letztere insbesondere zur Versuchs- und Syntheseplanung). Im Teilbereich RM werden stationäre und instationäre Methoden weiterentwickelt und angewendet, um ein quantitatives mikrokinetisches Verständnis heterogen katalysierter Reaktionen zu erlangen. Diese Kenntnisse sind die Basis für eine wissenschaftsbasierte Katalysatorentwicklung bzw. -verbesserung. Im Teilbereich RT werden das Verhalten heterogener Katalysatoren bzw. der Ablauf katalytischer Reaktionen unter industriellen Bedingungen untersucht und Vorschläge für optimale Reaktor- und Prozesskonzepte erarbeitet. Dies umfasst die Aufklärung des Reaktionsablaufs, die Messung kinetischer Daten, die kinetische Modellierung sowie die modellbasierte Voraussage und experimentelle Überprüfung des Verhaltens unterschiedlicher Reaktortypen.

Die folgenden Forschungsbereiche werden in Kooperation mit der Universität Rostock als assoziierte Arbeitsgruppen geführt:

(8) Nachwachsende Rohstoffe (Udo Kragl)

Die Forschungsarbeiten konzentrieren sich auf die Funktionalisierung von Fetten und Ölen durch Reaktion an den dort enthaltenen Doppelbindungen. Dabei wird auf bekannte Katalysatorsysteme zurückgegriffen, die in neuartigen Kombinationen mit Zweiphasensystemen, enzymatischen Verfahren oder Membranverfahren zu neuen Prozessen führen.

(9) Organische Synthese (Peter Langer)

Die Forschungsgruppe beschäftigt sich mit der Organischen Synthesechemie und Verknüpfungen zur Katalyse. Kerngebiete sind (in Kooperation mit Pharmafirmen) die Entwicklung neuer katalytischer Synthesemethoden und -strategien und deren Anwendung zur Darstellung von pharmakologisch interessanten Molekülen und von Naturstoffen.

(10) Materialdesign (Axel Schulz)

Die Forschungsgruppe beschäftigt sich mit innovativen Ligand- und Materialsynthesen und Funktionsmaterialien (CN, PN, SN und Katalysatoren auf MOF-Basis), wobei die Verknüpfung von Hauptgruppen- oder Nebengruppenelementverbindungen mit Nutzungen in der Katalyse ein wesentliches Ziel darstellt.

(11) Schwingungsspektroskopie (Ralf Ludwig)

Die Arbeitsgruppe konzentriert sich auf den Einsatz der Schwingungsspektroskopie in der Katalyse. Dies umfasst den Aufbau einer Hochdruck *in-situ*-IR-Spektroskopie, die Optimierung der experimentellen Anordnung sowie die Entwicklung und Anwendung von Programmen zur Entfaltung der Schwingungsspektren.

Die **überregionale Bedeutung** und das **gesamtstaatliche wissenschaftspolitische Interesse** am Institut führt das LIKAT auf das hohe Anwendungspotential und die hohe Bedeutung von Katalysatoren für chemische Prozesse zurück. So sind diese an mehr als 80 % aller industriell genutzten chemischen Prozesse beteiligt. Deshalb seien innovative Katalysatorentwicklungen, sowohl in der Grundlagenforschung als auch im angewandten Bereich, von enormer volkswirtschaftlicher Bedeutung und für die Entwicklung der chemischen und pharmazeutischen Industrie in Deutschland unverzichtbar. Zudem gewinnt die Katalysatorforschung vor dem Hintergrund einer notwendigen Umstellung von Rohstoff- und Energiequellen an Bedeutung, da eine effiziente Nutzung aller Ressourcen nur mit einer effizienten Katalysatorforschung möglich sei. Durch sein Know-how, die methodische Kompetenz und eine darauf abgestimmte Geräteinfrastruktur verfüge das LIKAT über das notwendige Instrumentarium, um eine entsprechende Vorlauforschung betreiben zu können. Für Europa einzigartig seien am LIKAT die industriell bedeutsamen Teildisziplinen (Homogene und Heterogene Katalyse) thematisch übergreifend zusammengeführt.

Das LIKAT begründet seine **Stellung als außeruniversitäres Institut** damit, dass es sich gegenüber universitärer Forschung durch eine Flexibilität der Strukturen und eine langfristig angelegte Technologiebereitstellung mit entsprechenden Technologieplattformen auszeichne. Die sich an Industriemodellen orientierende integrierte Projektorganisation sei wichtig, um thematische und auch strategische Verschiebungen im Forschungsprofil und Personal des Instituts kurzfristig realisieren zu können. Darüber hinaus verfüge das Institut über eine spezielle Infrastruktur für eine qualitativ hochwertige Katalysatorforschung. Aufgrund seiner Organisation und Infrastruktur sei das LIKAT ein attraktiver Kooperationspartner für die chemische und pharmazeutische Industrie, der für eine schnelle und problemorientierte Lösung von grundlagenorientierten und angewandten Fragestellungen bekannt sei.

Das LIKAT sieht seine **nationale und internationale Bedeutung im wissenschaftlichen Umfeld** vor allem darin begründet, dass es sich als Transferstelle von grundlagenorientierten Forschungsergebnissen hin zu praktischen Anwendungen versteht. So sei ein Hauptziel des Instituts, jedes Jahr den Transfer von mindestens einem Katalysator bzw. einem katalytischen Prozess in den industriellen Pilotmaßstab zu realisieren. Aufgrund seiner Größe und der strategischen Ausrichtung nehme es in der deutschen Forschungslandschaft und im Katalysaturnetzwerk „ConNeCat“ des BMBF eine Schlüsselstellung ein, wobei das LIKAT auch weiterhin mit einer großen Nachfrage der Industrie an Forschungsleistungen des Institutes rechne.

Das LIKAT nennt die folgenden Institute als ebenfalls im Bereich der Katalysatorforschung in Deutschland tätig: das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim, das Fritz-Haber-Institut in Berlin, verschiedene Universitätslehrstühle (z. B. Bochum, Heidelberg, München) und Kompetenzzentren, z. B. in Aachen (Zentrum für Katalysatorforschung), München (TUM Catalysis Research Center), Heidelberg (Catalysis Research Laboratory), Berlin (Exzellenzcluster *UniCat–Unifying Concepts in Catalysis*). Im Vergleich zu anderen Forschungsinstituten sei der besondere Ansatz des LIKAT die anwendungsnahe Grundlagenforschung sowohl in der homogenen als auch der heterogenen Katalyse, die an den genannten Einrichtungen in der Breite nur eine untergeordnete Rolle spiele. Die anwendungsnahe Kompetenzzentren für Katalysatorfor-

schung beispielsweise in Aachen und Heidelberg seien im Vergleich signifikant kleiner und könnten nicht alle Gebiete der Katalyse abdecken. Laut LIKAT existieren internationale Katalyseinstitute u. a. in Großbritannien (*Institute of Applied Catalysis*), Schweden (*Competence Centre for Catalysis*), Frankreich (*Institut de Recherches sur la catalyse et l'environnement de Lyon*), Russland (Boreskov-Institut für Katalyse), Singapur (ICEES), Spanien (ICIQ, Tarragona) und Indien (Pune) sowie in den Niederlanden (Katalyseverbund NIOK). Darüber hinaus gebe es ähnlich wie in Deutschland zahlreiche universitäre Arbeitskreise, insbesondere in den USA (MIT, CalTech, Stanford, Princeton), Frankreich (Paris, Lyon, Toulouse, Rennes), den Niederlanden, England, Schweiz (ETH Zürich, EPFL, Basel), Italien und Japan (Riken, Tokyo, Nagoya), China (Dalian, SIOC) und Indien (Hyderabad), die sich mit verschiedenen Aspekten der Katalyse beschäftigten. Hinsichtlich der strategischen Ausrichtung und der inhaltlichen Schwerpunkte bestünden zwischen dem LIKAT und den genannten Einrichtungen signifikante Unterschiede. So sei die kritische Masse an homogener *und* heterogener Katalyse in der Regel nicht vorhanden; die personelle Ausstattung und die Organisationsform unterschieden sich in wesentlichen Punkten.

Zu den **Stärken und Schwächen** des Instituts führt das LIKAT aus, dass die Bündelung von homogener und heterogener Katalysforschung durch die Verschmelzung von IfOK und ACA für Innovationen in beiden Teildisziplinen wichtig sei. Zu den wesentlichen Stärken zählten weiterhin die intensive Kooperation mit der Industrie und die hohe Qualität der Forschung im Bereich von industrierelevanten Grundlagenthemen. Trotz einer Vielzahl bilateraler Kooperationsprojekte mit der Wirtschaft, die in einer Reihe von Patentanmeldungen zum Ausdruck kommt, arbeitet das Institut nach eigener Einschätzung auch wissenschaftlich hochproduktiv.³ Schwächen sieht das LIKAT im Wesentlichen in den unzureichenden finanziellen Ressourcen für Investitionen, in fehlenden Infrastrukturstellen und der geringen räumlichen Arbeitsfläche. Insbesondere sei das geringe Investitionsvolumen eine Folge der über viele Jahre unsicheren Zukunft von IfOK und ACA. Auch nach Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft und der Schaffung einer in finanzieller Hinsicht gesicherten Zukunft sei das im Programmbudget 2009 für die Folgejahre eingestellte Investitionsvolumen für F&E-Investitionen (z. B. 186 T€ für 2009) zu gering.

Mit Blick auf sein **Entwicklungspotential** weist das LIKAT darauf hin, dass vor dem Hintergrund der weltweiten Rohstoffentwicklung die Anwendung optimierter, energieeffizienter Produktionsprozesse und neuer innovativer Verfahren eine Grundvoraussetzung für die langfristige Konkurrenzfähigkeit der in Deutschland vorhandenen starken chemischen und pharmazeutischen Industrie ist. Eine nachhaltige chemische Produktion wird zukünftig noch mehr auf katalytischen Produktionsprozessen aufbauen, so dass die Bedeutung der Katalysforschung langfristig weiter steigen werde. Besonderes Potential sieht das LIKAT in den Bereichen der metallorganischen Kupplungsreaktionen, Selektivoligomerisationen, Hydroformylierungen, asymmetrischen Hydrierungen, Selektivoxidations-Prozessen und Anwendungen im Energiebereich. Zu den mittelfristigen Institutszielen zählten die Sicherung und Erweiterung des bisher erreichten methodischen Know-how's sowie dessen Übertragung in neue, verbesserte industrielle Katalyseprozesse. Kurzfristig sei die Umsetzung der Fusion und die damit verbundenen Synergien der Forschung eine wichtige Aufgabe des Instituts.

³ Schon für den Zeitraum bis Ende 2005 bescheinigte der Wissenschaftsrat im Rahmen des Forschungsratings aller chemischen Forschungseinrichtungen in Deutschland dem Institut eine weit überdurchschnittliche Publikationstätigkeit und Mitteleinwerbung. Die dort zugrunde gelegten Daten sind, so das LIKAT, in den Jahren 2006 und 2007 nochmals signifikant gesteigert worden.

3. Kooperation

Das LIKAT verfügt über vielfältige Kooperationsbeziehungen im wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Bereich. Die bedeutendsten Kooperationspartner sind die Universität Rostock, insbesondere durch die Einbindung ausgewählter Hochschulgruppen in das LIKAT, sowie verschiedene Industrieunternehmen.

Mit dem Institut für Chemie und den Ingenieurwissenschaften der **Universität Rostock** besteht eine enge Kooperation, die es ermöglicht, Universitätsprofessoren mit Teilen ihrer Forschungsgruppen in das LIKAT einzubinden. Basierend auf dem „Assoziierten-Modell“ arbeiten gegenwärtig fünf Universitätsprofessoren als Forschungsbereichsleiter im LIKAT. Zugleich nehmen Wissenschaftler des LIKAT Lehraufgaben an der Universität Rostock wahr. Das Schwerpunktfach „Katalyse“, das in Rostock vom Institut für Chemie der Universität und dem LIKAT angeboten wird, nimmt laut LIKAT deutschlandweit in Art und Umfang eine herausragende Position ein. Zusätzlich wird durch eine fakultätsübergreifende Kooperation zwischen dem LIKAT, dem Institut für Chemie und dem Institut für Automatisierungstechnik der Universität Rostock die Etablierung moderner, nachhaltiger Katalyseprozesse durch die Verbindung von Chemie und Ingenieurtechnik gefördert. Im Rahmen dieser Kooperation wurden im Berichtszeitraum mehrere BMBF-Projekte, das BMBF-Exzellenzzentrum „*Center for Life Science Automation*“ (CELISCA) und das Graduiertenkolleg 1213 „Neue Methoden für Nachhaltigkeit in Katalyse und Technik“ gemeinsam etabliert. Die Doktoranden und Postdoktoranden aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern haben hier die Möglichkeit, gemeinsam Forschung zu betreiben und ihre Dissertationen in Kooperation zwischen LIKAT und Universität Rostock anzufertigen. Unter dem Dach von CELISCA suchen Wissenschaftler aus den Disziplinen *Engineering*, Präventivmedizin, Natur- und Geisteswissenschaften gemeinsam nach wissenschaftlich anspruchsvollen Lösungen für aktuelle und zukünftige Problemstellungen der Automation im *Life-Science*-Bereich. Der Direktor des LIKAT ist Mitglied des „*Board of Directors*“ von CELISCA. Außerdem ist das LIKAT in die wichtigsten Profillinien der Universität Rostock und in deren erste interdisziplinäre Fakultät eingebunden.

Das LIKAT hat zu den **Berliner Universitäten**, dem Fritz-Haber-Institut und der Technischen Fachhochschule Berlin sehr gute Kooperationen. Neben Lehraufgaben, die Wissenschaftler des Berliner Institutsteils an der benachbarten Humboldt-Universität und an der Technischen Universität Berlin wahrnehmen, wurden gemeinsame Forschungsvorhaben, die von der DFG, der EU oder dem BMBF gefördert wurden, durchgeführt. Daneben verfügt die LIKAT-Außenstelle über langjährige Kooperationen mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Beispielsweise entwickeln BAM und LIKAT gegenwärtig im Rahmen eines gemeinsamen DFG-Projektes einen Messplatz für neue operando-Techniken an der *Beamline* der BAM bei BESSY II. Mit dem Sprecher des Exzellenzclusters „*Unifying Concepts in Catalysis*“ Berlin wurden kürzlich gemeinsame Forschungsvorhaben im Bereich Katalyse & Energie vereinbart, die in Kooperationen mit dem neuen Berliner Katalyse-Exzellenzcluster durchgeführt werden sollen.

Weiterhin ist das LIKAT einer der Partner des seit Mai 2007 bundesweit agierenden Konsortiums „Nachhaltige Biokatalyse auf neuen Wegen – BIODKATALYSE2021“. Durch die Zusammenarbeit von 15 auf dem Gebiet der Biokatalyse profilierten Großunternehmen, 19 kleinen und mittelständischen Firmen sowie 22 Forschergruppen aus Hochschulen und Forschungszentren soll die technische Umsetzung aus der Forschung gewonnener Erkenntnisse künftig beschleunigt werden. Ziel ist es, innovative Produkte und Prozesse der weißen Biotechnologie zu entwickeln und schneller als bisher zu kommerzialisieren.

Mitglieder des Vorstands des LIKAT waren bzw. sind auch Mitglieder der Fachsektion „Katalyse“ der Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V. (DECHEMA) sowie des Vorstandes von ConNeCat. ConNeCat ist ein nationales Netzwerk zur Koordination der Katalysatorforschung in Deutschland und dient der Bildung einer fest verankerten Forschungsinfrastruktur zwischen Industrie und nicht-industriellen Forschungseinrichtungen für vorwettbewerbliche, anwendungsorientierte Katalysatorforschung.

Darüber hinaus sind Institutsmitarbeiter an vielen multilateralen Kooperationsprojekten beteiligt, so z. B. innerhalb des kompetitiven Leibniz-SAW-Verfahrens im Projekt „Asymmetrische heterogen katalysierte Hydrierungen: Selektivkatalysatoren für die Wirkstoffsynthese“. Ein weiteres Beispiel ist die Projektpartnerschaft im Forschungscluster „*Novel Process Windows*“, das innerhalb des Förderschwerpunktes „Nachhaltige Chemie“ der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wird.

Im **europäischen Rahmen** ist das Institut einer der vier deutschen Partner des von der EU geförderten „*Network of Excellence*“ IDECAT (*Integrated Design for Catalytic Nanomaterials for a Sustainable Production*), das zur Etablierung eines europäischen Katalysatornetzwerkes geschaffen wurde. Außerdem ist das Institut Mitglied des spezielleren europäischen Netzwerkes CONCORDE (*Coordination of Nanostructured Catalytic Oxide Research and Development in Europe*), welches 42 akademische und industrielle Partner aus 16 europäischen Ländern umfasst. Weitere Kontakte zu internationalen Forschungsgruppen beziehen sich z. B. auf J. Bäckvall (Stockholm, Schweden), S. Nolan (ICIQ Tarragona, Spanien), S. Gliali (Sassari, Italien), K. Cavell (Cardiff, UK), H. B. Kagan (Paris, Frankreich), J. F. Carpentier (Rennes, Frankreich) und I. Beletskaya (Moskau, Russland). Aktuell werden auch die Kontakte in den asiatischen Raum ausgebaut. Ein Kooperationsvertrag mit dem Katalysatorinstitut ICEES in Singapur steht unmittelbar vor dem Abschluss.

Das LIKAT ist ebenso mit großen und kleinen Unternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie sowie mit Wirtschaftsunternehmen, die im Energiesektor und der Nanotechnologie tätig sind, vernetzt. Die Kooperationen sind europa- und weltweit angelegt. Im Bereich der **Industriekooperation** ist die Zusammenarbeit mit Evonik Degussa hervorzuheben. Ein Rahmenvertrag sichert die Kooperation für drei Jahre (2007–2010), wobei „bessere und umweltfreundlichere Entwicklungen von Synthesemethoden“ das Kooperationsziel bilden. Daneben gibt es größere projektspezifische Zusammenarbeiten mit BASF, Südchemie, Bayer MaterialScience AG, Sabic, Linde, DSM, Krupp-Uhde, Taminco, Esteve, Grünenthal, Ratiopharm, Clariant, BP, Sasol, Uhde, KataLeuna (Shell), Wacker, TessenderloGroup, Konsortium für elektrochemische Industrie, Altana oder Solvay, aber auch eine Reihe von Kooperationen mit KMUs.

Im Berichtszeitraum 2005-2007 kamen insgesamt 114 in- und ausländische **Gastwissenschaftler** aus Forschungseinrichtungen oder der Industrie an das LIKAT, um die nach Einschätzung des Instituts sehr guten Forschungsbedingungen zur weiteren Qualifikation oder zur Etablierung neuer Forschungsk Kooperationen zu nutzen. Etwa die Hälfte der Gastwissenschaftler verweilte drei Monate und länger am Institut. Hinzu kommen 13 Stipendiaten, die ihr Stipendium jeweils vom DAAD, von der EU oder von der Alexander von Humboldt-Stiftung. Durchschnittlich führen am LIKAT 3 bis 4 Humboldt-Stipendiaten jährlich ihre Forschungsarbeiten durch. Hinzu kommen jährlich etwa 20 bis 25 wissenschaftliche Vorträge, die von Gästen, externen Referenten, am Institut gehalten werden.

Im Gegenzug wurden im Berichtszeitraum von 18 Institutsangehörigen 20 Gastaufenthalte im In- und Ausland wahrgenommen, davon etwa die Hälfte in Ländern Asiens. Insbesondere sind mehrere Einladungen zu Gastprofessuren an die TU Berlin, die Universität Sassari auf Sardinien, die *National University of Singapore* oder die Universität Lille (*Unité de Catalyse et de Chimie du Solide*) hervorzuheben. Zu den Gastaufenthalten kommen Reisen zu Projektabsprachen mit akademischen Kooperationspartnern bzw. Industriepartnern hinzu, deren Dauer etwa zwischen ein bis drei Tagen liegt.

4. Arbeitsergebnisse

Die Arbeitsergebnisse des Instituts werden vorrangig als Originalbeiträge in referierten Wissenschaftsjournalen publiziert. In den Jahren 2005 bis 2007 veröffentlichten Mitarbeiter des LIKAT insgesamt 478 Beiträge, davon 92 % in begutachteten Zeitschriften (s. Anhang 3). Davon wurden 31 Publikationen in Zeitschriften mit *Impact*-Faktoren mit einem Wert über 5 veröffentlicht. Im Durchschnitt gelang es nach Einschätzung des LIKAT, rund 10 Artikel pro Jahr in den renommiertesten Zeitschriften den Fachkollegen zu präsentieren. Die durchschnittliche Anzahl der begutachteten **Publikationen** pro Wissenschaftler und Jahr stieg von 2,01 im Jahre 2005 auf 2,89 im Jahre 2007 (s. Anhang 5). Daneben werden die Ergebnisse der Forschungstätigkeit in Vorträgen (zwischen 100 und 150 pro Jahr) und auf Postern auf Fachtagungen präsentiert.

In zunehmendem Maße wird auch das Internet zur Vorstellung der Forschungsergebnisse genutzt. Auf der Homepage des LIKAT können unter der Rubrik Forschung aktuelle Informationen zu den einzelnen Forschungsgebieten, aber auch zu anderen, das Institut und seine Mitarbeiter betreffenden Fragen, abgerufen werden. Einen systematischen Überblick über die Arbeitsergebnisse des LIKAT enthält der Jahresbericht, der an alle Kooperationspartner, Gremienmitglieder und an ausgewählte Forschungsgruppen versandt wird.

