

Drs. 4203-14  
Greifswald 24.10.2014

Stellungnahme zur  
**strategischen Erweiterung**  
des Leibniz-Instituts für  
Polymerforschung Dresden  
e. V. (IPF) **um das Kurt-**  
**Schwabe-Institut für Mess-**  
**und Sensortechnik e. V.**  
**(KSI), Meinsberg**



## INHALT

---

	<b>Vorbemerkung</b>	<b>5</b>
<b>A.</b>	<b>Entwicklung und Kenngrößen</b>	<b>7</b>
<b>B.</b>	<b>Aufgaben</b>	<b>10</b>
<b>C.</b>	<b>Fachliche Bewertung und Empfehlungen</b>	<b>12</b>
<b>C.I</b>	<b>Forschung und Entwicklung des KSI</b>	<b>12</b>
<b>C.II</b>	<b>Organisation und Ausstattung des KSI</b>	<b>14</b>
<b>C.III</b>	<b>Fachliche Bewertung der strategischen Erweiterung</b>	<b>14</b>
<b>D.</b>	<b>Stellungnahme zum Antrag auf strategische Erweiterung</b>	<b>17</b>
	<b>Anlage: Bewertungsbericht zur Integration des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI), Meinsberg, in das Leibniz- Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF)</b>	<b>19</b>



---

# Vorbemerkung

Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) von Bund und Ländern hat den Wissenschaftsrat im Oktober 2013 gebeten, im Rahmen eines Verfahrens zur Auswahl und Finanzierung von Sondertatbeständen inhaltlich-strategischer Natur sowie zur Neuaufnahme von Einrichtungen in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach Ausführungsvereinbarung WGL |<sup>1</sup> den Antrag auf strategische Erweiterung des Leibniz-Instituts für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) um das Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI), Meinsberg, |<sup>2</sup> zu prüfen. Der Wissenschaftsrat ist hierbei aufgefordert, (1) zur wissenschaftlichen Qualität des Sondertatbestands, (2) zu dessen überregionaler Bedeutung sowie (3) zu seiner strukturellen Relevanz für das Wissenschaftssystem Stellung zu nehmen. Hierbei soll die Position der Leibniz-Gemeinschaft einbezogen werden. Hinsichtlich der drei Prüfkriterien sowie bezogen auf die Bewertung des Sondertatbestands insgesamt wird der Wissenschaftsrat von der GWK ersucht, die Förderwürdigkeit anhand der Prädikate exzellent, sehr gut, gut und nicht hinreichend zu beurteilen. |<sup>3</sup>

Der Wissenschaftsrat hat den Evaluationsausschuss im Januar 2014 gebeten, die Evaluation der Erweiterungsmaßnahme des IPF um das KSI durchzuführen; dieser hat eine entsprechende Arbeitsgruppe eingesetzt. In dieser Arbeitsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Der Wissenschaftsrat ist ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Arbeitsgruppe hat die beiden Institute, IPF und KSI, am 11. und 12. Juni 2014 besucht und auf der Grundlage dieses Besuchs einen Bewertungsbericht verfasst. Nach Verabschiedung durch die Arbeitsgruppe ist der Bewertungsbericht im weiteren Verfahren nicht mehr veränderbar.

|<sup>1</sup> Siehe GWK: Beschlüsse zur Umsetzung der AV-WGL (WGL-Beschlüsse) – Beschluss des Ausschusses der GWK vom 28. April 2009, zuletzt geändert am 7. April 2014, Bonn 2014, S. 8-10.

|<sup>2</sup> Meinsberg ist ein Ortsteil der Stadt Waldheim in Mittelsachsen.

|<sup>3</sup> Ebd., Art. 2.5.4.3., S. 10.

6

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 23. und 24. September 2014 die wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Antrag auf strategische Erweiterung des IPF um das KSI erarbeitet. Er hat hierbei auch eine am 17. Juli 2014 vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete Stellungnahme zur Bewertung dieser strategischen Erweiterung berücksichtigt.

Der Wissenschaftsrat hat die vorliegende Stellungnahme auf seinen Sitzungen vom 22. bis 24. Oktober 2014 in Greifswald beraten und verabschiedet.

---

# A. Entwicklung und Kenngrößen

Grundlegende Informationen zu Entwicklung und Kenngrößen werden zunächst für das IPF als im Rahmen des Antrags auf strategische Erweiterung aufnehmender Einrichtung und nachfolgend für das KSI als aufzunehmender Einrichtung dargestellt.