Das Institut ist bestrebt, auf regionaler, nationaler und internationaler Ebene sein Wissen weiterzugeben. So bekleiden Institutswissenschaftler eine Reihe von **Ämtern und Funktionen in Gremien**: Beispielsweise sind zwei Mitglieder des Vorstands Vorstandsmitglieder von ConNe-Cat. Das LIKAT ist Mitglied der Fördergesellschaft Erneuerbare Energien e. V., einer Vereinigung von kleinen und mittleren Unternehmen, wissenschaftlicher Einrichtungen und von Experten, die auf den Gebieten Energieeinsparung, rationelle Energiewandlung, erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe tätig sind und sich für die Integration verschiedener Verfahren und Techniken zu Systemlösungen einsetzen. Der Direktor war bis Ende 2005 Vorstandsmitglied der Innovationsagentur Mecklenburg-Vorpommern. Das Institut ist Gründungsmitglied des Vereins [Rostock denkt 365°], die Chancen der regionalen Forschungslandschaft für die Entwicklung der Stadt Rostock nutzbar machen will.

Vorstandsmitglieder und Bereichsleiter sind Mitglieder in *Editorial Boards* von wissenschaftlichen Zeitschriften, so etwa von *Organometallics*, *Advanced Synthesis & Catalysis*, *Catalysis Letters*, *ChemSusChem*, *Journal of Organometallic Chemistry*, *Organic Process Research & Development* sowie in Organisationskomitees von internationalen Konferenzen vertreten. Darüber hinaus ist die Mehrzahl der grundfinanzierten Wissenschaftler als Gutachter bei den laut LIKAT renommiertesten chemischen Zeitschriften tätig.

Die **Vermittlung der Arbeitsergebnisse** erfolgt in drei Bereichen: (1) Die Ergebnisse der Forschungstätigkeit werden der wissenschaftlichen Öffentlichkeit im Wesentlichen in Form von referierten Originalarbeiten in internationalen Wissenschaftsjournalen oder Buchbeiträgen mitgeteilt. Aktuelle Ergebnisse werden ebenso auf Tagungen, Kongressen, Workshops und wis-

senschaftlichen Kolloquien in Form von Vorträgen und Postern dem wissenschaftlichen Fachpublikum vermittelt. Wissenstransfer erfolgt ebenso durch die Einbindung der Mitarbeiter in die Lehrtätigkeit. Darüber hinaus werden seitens des Instituts regelmäßig Fortbildungskurse zur homogenen und heterogenen Katalyse organisiert, in denen Grundlagenwissen und aktuelle Arbeitsergebnisse der Katalyse vermittelt werden. Diese Kurse werden jährlich in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh) und der DECHEMA durchgeführt. Zielgruppe sind Doktoranden und Nachwuchswissenschaftler in Industrieunternehmen.

(2) Der **Wissenstransfer zur Wirtschaft** ist vergleichbar zum Wissenstransfer in wissenschaftliche Einrichtungen. Daneben werden Wissenschaftlerkollegen aus der industriellen Forschung gezielt auf neueste wissenschaftliche Entwicklungen des Instituts aufmerksam gemacht. Der Transfer der Resultate bei laufenden Industriekooperationen erfolgt durch Arbeitsbesprechungen, Monatsberichte und in Form von Telefonkonferenzen.

(3) Die Vermittlung der Forschungsarbeiten hin zur **breiten Öffentlichkeit** spielt am LIKAT eine zunehmend wichtige Rolle. Die Pressearbeit wurde in den letzten Jahren kontinuierlich intensiviert. Die Anzahl von Pressemitteilungen und Pressegesprächen erhöhte sich von 7 in 2005 auf 20 in 2007. Ebenso haben Radio und Fernsehen über Arbeiten des Instituts berichtet. Seit Mitte 2008 gibt es eine Imagebroschüre, in der sich alle wissenschaftlichen Bereiche des Instituts vorstellen. Auch die Jahresberichte werden als Informationsquelle genutzt. Zudem geben die fünf Leibniz-Einrichtungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern seit 2005 die zweimal jährlich erscheinende Zeitschrift „LeibnizNordost“ heraus. Ein weiterer Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist die Führung von Besuchern durch das Institut. Für interessierte Schüler gibt es die Möglichkeit von Schülerpraktika.

Die **Verwertung der Forschungsergebnisse** ist ein zentrales Anliegen des LIKAT. In der Regel werden die in den Kooperationsprojekten mit der Industrie erzielten Resultate zunächst in Form von Patentanmeldungen verwertet. Seit dem Jahre 2000 wurden vom Institut 78 Patente angemeldet, davon 18 erteilt. In der Mehrzahl der Kooperationsverträge und Projekte sind europa- und weltweit erteilte Patente ein erklärtes Ziel. Vor dem Hintergrund, dass der Kostenaufwand für eigene Patentanmeldungen und deren internationale Aufrechterhaltung den Instituts Haushalt zu stark belasten würde, sind gemeinsame Patentanmeldungen mit den Industriepartnern gängige Praxis.

Das LIKAT führt eine Reihe von **Veranstaltungen** durch: Unter der Schirmherrschaft der GDCh finden am LIKAT in mehrjährigen Abständen internationale Symposien zur Katalysatorforschung statt. Daran nehmen durchschnittlich 100-300 Personen teil. Die Symposien dienen in erster Linie dem Austausch europäischer Wissenschaftler aus der chemischen Industrie, der Pharmaforschung und der akademischen Forschung, um neue Aspekte und Anwendungsmöglichkeiten der Katalysatorforschung aufzuzeigen. 2008 wurde das jährlich stattfindende Frühjahrssymposium des „*JungChemikerForums*“ der Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. von Doktoranden des LIKAT und der Universität Rostock organisiert, an dem mehr als 380 Nachwuchswissenschaftler aus über 30 Ländern teilnahmen.

Mitarbeiter halten eine große Zahl von eingeladenen **Plenarvorträgen**. Darunter sind wichtige Veranstaltungen wie beispielsweise das Asian-European Symposium on *Metal-Mediated Efficient Organic Synthesis* (Nagoya), das *PacificChem* (Honolulu), *Chiral Europe* (Bürgenstock), *1st European Chemistry Congress* (Budapest), *3rd International Conference on Green and Sustainable Chemistry* (Delft), *EuropaCat 2007* (Turku) und die *Conférence sur la Catalyse PAUL SABATIER* (Strasbourg). Das jährlich in Weimar stattfindende „Jahrestreffen Deutscher

Katalytiker“ rief Günther Rienäcker (einer der Gründungsväter des Instituts) vor nunmehr über 40 Jahren ins Leben. Jährlich sind Wissenschaftler des LIKAT Mitglieder des wissenschaftlichen Komitees und an der wissenschaftlichen Ausrichtung dieses Treffens beteiligt.

Institutswissenschaftler wurden im Berichtszeitraum mit folgenden **Preisen** geehrt: Im Jahre 2006 wurde der Institutsdirektor mit dem höchstdotierten deutschen Förderpreis – dem Leibniz-Preis – für seine außerordentlichen Leistungen auf dem Gebiet der Katalyse und für sein Anliegen, die gewonnenen Erkenntnisse der Wirtschaft zugänglich zu machen, geehrt. Ebenfalls 2006 zeichnete Bundespräsident Horst Köhler den Direktor des LIKAT für seine Leistungen mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland aus. Im gleichen Jahr wurde einem Nachwuchsgruppenleiter im Rahmen der Konferenz nano-DE in Berlin der Nano-Futur-Nachwuchspreis des Bundesministeriums für Bildung und Forschung verliehen.

5. Nachwuchsförderung

In den Jahren 2005 bis 2007 wurden 22 Diplomarbeiten, 24 Promotionen und vier Habilitationsarbeiten erfolgreich abgeschlossen (s. Anhang 6). Zum Stichtag 31.12.2007 wurden 14 Diplomanden, 45 Promotionsstudenten und vier Habilitanden betreut. In der Regel sind Promotionsstudenten bzw. Postdoktoranden in die Forschungsaufgaben von Drittmittelprojekten eingebunden. Durch Annex-Mittel besteht die begrenzte Möglichkeit, ausländische Nachwuchswissenschaftler (ca. 10 Stellen pro Jahr) über LIKAT-Stipendien zu finanzieren. Alle Promotionsstudenten, Postdoktoranden und studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte werden grundsätzlich befristet eingestellt. Es wird eine Promotionsdauer von 2,5 - 3 Jahren angestrebt. Doktoranden werden deutschlandweit, aber auch aus europäischen Ländern und Asien angeworben. Die Postdoktoranden, die im Institut arbeiten, kommen schwerpunktmäßig aus Asien (China, Indien), Russland und anderen europäischen Ländern.

Die große Anzahl von Postdoktoranden und Gastwissenschaftlern (durchschnittlich über 50) ist durch den hohen Anteil an Industrieforschung im LIKAT begründet. Die bearbeiteten Industrieprojekte sind wegen kurzer Laufzeiten generell *nicht* für Qualifizierungsmaßnahmen und die Anfertigung von Doktorarbeiten geeignet. Häufig sind Promotionsstudenten oder Postdoktoranden partiell in industrielle Kooperationsprojekte eingebunden, so dass sowohl die akademische Ausbildung als auch die Praxisnähe gewährleistet ist.

Zusätzlich bieten regelmäßige Seminare, zahlreiche externe Vorträge und Besuche von renommierten internationalen Wissenschaftlern gute Gesprächs- und Fortbildungsmöglichkeiten. Um die Vortragstätigkeit des Nachwuchses des Instituts zu stärken, werden Veranstaltungen wie das „Norddeutsche Doktorandenseminar“, das „Jahrestreffen deutscher Katalytiker“ und weitere nationale und internationale Tagungen sowie die Projektbesprechungen bei Industriepartnern genutzt. Grundsätzlich kann laut LIKAT jeder wissenschaftliche Mitarbeiter des Instituts mindestens einmal jährlich an einer Tagung teilnehmen.

Ein wichtiger Aspekt der Nachwuchsförderung sind Gastaufenthalte der Promotionsstudenten oder Postdoktoranden bei den Kooperationspartnern aus der Wirtschaft. Jährlich gibt es zwei oder drei Beispiele für einen derartigen Austausch. Neben der akademischen Weiterbildung und Industrieerfahrung finden die jungen Leute hier oft ihre zukünftigen Arbeitgeber.

Alle Mitarbeiter haben die Möglichkeit, sich an Sprachkursen oder Kursen zum Management o. ä. zu beteiligen. Im Berichtszeitraum wurden vom Graduiertenkolleg 1213 allen interessierten

Institutsmitarbeitern Sprachförderkurse in Englisch, Workshops zu Team- und Führungskompetenz in der Hochschule und außerhalb sowie zum Bewerbungstraining für Doktoranden angeboten. Weiterhin beteiligte sich das Institut an der Finanzierung von englischen Sprachkursen für mehrere technische Mitarbeiterinnen. Eine Reihe kurzfristiger Weiterbildungen im IT- und Sekretariatsbereich (Personalwesen) wurde vom Institut finanziert.

Vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Fusion zweier autark arbeitender Forschungsinstitute wurden im Berichtszeitraum keine Ausbildungsverträge abgeschlossen. Seit Mitte 2008 wird im Verwaltungsbereich ein Lehrling in einem kaufmännischen Beruf ausgebildet.

6. Struktur und Management der Einrichtung

Mit Beginn des Jahres 2006 fusionierten IfOK und ACA rückwirkend zum 1.7.2005 zum Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT). Als An-Institut der Universität Rostock hat das Institut die Rechtsform eines eingetragenen Vereins mit den Organen Mitgliederversammlung, Kuratorium, Vorstand und Wissenschaftlicher Beirat (s. Anhang 1).

Der **Vorstand**, der das Institut leitet, besteht aus vier Personen mit einem auf Zeit berufenen geschäftsführenden Direktor. Innerhalb des Vorstands sind Zuständigkeiten wie Verwaltung, Technik, IT, Analytik usw. verteilt. Das Kuratorium beruft den Vorstand mit dem geschäftsführenden Direktor.

Das **Kuratorium** berät den Vorstand und die Mitgliederversammlung in grundsätzlichen Angelegenheiten, insbesondere den Wirtschafts- und den Forschungsplan sowie das Programmbudget betreffend. Das Kuratorium hat laut Satzung mindestens sieben (gegenwärtig acht) Mitglieder und wird von einem Vertreter der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern geleitet. Es setzt sich aus berufenen Mitgliedern (Vertretern des Bundes, des Landes Berlin, der Universität Rostock) sowie für vier Jahre gewählten Mitgliedern zusammen.

Die **Mitgliederversammlung** nimmt die Jahresberichte des Vorstands entgegen und entlastet ihn. Ferner beschließt sie über Satzungsänderungen. Die Mitgliederversammlung setzt sich aus Vertretern der akademischen Forschung – beispielsweise dem Rektor der Universität Rostock – und der Industrieforschung zusammen, daneben sind Vertreter des Sitzlandes und des Bundes Mitglieder des Vereins.

Der **Wissenschaftliche Beirat** berät den Vorstand, das Kuratorium und die Mitgliederversammlung in wissenschaftlichen Fragen. Die Aufgabe des Gremiums besteht in der Qualitätssicherung durch eine regelmäßige Beurteilung der Forschungskonzepte und Forschungsergebnisse. Grundlage für die Bewertung sind mündliche Präsentationen und entsprechende Vorlagen. Der Beirat gibt Empfehlungen zum Arbeitsprogramm des Instituts, nimmt Stellung zum Jahresbericht und berät in Berufsangelegenheiten. Er umfasst gegenwärtig zwölf Mitglieder aus Universitäten und Forschungseinrichtungen sowie Industrievertreter. Sie werden für vier Jahre berufen, eine Wiederberufung ist möglich. Die Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirates finden mindestens einmal pro Jahr statt.

Die interne Steuerung des LIKAT erfolgt durch den **Internen Wissenschaftsausschuss**. Den Vorsitz des Gremiums hat der geschäftsführende Direktor inne. Der Interne Wissenschaftsausschuss besteht aus elf Forschungsbereichsleitern und dem Servicebereichsleiter Analytik. Im Rahmen monatlicher Besprechungen dieses Leitungsgremiums werden aktuelle Probleme diskutiert und die Planungen abgesprochen.

Die **Organisationsstruktur** des LIKAT gliedert sich gegenwärtig in 11 Forschungsbereiche, wovon fünf von mit der Universität Rostock assoziierten Professoren geleitet werden. Diese Forschungsbereiche sind in Themen untergliedert, die jeweils von grundfinanzierten Wissenschaftlern geleitet werden und über „eine kritische“ Größe an Doktoranden, Postdoktoranden und technischem Personal verfügen. Die Themen werden je nach Fragestellung und wissenschaftlichem Know-how auch bereichs- oder institutsübergreifend bearbeitet. Neben den wissenschaftlichen Themen unterstützt ein zentraler Service-Bereich Analytik die Forschergruppen im LIKAT, indem er die notwendigen analytischen Dienstleistungen bereitstellt. Die Service-Bereiche Verwaltung, Technik und IT erfüllen alle notwendigen technischen und administrativen Aufgaben zur Unterstützung der wissenschaftlichen Aufgaben des LIKAT.

Zur **Arbeitsplanung** führt das LIKAT aus, dass der Vorstand in enger Absprache mit dem Internen Wissenschaftsausschuss die Richtlinien der wissenschaftlichen Arbeit bestimmt. Durch gegenseitige Information über Forschungsvorhaben sowie Abstimmung der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit im Internen Wissenschaftsausschuss wird das Forschungsprogramm des Instituts bestimmt. Durch ein eigenes Projektmanagement werden Ausschreibungen von Forschungsprogrammen (z. B. BMBF, DFG, EU etc.) im Hinblick auf mögliche eigene Beteiligungen verfolgt. Die Forschungsarbeiten werden unter Anwendung des „*Bottom-up-Prinzip*“ durchgeführt. Jeder Forscher kann eigenständig neue Projektthemen vorschlagen. Im Rahmen von „Explorativen Themen“ besteht die Möglichkeit, Forschungsideen zu erkunden und so flexibel auf aktuelle Probleme zu reagieren.

In internen Bereichsseminaren, die je nach Bereich vierzehntägig oder monatlich stattfinden, werden die Forschungsergebnisse diskutiert. Daneben werden die Arbeiten des Instituts und der Stand der Forschung ein- bis zweimal jährlich der Mitgliederversammlung, dem Kuratorium und dem Wissenschaftlichen Beirat vorgestellt.

Im Rahmen des internen **Qualitätsmanagements** evaluieren der Vorstand, der Interne Wissenschaftsausschuss sowie der Wissenschaftliche Beirat mindestens einmal jährlich die Forschungsthemen der einzelnen Bereiche. Für die Einschätzung der Forschungsergebnisse werden folgende Leistungskriterien zur Begutachtung herangezogen: (1) Wissenschaftliche Qualität und Effizienz (Anzahl und *Impact*-Faktor von Publikationen, *h*-Index, Patentanmeldungen, eingeladene Vorträge), (2) Einwerbung von Drittmitteln, (3) Bedeutung des Forschungsziels und Realisierungschancen des Projektes, (4) Vernetzung und Kooperationen, (5) Lehre, Kongresse, Fortbildungsveranstaltungen, Gutachten, externe Tätigkeiten und (6) wirtschaftliche Anwendungen. Besonders erfolgreiche Themen können durch die Zuweisung zentraler Annex-Mittel leistungsbezogen unterstützt werden. In Ausnahmefällen werden leistungsbezogene Zulagen aus Drittmitteln an besonders erfolgreiche Mitarbeiter gewährt.

7. Mittelausstattung und -verwendung

Die jährlichen **Gesamteinnahmen** des LIKAT betragen im Jahre 2007 etwa 18,4 Mio. € (s. Anhang 8). Davon wurden 59 % durch institutionelle Förderung bereitgestellt. Etwa 40 % wurden durch Drittmittel zur Forschungsförderung eingeworben. 0,2 % der Gesamteinnahmen stammt aus Erlösen aus wirtschaftlichen Tätigkeiten. Von den **Gesamtausgaben** entfielen im gleichen Zeitraum durchschnittlich 43 % auf das Personal, 24 % auf Sachkosten, 18 % auf Baumaßnahmen sowie 11 % auf sonstige Investitionen.

Die Gesamthöhe der eingeworbenen Forschungsförderungs**drittmittel** hat sich im Berichtszeitraum deutlich erhöht und beträgt 2007 etwa 7,4 Mio. € (s. Anhang 8 und 9). Davon stammt der

größte Anteil mit etwa 51 % von der Wirtschaft. Die vom Bund eingeworbenen Mittel belaufen sich auf etwa 30 %. Von der DFG kamen 2007 etwa 11 % der Forschungsförderungs Drittmittel. Die restliche Summe kommt von der EU, vom Sitzland oder aus der sonstigen Projektförderung.

Die **Ausstattung mit institutionellen Mitteln** (Personal-, Sach- und Investitionsmittel) beurteilt das Institut aufgrund der großen Projektabhängigkeit als vergleichsweise gering und insbesondere mit Blick auf die Personal- und Investitionsmittel als problematisch. Der gegenwärtige Umfang an Drittmittel-Projekten erfordere eine signifikante Finanzierung von Personal für administrative und Service-Aufgaben aus **Drittmitteln**. Eine Erweiterung des Stellenplans in den administrativen und Service-Bereichen sei daher notwendig. Bedingt durch eine nicht gesicherte Finanzierung von IfOK und insbesondere ACA sei auch das jeweils geplante FuE-Investitionsvolumen aus Mitteln der institutionellen Förderung bisher sehr klein gewesen, so dass es dem Institut nur durch die Gewährung von Sonderzuwendungen im Bereich der institutionellen Förderung und einem hohen Anteil an Drittmittelinvestitionen gelungen sei, alle notwendigen Investitionen zu tätigen. Für eine zukunftsorientierte Forschung sei daher ein Investitionsetat, der Möglichkeiten zur Anschaffung auch kostenintensiverer Großgeräte bietet, dringend erforderlich.

Die **Kosten-Leistungsrechnung** und das **Programmbudget** bilden die verbindliche Grundlage für die Bewirtschaftung der Mittel im Institut. Zur schnellen Integration des Berliner Forschungsteils wird bis zum Jahr 2009 in einem Programmbereich gearbeitet. Ab 2010 ist die Umsetzung eines auf drei Programmpunkte ausgerichteten Programmbudgets in Vorbereitung, unter denen die Finanzvorgaben und das Leistungsprogramm festgelegt werden.

Das LIKAT hat seinen Hauptsitz in Rostock in einem im Mai 2005 fertig gestellten Neubau, der gegenwärtig erweitert wird und zu Beginn des Jahres 2009 bezugsfertig sein soll, so dass der Umzug der Berliner Außenstelle im April 2009 abgeschlossen sein wird. Das **Gebäude** in Rostock hat derzeit eine Gesamtnutzfläche von 2.650 m², die Labore sind nach technisch neuestem Stand eingerichtet. Durch den Erweiterungsbau wird sich die jetzt vorhandene Nutzfläche nahezu verdoppeln. Die Nutzfläche wird vom LIKAT als knapp beurteilt, weil das Gesamtgebäude inklusive des Erweiterungsbaus nur für 160 Arbeitsplätze konzipiert sei, durch Drittmittelprojekte gegenwärtig (Stand Mai 2008) aber 235 Personen am LIKAT beschäftigt seien. Die Anmietung von zusätzlichen Laborräumen werde daher auch nach Fertigstellung des Erweiterungsbaus erforderlich sein. Gegenwärtig hat das LIKAT im Ortsteil Rostock-Warnemünde 269 m² Laborräume innerhalb eines Technologieparks (aus Drittmitteln finanziert) angemietet. Ebenso sieht das Institut die Ausstattung mit Vortrags- und Seminarräumen sowie Büroflächen als problematisch an, denn auch nach Fertigstellung des Erweiterungsbaus werde es keine Räumlichkeit geben, die eine Zusammenkunft aller Mitarbeiter ermögliche.

Die Labor- und Büroflächen der Berliner Außenstelle auf dem Gelände der WISTA (Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Adlershof) sind nach Aussage des LIKAT angemessen, entsprechen aber nicht immer dem neuesten technischen Stand. Der Nutzungsvertrag ist bis 2009 befristet.

Die **apparative Ausstattung** im Institut sei gut, einige Geräte der Berliner Außenstelle bedürften jedoch der dringenden Erneuerung. Im Bereich *Analytik* verfüge das Institut über moderne Großgeräte, die den heutigen hohen technischen Anforderungen entsprechen. In enger Abstimmung mit den Auftraggebern würden die benötigten Methoden erarbeitet und an die konkreten Fragestellungen angepasst.

In Rostock stehen nach Institutsangabe derzeit folgende Methoden mit der erforderlichen modernen apparativen Ausstattung zur Verfügung: Chromatographie (GC und HPLC), Massenspektrometrie (MS), hochauflösende Kernresonanz-Spektroskopie (NMR), Einkristall-Röntgen-Strukturanalyse (XRD), Infrarot-Spektroskopie (IR), Ultraviolett-Spektroskopie (UV-Vis), Circular dichroismus-Spektroskopie (CD/ORD) und Elementanalytik (EA). In Berlin ist entsprechend dem dortigen Schwerpunkt der Festkörper- und Oberflächenanalytik an realen heterogenen Katalysatoren die folgende Ausstattung vorhanden: Pulver-Röntgendiffraktometrie (XRD), Transmissions- und Raster-Elektronen-Mikroskopie (TEM), Elektronenspektroskopie (ESCA), Element-Analytik (RFA, ICP-OES, CHN-Analytik), Bestimmung von Kenngrößen (BET, Dichtemessung, Partikelgrößenbestimmung), temperaturprogrammierte Methoden (TPR, TPO, TPD, TPRX), Thermoanalyse (TG, DTA), Infrarot- (Transmission, ATR, DRIFTS) und Raman-Spektroskopie, UV-Vis-Spektroskopie, Elektronenspinresonanz (EPR), Ultraschallspektroskopie. Auch die zur Durchführung von katalytischen Reaktionen und Forschungsaufgaben notwendige Ausstattung ist im Katalyseinstitut vorhanden, so etwa automatisierte Testapparaturen mit Parallelreaktoren zur Durchführung katalytischer Reaktionen in der Gasphase oder verschiedenste Rührreaktoren mit Gaseinleitung, Temperatur- und pH-Regulierung.

Die **IT-Infrastruktur** orientiert sich gemäß LIKAT am Bedarf einer modernen, leistungsfähigen Wissenschaftseinrichtung an Kommunikationstechnik und wird entlang eines IT-Rahmenkonzeptes kontinuierlich weiterentwickelt. Zur Minimierung der IT-Betriebskosten werden PCs, Drucker und andere IT-Infrastrukturkomponenten zentral administriert. In Vorbereitung dieser Zusammenführung zweier autarker IT-Infrastrukturen wurde eine IT-Strukturanalyse durchgeführt. Der laufende Betrieb der IT-Infrastruktur wird personell durch zwei IT-Mitarbeiter und eine studentische Teilzeitkraft (10 h/Woche) aufrechterhalten.

8. Personal

Das LIKAT verfügte zum Stichtag, dem 31.12.2007, über rund 150 **Beschäftigungspositionen** (in Vollzeitäquivalenten), davon rund 90 aus institutionellen Mitteln und 60 aus Drittmitteln finanziert (vgl. Anhang 10). Von den insgesamt 192 Mitarbeitern (Personen) am LIKAT gehören 73 Mitarbeiter zum wissenschaftlichen und leitenden Personal, hinzu kommen 24 Doktoranden und 21 Stipendiaten. 74 Mitarbeiter gehören zum nichtwissenschaftlichen bzw. wissenschaftlich-technischen Bereich. Etwa 47 % des wissenschaftlichen und leitenden Personals sowie alle Doktoranden sind befristet über Drittmittel finanziert. Rund 13 % des institutionell finanzierten wissenschaftlichen Personals sind befristet beschäftigt. 27 % des wissenschaftlichen und leitenden Personals (ohne Doktoranden und Postdocs) sind jünger als 40 Jahre; 34 % des wissenschaftlichen und leitenden Personals ist seit weniger als fünf Jahren am LIKAT bzw. an IfOK oder ACA beschäftigt.

Die **Gewinnung wissenschaftlichen Personals** erfolgt in der Regel über Stellenausschreibungen in entsprechenden nationalen und internationalen Print- und elektronischen Medien. Bei Wissenschaftlerstellen sind dies neben lokalen oder überregionalen Zeitungen auch Fachzeitschriften wie z. B. „Nachrichten aus der Chemie“, die Zeitschrift, „Angewandte Chemie“ und Medien wie die LIKAT-, GDCh- und WGL-Internetseiten. Darüber hinaus werden das Arbeitsamt und ausgewählte Universitäten, Kooperationspartner und andere fachlich verwandte Einrichtungen informiert.

Junge Wissenschaftler erhalten bei Einstellung zunächst befristete Verträge. Bei der Besetzung unbefristeter grundfinanzierter Stellen werden diese Wissenschaftler bevorzugt berücksichtigt,

sofern sie ihre Eignung für die Position nachgewiesen haben. Im Falle einer Stellenbesetzung leitender wissenschaftlicher Positionen, die mit einer Professur verbunden sind, richtet sich das Auswahlverfahren nach der im Kooperationsvertrag festgehaltenen Vereinbarung über gemeinsame Berufungen mit der Universität Rostock.

Wissenschaftliche Mitarbeiter werden in der Regel aus Universitäten oder anderen Forschungseinrichtungen gewonnen; die Gewinnung von wissenschaftlichem Personal aus der Industrie ist eine Ausnahme. Die Situation bei der Anwerbung von Doktoranden, Postdoktoranden und technischen Mitarbeitern hat sich laut Institut in den letzten Jahren leicht verbessert; Engpässe seien aber teilweise weiterhin vorhanden. Die Gewinnung von qualifiziertem Personal auf der Basis von Verdienstmöglichkeiten entsprechend dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst der Länder (TV-L) und der neuen Professoren-Besoldung gestalte sich – trotz der sehr guten Arbeits- und Forschungsbedingungen am LIKAT – teilweise schwierig.

Das LIKAT verfügt seit 2007 über einen **Gleichstellungsförderplan**, der alle zwei Jahre fortgeschrieben wird. Eine gewählte Gleichstellungsbeauftragte unterstützt den Vorstand bei der Umsetzung der im Jahre 2003 von der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK)⁴ beschlossenen Ausführungsvereinbarung „Gleichstellung“ (AV-Glei) sowie des Gleichstellungsförderplans und wirkt an allen wichtigen Angelegenheiten mit, die grundsätzliche Bedeutung für die Gleichstellung von Frauen und Männern und der Vereinbarkeit von Beruf und Familie haben. Die Gleichstellungsbeauftragte ist z. B. an allen Bewerbungsgesprächen beteiligt. Zum Stichtag 31.12.2007 waren im LIKAT 192 Personen tätig, wobei der Frauenanteil 48 % betrug. Im Bereich des wissenschaftlichen Personals (inklusive Doktoranden und Postdocs) liegt der Anteil an Frauen bei 34 %, von diesen sind 75 % befristet beschäftigt. Der Anteil an Frauen in Leitungsfunktionen (Bereichs-, Themen-, Projekt- und Verwaltungsleiter) liegt bei 33 %. Die Institutsleitung setzt sich das Ziel, den Anteil von Frauen in Leitungspositionen und den Anteil an Habilitandinnen bzw. Promotionsstudentinnen um jeweils 5 % bis zum Jahr 2011 zu erhöhen.

Seit den letzten Evaluierungen des IfOK und des ACA durch den Wissenschaftsrat im Jahre 2000 haben insgesamt sieben Wissenschaftler einen **Ruf** auf eine Professur erhalten, davon wurden vier Rufe angenommen.

9. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung

Die beiden Vorläufereinrichtungen (IfOK und ACA) wurden Ende 2000 durch den Wissenschaftsrat evaluiert. Beiden Einrichtungen wurden sehr gute Forschungsleistungen und Anerkennung in der Fachgemeinschaft bestätigt. Der WR empfahl daraufhin die Aufnahme des IfOK in die Leibniz-Gemeinschaft. Dem ACA empfahl der WR eine noch stärkere Ausrichtung am industriellen Bedarf, um so den Anteil an Auftragsforschung zu erhöhen – mit dem Ziel, eine Trägerschaft durch die Fraunhofer-Gesellschaft herbeizuführen. Da eine solche Trägerschaft nicht realisiert werden konnte, haben die Empfehlungen des WR aus 2001 keine maßgebliche Bedeutung mehr.

2004 übermittelte das Land Mecklenburg-Vorpommern dem WR in Absprache mit dem Bund und dem Land Berlin ein Konzept für den Aufbau eines Kompetenzzentrums für Angewandte Katalyse in Rostock/Berlin und bat den WR um Stellungnahme dazu. Auf Grundlage der

⁴ Ab 01.01.2008: Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK)

Stellungnahme beschloss die BLK die Fusion von IfOK und ACA zum Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock (LIKAT).

Zur Umsetzung der Empfehlungen aus der „Stellungnahme zum Konzept für den Aufbau eines Kompetenzzentrums für Angewandte Katalyse in Rostock und Berlin (Außenstelle)“ (kursiver Text) nimmt das LIKAT wie folgt Stellung:

a) *Die Orientierung am Bedarf der Industrie ist im Sinne der gewählten Strategie richtig. Dabei sollte aber die Balance von grundlagenorientierter und anwendungsbezogener Forschung, ähnlich wie schon bisher im IfOK, auch weiter gewahrt bleiben.*

Seit der Fusion und der sich daraus ergebenden stabilen Grundfinanzierung hat die ausschließliche Orientierung auf industrielle Drittmittel, die für den Erhalt des ACA essentiell war und auch den Empfehlungen des WR entsprach, eine Kurskorrektur erfahren. Der Anteil an grundlagenorientierter Forschung ist auch im Bereich der heterogenen Katalyse erheblich gesteigert worden, was sich u. a. an der gestiegenen Zahl der Doktoranden und Publikationen in renommierten Zeitschriften widerspiegelt.

b) *Die personelle Verbindung zur Industrie sollte durch hochrangige Industrievertreter im Wissenschaftlichen Beirat des Instituts gewährleistet werden. Sinnvoll wäre es außerdem, wenn neben einem Grundlagenforscher auch ein Industrievertreter aus dem Wissenschaftlichen Beirat einen Sitz im Kuratorium des Instituts hätte.*

Der Wissenschaftliche Beirat setzt sich gegenwärtig aus sieben hochrangigen Industrievertretern und fünf renommierten Vertretern der akademischen Forschung zusammen. Das Kuratorium hat unter seinen gewählten Vertretern zwei aus der freien Wirtschaft und drei „Fachvertreter“, von denen zwei aus der universitären Forschung und einer aus der Industrieforschung kommt.

c) *Die Aufhebung der Trennung von homogener und heterogener Katalyse sollte sich in der Projektmatrixstruktur widerspiegeln.*

Als innovativer Forschungsansatz steht zukünftig nicht die Auftrennung in die klassischen Bereiche der Katalyse – homogen versus heterogen – sondern die Beantwortung anspruchsvoller wissenschaftlicher Fragen und gesellschaftlich relevanter Probleme im Vordergrund. Ab 2010 werden die drei folgenden (übergreifenden) Programmschwerpunkte die Forschungstätigkeit im LIKAT bestimmen: angewandte nachhaltige Katalyseprozesse; innovative Methoden und Technologien der Katalyse sowie molekular definierte Katalysen – spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen.

d) *Die C3-Professur, deren Ausschreibung für das Frühjahr 2006 geplant ist, sollte allgemein für Reaktionstechnik ohne Festlegung auf heterogene Katalyse ausgeschrieben werden.*

Im Winter 2007 wurde eine W2-Professur ohne spezifischen Bezug zur Heterogenen Katalyse ausgeschrieben. Weiterhin wird im Jahre 2008 eine W3-Professur für Reaktionstechnik ausgeschrieben. Dieses Verfahren wird seit dem Frühjahr 2008 vorbereitet.

e) *Eine sofortige Zusammenführung ist weder räumlich noch personell möglich. Für eine mehrjährige Übergangsphase ist deshalb ein Institut mit zwei Standorten (Rostock, Berlin) nicht zu vermeiden. Die Zuwendungsgeber sollten jedoch baldmöglichst die finanziellen und organisatorischen Voraussetzungen für den notwendigen Erweiterungsbau am Standort des IfOK-Neubaus in Rostock schaffen.*

Mit Beginn des Jahres 2009 wird der Erweiterungsbau bezugsfertig sein. Die Zuwendungsgeber haben damit schnell eine den Notwendigkeiten angepasste räumliche Lösung für die Integration aller Kompetenzen geschaffen.

f) *Die vorgesehene Leitungsorganisation mit zwei Direktoren, von denen einer durch das Kuratorium auf Zeit zum geschäftsführenden Direktor bestimmt wird, ist plausibel. Eine komplementäre Zuständigkeit der beiden Direktoren für homogene und für heterogene Katalyse entspricht allerdings nicht dem zukunftsweisenden, integrativen Konzept für das neue Kompetenzzentrum und sollte deshalb auch nicht im Organisationsplan festgeschrieben werden.*

Mit Durchsetzung der Fusion wurde ein gemeinsamer Direktor berufen.

g) *Die enge Kooperation des IfOK mit der Universität Rostock ist beispielhaft und sollte fortgesetzt werden. Dabei sollte sichergestellt werden, dass auch die Universität wie schon in der Gegenwart durch die gemeinsame Nutzung von Geräten und Infrastruktur, durch die Kooptierung von Professoren der Universität am IfOK und durch Beiträge von wissenschaftlichen Mitarbeitern des IfOK zur Lehre von dieser Kooperation profitiert.*

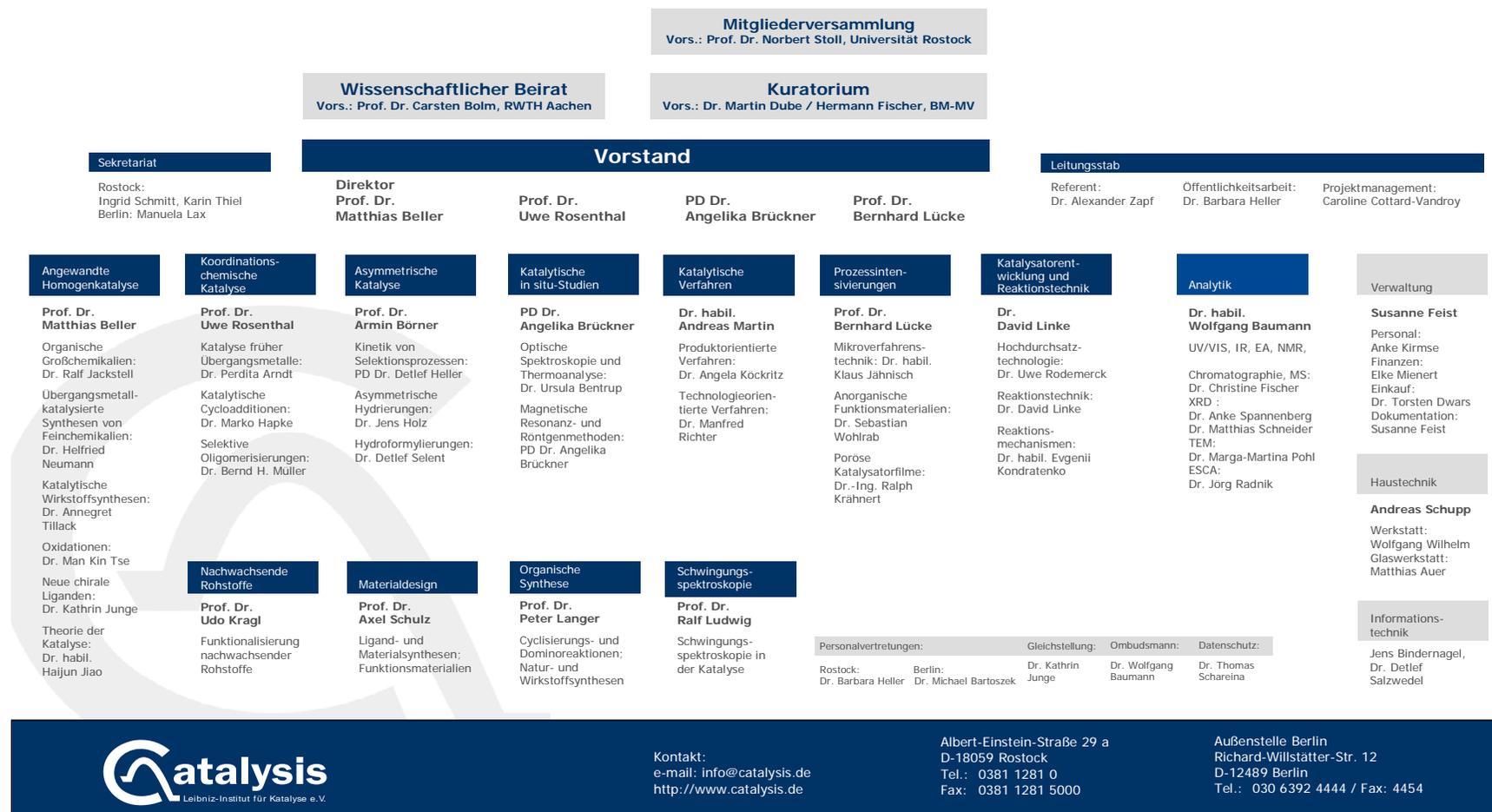
Sowohl der Empfehlung als auch der Notwendigkeit folgend, der insbesondere im strukturschwachen Mecklenburg-Vorpommern sehr wichtigen Forderung nach Nutzung und Bündelung aller vorhandenen Ressourcen nachzukommen, wurde der eingeschlagene Weg der Zusammenarbeit mit der Universität Rostock weiterverfolgt (siehe dazu 3.).

h) *Auf längere Sicht kann ein Ausbau des Schwerpunktes im Bereich der Biokatalyse einen sinnvollen Beitrag leisten, die Katalysatorforschung am Standort Rostock zusätzlich zu stärken. Es sollte dem geplanten Kompetenzzentrum für Angewandte Katalyse ermöglicht werden, daran mit eigenen Mitteln mitzuwirken.*

Auf Anraten des Wissenschaftlichen Beirats wurde der Ausbau der Biokatalyse nicht verfolgt.

Organigramm

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT)



Anhang 2**Gastaufenthalte¹****Aufenthalte von Gästen an der Einrichtung**

Ständiger Beschäftigungsort des Gastes	Aufenthaltsdauer			insg. enthalten: Anzahl Stipendiaten ²
	< 1 Woche	1 Woche bis 3 Monate	> 3 Monate	
Insgesamt	53	4	39	13
Deutschland	27	0	13	1 (DBU)
Mittel- und Osteuropa	2	0	4	1 (DAAD)
Westeuropa	16	3	6	3 (AvH)
Afrika	0	0	2	0
Asien	6	1	13	1 (DAAD), 7 (AvH)
Nordamerika	2	0	0	0
Südamerika	0	0	1	0
Australien, Neuseeland	0	0	0	0

Aufenthalte von Institutsangehörigen an anderen Einrichtungen

	Aufenthaltsdauer		
	< 1 Woche	1 Woche bis 3 Monate	> 3 Monate
Insgesamt	3	16	1
Deutschland	0	1	0
Mittel- und Osteuropa	0	0	0
Westeuropa	0	4	0
Afrika	0	0	0
Asien	2	10	0
Nordamerika	0	1	1
Südamerika	1	0	0
Australien, Neuseeland	0	0	0

¹ Zwischen 2005 und 2007² Angabe der Finanzierung

Anhang 3

Veröffentlichungen

- Anzahl insgesamt und nach Organisationseinheiten¹ -

	2005	2006	2007
Veröffentlichungen insgesamt²	138	156	184 (1)²
1. Monographien (Autorenschaft)			
2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	9	3	6
3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	124	142	175
4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften	5	11	3 (1) ²
5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)	1		
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	56	40	76(1)²
1.1. Monographien (Autorenschaft)			
1.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			2
1.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	55	38	72
1.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften		2	2 (1) ²
1.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
1.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)	1		
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	21	25	36
2.1. Monographien (Autorenschaft)			
2.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	1	1	
2.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	20	23	36
2.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften		1	
2.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
2.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	12	8	23
3.1. Monographien (Autorenschaft)			
3.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	5		3
3.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	7	8	20
3.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften			
3.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
3.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			

¹ Veröffentlichungen, an denen Autoren mehrerer Organisationseinheiten beteiligt sind, können bei allen beteiligten Einheiten aufgeführt werden. Bei der Angabe der Veröffentlichungen insgesamt wird jede Veröffentlichung nur einfach gezählt.

² Jeweils incl. ausschließlich elektronisch veröffentlichter Beiträge; Zahl in Klammern gesondert angegeben

³ Zeitschriften, die ein Begutachtungssystem gemäß den im jeweiligen Fach geltenden Standards anwenden

⁴ Soweit von der Einrichtung herausgegeben

	2005	2006	2007
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	16	16	18
4.1. Monographien (Autorenschaft)			
4.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			
4.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	14	14	18
4.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften	2	2	
4.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
4.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	17	22	19
5.1. Monographien (Autorenschaft)			
5.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			1
5.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	15	18	17
5.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften	2	4	1
5.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
5.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	22	31	16
6.1. Monographien (Autorenschaft)			
6.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	2	2	2
6.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	17	22	13
6.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften	3	7	1
6.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
6.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktions- onstechnik“	14	16	19
7.1. Monographien (Autorenschaft)			
7.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	1	2	1
7.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	12	13	18
7.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften	1	1	
7.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
7.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			

	2005	2006	2007
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	4	3	2
8.1. Monographien (Autorenschaft)			
8.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken	1		
8.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	3	3	2
8.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften			
8.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
8.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	6	42	19
9.1. Monographien (Autorenschaft)			
9.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			
9.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³	6	42	19
9.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften			
9.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
9.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 10 „Materialdesign“ (seit 2007)			4
10.1. Monographien (Autorenschaft)			
10.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			
10.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³			4
10.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften			
10.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
10.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			
Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)			2
11.1. Monographien (Autorenschaft)			
11.2. Einzelbeiträge zu Sammelwerken			
11.3. Aufsätze in begutachteten Zeitschriften ³			2
11.4. Aufsätze in übrigen Zeitschriften			
11.5. Arbeits- und Diskussionspapiere ⁴			
11.6. Herausgeberschaft (Monographien, Sammelwerke)			

Anhang 4

Patente, übrige Schutzrechte und Lizenzen

	Patente		übrige Schutzrechte		Lizenzen		Einnahmen		Ausgaben ¹	
	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland	Inland	Ausland
Erteilte Patente in den letzten 7 Jahren	18	0	0	0	0	0	0	0		
Anmeldungen in den letzten 7 Jahren	78	84	0	0	0	0	0	0	90 T€	217 T€
2000	11	4								
2001	11	13								
2002	13	18								
2003	14	9								
2004	13	7								
2005	6	12								
2006	8	9								
2007	2	12								

¹ Insgesamt angefallene Verfahrenskosten (keine F&E-Kosten)

Anhang 5

Leistungskennzahlen pro Wissenschaftler (VZÄ) - differenziert nach Organisationseinheiten -

	Jahr	Anzahl Wissenschaftler in VZÄ ¹	Anzahl begutachtete Veröffentlichungen/ Wissenschaftler ²	Gesamtanzahl Veröffentlichungen/ Wissenschaftler	Kompetitiv eingeworbene Drittmittel/ Wissenschaftler ^{3,4/}	Gesamt-Drittmittel-einnahmen/ Wissenschaftler ^{4,5}	Anzahl betreuer Qualifikationsarbeiten/ Wissenschaftler ⁶
Gesamt	2005	61,83	2,01	2,23	50,03	94,17	1,00
	2006	61,46	2,31	2,54	58,42	106,70	1,16
	2007	60,58	2,89	3,04	59,78	124,17	1,37
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	2005	12,00	4,58	4,58	49,37	71,04	2,83
	2006	13,30	2,86	3,01	87,97	126,47	2,41
	2007	10,40	6,92	7,31	87,96	134,01	3,27
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	2005	6,30	3,17	3,33	19,56	56,52	1,27
	2006	7,30	3,15	3,42	27,79	60,00	1,10
	2007	7,00	5,14	5,14	27,41	73,86	1,00
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	2005	5,60	1,25	2,14	4,46	89,27	1,61
	2006	5,80	1,38	1,38	20,00	100,07	2,93
	2007	4,75	4,21	4,84	36,36	147,57	2,74
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-“	2005	6,00	2,33	2,67	55,38	81,07	0,00
	2006	6,00	2,33	2,67	35,07	64,37	0,00

¹ Differenz zu Anhang 11: Es wird das wissenschaftliche und leitende Personal abzüglich der Stellen in Analytik und Verwaltung sowie der Doktorandenstellen zugrunde gelegt. Differenz zu Anhang 10: Es wird das wissenschaftliche und leitende Personal abzüglich der Stellen in Analytik und Verwaltung, Doktorandenstellen, der Stipendiaten und des Graduiertenkollegs zugrunde gelegt.

² Aufsätze aus international renommierten Fachzeitschriften, die einem *Peer-review*-System unterliegen

³ Drittmittel, die kompetitiv nach einem wissenschaftlichen Begutachtungsverfahren vergeben werden (z. B. DFG, EU, BMBF, AiF, Land)

⁴ In 1.000 €; geringfügige Abweichungen zu Anhang 8 und 9 ergeben sich durch Excel-Rundungen.

⁵ Forschungsförderungsdrittmittel, Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit und sonstige Einnahmen (Ziffern 2, 3 und 4 gemäß Anhang 8)

⁶ Dissertationen, Diplom-, Magister- und Masterarbeiten, die von Mitarbeitern der Einrichtung federführend betreut werden. Ein Vergleich mit Anhang 6 ist nicht möglich, da dort die Erfassung zum Stichtag 31.12.2007 erfolgt, während hier die Qualifikanden über das Jahr erfasst sind.

	Jahr	Anzahl Wissenschaftler in VZÄ ¹	Anzahl begutachtete Veröffentlichungen/ Wissenschaftler ²	Gesamtanzahl Veröffentlichungen/ Wissenschaftler	Kompetitiv eingeworbene Drittmittel/ Wissenschaftler ^{3,4/}	Gesamt-Drittmittel-einnahmen/ Wissenschaftler ^{4,5}	Anzahl betreuer Qualifikationsarbeiten/ Wissenschaftler ⁶
Studien“	2007	6,00	3,00	3,00	12,15	45,45	0,50
Forschungsbereich 5	2005	12,00	1,25	1,42	83,66	114,27	0,17
„Katalytische Verfahren“	2006	10,17	1,77	2,16	63,73	110,92	0,10
	2007	9,64	1,76	1,97	67,52	133,74	0,41
Forschungsbereich 6	2005	8,75	1,94	2,51	65,82	129,94	0,00
„Prozessintensivierungen“	2006	7,87	2,80	3,94	101,41	121,84	0,13
	2007	9,41	1,38	1,70	148,37	188,29	0,21
Forschungsbereich 7	2005	9,18	1,31	1,53	48,00	113,22	0,11
„Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	2006	8,77	1,48	1,82	44,10	147,00	0,23
	2007	10,38	1,73	1,83	11,14	138,42	0,29
Forschungsbereich 8	2005	1,25	3 ⁷	4 ⁷	0	80 ⁷	4 ⁷
„Nachwachsende Rohstoffe“⁷	2006	1,25	3 ⁷	3 ⁷	58 ⁷	94,8 ⁷	4 ⁷
	2007	1,25	2 ⁷	2 ⁷	106,4 ⁷	106,4 ⁷	9 ⁷
Forschungsbereich 9	2005	0,75	6 ⁷	6 ⁷	0	0	4 ⁷
„Organische Synthese“⁷	2006	0,75	42 ^{7,8}	42 ^{7,8}	0	0	6 ⁷
	2007	0,75	19 ^{7,8}	19 ^{7,8}	0	33,8 ⁷	7 ⁷
Forschungsbereich 10	2005						
„Materialdesign“ (seit 2007)⁷	2006						
	2007	0,75	4 ⁷	4 ⁷	0	0	0
Forschungsbereich 11	2005						
„Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)⁷	2006						
	2007	0,25	2 ⁷	2 ⁷	0	0	1 ⁷

⁷ Assoziierte Bereiche: Die Leistungskennzahlen sind nicht auf VZÄ bezogen, weil die Bildung eines Quotienten hier unsinnig wäre.

⁸ Der Leiter des Forschungsbereichs unterhält verzweigte Kooperationen innerhalb des LIKAT. Daher kommt die hohe Anzahl an Publikationen, trotz der geringen Zahl „eigener“ Forscher.

Anhang 6

Nachwuchsförderung – Abschlüsse

Anzahl der Abschlüsse nach Organisationseinheiten 2005-2007

	Juniorprofessoren ¹	Habilitationen ²	Promotionen ³	Diplom, Magister, Master	berufsbildende Abschlüsse
Insgesamt	0	4	24	22	0
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	0	1	10	9	0
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	0	1	2	2	0
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	0	0	1	1	0
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	0	0	2	0	0
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	0	1	2	0	0
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	0	0	1	4	0
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	0	1	2	3	0
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	0	0	1	1	0
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	0	0	3	2	0
Forschungsbereich 10 „Materialdesign“ (seit 2007)	0	0	0	0	0
Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)	0	0	0	0	0

¹ Positiv evaluierte Juniorprofessoren an der Einrichtung

² Habilitationen von an der Einrichtung tätigen Mitarbeitern

³ Abschlüsse, die von Mitarbeitern der Einrichtung federführend betreut wurden

Anhang 7

Nachwuchsförderung - Qualifikanden

Anzahl der Qualifikanden mit Finanzierung zum Stichtag 31.12.2007

	Finanziert durch				
	Gesamtzahl	Grundausrüstung ¹	Drittmittel ¹	Stipendien, Hilfskraftstellen u. ä.	ohne Vergütung
Juniorprofessoren²	0	0	0	0	0
Habilitanden²	4	0	3	1	0
Promovenden³	45	0	16	29	0
Diplomanden³	14	0	0	0	14
Magister-Kandidaten	0	0	0	0	0
Master-Kandidaten	0	0	0	0	0

¹ Personen, die entsprechend BAT IIa, BAT IIa/2, TVöD/TV-L EG 13, TVöD/TV-L EG 13/2 oder höher vergütet werden

² Anzahl von Juniorprofessoren bzw. Habilitanden, die an der Einrichtung beschäftigt sind

³ Anzahl von Promovenden, Diplomanden etc., die durch Wissenschaftler der Einrichtung federführend betreut werden

Anhang 8

Einnahmen und Ausgaben

(in 1.000 €)

Einnahmen ¹		2005		2006		2007	
		T€	%	T€	%	T€	%
1.	Grundausrüstung						
	Summe	10.903,5	65,2	7460,4	53,2	10.828,8	58,7
1.1	gemeinsame Zuwendung des Bundes und der Länder ²	8.477,5		7.460,4		10.828,8	
1.1.1.	davon im wettbewerblichen Vergabeverfahren ermittelt (SAW)			0,0		0,0	
1.2	weitere institutionelle Förderung ³	900,0		0,0		0,0	
1.3	Zuweisungen aus EU-Strukturfonds	1.526,0		0,0		0,0	
2.	Forschungsförderungs Drittmittel⁴						
	Summe insgesamt	5.580,1	33,4	6.460,5	46,1	7.358,8	39,9
	Projektförderung durch		% ⁵		% ⁶		% ⁶
2.1	DFG	411,1	7,4	743,6	11,5	835,3	11,4
2.2	Bund	1.959,5	53,1	2.063,8	31,9	2.221,8	30,2
2.3	Land/Länder	199,7	3,6	307,4	4,8	47,3	0,6
2.4	EU	174,0	3,1	186,2	2,9	165,0	2,2
2.4.1	ggf. Gesamtsumme der verwalteten EU-Mittel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.5	Stiftungen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2.6	Wirtschaft	2.486,8	44,6	2.870,2	44,4	3.737,4	50,8
2.7	Sonstige Projektförderung	349,0	6,3	289,3	4,5	352,0	4,8
3.	Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit						
	Summe insgesamt	169,4	1,0	18,2	0,1	28,6	0,2
3.1	Aufträge (private & öffentliche, incl. Auftragsforschung)	119,9		0,0		0,0	
3.2	Lizenzen, Patentverwertung	0,0		0,0		0,0	
3.3	Publikationen	0,0		0,0		0,0	
3.4	Serviceleistungen	49,5		18,2		28,6	
4.	Sonstige Einnahmen⁶	72,9	0,4	78,9	0,6	225,5	1,2
	Budget	16.725,9		14.018,0		18.441,7	
Ausgaben⁷		T€		T€		T€	
	Summe insgesamt	16.725,9		14.018,0		18.441,7	
5.1	Personal	7.537,0		7.716,9		7.918,8	
5.2	Sachkosten	3.275,8		3.364,6		4.437,1	
5.3	Baumaßnahmen ⁸	4.057,7		500,0		3.360,0	
5.4	sonstige Investitionen	918,9		1039,2		2.033,0	
5.5	ggf. Sonderposten	826,6		436,0		692,8	
5.6	Zuführung zu Rücklagen u. ä.	109,9		961,3		0,0	
	nachrichtlich: DFG-Abgabe	112,6		167,6		181,6	

¹ Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquelle, ohne durchlaufende Posten usw.

² Tatsächlich verfügbare Mittel, d. h. ohne DFG-Abgabe, incl. übertragbarer Ausgabereste u. ä.; auf der Basis der Ausführungsvereinbarung "Forschungseinrichtungen" (AV-FE)

³ Institutionelle Förderung außerhalb der gemeinsamen Forschungsförderung des Bundes und der Länder

⁴ Incl. Drittmittel, die von Projektpartnern (z. B. Hochschulen) verwaltet, aber an der Einrichtung ausgegeben werden

⁵ Prozentualer Anteil an Forschungsförderungs Drittmitteln

⁶ Eigene Einnahmen durch Mieten, Zinsen u. a.

⁷ Die Beträge für Einnahmen und Ausgaben sind aufgrund der Jahresendbestände bei den Drittmitteln nicht identisch.

⁸ Bauinvestitionen, mehrjährige Bauunterhaltungsmaßnahmen, Grunderwerb einschl. Freimachung

Anhang 9

Drittmittel und sonstige Einnahmen nach Organisationseinheiten¹
(in 1.000 €)

	2005	2006	2007
Insgesamt	5.822,4	6.557,6	7.522,3
Forschungsförderungs Drittmittel	5.580,1	6.460,5	7.358,8
- DFG	411,1	743,6	835,3
- Bund	1.959,5	2.063,8	2.221,8
- Land/Länder	199,7	307,4	47,3
- EU-Projektmittel	174,0	186,2	165,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	2.486,8	2.870,2	3.737,4
- Sonstige Projektförderung	349,0	289,3	352,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	169,4	18,2	28,6
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	169,4	18,2	28,6
Sonstige Einnahmen²	72,9	78,9	134,9
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	852,5	1.682,1	1.393,7
Forschungsförderungs Drittmittel	834,0	1.661,1	1.368,8
- DFG	150,4	258,1	322,3
- Bund	156,2	526,3	463,9
- Land/Länder	199,7	307,4	21,4
- EU-Projektmittel	0,0	36,3	107,2
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	241,6	491,1	454,0
- Sonstige Projektförderung	86,1	41,9	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	1,0	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	1,0	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	17,5	21,0	24,9
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	356,1	438,0	517,0
Forschungsförderungs Drittmittel	346,2	427,3	502,3
- DFG	120,7	194,0	191,0
- Bund	2,5	8,9	0,9
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	223,0	224,4	310,4
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	0,5	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	0,5	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	9,4	10,7	14,7
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	499,9	580,4	700,9
Forschungsförderungs Drittmittel	480,0	560,5	678,7

¹ Tatsächliche Einnahmen im jeweiligen Jahr nach Finanzierungsquellen; ohne durchlaufende Posten usw.

² Eigene Einnahmen durch Mieten, Zinsen u. a.

	2005	2006	2007
- DFG ³	25,0	116,0	144,9
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Sitzland	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	455,0	444,5	506,0
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	27,8
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	0,5	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	0,5	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	19,4	19,9	22,2
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	486,4	386,2	272,7
Forschungsförderungsdrmitttel	443,2	363,0	242,2
- DFG ³	16,8	23,0	6,4
- Bund	304,9	187,4	66,5
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	10,6	0,0	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	110,9	152,6	169,3
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	38,7	18,2	16,5
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	38,7	18,2	16,5
Sonstige Einnahmen⁴	4,5	5,0	14,0
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	1.371,2	1.128,1	1.289,3
Forschungsförderungsdrmitttel	1.358,2	1.119,6	1.270,8
- DFG ³	0,0	0,0	5,6
- Bund	693,5	454,8	562,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	163,4	141,1	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	354,3	471,5	619,9
- Sonstige Projektförderung	147,0	52,2	83,3
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	4,1	0,0	3,1
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	4,1	0,0	3,1
Sonstige Einnahmen⁴	8,9	8,5	15,4
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	1.137,0	958,8	1.771,8
Forschungsförderungsdrmitttel	1.009,7	952,3	1.756,7
- DFG ³	0,0	0,0	0,0
- Bund	460,0	602,9	1.078,2
- Land/Länder	0,0	0,0	25,9
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	51,2
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	433,8	154,2	360,5
- Sonstige Projektförderung	115,9	195,2	240,9
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	120,8	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	120,8	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	6,5	6,5	15,1

	2005	2006	2007
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	1.039,4	1.289,2	1.436,8
Forschungsförderungsdrmitttel	1.028,8	1.281,9	1.399,1
- DFG ³	98,2	94,5	107,1
- Bund	342,4	283,5	1,9
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	8,8	6,6
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	588,2	895,1	1.283,5
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	3,8	0,0	9,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	3,8	0,0	9,0
Sonstige Einnahmen⁴	6,8	7,3	28,7
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	80,0	94,8	106,4
Forschungsförderungsdrmitttel	80,0	94,8	106,4
- DFG ³	0,0	58,0	58,0
- Bund	0,0	0,0	48,4
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	80,0	36,8	0,0
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	0,0	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	0,0	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	0,0	0,0	0,0
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	0,0	0,0	33,8
Forschungsförderungsdrmitttel	0,0	0,0	33,8
- DFG ³	0,0	0,0	0,0
- Bund	0,0	0,0	0,0
- Land/Länder	0,0	0,0	0,0
- EU-Projektmittel	0,0	0,0	0,0
- Stiftungen	0,0	0,0	0,0
- Wirtschaft	0,0	0,0	33,8
- Sonstige Projektförderung	0,0	0,0	0,0
Erlöse aus wirtschaftlicher Tätigkeit	0,0	0,0	0,0
- Serviceleistungen, Aufträge, Lizenzen, Publikationen	0,0	0,0	0,0
Sonstige Einnahmen⁴	0,0	0,0	0,0

Die assoziierten Forschungsbereiche 10 und 11 haben erst zum 01.10.2007 bzw. 01.06.2007 ihre Forschungsaktivitäten am LIKAT aufgenommen. Drittmittel sind von den Forschungsgruppen in diesem Zeitraum nicht eingeworben worden.

Anhang 10

Beschäftigte¹

Ist-Bestand als Vollzeitäquivalente (VZÄ) und in Personen; Grundfinanzierung und Drittmittel; zum Stichtag 31.12.2007

	VZÄ			Personen			Frauen			
	insgesamt	aus Drittmitteln finanziert		insgesamt	aus Grundausrüstung finanziert, befristet angestellt		insgesamt		in befristeten Positionen	
		Anzahl	%		Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	% ²
Insgesamt	149,8	60,2	40,3	192	19	9,9	93	48,4	47	50,5
1. Wiss. und leitendes Personal	81,9	38,6	47,2	118	15	12,7	40	33,9	30	75,0
Vergütung entsprechend										
- B4 und höher; C4, W3 ⁴	1,00	0,0	0,0	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
- B2, B3, C3, W2 ⁴	1,00	0,0	0,0	1	0	0,0	0	0,0	0	0,0
- assoziierte Professoren ⁵	1,8			5	5					
- Ia / EG 15	5,0	0,5	0,0	6	0	0,0	1	0,0	0	0,0
- Ib / EG 14	29,5	8,8	29,7	30	0	0,0	12	40,0	4	33,3
- IIa / EG 13 incl. Doktoranden ³	29,5	19,6	66,7	46	0	0,0	18	39,1	17	94,4
<i>davon Doktoranden</i>	4,6	4,6	100,0	16	0	0,0	9	65,3	9	100,0
Stipendiaten (Doktoranden, Postdocs)	9,9	5,5	55,6	21	10	47,7	7	33,3	7	100,0
Graduiertenkolleg	4,2	4,2	100,0	8	0	0,0	2	25,0	2	100,0
2. Übriges Personal	67,9	21,6	31,9	74	4	5,4	53	71,6	17	32,1
- administrative Bereiche	24,4	-	-	26	-	-	-	-	-	-
- Labor und Analytik-Servicebereich	43,5	-	-	48	-	-	-	-	-	-
3. Gäste				18						
1. + 2. + 3.				210						

¹ Beschäftigungsverhältnisse entsprechend BAT, TVöD bzw. Einstufung anderer Besoldungs- und Tarifbereiche (z. B. Medizintarifbereich) für Personen, die aus Mitteln der Einrichtung finanziert werden (einschl. Auszubildende und Gastwissenschaftler, wenn aus Mitteln der Einrichtung vergütet oder aus Drittmitteln etc. finanziert, jedoch ohne Praktikanten, Diplomanden, Hilfskräfte und sonstige Werkvertragsverhältnisse). Im Fall gemeinsamer Berufungen Personen, deren Bezüge durch die Einrichtungen anteilig erstattet werden

² Bezogen auf die Anzahl der Frauen in der jeweiligen Kategorie

³ Nur solche Doktoranden, die eine BAT IIa-, TVöD/TV-L EG 13- bzw. eine BAT IIa/2, TVöD/TV-L EG 13/2-Stelle besetzen bzw. entsprechend vergütet werden

⁴ Anteilige Vergütung von 15 % durch die Universität Rostock

⁵ Die assoziierten Professoren erhalten eine Beratervergütung.

Anhang 11

Beschäftigte nach Organisationseinheiten¹

- Ist-Bestand; zum Stichtag 31.12.2007 -

	VZÄ	Personen	Wiss. ² und leitendes Personal		Übriges Personal, Auszubildende	
			VZÄ	Personen	VZÄ	Personen
Einrichtung insgesamt	149,8	192	81,8	118	67,9	74
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	25,5	38	19,5	32	6,0	6
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	11,5	13	8,5	10	3,0	3
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	13,2	16	9,22	12	4,0	4
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	10,1	13	6,22	8	3,9	5
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	17,1	25	10,2	16	6,9	9
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	16,5	20	9,74	12	6,7	8
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	16,4	17	10,38	11	6,0	6
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	4,0	8	2,95	7	1,0	1
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	1,5	3	1,45	3	0,0	0
Forschungsbereich 10 „Materialdesign“ (seit 2007)	0,8	2	0,75	2	0,0	0
Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)	0,4	2	0,35	2	0,0	0
Administrative Bereiche	25,4	27	1,00	1	24,4	26
Servicebereich Analytik	7,5	8	1,5	2	6,0	6

¹ Personen, die aus Mitteln der Einrichtung finanziert werden (einschl. Auszubildende und Gastwissenschaftler, wenn aus Mitteln der Einrichtung vergütet oder aus Drittmitteln etc. finanziert, jedoch ohne Praktikanten, Diplomanden, Hilfskräfte und sonstige Werkvertragsverhältnisse)

² Beschäftigungspositionen entsprechend BAT IIa und höher bzw. TVöD/TV-L EG 13 und höher (incl. Doktoranden, die eine BAT IIa-, TVöD/TV-L EG 13- bzw. eine BAT IIa/2, TVöD/TV-L EG 13/2-Stelle besetzen bzw. entsprechend vergütet werden)

Anhang 12

Wissenschaftliches und leitendes Personal¹

Alter und Beschäftigungsdauer nach Organisationseinheiten, zum Stichtag 31.12.2007

	Altersgruppen in Jahren									
	< 30		30 - 39		40 - 49		50 - 59		> 59	
	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen
Insgesamt	0	0	19	4	23	6	21	8	7	2
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	0	0	3	0	6	1	1	1	1	1
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	0	0	3	0	1	1	3	2	0	0
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	0	0	0	0	1	0	5	3	0	0
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	0	0	3	1	2	0	5	1	3	1
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	0	0	4	1	4	2	0	0	3	0
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	0	0	5	2	4	2	2	1	0	0
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Forschungsbereich 10 „Materialdesign“ (seit 2007)	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

¹ Anzahl (Personen) BAT IIa, TVöD/TV-L EG 13 und höher, ohne Doktoranden, ohne die assoziierten Professoren, ohne drei Stellen in Analytik und Administration

	Beschäftigungsdauer an der Einrichtung oder der Vorgängereinrichtung in Jahren									
	< 5		5 - 9		10 - 14		15 - 20		> 20	
	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen	Total	Frauen
Insgesamt	24	6	20	4	20	7	1	0	5	3
Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“	3	1	5	1	2	0	0	0	1	1
Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Katalyse“	2	0	2	1	0	0	0	0	3	2
Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0
Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“	0	0	1	0	5	3	0	0	0	0
Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“	3	1	5	0	5	2	0	0	0	0
Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierungen“	4	1	3	0	4	2	0	0	0	0
Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“	6	3	4	2	1	0	0	0	0	0
Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forschungsbereich 10 „Materialdesign“ (seit 2007)	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“ (seit 2007)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang 13

Liste der vom LIKAT eingereichten Unterlagen

- Bericht des LIKAT (basierend auf dem Fragenkatalog des Senatsausschusses Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft einschließlich Tabellenteil)
- Programmbudget 2008 und 2009
- Jahresbericht 2007
- Kooperationsvereinbarungen
- Organigramm
- Satzung
- Berichte des Wissenschaftlichen Beirats
- Listen: Lehrveranstaltungen WS 2003/2004 bis WS 2007/2008; Kooperationspartner; Publikationen zwischen 2005 und 2007; Wichtigste Publikationen zwischen 2005 und 2007; Übersicht zu *Impact*-Faktoren; Service- und Dienstleistungen (Gutachten); Vorträge; Ämter und Funktionen; Preise, Auszeichnungen und Ehrungen; Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats; Drittmittelprojekte; Mitarbeiter mit Ruf an eine Hochschule; Weiterbildungsmaßnahmen



Anlage B: Bewertungsbericht

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

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	B-2
1. Zusammenfassung: Bewertung und Bedeutung der Einrichtung sowie zentrale Empfehlungen	B-3
2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte.....	B-6
3. Kooperation.....	B-13
4. Arbeitsergebnisse	B-15
5. Nachwuchsförderung	B-15
6. Struktur und Management der Einrichtung	B-16
7. Mittelausstattung und -verwendung	B-17
8. Personal.....	B-18
9. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung.....	B-19

Anhang: Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe; beteiligte Kooperationspartner

Abkürzungsverzeichnis

ACA	Institut für Angewandte Chemie Berlin-Adlershof
ACENET	<i>Applied Catalysis European NETwork</i>
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
CELISCA	<i>Center for Life Science Automation</i>
CONCORDE	<i>Coordination of Nanostructured Catalytic Oxides Research and Development in Europe</i>
ConNeCat	<i>Competence Network Catalysis</i>
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e. V.
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGMK	Deutsche Wissenschaftliche Gesellschaft für Erdöl, Erdgas und Kohle e. V.
EU	Europäische Union
GDCh	Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V.
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (bis 31.12.2007: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung, BLK), Bonn
IDECAT	<i>Integrated Design of Catalytic Nanomaterials for a Sustainable Production</i>
IfOK	Institut für Organische Katalysenforschung an der Universität Rostock e. V.
IR	Infrarotspektroskopie
LIKAT	Leibniz-Institut für Katalyse e. V. an der Universität Rostock
NMR	<i>nuclear magnetic resonance</i> - Kernresonanzspektroskopie
Rococo	<i>Rostock Consortium for Catalyst Observation</i>
SPP	Schwerpunktprogramm
SWS	Semesterwochenstunden
TEM	Transmissions- und Raster-Elektronen-Mikroskopie
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WR	Wissenschaftsrat

1. Zusammenfassung: Bewertung und Bedeutung der Einrichtung sowie zentrale Empfehlungen

Das Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) an der Universität Rostock beschäftigt sich mit grundlagenorientierter und angewandter Forschung zur homogenen und heterogenen Katalyse. Zugleich wird die technische Umsetzung und industrielle Anwendung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse gefördert. Das Institut arbeitet auf diese Weise an der äußerst relevanten und in Deutschland nur geringfügig präsenten Schnittstelle zwischen Forschung und Unternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie.

Das Institut erbringt ganz überwiegend exzellente, international hoch anerkannte Leistungen auf einem sowohl wissenschaftlich interessanten als auch gesellschaftlich und ökonomisch hoch bedeutsamen Gebiet. Es ist inhaltlich überzeugend und zukunftsorientiert aufgestellt, indem es seine Arbeiten an langfristig tragfähigen Problemstellungen orientiert.

Einer Empfehlung des Wissenschaftsrats (WR) folgend, fusionierten Ende des Jahres 2005 das IfOK in Rostock und das ACA in Berlin zum LIKAT. Diese Fusion verläuft sehr erfolgreich. Damit gelingt es dem LIKAT, die in der Katalyse vorhandenen Forschungsressourcen zu bündeln und auf hohem wissenschaftlichem und international konkurrenzfähigem Niveau zu arbeiten. Die räumliche Zusammenführung der beiden Institutsteile wird gegenwärtig gut vorbereitet und soll nach der Fertigstellung des Erweiterungsbaus Anfang 2009 auf dem Campus der Universität Rostock erfolgen.

Die Empfehlungen des WR hat das LIKAT sehr gut umgesetzt und sich dabei in beeindruckender Weise entwickelt. Beide Institutsteile verfolgen die Strategie, sich am Bedarf der Industrie zu orientieren und zugleich eine angemessene Balance zwischen grundlagenorientierter und anwendungsbezogener Forschung zu finden. Das ab dem Jahre 2010 gültige Programmbudget sieht drei Programmbereiche vor, in denen die Forschungstätigkeiten am LIKAT übergreifend gebündelt werden. Damit wird die in der Forschung tradierte und historisch institutsbedingte Trennung von homogener Katalyse, die vorwiegend am Rostocker IfOK erfolgte, und heterogener Katalyse, die in erster Linie am Berliner ACA durchgeführt wurde, aufgehoben. Die personelle Verbindung zur Industrie hat das LIKAT wie empfohlen durch die Aufnahme von hochrangigen Industrievertretern in den Wissenschaftlichen Beirat gestärkt.

Die Forschungsergebnisse werden in international renommierten Fachzeitschriften veröffentlicht. Das LIKAT besitzt eine national wie international sehr hohe Bedeutung und wird in der beschriebenen Ausrichtung als eine in Europa einzigartige Einrichtung auf seinem Forschungsgebiet angesehen. Es ist gegenwärtig sehr gut in die deutsche und internationale Forschungslandschaft eingebunden und pflegt enge und stabile Kooperationsbeziehungen zur chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie. Die Drittmiteileinkünfte sind beeindruckend hoch, wobei ein Schwergewicht auf der Einwerbung von Industriemitteln liegt.

Institutsleitung, Wissenschaftlicher Beirat und Verwaltung nehmen ihre Aufgaben mit großem Engagement wahr. Das Institutspersonal arbeitet hoch motiviert. Auch die Nachwuchsförderung des Instituts ist sehr gut, was sich beispielsweise in einem gemeinsam mit der Universität Rostock durchgeführten DFG-Graduiertenkolleg widerspiegelt. Die enge Verbindung zur Universität Rostock zeigt sich ferner in der Einbindung von Forschungsbereichen unter der Leitung assoziierter Rostocker Universitätsprofessoren.

Insbesondere werden folgende Empfehlungen und Hinweise aus dem Bewertungsbericht hervorgehoben:

Strategie und wissenschaftliche Qualität

1. Die übergreifende Zielsetzung des LIKAT, Untersuchungen zur homogenen und heterogenen Katalyse in den nächsten Jahren stark aufeinander zu beziehen und damit eine in der Forschung gängige Trennung dieser Bereiche aufzuheben, ist sehr überzeugend. Ein dritter großer Schwerpunkt der Arbeiten könnte, wie vom WR empfohlen, die Biokatalyse sein. Es wird jedoch empfohlen, den Aufbau entsprechender Kompetenz in größerem Umfang zunächst noch zurückzustellen und erst in einigen Jahren anzugehen.
2. Die Struktur und inhaltliche Grundausrichtung der drei ab 2010 geplanten Programmbereiche sind dazu angelegt, die konzeptionelle Zusammenführung von homogener und heterogener Katalyse zu leisten. Dabei kommt es darauf an, auch die Themenfelder innerhalb der Programmbereiche weiter auf die Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse zu fokussieren. Es ist zudem zu überprüfen, inwieweit bisherige Themenfelder im Sinne dieser Fokussierung weitergeführt oder aufgegeben werden sollten.
3. Es ist plausibel, dass die strategische Entwicklung des Instituts und insbesondere des Forschungsbereichs 6 „Prozessintensivierung und anorganische Synthesen“ durch eine neue, noch zu besetzende W3-Professur für heterogene Katalyse / Reaktionstechnik mitgestaltet werden soll. Dabei ist es ausgesprochen überzeugend und innovativ, dass das Profil dieser Professur nicht vorrangig verfahrenstechnisch ausgerichtet ist, sondern eine Wissenschaftlerin oder ein Wissenschaftler gesucht wird, die oder der Kenntnisse in der Reaktionstechnik mit einschlägigen Kompetenzen in heterogener Katalyse verbindet.
4. Die besondere Stärke des LIKAT ist das hohe Maß an Verzahnung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Diese Verknüpfung gewährleistet, dass stets neue Impulse in der Katalysforschung gesetzt werden können. In allen Forschungsbereichen sollte auf eine ausreichend intensive grundlagenorientierte Vorlaufforschung geachtet werden, um eine langfristige Basis für die bemerkenswert guten Industriekooperationen zu gewährleisten.

Kooperation

5. Gegenwärtig bestehen am LIKAT fünf Forschungsbereiche, die von assoziierten Professoren der Universität Rostock geleitet werden. Diese Einbindung ist ein Zeichen für die enge Kooperation des LIKAT mit der Universität und hat sich aus wissenschaftlicher Perspektive sowohl für die Universität als auch für das Institut bewährt. Die Praxis hat gezeigt, dass das LIKAT über diese Konstruktion in der Lage ist, selektiv Expertise an das Institut zu holen, die die eigenen Kompetenzen zielgerichtet ergänzt. Es wird empfohlen, institutionelle Regelungen für die Einbindung assoziierter Professoren zu verankern. Der Wissenschaftliche Beirat wird gebeten, diese Konstruktion weiterhin sorgfältig im Auge zu behalten und ggf. dem Senat darüber zu berichten.
6. Das LIKAT verfügt über institutionell gebundene, stabile Kooperationsbeziehungen zur chemischen, pharmazeutischen und petrochemischen Industrie. Angesichts der hohen wissenschaftlichen und technischen Leistungen, die das Institut mit Firmen und für die Industrie erbringt, sollte das LIKAT im Falle einer am Markt erfolgreichen Entwicklung von Produkten versuchen, seine Einnahmen aus den Industriekooperationen zu steigern. Es sollte prüfen,

inwieweit sich jeweils vertragliche Regelungen durchsetzen lassen, die auf eine angemessene Erfolgsbeteiligung abzielen.

Struktur und Management

7. Die Funktion und Arbeitsweise des Internen Wissenschaftsausschusses sind noch nicht klar genug definiert und der Institutsbelegschaft wenig vertraut. In das Gremium sollte ein Vertreter der Mitarbeiter eingebunden werden.
8. Die interne Kommunikation erfolgt am Institut schwerpunktmäßig auf informellen Wegen. Sie sollte jedoch vor dem Hintergrund der Fusion der beiden Institutsteile durch stärker systematisierte Kommunikationsformen, wie etwa regelmäßige institutsübergreifende Besprechungen, ergänzt werden. Der wissenschaftliche Mittelbau könnte noch besser in die Kommunikationsstrukturen und Informationsflüsse eingebunden werden.
9. Das LIKAT sollte die Anzahl an Auszubildenden in den am Institut einschlägigen Ausbildungsberufen erhöhen.

Mittelausstattung und -verwendung und Personal

10. Das jährliche Investitionsvolumen, das im grundfinanzierten Institutshaushalt vorgesehen ist, ist deutlich zu gering. Nur durch die Gewährung von Sonderzuwendungen und einen hohen Anteil an drittmittelfinanzierten Investitionen war es dem LIKAT bisher möglich, die nötige Investitionssumme aufzubringen. Für eine zukunftsorientierte Forschung ist ein höherer grundfinanzierter Investitionsetat, der auch die Ersatz- und Neubeschaffung kostenintensiverer Großgeräte ermöglicht, dringend erforderlich. Die Geldgeber werden gebeten, einen entsprechenden Finanzierungskorridor einzurichten, um die erforderliche Ausstattung zu erhalten. Es ist davon auszugehen, dass das LIKAT etwa 700.000 € bis 1 Mio. € jährlich benötigt, um notwendige Ersatzbeschaffungen für wissenschaftliche Geräte realisieren zu können.
11. Die Höhe der Drittmiteleinahmen des LIKAT, die etwa ein Drittel des gesamten Institutsbudgets ausmachen, ist beeindruckend. Etwa die Hälfte der Drittmittel stammt aus der Industrie, worin sich die hohe Nachfrage nach Kooperation mit dem LIKAT dokumentiert. Der geringere Anteil an Drittmiteleinwerbungen für grundlagenorientierte Projekte, etwa von der DFG, ist gut begründbar, sollte aber angesichts der längerfristig zu stärkenden Vorlauforschung am LIKAT etwas gesteigert werden.
12. Das LIKAT verfügt in Rostock über einen Neubau, der gegenwärtig erweitert wird und zu Beginn des Jahres 2009 bezugsfertig sein wird. Obwohl sich durch den Erweiterungsbau die jetzt vorhandene Nutzfläche etwa verdoppeln wird, stehen auch nach Fertigstellung nur 160 Arbeitsplätze für 240 Beschäftigte zur Verfügung. Daher wäre es wünschenswert, einen zusätzlichen Erweiterungsbau auf dem angrenzenden Institutsgelände zu errichten, der nicht nur den bereits jetzt vorhandenen Flächenbedarf berücksichtigt, sondern ebenso den zukünftigen Bedarf an Büro- und Laborflächen für die Bearbeitung von Drittmittelprojekten mit einkalkuliert.
13. Obwohl das LIKAT regelmäßig ein Programmbudget vorlegt, greift das Land Mecklenburg-Vorpommern bei den Bedarfsverhandlungen mit dem LIKAT weiterhin auf den Wirtschaftsplan zurück. Dieses Verfahren führt zu unnötiger Doppelarbeit und sollte vereinfacht werden.
14. In der Verwaltung müssen gegenwärtig 40 % des Personals über Drittmittel beschäftigt werden, um die hohe Anzahl an Drittmittelprojekten und das damit verbundene hohe Drittmit-

telaufkommen zu bewältigen. Daher sollte in der Verwaltung, aber auch im Servicebereich Analytik und im IT-Bereich die Anzahl grundfinanzierter Stellen erhöht werden, um die Kontinuität dieser für das LIKAT auf lange Sicht erforderlichen Fachkenntnisse zu sichern.

15. Das LIKAT fördert die Gleichstellung von Frauen und Männern. Dies ist insbesondere beim wissenschaftlichen Nachwuchs gut gelungen. Oberhalb der Nachwuchsebene besteht jedoch noch weiterer Verbesserungsbedarf:

2. Gesamtkonzept und Arbeitsschwerpunkte

Das Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT) an der Universität Rostock beschäftigt sich mit grundlagenorientierter und angewandter Forschung zur homogenen und heterogenen Katalyse. Zugleich wird die technische Umsetzung und industrielle Anwendung der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse gefördert. Das Institut arbeitet auf diese Weise an der äußerst relevanten und in Deutschland nur geringfügig präsenten Schnittstelle zwischen Forschung und Unternehmen der chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie.

Das Institut hat sich in den vergangenen Jahren in beeindruckender Weise entwickelt. Es erbringt ganz überwiegend exzellente, international anerkannte Leistungen auf einem sowohl wissenschaftlich interessanten als auch gesellschaftlich und ökonomisch hoch bedeutsamen Gebiet. Das LIKAT ist inhaltlich überzeugend und zukunftsorientiert aufgestellt, indem es seine Arbeit an langfristig tragfähigen Problemstellungen orientiert.

Gegenwärtig arbeitet das LIKAT in sieben größeren Forschungsbereichen, von denen sich drei primär mit homogener und vier mit heterogener Katalyse beschäftigen. Hinzu kommen vier kleinere Forschungsbereiche, die von assoziierten Professoren geführt werden. Die innovative Strategie des LIKAT zielt darauf ab, die sowohl in der Forschung tradierte als auch am LIKAT historisch bedingte Trennung zwischen homogener und heterogener Katalyse zu überwinden, indem drei Programmbereiche gebildet werden, die themenorientiert die Expertise in homogener und heterogener Katalyse integrieren. Die für 2010 geplanten drei Programmbereiche beziehen sich auf „Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse“ (Programmbereich 1), auf „Innovative Methoden und Technologien der Katalyse“ (Programmbereich 2) und auf „Molekular definierte Katalyse – spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen“ (Programmbereich 3). Dem Programmbereich 1 werden die jetzigen Forschungsbereiche „Angewandte Homogenkatalyse“ (1) und „Katalytische Verfahren“ (5) angehören. Dem Programmbereich 2 werden die Forschungsbereiche „Katalytische in situ-Studien“ (4), „Prozessintensivierungen“ (6) sowie „Katalysatorentwicklungen und Reaktionstechnik“ (7) bilden. Programmbereich 3 wird sich aus der „Koordinationschemischen Katalyse“ (2), der „Asymmetrischen Katalyse“ (3) und den assoziierten Forschungsbereichen 8 bis 11 zusammensetzen.

Die übergreifende Zielsetzung des LIKAT, Untersuchungen zur homogenen und heterogenen Katalyse in den nächsten Jahren stark aufeinander zu beziehen, ist sehr überzeugend. Die Struktur und inhaltliche Grundausrichtung der drei ab 2010 geplanten Programmbereiche sind dazu angelegt, diese konzeptionelle Zusammenführung zu leisten. Dabei kommt es darauf an, auch die Themenfelder innerhalb der Programmbereiche weiter auf die Verknüpfung von homogener und heterogener Katalyse zu fokussieren. Es ist zudem zu überprüfen, inwieweit bisherige Themenfelder im Sinne dieser Fokussierung weitergeführt oder aufgegeben werden sollten.

Es ist plausibel, dass die strategische Entwicklung des Instituts und insbesondere des Forschungsbereichs 6 „Prozessintensivierung und anorganische Synthesen“ durch eine neue, noch zu besetzende W3-Professur für heterogene Katalyse / Reaktionstechnik mitgestaltet werden soll. Dabei ist es ausgesprochen überzeugend und innovativ, dass das Profil dieser Professur nicht vorrangig verfahrenstechnisch ausgerichtet ist, sondern eine Wissenschaftlerin oder ein Wissenschaftler gesucht wird, die oder der Kenntnisse in der Reaktionstechnik mit einschlägigen Kompetenzen in heterogener Katalyse verbindet. Diese Ausrichtung wird befürwortet, weil hierdurch im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes eine stärkere Ausgewogenheit zwischen der Expertise in homogener und in heterogener Katalyse am Institut erzielt wird.

Es ist sinnvoll, in einigen Jahren die Biokatalyse als dritte thematische Säule des LIKAT erheblich auszubauen. Der Wissenschaftliche Beirat hatte empfohlen, diese bei der vergangenen WR-Begutachtung angeregte Ausweitung zunächst zurückzustellen. Auch aus Sicht der Bewertungsgruppe sollte sich das LIKAT gegenwärtig auf die methodisch und inhaltlich ausgesprochen anspruchsvolle Integration von homogener und heterogener Katalyse konzentrieren. Die Arbeiten im Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“ bilden eine geeignete wissenschaftliche Grundlage, um das Forschungsgebiet zu gegebener Zeit im Hinblick auf die Biokatalyse auszuweiten. Erforderlich ist dann außerdem eine Verstärkung der personellen und sächlichen Ressourcen.

Die besondere Stärke des LIKAT ist das hohe Maß an Verzahnung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung. Diese Verknüpfung gewährleistet, dass stets neue Impulse in der Katalysatorforschung gesetzt werden können. In allen Forschungsbereichen sollte auf eine ausreichend intensive grundlagenorientierte Vorlaufforschung geachtet werden, um eine langfristige Basis für die bemerkenswert guten Industriekooperationen zu gewährleisten.

In diesem Zusammenhang plant das LIKAT, eine Theorie- und Modelling-Gruppe zu bilden. Gegenwärtig werden theoretische Studien lediglich durch eine kleine Arbeitsgruppe im Forschungsbereich 1 und außerdem in den assoziierten Forschungsbereichen 10 und 11 bearbeitet. Die Stärkung der Arbeiten im Bereich der Theorie, Modellierung und Simulation durch eine solche Querschnittsgruppe wird begrüßt. Zum Aufbau dieser Theorie- und Modelling-Gruppe bedarf es der Anschaffung eines neuen Computer-Clusters.

Das LIKAT besitzt eine national wie international sehr hohe Bedeutung und wird in der gegenwärtigen Ausrichtung als eine in Europa einzigartige Einrichtung auf dem Forschungsgebiet der Katalyse angesehen. In Deutschland befasst sich insbesondere das Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr intensiv mit Katalyse. Während in Mülheim jedoch grundlagen- und theoriegeleitete Arbeiten sowie die homogene Katalyse und Nanomaterialien im Mittelpunkt stehen, führt das LIKAT grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung sowie homogene und heterogene Katalyse zusammen. Beide Einrichtungen kooperieren überzeugend und besitzen jeweils sehr eigenständige Profile.

Die Stärke des LIKAT liegt in einem Forschungsansatz, der alle wichtigen Aspekte der homogenen und heterogenen Katalysatorforschung von der Katalysatorsynthese bis zur Reaktionstechnik vereint und gleichzeitig die Umsetzungsmöglichkeiten zur industriellen Anwendung betrachtet. Die Bearbeitung dieser sehr komplexen Themenfelder, die dazu notwendige Geräteausstattung sowie die langfristige Technologiebereitstellung erfordern, dass das LIKAT als außeruniversitäres Institut organisiert ist und bleibt.

Zu den Forschungsbereichen des LIKAT werden folgende Anmerkungen gemacht und Empfehlungen ausgesprochen:

Forschungsbereich 1 „Angewandte Homogenkatalyse“

Der Forschungsbereich 1 umfasst 24 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und 8 Promovierende und ist damit der mit Abstand personell stärkste Forschungsbereich am LIKAT. Es werden Untersuchungen im Kernbereich katalytischer Reaktionen durchgeführt. Die bearbeiteten Themen zeichnen sich durch eine überragende Originalität und Aktualität aus und werden als weltführend eingeschätzt. Anwendungsbezogene Probleme der industriellen Katalyse werden sehr gut mit grundlegenden wissenschaftlichen Fragen verknüpft. Die Forschungsergebnisse sind sowohl bei den wissenschaftlichen als auch bei den industriellen Adressaten hoch anerkannt. Der Forschungsbereich gehört zur internationalen Spitze in der angewandten Homogenkatalyse.

Der Forschungsbereich hat wesentlich zur industriellen Anwendbarkeit von Katalysen mit Übergangsmetallkomplexen beigetragen. Zugleich wurden innovative Ansätze in den Bereichen Oxidationskatalyse und katalytische Carbonylierungen entwickelt. Ebenso ist die Arbeit an alternativen, nachhaltigen Katalysen für die Produktion von Aminen sehr gut anerkannt. Die Forschung an Nicht-Edelmetall-Katalysen ist zukunftsorientiert und birgt ein hohes Potential für industrielle Anwendungen.

Als bemerkenswert wird die in diesem Forschungsbereich besonders stark entwickelte Fähigkeit eingeschätzt, neue Forschungsfelder sehr schnell zu erkennen und aufzugreifen bzw. neue Möglichkeiten zur Nutzung katalytischer Reaktionen sehr schnell zu erschließen. Beispielhaft dafür ist das Engagement bei umweltschonenden Verfahren („grüner“ Prozess für 1-Octen, „grünes“ Cyanid), aber auch bei Themen zur Energiespeicherung und CO₂-Vermeidung.

Die Publikationstätigkeit liegt in der Qualität und Quantität weit über dem Durchschnitt international vergleichbarer Arbeitsgruppen. Es wird durchweg in renommierten Fachzeitschriften mit höchsten Impaktfaktoren veröffentlicht. Die Drittmittelwerbungen sind beeindruckend hoch.

Der Forschungsbereich ist sehr gut in nationale und internationale Forschungsnetzwerke eingebunden. Besonders hervorzuheben ist die Mitgliedschaft im *EU Network of Excellence IDE-CAT*, das die führenden europäischen Wissenschaftler und Institutionen zusammenführt. Auch innerhalb des LIKAT ist der Forschungsbereich sehr gut vernetzt.

Es wird eine intensive Nachwuchsförderung durchgeführt, beispielsweise indem die Selbstständigkeit junger Wissenschaftler frühzeitig gefördert wird. Dem wissenschaftlichen Nachwuchs sollten darüber hinaus genügend Möglichkeiten gegeben werden, auch eigenständig publizieren zu können.

Der Forschungsbereich wird wesentlich durch die herausragende Persönlichkeit des Leiters und gleichzeitigen Institutsdirektors geprägt, der zu den gefragtesten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der Katalyse weltweit gehört. Der ihm verliehene Leibniz-Preis sowie die erhaltenen, aber abgelehnten Rufe an die Universitäten Aachen und Göttingen dienen dafür als Beleg.

Forschungsbereich 2 „Koordinationschemische Komplexkatalyse“

Der sieben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und drei Promovierende umfassende Forschungsbereich 2 vereinigt in beispielgebender Art und Weise Erkenntnisse der Grundlagenforschung mit angewandten Fragestellungen zu katalytischen Reaktionen. Die bearbeiteten Themen zeigen eindrucksvoll, wie auf diese Weise stetig wechselseitig neue Innovationen hervorgebracht werden. Dies zeigt sich u. a. an den Grundlagenuntersuchungen zu Metallacyklen und den daraus abgeleiteten zukunftsweisenden Themen zur Ethylenoligomerisation. Positiv hervorzuheben sind ebenso die Arbeiten zur Photokatalyse von Wasser mit dem Ziel einer

nachhaltigen Energiegewinnung. Die etablierten, nach dem Leiter des Forschungsbereichs benannten „Rosenthalreagenzien“ (Trimethylsilylacetylenkomplexe der Metalle der IV. Neben-Gruppe) werden derzeit von verschiedensten Forschergruppen weltweit genutzt.

Die wissenschaftlichen Arbeiten sind weltführend; die Publikationsleistungen sind exzellent. Die Drittmittelinwerbungen sind überdurchschnittlich hoch und weisen gleichzeitig deutliche Steigerungsraten auf.

Der Leiter des Forschungsbereichs 2 hat die Sprecherfunktion für das Graduiertenkolleg 1213 „Neue Methoden für Nachhaltigkeit in Katalyse und Technik“ inne, wodurch intensive Betreuungsleistungen für Promovierende erbracht werden. Auch die Postdoktoranden werden vorbildlich gefördert und genießen ein hohes Maß an wissenschaftlicher Selbstständigkeit.

Der Leiter zählt zu den weltweit fragtesten Wissenschaftlern auf dem Gebiet der koordinationschemischen Katalyse. Seine Tätigkeit im Herausgebergremium der Zeitschrift „Organometallics“ der American Chemical Society zeigt das hohe Maß an internationaler Anerkennung.

Die Einbindung des Forschungsbereichs in nationale und internationale Forschungsnetzwerke ist vorbildlich. Beispielsweise ist der Forschungsbereich 2 gemeinsam mit dem Forschungsbereich 1 in das DFG-Schwerpunktprogramm 1118 „Sekundäre Wechselwirkungen als Steuerprinzip zur gerichteten Funktionalisierung reaktionsträger Substrate“ integriert. Auch darüber hinaus kooperieren die beiden Forschungsbereiche 1 und 2 intensiv miteinander. Sie gehören gleichermaßen zu den Kerngruppen des Hauses.

Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“

Der Forschungsbereich betreibt herausragende anwendungsbezogene Forschung. Er zählt zehn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie zwei Promovierende und wird von einem assoziierten Professor der Rostocker Universität geleitet, der für seine Arbeiten an homogen katalysierten asymmetrischen Hydrierungen ebenfalls eine hohe internationale Anerkennung genießt. Mit diesem Themenschwerpunkt knüpft der Forschungsbereich an die traditionelle Stärke des Vorgängerinstituts IfOK an und baut diese auf hohem wissenschaftlichem Niveau weiter aus. Parallel dazu werden neue effiziente Liganden für die asymmetrische Hydrierung entwickelt, die kommerziell verfügbar sind, und ein Markenzeichen des Instituts bilden. Im Berichtszeitraum wurden wichtige Beiträge zur Hydroformylierung geleistet; insbesondere führte die großtechnische regioselektive Hydroformylierung von Olefinprodukten zu engen Industriekooperationen. Der Forschungsbereich verfügt über eine Reihe nationaler und internationaler Kontakte; einzig die Mitarbeit in europäischen Netzwerken könnte ausgebaut werden.

Forschungsbereich 4 „Katalytische in situ-Studien“

Der mit acht Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern vergleichsweise gering ausgestattete Forschungsbereich hat sich in der deutschen und internationalen Fachwelt vor allem durch seine Pionierarbeiten zur in situ-Spektroskopie (Operando-Spektroskopie) an arbeitenden Feststoff-Katalysatoren eine ausgezeichnete Reputation erworben. Die Leiterin ist international mit führend in der Entwicklung und Anwendung von Operando-Techniken, bei denen mehrere Spektroskopiearten gleichzeitig benutzt werden. Damit sind die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, dass heterogen katalysierte chemische Reaktionen mit bisher nicht realisierbarem wissenschaftlichem Tiefgang erforscht werden können. Diese Arbeiten sind in höchstem Maße originell, aktuell und anspruchsvoll und zugleich grundlegend für industrielle Anwendungen. Um das hohe wissenschaftliche Niveau der Arbeiten halten zu können, ist insbesondere

dieser Forschungsbereich auf die Neuanschaffung eines Transmissions-Elektronenmikroskops (TEM) angewiesen.

Der Forschungsbereich weist eine hohe Anzahl von Publikationen auf, die in höchst renommierten referierten Zeitschriften erschienen sind. Die Drittmittelaufnahmen des Forschungsbereichs lagen im Berichtszeitraum auf einem niedrigeren Niveau als die der meisten anderen Forschungsbereiche. Dies resultiert daraus, dass die Ergebnisse und Expertise des Forschungsbereichs 4 vorwiegend in die Arbeit anderer Forschungsbereiche eingehen und erst hier wirtschaftliche Bedeutung erlangen, die sich in der Drittmittelaufnahme von industriellen Auftraggebern niederschlägt. Daher ist der Forschungsbereich institutsintern intensiv vernetzt, insbesondere mit den Forschungsbereichen 5 bis 7 sowie 9.

Der Forschungsbereich kooperiert erfolgreich in einschlägigen nationalen und internationalen Netzwerken. Die Leiterin ist am EU-Netzwerk ACENET beteiligt. Weiterhin wurde das Rostocker Netzwerk „Rococo“ zur Aufklärung von Reaktionsmechanismen von ihr initiiert. Die Leiterin genießt in der Fachgemeinschaft der heterogenen Katalyse einen ausgezeichneten Ruf. Sie ist seit vier Jahren Mitglied des Editorial Board von „Catalysis Communications“ und seit 2008 Herausgeberin dieser Zeitschrift.

Die Nachwuchsförderung wurde in jüngerer Zeit gestärkt, indem kürzlich die Betreuung von vier Diplom- und drei Doktorarbeiten übernommen wurde. Diese Aktivitäten sollten weiter intensiviert werden.

Forschungsbereich 5 „Katalytische Verfahren“

Dieser 15 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und einen Doktoranden umfassende Bereich ist auf dem Gebiet der heterogenen Oxidationskatalyse national wie international ausgewiesen. Er nimmt insbesondere in der anwendungsorientierten Oxidationskatalyse eine sehr gute Position ein. Das Gebiet der Selektivoxidationen wird als hoch aktuell und wirtschaftlich bedeutsam eingeschätzt. Daher wird empfohlen, die grundlagenorientierte Vorlauforschung hierzu zu intensivieren. Die Ausrichtung auf die Oxidationskatalyse insgesamt ist überzeugend; die Arbeiten zeichnen sich durch eine hohe Originalität und Qualität aus. Diese Kernkompetenz des Forschungsbereichs sollte ausgebaut werden.

Bislang bildete die stoffliche und energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen einen weiteren Arbeitsschwerpunkt im Bereich, ferner Raffineriechemie und Autoabgaskatalyse. Sich diesen Themen zuzuwenden, war vor dem Hintergrund verschiedener Diskussionen in der einschlägigen Forschung und der erwarteten Anwendungsperspektiven plausibel. Allerdings führten die Untersuchungen nicht zu den erwarteten Erfolgen und sollten daher, wie vom Leiter angedacht, zugunsten einer Konzentration auf die grundlagenorientierten Kernkompetenzen im Forschungsbereich wieder aufgegeben werden.

Die Praxisnähe der Forschung spiegelt sich in einem bemerkenswert hohen Anteil an Drittmitteln aus der Wirtschaft wider. Zukünftig sollte darauf geachtet werden, dass auch DFG-Mittel eingeworben werden, indem ergänzend zur Industrieanwendung stärker grundlagenorientiert geforscht wird.

Die Publikationsleistung des Forschungsbereichs ist gut. Aufgrund der Akzentuierung auf anwendungsbezogene Katalyse sind allerdings nur wenige Artikel in den aller renommiertesten Fachzeitschriften erschienen.

Der Forschungsbereich ist vor allem über die von der Industrie finanzierten Verbundprojekte in nationale Netzwerke intensiv eingebunden. Institutsintern ist er in besonderem Maße mit den Forschungsbereichen 1 und 4 vernetzt. Im erstgenannten Fall ergibt sich ein hohes Ko-

operationspotential dadurch, dass Selektivoxidationen sowohl homogen als auch heterogen katalysiert studiert werden können, im zweiten Fall profitiert der Forschungsbereich 5 von den einzigartigen mechanistischen Erkenntnissen, welche durch die Anwendung der in situ-Spektroskopie gewonnen werden.

Die führenden Wissenschaftler dieses Bereiches sind durchweg anerkannte Wissenschaftler auf ihrem Gebiet. Der Leiter gilt als sehr erfahrener Fachmann für katalytische Selektivoxidationen, der auf diesem breiten und in der industriellen Praxis äußerst wichtigen Teilgebiet der heterogenen Katalyse viel beachtete Beiträge publiziert.

Forschungsbereich 6 „Prozessintensivierung und anorganische Synthesen“

Der im Berliner Institutsteil angesiedelte Forschungsbereich 6 wird bis zur Besetzung der neuen W3-Professur für heterogene Katalyse / Reaktionstechnik gemeinsam mit der Universität Rostock kommissarisch von einem Emeritus geleitet. Zwölf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten derzeit im Forschungsbereich. Es werden eine Reihe von sehr anspruchsvollen Methoden angewendet, welche für katalytische Prozesse sowohl aus wissenschaftlicher als auch industrieller Sicht von hohem Interesse sind. So gewinnt die Mikroreaktionstechnik zunehmend an Bedeutung für eine effektivere und sichere Reaktionsführung. Dem Forschungsbereich sind hier bei der Reformierung von Alkoholen und bei der Synthese von Feinchemikalien eindrucksvolle Ergebnisse gelungen, welche das Spitzenniveau dieser Arbeiten belegen und direkte Relevanz für industrielle Anwendungen besitzen. Die anorganisch-synthetischen Arbeiten des Forschungsbereichs zur Herstellung von Mischoxiden für die Oxidationskatalyse einerseits sowie von porösen bzw. nicht-porösen Membranmaterialien andererseits genießen schon über viele Jahre hinweg hohe internationale Anerkennung.

Die einzelnen Forschungsgruppen, insbesondere die Gruppe „Mikroreaktionstechnik“, sind leistungsstarke Einheiten. Sie arbeiten allerdings gegenwärtig etwas isoliert voneinander, teilweise bedingt durch den historisch entstandenen Druck, zahlreiche Mitarbeiter über Drittmittel zu finanzieren. Sobald die Leitungsposition neu besetzt ist, sollten die Themen konzeptionell zusammengeführt und fokussiert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die methodischen Entwicklungen des Forschungsbereichs ein integraler Bestandteil des Gesamtkonzepts des LIKAT bilden, da Methoden der Prozessintensivierung sowohl für die heterogene als auch für die homogene Katalyse von hoher Bedeutung sind. Daher sollten die Methoden in der vorhandenen Breite und Tiefe bis zur Besetzung der neuen W3-Professur weitergeführt werden.

Die Drittmittelinwerbung ist auf einem dauerhaft hohen Niveau. Neben Drittmitteln vom BMBF wurden hohe Drittmittelleinnahmen aus der Industrie erzielt, was die industrielle Relevanz der vorgehaltenen Methoden belegt.

Der Forschungsbereich weist eine bemerkenswert hohe Anzahl an Publikationen im Berichtszeitraum auf. Viele davon sind in Kooperation mit anderen Forschungsbereichen entstanden, was die intensive interne Vernetzung des Forschungsbereichs 6, insbesondere mit dem Forschungsbereich 1, zeigt. Der Anteil an Publikationen in hochrangigen Zeitschriften könnte im Vergleich zu den Forschungsbereichen 1 bis 3 weiter verbessert werden.

Im Rahmen der Nachwuchsförderung wurde die eigenständige Arbeitsgruppe „Poröse Katalysatorfilme“ eingerichtet. Das Konzept dieser seit kurzem vom BMBF geförderten Nachwuchsgruppe überzeugt hinsichtlich Originalität und wissenschaftlichem Tiefgang und stellt eine sehr sinnvolle Erweiterung der Mikroreaktionstechnik dar. Die Gruppe wird sehr gut geleitet.

Der kommissarische Leiter verfügt über eine ausgezeichnete internationale Reputation in der heterogenen Katalyse und ist mit zahlreichen industriellen Programmen und mit den Initiativen der einschlägigen nationalen Verbände (z. B. DECHEMA, DGMK) stark vernetzt. Er hat

den Umbau des ehemaligen ACA und die Reorganisation des jetzigen Forschungsbereichs 6 kontinuierlich und behutsam begleitet und entscheidend mitgestaltet.

Forschungsbereich 7 „Katalysatorentwicklung und Reaktionstechnik“

Im Forschungsbereich 7 sind elf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beschäftigt. Der Bereich umfasst zwei Themenfelder. Es ist erforderlich, den vom Themenfeld „Hochdurchsatz-Technologien“ angebotenen Service zu Hochdurchsatz-Methoden am LIKAT langfristig aufrecht zu erhalten. Notwendig ist er insbesondere für die Präparation und Testung in der heterogenen Katalyse. Dazu wurde ein beachtliches, weitgehend selbst entwickeltes Methoden-Repertoire aufgebaut, welches in der Vergangenheit auch für industrielle Drittmittelprojekte stark in Anspruch genommen wurde. Der zukünftige Bedarf für diesen Service für Dritte ist jedoch angesichts effizienter kommerzieller Angebote zu Hochdurchsatz-Technologien kritisch zu bewerten. Es wird daher empfohlen, neben der Aufrechterhaltung des erforderlichen internen Service-Angebots für andere Arbeitsgruppen des LIKAT, zukünftig die vorhandenen Ansätze für wissenschaftlich innovative Methoden-Entwicklungen noch stärker in den Vordergrund zu rücken. Dazu gehören etwa die Möglichkeiten zur Verknüpfung von Hochdurchsatz-Methoden mit Operando-Techniken oder die Ansätze zur Software-Entwicklung, bei welchen genetische Algorithmen zur Optimierung der Versuchsplanung eingesetzt werden.

Im Themenfeld „Reaktionsmechanismen“ werden mechanistische Untersuchungen und begleitende mathematische Modellierungen benutzt, um ein mikrokinetisches Verständnis heterogen katalysierter Reaktionen zu erlangen. Mit den zur Katalysatorentwicklung genutzten Methoden „TAP“ (Temporal Analysis of Products) und „SSITKA“ (Steady-State Isotopic Transient Kinetic Analysis) bewegt sich diese Themengruppe mit wenigen anderen Arbeitsgruppen an der weltweiten Spitze der Entwicklung. Auch die anderen Methoden (Temperature-Programmed Reduction, High-Throughput-Screening etc.) sind qualitativ auf sehr gutem Niveau. Hier werden neue höchst vielversprechende Wege beschritten. Insbesondere bietet die enge Zusammenarbeit mit dem Forschungsbereich 4 erhebliches Potenzial, beispielsweise auf dem wichtigen Gebiet der Aufklärung von katalytischer Desaktivierung.'

Insgesamt gesehen leistet der Forschungsbereich solide Forschungs- und Entwicklungsarbeit. Er weist eine bemerkenswert hohe Drittmittelsumme auf, insbesondere wurden viel Industriedrittmittel eingeworben. Dies unterstreicht das sehr gute Niveau der vorhandenen Methoden und die intensive Verzahnung des Forschungsbereichs mit industriellen Partnern. Die Publikationsleistungen, obwohl sie bzgl. Quantität etwas hinter den anderen Forschungsbereichen zurück bleiben, sind vor dem Hintergrund, dass ein Großteil der Arbeiten durch Industriemittel gefördert und daher stark anwendungsorientiert ist, als sehr gut zu bezeichnen. Die Außenwirkung des Forschungsbereichs könnte allerdings durch Vorträge bei Symposien noch verbessert werden.

Der Leiter des Forschungsbereichs ist seit April 2007 in dieser Funktion tätig. Er ist ein sehr erfahrener Fachmann auf den Gebieten der Reaktionstechnik sowie der mathematischen Modellierung. Damit verfügt er über sehr gute Voraussetzungen, um zusammen mit einem Team junger, motivierter Mitarbeiter die methodischen Entwicklungen in diesem Forschungsbereich voranzutreiben und damit das Profil des LIKAT zu schärfen.

Die folgenden Forschungsbereiche werden von assoziierten Professoren des Institut für Chemie der Universität Rostock geleitet.

Forschungsbereich 8 „Nachwachsende Rohstoffe“

Der drei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und vier Promovierende umfassende Forschungsbereich 8 arbeitet sehr konstruktiv und erfolgreich vernetzt im LIKAT, was sich sowohl in gemeinsam eingeworbenen Drittmitteln als auch in gemeinsamen Publikationen

widerspiegelt. Das vorhandene Know-how, insbesondere in der Reaktionstechnik und der Aufarbeitung, aber auch in der Biokatalyse, ergänzt das Forschungsprogramm des LIKAT hervorragend und erlaubt es, die dort entwickelten Katalysatoren bzw. chemischen Synthesen unter verfahrenstechnischen Aspekten (Reaktionsführung, Aufarbeitung) zu untersuchen bzw. weiterzuentwickeln. Eine Fortführung der Zusammenarbeit wird daher ausdrücklich empfohlen. Zudem könnte dieser Forschungsbereich den Grundstein für den weitergehenden Ausbau der Biokatalysatorforschung am LIKAT in einigen Jahren legen.

Forschungsbereich 9 „Organische Synthese“

Der Forschungsbereich 9 besteht aus einem Wissenschaftler und zwei Promovierenden. Die Einbindung dieses Forschungsbereichs in das LIKAT überzeugt noch nicht vollständig. Insbesondere wird die intensive inhaltliche Verknüpfung der Expertise des Forschungsbereichs mit den methodischen Entwicklungen des LIKAT vermisst. Die geringe institutsinterne Vernetzung spiegelt sich u. a. darin wieder, dass der Forschungsbereich keine Publikationen in Koautorschaft mit anderen Forschungsbereichen des LIKAT aufweist. Es wird daher empfohlen, im Rahmen der regelmäßigen Begutachtung durch den Wissenschaftlichen Beirat insbesondere die Einbindung dieses Forschungsbereichs in das LIKAT zu prüfen, um sicherzustellen, dass künftig ein nachweisbarer Mehrwert für das LIKAT besteht.

Forschungsbereich 10 „Material Design“

Hier arbeiten gegenwärtig zwei Wissenschaftler. Dieser Forschungsbereich wurde erst im Jahre 2007 als assoziiertes Mitglied aufgenommen. Daher wäre eine Bewertung der erworbenen Drittmittel bzw. der Publikationsleistungen zum derzeitigen Zeitpunkt verfrüht. Die Themengebiete werden als innovativ und komplementär zu den Themen des LIKAT eingeschätzt. Dieser Forschungsbereich wird zur weiteren Entwicklung des LIKAT wichtige Beiträge leisten, indem beispielsweise neue Substanzen synthetisiert werden, die als Liganden in der Katalyse wirken können.

Forschungsbereich 11 „Schwingungsspektroskopie“

Auch für diesen ebenfalls 2007 begonnenen und zwei Wissenschaftler umfassenden Forschungsbereich erscheint eine wissenschaftliche Bewertung noch verfrüht. Das aufgenommene Forschungsgebiet wird aber als ebenso innovativ und komplementär zu den Themen des LIKAT angelegt eingeschätzt. Es ist zu erwarten, dass das Know-how des Forschungsbereichs zu wesentlichen Impulsen in der Weiterentwicklung der homogenen bzw. heterogenen Katalyse am LIKAT führen wird. Dieser Forschungsbereich wird als wichtiger Partner beim Aufbau der geplanten Theorie- und Modelling-Gruppe angesehen.

3. Kooperation

Das LIKAT verfügt über eine Reihe intensiver Kooperationsbeziehungen im wissenschaftlichen und im industriellen Bereich. Hervorzuheben ist die sehr gute Kooperation mit dem Institut für Chemie und den Ingenieurwissenschaften der Universität Rostock. Der geschäftsführende Direktor ist gemeinsam mit der Universität berufen, ein Vorstandsmitglied ist ebenfalls Lehrstuhlinhaber an der Universität Rostock. Daneben laufen gegenwärtig zwei weitere gemeinsame Berufungsverfahren mit der Universität Rostock zur Besetzung leitender Positionen am LIKAT.

Darüber hinaus ist das LIKAT in eine der drei Profillinien der Universität Rostock „*Science and Technology of Life, Light and Matter*“ erfolgreich eingebunden. Die Universität Rostock und das LIKAT arbeiten in mehreren BMBF-Verbundprojekten sehr gut zusammen und stärken auf diese Weise gemeinsam den Wissenschaftsstandort Rostock. Eine größere Anzahl von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen ist regelmäßig in die Lehre eingebunden,

insbesondere in Lehrveranstaltungen zum deutschlandweit einzigartigen Schwerpunktfach „Katalyse“, das vom Institut für Chemie der Universität und dem LIKAT angeboten wird. Schließlich haben beide Partner das Graduiertenkolleg 1213 „Neue Methoden für Nachhaltigkeit in Katalyse und Technik“ gemeinsam etabliert und ermöglichen damit eine bestmögliche Betreuung von Promovierenden, unabhängig davon, ob sie am LIKAT oder an der Universität Rostock arbeiten. Der Sprecher des Graduiertenkollegs ist Vorstandsmitglied am LIKAT.

Ferner sind Universitätsprofessoren mit Teilen ihrer Forschung in das LIKAT integriert. Auf diese Weise werden gegenwärtig fünf Forschungsbereiche am LIKAT in Kooperation mit der Universität Rostock als assoziierte Arbeitsgruppen geführt. Das betrifft den relativ großen Forschungsbereich 3 „Asymmetrische Katalyse“ sowie die vergleichsweise kleineren Bereiche „Nachwachsende Rohstoffe“ (8), „Organische Synthese“ (9), „Materialdesign“ (10) und „Schwingungsspektroskopie“ (11). Diese Einbindung ist ein Zeichen für die enge Kooperation des LIKAT mit der Universität Rostock. Sie hat sich aus wissenschaftlicher Perspektive sowohl für die Universität als auch für das Institut bewährt. Die Praxis hat gezeigt, dass das LIKAT über diese Konstruktion in der Lage ist, selektiv diejenige Expertise an das Institut zu holen, die die eigenen Kompetenzen zielgerichtet ergänzt. Insbesondere wird der Forschungsbereich 3 als für das LIKAT essentiell eingeschätzt. Hingegen sollte die Vernetzung des Forschungsbereichs 8 deutlich intensiviert werden.

In den fünf assoziierten Forschungsbereichen arbeiten insgesamt 26 Wissenschaftler (15 VZÄ), darunter 4,5 VZÄ aus der institutionellen Förderung des Instituts. Die assoziierten Professoren sind über Beraterverträge an das LIKAT gebunden, die jeweils jährlich nach einer Begutachtung durch den Vorstand und den Wissenschaftlichen Beirat verlängert werden können. Diese regelmäßige Begutachtung ist ein wichtiges Instrument, da hierdurch eine Anpassung an Veränderungen des Forschungsprogramms des LIKAT gewährleistet wird. Es wird empfohlen, institutionelle Regelungen hinsichtlich der Einbindung assoziierter Professoren zu verankern. Der Wissenschaftliche Beirat wird gebeten, diese Konstruktion weiterhin sorgfältig im Auge zu behalten und dem Senat ggf. zu berichten.

Das LIKAT verfügt über stabile Kooperationsbeziehungen zur chemischen, petrochemischen und pharmazeutischen Industrie. Die Kooperationen führen zum einen zu einem langfristig angelegten Aufbau gemeinsamer Expertise, von der beide Partner profitieren. Zum anderen führen die Kooperationen zu einem beachtlichen Technologietransfer, den das LIKAT zum Nutzen der Gesellschaft insgesamt und zum Nutzen der Industrie insbesondere erbringt. Beispielsweise ist das LIKAT für die Firmen Evonik und Linde einer der wichtigsten Kooperationspartner. So ist hier die Bearbeitung einer Reihe von Forschungsaufträgen ausschließlich mit der wissenschaftlichen Expertise des LIKAT möglich.

Trotz der hohen wissenschaftlichen und technischen Leistungen, die das Institut für und mit Firmen erbringt, profitiert das LIKAT im Falle einer ökonomisch erfolgreichen Entwicklung von Produkten finanziell nur geringfügig. Zwar ist dabei zu berücksichtigen, dass immer nur ein geringer Anteil von Kooperationsprojekten zu marktfähigen Produkten führt. Trotzdem sollte das LIKAT prüfen, inwieweit sich in den Industriepartnerschaften jeweils vertraglich Regelungen durchsetzen lassen, die auf eine angemessene Erfolgsbeteiligung abzielen. Ebenso könnten alternative Wege zur Erfolgsbeteiligung gesucht werden, etwa durch Vereinbarungen mit der Industrie, die auf die Erwirkung einer Gegenleistung, beispielsweise im Investitionsbereich, abzielen. Ggf. könnten die Stundensätze oder insgesamt der Ressourcenaufwand im Rahmen der Kostenkalkulation angepasst werden.

Neben den Kooperationen mit den Industriepartnern ist das LIKAT in zahlreiche Forschungsnetzwerke eingebunden und kooperiert sehr eng u. a. mit dem Berliner Exzellenzcluster „Unifying Concepts in Catalysis“ oder mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Es bestehen ferner hervorragende Kontakte zum Max-Planck-Institut für Kohlenforschung in Mülheim an der Ruhr.

Das LIKAT ist auch international sehr gut eingebunden. Es kooperiert mit zahlreichen ausländischen Einrichtungen, etwa mit Universitäten in den USA, Dänemark, Großbritannien, Schweiz, Kanada und in Indien bzw. durch direkte Industriekontakte mit weltweit agierenden Firmen. Im europäischen Raum ist es beispielsweise durch seine Mitgliedschaft im Netzwerk CONCORDE sichtbar, welches 42 akademische und industrielle Partner aus 16 europäischen Ländern umfasst.

4. Arbeitsergebnisse

Die Arbeitsergebnisse des LIKAT sind sehr gut und teilweise exzellent. Insbesondere werden die Forschungsleistungen im Bereich der homogenen Katalyse und der katalytischen in situ-Studien als exzellent beurteilt. Die Arbeitsergebnisse sind in jedem Fall international anerkannt und vielfach weltweit mit führend.

In den Jahren 2005 bis 2007 wurden vom LIKAT durchschnittlich pro Jahr 147 begutachtete Veröffentlichungen in Fachzeitschriften bei ungefähr 118 wissenschaftlich Beschäftigten (mit Promovierenden) publiziert. Ohne Berücksichtigung der Promovierenden und wissenschaftlich Beschäftigten im Servicebereich hat das LIKAT im Jahre 2007 die beachtliche Quote von drei begutachteten Veröffentlichungen pro Forscher erzielt. Sehr viele Artikel werden in höchst angesehenen internationalen Fachzeitschriften publiziert. Zahlreiche Artikel erscheinen in Kooperation innerhalb des Hauses oder mit externen Partnern, so dass sich in diesen Koauthorschaften die intensive Vernetzung des LIKAT sehr gut widerspiegelt.

In der Mehrzahl der Kooperationsverträge und Projekte strebt das LIKAT an, Entwicklungen europa- und weltweit patentieren zu lassen. Vor dem Hintergrund, dass der Kostenaufwand von eigenen Patentanmeldungen und deren internationaler Aufrechterhaltung den Institutshaushalt zu stark belasten würde, sind gemeinsame Patentanmeldungen mit den Industriepartnern gängige Praxis. Daher wurden in den vergangenen sieben Jahren 162 Patentanmeldungen im In- oder Ausland häufig in enger Kooperationen mit der Industrie vorgenommen. Davon wurden 18 Patente erteilt. Soweit das LIKAT Einfluss auf die Patentverwertung nehmen kann, sollte es anstreben, Patente möglichst Gewinn bringend zu vermarkten und im Rahmen des eingeführten Projektmanagementsystems auf Verwertungsmöglichkeiten und mittels einer Gewinn-Kostenkalkulation auf die Patenthaltung hin zu prüfen.

Das LIKAT betreibt eine engagierte Öffentlichkeitsarbeit und strebt erfolgreich danach, seine erzielten Arbeitsergebnisse der breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

5. Nachwuchsförderung

Das LIKAT fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs sehr gut. Im Berichtszeitraum wurden 24 Promotionen und vier Habilitationsverfahren erfolgreich abgeschlossen. Die Doktorandinnen und Doktoranden, die am LIKAT betreut werden, sind sehr engagiert, haben untereinander sehr gute Kontakte und pflegen eine gute Zusammenarbeit. Sie sind aktiv in die Arbeit des Instituts eingebunden. Besonders positiv ist, dass das Institut viele Promovierende aus dem Ausland

gewinnen konnte, so dass ein angemessener Grad an Internationalisierung im Bereich des wissenschaftlichen Nachwuchses vorhanden ist.

Ein Großteil der Betreuungsleistungen erfolgt im Rahmen des DFG-Graduiertenkollegs 1213, das gemeinsam mit der Universität Rostock durchgeführt wird und dessen Sprecher Vorstandsmitglied am LIKAT ist. Die am LIKAT promovierten Mitarbeiter haben sehr gute berufliche Perspektiven. Auffällig ist die hohe Anzahl an Promovierten, die im Ausland oder in der Industrie eine Anschlussbeschäftigung finden.

Die interne Kooperation funktioniert insbesondere unter den Doktoranden und Postdoktoranden sehr gut. Die Seminare der Doktoranden und Postdoktoranden stehen allen Institutsmitarbeitern offen. Es wird vorgeschlagen, dass die Promovierenden einen Sprecher wählen, der als Ansprechpartner für den Nachwuchs und auch für die Institutsleitung zu Fragen der Nachwuchsförderung fungiert.

Postdoktoranden fördert das LIKAT vor allem in Form der Einrichtung von selbstständigen Nachwuchsgruppen. Gegenwärtig gibt es vier Nachwuchsgruppen. Verbesserungsmöglichkeiten bestehen noch dahingehend, dass jungen talentierten Nachwuchswissenschaftlern auch jenseits selbstständiger Nachwuchsgruppen eine größere Freiheit eingeräumt werden könnte, damit diese eigenständige Forschungsthemen etablieren und verfolgen können.

6. Struktur und Management der Einrichtung

Der Institutsvorstand, bestehend aus vier Personen mit einem auf Zeit berufenen geschäftsführenden Direktor, nimmt seine Aufgaben engagiert wahr. Die Begeisterung und der Enthusiasmus insbesondere des geschäftsführenden Direktors wirken motivierend auf das gesamte Institutspersonal. Ihm ist es gelungen, das LIKAT äußerst erfolgreich an der Schnittstelle zwischen Forschung und Anwendung zu positionieren und dem Institut eine stabile aussichtsreiche Zukunft zu bereiten. Dem Direktor ist es in besonderem Maße zu verdanken, dass die beiden Institutsteile in Rostock und Berlin relativ reibungslos und insgesamt Gewinn bringend integriert werden. Der Direktor ist nicht nur ein hervorragender, international ausgewiesener Wissenschaftler, sondern ebenso eine geeignete Führungspersönlichkeit.

Die Funktion und Arbeitsweise des internen Wissenschaftsausschusses, der sich aus den Leitern der elf Forschungsbereiche zusammensetzt, sind noch nicht klar genug definiert und der Institutsbelegschaft wenig vertraut. In das Gremium sollte ein Vertreter der Mitarbeiter eingebunden werden.

Die interne Kommunikation erfolgt am Institut schwerpunktmäßig auf informellen Wegen. Diese Wege funktionieren bislang gut, obwohl beispielsweise entsprechende Räumlichkeiten zur gelegentlichen spontanen Kommunikation fehlen. Auch vor dem Hintergrund der Fusion der beiden Institutsteile sollte die informelle Kommunikation durch stärker systematisierte Kommunikationsformen, wie etwa regelmäßige institutsübergreifende Besprechungen neben den bereits eingeführten Forschungsbereichsbesprechungen ergänzt werden. Der wissenschaftliche Mittelbau könnte noch besser in die Kommunikationsstrukturen und Informationsflüsse eingebunden werden.

Die Verwaltung des LIKAT arbeitet sehr gut und professionell. Insbesondere werden die Fusion von ACA und IfOK sowie die Vorbereitungen zum Umzug des ACA von Berlin nach Rostock hervorragend bewältigt. Die Verwaltung ist ständig bestrebt, die Effizienz und Qualität ihrer

Dienstleistungen für die Wissenschaft weiter zu verbessern. Beispielsweise wurde von ihr ein Projektmanagementsystem eingeführt.

Das Qualitätsmanagement wird in erster Linie durch den Wissenschaftlichen Beirat wahrgenommen, der die einzelnen Forschungsbereiche jährlich bewertet. Der Wissenschaftliche Beirat hat im Berichtszeitraum sehr engagierte Arbeit geleistet und das LIKAT informiert und kritisch begleitet. Die Zusammensetzung des Beirats, einschließlich der ausgewogenen Zahl an Industrievertretern ist dem Aufgabenprofil des LIKAT angemessen.

Das interne Qualitätsmanagement könnte durch die konsequente Nutzung einer leistungsorientierten Mittelvergabe oder der Einführung eines Anreizsystems zur Entfristung von Wissenschaftlerstellen weiter verstärkt werden.

Angesichts der Herausforderungen, die das LIKAT im Zuge der Fusion der beiden Institutsteile zu bewältigen hatte, wurde im Berichtszeitraum auf die Einstellung von Auszubildenden verzichtet. Seit Mitte 2008 wird jedoch im Verwaltungsbereich ein Lehrling in einem kaufmännischen Beruf ausgebildet. Nachdem die Fusion nun demnächst abgeschlossen sein wird, sollte das LIKAT die Anzahl an Auszubildenden in den am Institut einschlägigen Ausbildungsberufen erhöhen.

7. Mittelausstattung und -verwendung

Dank der Gewährung von Sonderzuwendungen und durch einen hohen Anteil an drittmittelfinanzierten Investitionen (2007: 63 % der Gesamtinvestitionssumme) verfügt das LIKAT gegenwärtig über eine hervorragende apparative Ausstattung. Sie bildet die Basis für die erfolgreiche Durchführung der Forschungsaufgaben und drittmittelfinanzierten Forschungsaufträge insbesondere aus der Industrie kommend.

Als problematisch wird das geringe Investitionsvolumen von etwa 180.000 € eingeschätzt, das jährlich im grundfinanzierten Institutshaushalt vorgesehen ist. Für eine zukunftsorientierte Forschung ist ein deutlich höherer grundfinanzierter Investitionsetat, der auch die Ersatz- und Neubeschaffung kostenintensiverer Großgeräte ermöglicht, dringend erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass das LIKAT etwa 700.000 € bis 1 Mio. € jährlich benötigt, um notwendige Ersatzbeschaffungen für wissenschaftliche Geräte realisieren zu können. Dringliche Ersatzbeschaffungen betreffen vor allem ein TEM-Gerät, ein NMR-Gerät, ein IR-Gerät sowie die Erstausrüstung eines Computer-Clusters für die Theorie- und Modellierung-Gruppe. Da der Investitionsbedarf nicht vorwiegend durch eine weitere Erhöhung von Industriedrittmitteln gedeckt werden kann, werden die Zuwendungsgeber gebeten, einen entsprechenden Finanzierungskorridor einzurichten, um das gegenwärtig exzellente Ausstattungsniveau zu halten.

Die Höhe der Drittmiteleinahmen des LIKAT, die etwa ein Drittel des gesamten Institutsbudgets ausmachen, ist beeindruckend. Dabei wird die Zusammensetzung des Drittmittelbudgets als angemessen angesehen: Etwa die Hälfte der Drittmittel stammt aus der Industrie und dokumentiert die Nachfrage nach Kooperation mit dem LIKAT. Etwa 30 % der Drittmittel kommen vom Bund. Der Anteil an DFG-Drittmittelwerbungen für grundlagenorientierte Projekte ist vergleichsweise gering; er betrug 2007 11 % des Drittmittelbudgets. Angesichts der bisherigen strategischen Ausrichtung des Instituts ist dieser relativ geringe Anteil zwar begründbar, sollte aber längerfristig durch eine angemessene Intensivierung der grundlagenorientierten Vorlauforschung erhöht werden.

EU-Einnahmen hat das LIKAT in nur geringem Umfang zu verzeichnen. Das liegt nicht zuletzt darin begründet, dass es im 6. und 7. EU-Forschungsprogramm wenig thematische Anknüpfungsmöglichkeiten für Katalysatorforschung gab bzw. gibt. Gleichwohl ist das LIKAT im europäischen Forschungsraum präsent. So etwa ist das Institut einer der vier deutschen Partner des von der EU geförderten „*Network of Excellence*“ IDECAT, das zur Etablierung eines europäischen Katalysatornetzwerkes geschaffen wurde. Darüber hinaus wurden kürzlich drei Anträge auf Drittmittelfinanzierung bei der EU eingereicht, so dass sich in absehbarer Zeit die Einnahmen aus der EU-Förderung vermutlich erhöhen werden. Da über EU-Projekte eine gute Einbindung in europäische Netzwerke realisiert werden kann, sollte das LIKAT weiter versuchen, seine EU-Drittmittelaktivitäten zu intensivieren.

Das LIKAT ist in Rostock seit Mai 2005 in einem Neubau ansässig, der gegenwärtig erweitert wird und zu Beginn des Jahres 2009 bezugsfertig sein wird. Zu diesem Zeitpunkt wird dann der Umzug der Berliner Außenstelle nach Rostock stattfinden. Die Labore sind im Neu- und Erweiterungsbau nach dem technisch neuesten Stand eingerichtet. Obwohl sich durch den Erweiterungsbau die jetzt vorhandene Nutzfläche etwa verdoppeln wird, stehen auch nach Fertigstellung nur 160 Arbeitsplätze zur Verfügung. Da das LIKAT bereits zum Zeitpunkt der Evaluierung (Oktober 2008) über etwa 240 Beschäftigte verfügt, ist die Nutzfläche immer noch nicht ausreichend. Zudem gibt es keine Räumlichkeit, die eine Zusammenkunft aller Mitarbeiter ermöglicht. Die aus Drittmitteln finanzierte Anmietung von zusätzlichen Laborräumen im Technologiepark Rostock-Warnemünde bleibt auch nach Fertigstellung des Erweiterungsbaus erforderlich. Daher wäre es wünschenswert, einen zusätzlichen Erweiterungsbau auf dem angrenzenden Institutsgelände zu errichten, der nicht nur den bereits jetzt vorhandenen Flächenbedarf mit berücksichtigt, sondern auch den zukünftigen Bedarf an Büro- und Laborfläche für die Bearbeitung von Drittmittelprojekten einkalkuliert. Ein zusätzliches Gebäude würde ebenso die Bereitschaft der Mitarbeiter zur Ausgründung von Firmen aus dem LIKAT unterstützen, weil auf diese Weise Büro- und Laborflächen in Institutsnähe zu günstigen Konditionen zur Verfügung gestellt werden könnten.

Ein Programmbudget und eine Kosten-Leistungsrechnung (KLR) sind am Institut sehr gut eingeführt und werden entsprechend als Steuerungsinstrumente verwendet. Das Land Mecklenburg-Vorpommern greift bei den Bedarfsverhandlungen mit dem LIKAT allerdings weiterhin auf den parallel zu erstellenden Wirtschaftsplan zurück. Dieses Verfahren führt zu unnötiger Doppelarbeit und sollte vereinfacht werden.

8. Personal

Die Fusion von IfOK und ACA zum LIKAT führte mittelfristig dazu, dass das ehemalige Berliner ACA Anfang 2009 an den Hauptsitz des Instituts nach Rostock umzieht. Der Umzug des Berliner Institutsteils wurde vom LIKAT gut organisiert. Der überwiegende Teil der Berliner Mitarbeiter ist über die moderne Ausstattung am Rostocker Sitz hoch erfreut und bereit von Berlin an den neuen Standort in Rostock umzuziehen. Insbesondere begrüßen die jüngeren Beschäftigten und die Nachwuchswissenschaftler die räumliche Zusammenführung der Institutsteile und erwarten einen Synergieeffekt.

Knapp die Hälfte des wissenschaftlichen und leitenden Personals, darunter alle Promovierende, wird durch die Einwerbung von Drittmitteln auf befristeten Stellen finanziert. Dieser hohe Anteil an befristeten Drittmittelbeschäftigten wird prinzipiell befürwortet. Allerdings sind etwa zehn Wissenschaftler gegenwärtig auf Basis arbeitsvertraglicher Regelungen beschäftigt, die vorse-

hen, dass das Beschäftigungsverhältnis zu 50 % unbefristet und zu 50 % befristet ist. Das LIKAT sollte gemeinsam mit den Geldgebern mittelfristig dafür Sorge tragen, dass diese historisch bedingten Mischkonstruktionen abgebaut werden.

Die hohe Anzahl an Drittmittelprojekten und die damit verbundene hohe Drittmittelsumme erfordert, dass gegenwärtig 40 % des Verwaltungspersonals aus Drittmitteln finanziert werden muss. Da die Verwaltung auf Kontinuität angelegt ist, sollte die grundfinanzierte Stellenanzahl in der Verwaltung dringend erhöht werden. Auch im Servicebereich Analytik und im IT-Bereich sollten die derzeit befristet eingerichteten und drittmittelfinanzierten Stellen in unbefristete Haushaltsstellen überführt werden.

Die Mitarbeiter des LIKAT sind hoch motiviert, engagiert und sehr zufrieden mit den hervorragenden Arbeitsmöglichkeiten. Am Institut herrscht eine sehr gute, kooperative Arbeitsatmosphäre. Die Themenleiter in den Forschungsbereichen zeichnen sich durch überzeugende Sachkenntnis aus. Bemerkenswert ist die zunehmende Internationalisierung im Bereich des wissenschaftlichen Personals. Eine Reihe von erfolgreichen Nachwuchswissenschaftlern, Gästen und Stipendiaten stammen aus dem Ausland.

Ende 2007 war knapp die Hälfte der Beschäftigten weiblich. Der Anteil an weiblichen Wissenschaftlern liegt hingegen bei etwa einem Drittel. Eine von vier Vorstandspositionen ist mit einer Frau besetzt ist. Das LIKAT fördert die Gleichstellung von Frauen und Männern. Dies ist insbesondere beim wissenschaftlichen Nachwuchs gut gelungen. Oberhalb der Nachwuchsebene besteht jedoch noch weiterer Verbesserungsbedarf.

9. Empfehlungen des Wissenschaftsrates und ihre Umsetzung

Bereits bei der letzten Evaluierung im Jahre 2001 waren die Vorgängereinstitute des LIKAT, das IfOK und das ACA erfolgreich auf dem Gebiet der homogenen bzw. heterogenen Katalyse tätig. Die Empfehlungen aus diesen Evaluierungen sowie aus der Stellungnahme zum Aufbau des LIKAT aus dem Jahre 2005 wurden, soweit sie inhaltlich noch relevant sind, sehr gut umgesetzt. So verfolgen beide Institutsteile eine Strategie, sich am Bedarf der Industrie zu orientieren und zugleich eine angemessene Balance zwischen grundlagenorientierter und anwendungsbezogener Forschung zu finden. Die personelle Verbindung zur Industrie wurde durch die Aufnahme hochrangiger Industrievertreter in den Wissenschaftlichen Beirat gestärkt. Durch das ab 2010 gültige Programmbudget werden drei übergreifende Programmschwerpunkte die Forschungstätigkeit im LIKAT bestimmen und damit die getrennte Bearbeitung von homogener und heterogener Katalyse aufheben. Die Empfehlung des WR zur Aufnahme der Biokatalyse wurde aus plausiblen Gründen und auf Empfehlung des Wissenschaftlichen Beirats bislang nicht umgesetzt.

Anhang

Mitglieder und Gäste der Bewertungsgruppe

1. Bewertungsgruppe

Vorsitzender (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)

Prof. Dr. Richard **Wagner** Institut Laue-Langevin, Grenoble, Frankreich

Stellvertretende Vorsitzende (Mitglieder des Senatsausschusses Evaluierung)

Prof. Dr. Alexander **Steinbüchel** Institut für Molekulare Mikrobiologie
und Biotechnologie,
Westfälische Wilhelms-Universität Münster

Prof. Dr. Monika **Bauer** Fraunhofer-Einrichtung für Polymer-
materialien und Composite PYCO, Teltow

Externe Gutachter

Prof. Dr. David W. **Agar** Lehrstuhl für Technische Chemie B - Reakti-
onstechnik, Fakultät Bio- und Chemieingeni-
eurwesen, Universität Dortmund

Prof. Dr. Rüdiger **Beckhaus** Institut für Reine und Angewandte Chemie,
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Prof. Dr. Uwe **Bornscheuer** Bereich Biotechnologie und Enzymkatalyse,
Institut für Biochemie,
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Prof. Dr. Stefan **Bräse** Institut für Organische Chemie,
Universität Karlsruhe (TH)

Dr. Hans-Jürgen **Eberle** Consortium für elektrochemische Industrie,
Wacker Chemie AG, München

Dr. Klaus **Harth** Process Catalysis Research, BASF SE,
Ludwigshafen

Prof. Dr. Karl-Erich **Jaeger** Institut für Molekulare Enzymtechnologie
(IMET), der Heinrich-Heine-Universität
Düsseldorf im Forschungszentrum Jülich

Prof. Dr. Erhard **Kemnitz** Institut für Chemie, Humboldt-Universität
zu Berlin

Prof. Dr. Martin **Muhler** Lehrstuhl Heterogene Redox-Katalyse,
Fakultät für Chemie und Biochemie,
Ruhr-Universität Bochum

Prof. Dr. Dieter **Vogt** Department of Chemical Engineering and
Chemistry, Technische Universität
Eindhoven, Niederlande

Prof. Dr.-Ing. Jens **Weitkamp** Institut für Technische Chemie,
Universität Stuttgart

Dr. Eberhard **Zirngiebl** Lanxess AG, Leverkusen

Vertreter des Bundes

RegDir Frank **Reifers** Bundesministerium für Bildung und
Forschung, Bonn

OAR'in Regina **Behr**

*Vertreter der Länder*MinDirig Dr. Josef **Glombik**

Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, Potsdam

2. Gäste*Vertreterin des zuständigen Bundesressorts*OAR'in Monika **Kraft**

Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn

*Vertreter des zuständigen Ressorts des Sitzlandes*MinR Dr. Martin **Dube**

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

Vertreter der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz, Bonn

entschuldigt

*Vertreter der Leibniz-Gemeinschaft*Prof. Dr. Klaus-Dieter **Weltmann**

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V., Greifswald

*Vorsitzender des Beirats*Prof. Dr. Carsten **Bolm**

Institut für Organische Chemie, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

Vertreter kooperierender Organisationen

Folgende Vertreter kooperierender Organisationen waren an einem ca. einstündigen Gespräch beteiligt.

Prof. Dr. Matthias **Drieß**

Leiter der Fachgruppe Anorganische und Analytische Chemie, Technische Universität Berlin

Prof. Dr. Michael **Dröscher**

Leiter Innovation Management Chemicals, Evonik Degussa GmbH, Essen

Prof. Dr. Manfred **Hennecke**

Präsident der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin

Dr. Wolfgang **Müller**

Chemical R&D, Linde AG, Linde Engineering Division, Pullach

Prof. Dr. Thomas **Strothotte**

Rektor der Universität Rostock

28.01.2009

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

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

Generelle Bemerkungen

Der Vorstand und alle Mitarbeiter des LIKAT danken dem Senatausschuss Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft und allen Mitgliedern der Bewertungsgruppe für die große Kompetenz und Sorgfalt sowohl bei der Begutachtung der eingereichten Unterlagen als auch bei der Begehung unserer Einrichtung.

Die außerordentlich positive Bewertung des Instituts erfreut uns sehr und ist gleichzeitig Ansporn und Verpflichtung, den eingeschlagenen Weg weiter konsequent zu verfolgen. Dankbar sind wir insbesondere auch für die Anregungen und Empfehlungen der Bewertungsgruppe, die gut begründete Details zur weiteren positiven Entwicklung des LIKAT aufzeigen, gern nehmen wir diese auf. Im Folgenden gehen wir auf unsere konkreten Vorstellungen zur Umsetzung der im Bewertungsbericht enthaltenen Empfehlungen ein.

Kommentaren zu den Empfehlungen

Die Ausrichtung des LIKAT, Forschung zu betreiben, die hohen wissenschaftlichen Anforderungen entspricht und gleichzeitig einen Anwendungsbezug ausweist, konnte inhaltlich überzeugen und wird als zukunftsorientiert angesehen. Diesem Weg engagiert folgend, wird sich das LIKAT weiterhin an langfristig tragfähigen Problemstellungen orientieren.

Strategie und wissenschaftliche Qualität

- Entsprechend der Empfehlung der Bewertungsgruppe wird im LIKAT auch zukünftig als innovativer Forschungsansatz nicht die Auftrennung in die klassischen Bereiche der Katalyse – homogen versus heterogen – sondern die Beantwortung anspruchsvoller wissenschaftlicher Fragen und gesellschaftlich relevanter Probleme im Vordergrund stehen, d. h. die verschiedenen Katalysedisziplinen sind in den Forschungsprogrammbereichen des Instituts nicht getrennt, sondern vereint!

Langfristig wird sich das Institut um eine Erweiterung seiner Kompetenz auch auf die Biokatalyse bemühen. Durch Kooperation und Gewinnung neuer Mitarbeiter sollte die Beantwortung relevanter Fragestellungen unter Einbeziehung der Biokatalyse als Lösungsansatz langfristig möglich werden.

- Um die Verschmelzung der verschiedenen Forschungsansätze voranzutreiben, werden zukünftig (ab 2010) folgende Programmschwerpunkte die Forschungstätigkeit am Institut bestimmen:
 - Angewandte nachhaltige Katalyseprozesse,
 - Innovative Methoden und Technologien der Katalyse,
 - Molekular definierte Katalysen – spezielle (metall)organische Synthesen und Katalysen.

Die Verknüpfung einzelner Themenfelder auch innerhalb der angestrebten Programmbe-
reiche wird für eine erfolgreiche Umsetzung der geplanten Verschmelzungen von uns als sehr wichtig angesehen.

- Die derzeit kommissarisch vertretene Position eines Vorstandsmitglieds und Bereichsleiters „Prozessintensivierungen und anorganische Synthesen“ wird in 2009 neu besetzt. Dies erfolgt im Rahmen einer W3-Professur für heterogene Katalyse/Reaktionstechnik, die von der Universität Rostock gemeinsam mit dem LIKAT im Frühjahr 2009 ausgeschrieben wird. Die Bildung einer gemeinsamen Berufungskommission ist erfolgt.

Kooperation

- Sowohl der Empfehlung als auch der Notwendigkeit folgend, der insbesondere im strukturschwachen Mecklenburg-Vorpommern sehr wichtigen Forderung nach Nutzung und Bündelung aller vorhandenen Ressourcen nachzukommen, wird der eingeschlagene Weg der erfolgreichen Zusammenarbeit mit der Universität Rostock vom LIKAT weiter beschritten. Der weitreichende Kooperationsvertrag zwischen Universität und dem Institut wird ständig den aktuellen Anforderungen angepasst. Das Institut wird sich beispielsweise – unter Einbeziehung des Wissenschaftlichen Beirates – um transparente und angepasste Regelungen für die Verankerung von assoziierten Professoren im LIKAT bemühen.
- Längerfristige enge Kooperationen auf nationaler und internationaler Ebene mit der Wirtschaft sind für das Institut zur Erreichung der angestrebten Forschungsziele unabdingbar und stellen so einen zentralen Punkt der Aktivitäten des Instituts dar. Das Institut ist bemüht, alle Kooperationen so zu gestalten, dass die Drittmiteleinahmen den am Markt üblichen Konditionen entsprechen oder darüber hinausgehen. Zukünftig werden Aktivitäten und Bemühungen von Seiten des LIKAT verstärkt, eine Erfolgsbeteiligung beispielsweise bei Entwicklung neuartiger Produkte durchzusetzen. Gegenwärtig sieht das Institut jedoch für eine entsprechende Vertragsgestaltung geringe Chancen.

Struktur und Management

- Sowohl die interne Kommunikation als auch die interne Steuerung durch den „Internen Wissenschaftsausschuss“ werden nach vollzogener Fusion einschließlich des Umzugs der Berliner Kollegen aktiviert und transparenter für die Belegschaft gestaltet. Die Aufhebung der räumlichen Trennung wird neue und erheblich verbesserte Kommunikations- und Informationsflüsse zulassen und fördern. Regelmäßige bereichs- und auch institutsübergreifende Kolloquien finden bereits statt und sollen ausgebaut werden.
- Vor dem Hintergrund der Herausforderungen der Fusion zweier autark arbeitender Forschungsinstitute wurden in den vergangenen Jahren keine Ausbildungsverträge abgeschlossen. Zukünftig wird das Institut Ausbildungsmöglichkeiten in den Servicebereichen anbieten, so wird schon seit Sommer 2008 im Verwaltungsbereich ein Lehrling in einem kaufmännischen Beruf ausgebildet.

Mittelausstattung und -verwendung und Personal

- Wir stimmen der Einschätzung der Bewertungsgruppe zur Notwendigkeit einer signifikanten Erhöhung des Investitionsvolumens (800 TEuro) zu und folgen der Argumentation ausdrücklich. Das gesamtstaatliche Interesse an der Forschung des Instituts und seine überregionale Bedeutung müssen Planungssicherheit im investiven Bereich bedingen. Bisher konnten notwendige Investitionen in großen Teilen nur durch (nicht planbare) Sonderzuwendungen der Zuwendungsgeber bzw. durch Drittmittel verwirklicht werden.
- Nach übereinstimmender Einschätzung von wissenschaftlichen Einrichtungen und Industrieverbänden wird der Katalyse bei der Lösung gesamtstaatlicher Probleme des 21. Jahrhunderts eine Schlüsselrolle zugeschrieben. Durch die auf hohem wissenschaftlichem Niveau bearbeiteten Forschungsthemen und die strategische Ausrichtung des Instituts sind die Bedingungen für vielfältige überregionale Wirtschaftskooperationen im bundesdeutschen, europäischen oder auch weltweiten Rahmen auch zukünftig gegeben. Daher wird

das LIKAT seine Aktivitäten im Drittmittelbereich weiter betreiben und sich bemühen, seine Beteiligungen an Forschungsverbänden beispielsweise der DFG, der EU und des BMBF etc. weiter zu verstärken.

- Von besonderer Bedeutung ist für uns die Empfehlung der Bewertungsgruppe zu einer räumlichen Erweiterung des Instituts! Für die gegenwärtig ca. 250 Mitarbeiter stehen nur ca. 160 Arbeitsplätze im neuen Institutsgebäude zur Verfügung. Die zusätzlich notwendigen Arbeitsplätze müssen in Form von nicht optimalen Räumen angemietet werden.
- Die Doppelarbeit der Erstellung von Wirtschaftsplan und Programmbudget entspricht aus unserer Sicht nicht den Anforderungen an ein modernes Berichtswesen, eine Vereinfachung und Anpassung würden wir sehr begrüßen.
- Wir stimmen der Einschätzung der Bewertungskommission bezüglich der Notwendigkeit der Erhöhung der Anzahl grundfinanzierter Stellen zu. Der gegenwärtige Umfang an eingeworbenen Drittmittel-Projekten, erfordert eine signifikante Erhöhung des Personals für die Servicebereiche (Analytik, Verwaltung, Technik, IT) gegenüber dem zurzeit existierenden Stellenplan. Die Finanzierung der nicht aus der Grundfinanzierung gedeckten Personalkosten erfolgt gegenwärtig aus einer zentralen Umlage aus den verwalteten Drittmittelprojekten. Aus unserer Sicht sollten zentrale Aufgaben in den Servicebereichen im Wesentlichen grundfinanziert sein, da eine auf kurzfristigen Finanzierungsmodellen basierte Beschäftigung der Mitarbeiter problematisch ist. Eine Erweiterung des Stellenplans in der Grundfinanzierung um weitere Stellen ist – wie von der Bewertungskommission ausgeführt – daher zwingend notwendig. Die Institutsleitung hält folgende Ergänzung des Stellenplans für sinnvoll: eine Wissenschaftlerstelle für den Analytikbereich, eine Laborantenstelle in diesem Bereich, zwei Stellen im Verwaltungsbereich, eine Technikerstelle im Bereich Haustechnik. Eine zusätzliche Verstärkung im IT-Bereich wäre aus Institutssicht wünschenswert.