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Das IPF wurde am 1. Januar 1992 gegründet. |<sup>4</sup> Seit seiner Gründung wird das IPF in der Rechtsform eines eingetragenen Vereins als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der „Ausführungsvereinbarung WGL (AV-WGL)“ |<sup>5</sup> von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Die wissenschaftliche Arbeit organisiert das IPF in insgesamt fünf Programmbereichen, die zum Stichtag 31. Dezember 2013 in vier IPF-Instituten angesiedelt sind. Auf Beschluss des Kuratoriums wird der Programmbereich „Theorie der Polymere“ ab 1. Januar 2015 in ein eigenständiges Institut für die Theorie der Polymere überführt, so dass die Programmbereiche den Instituten des IPF entsprechen werden.

Das IPF ist ein Materialforschungsinstitut, das sich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zu neuen und verbesserten polymeren Materialien widmet. Die Forschung des Instituts ist dabei gerichtet auf die Aufklärung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen polymerer Materialien. Ein besseres Verständnis der Grenzflächen und ihres Einflusses auf die Eigenschaften polymerer Materialien soll deren zielgerechte Gestaltung für spezifische Anwendungen ermöglichen.

|<sup>4</sup> Das IPF ging aus einem Hochschulinstitut der damaligen Technischen Hochschule Dresden hervor.

|<sup>5</sup> Ausführungsvereinbarung WGL vom 27. Oktober 2008, BAnz Nr. 18a vom 4. Februar 2009, S. 8.

Der Wissenschaftsrat evaluierte das IPF zuletzt im Jahr 2000. In seiner Stellungnahme von Januar 2001 |<sup>6</sup> empfahl der Wissenschaftsrat die weitere Förderung des Instituts als Forschungseinrichtung der Blauen Liste.

Die letzte Evaluation des IPF durch die Leibniz-Gemeinschaft im Jahr 2008 schloss mit einer positiven Förderempfehlung für sieben Jahre. |<sup>7</sup> Die nächste turnusmäßige Evaluierung durch die Leibniz-Gemeinschaft findet im März 2015 statt.

Für das Jahr 2012 gibt das IPF Einnahmen in Höhe von 31,6 Mio. Euro an. Grundlage für die Finanzierung des IPF bildet ein Wirtschaftsplan (Programmbudget), in dem die vereinbarten Leit-, Leistungs- und Strukturziele ausgewiesen werden. Im Erhebungszeitraum 2011 bis 2013 hat das IPF insgesamt rund 26,4 Mio. Euro Drittmittel verausgabt (2011: rund 8,9 Mio. Euro; 2012: 9,0 Mio. Euro; 2013: 8,5 Mio. Euro). Wichtigster Drittmittelgeber in den drei Jahren des Erhebungszeitraums ist der Bund mit Zuwendungen von insgesamt 9,0 Mio. Euro (35 %), gefolgt von Drittmitteln der DFG in Höhe von insgesamt 7,6 Mio. Euro (29 %) und Drittmitteln aus der Wirtschaft in Höhe von insgesamt 6,0 Mio. Euro (23 %).

Der Stellenplan (Stellensoll) des IPF weist zum Stichtag 31. Dezember 2013 insgesamt 163 institutionelle Stellen aus, davon 66 institutionelle Stellen für wissenschaftliches und 97 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal. Von den Stellen für wissenschaftliches Personal sind 50 % befristet besetzt. Zu den institutionellen Stellen kommen weitere 91 über Drittmittel finanzierte Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Bis auf fünf sind alle drittmittelfinanzierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler befristet beschäftigt.

#### *Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI) in Waldheim/Meinsberg wurde 1993 auf Empfehlung des Wissenschaftsrates |<sup>8</sup> als ein Landesinstitut des Freistaates Sachsen neu gegründet. Das KSI hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins. Es ist hervorgegangen aus der Vorläuferein-

|<sup>6</sup> Der Wissenschaftsrat bescheinigte dem IPF darin eine positive Entwicklung mit guten bis sehr guten Forschungsleistungen (Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Institut für Polymerforschung, Dresden (Drs. 4752/01), Januar 2001).

|<sup>7</sup> Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft (WGL): Stellungnahme zum Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF), SEN 0087/08, 27.11.2008.

|<sup>8</sup> Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Forschungsinstitut „Kurt Schwabe“ Meinsberg (Drs. 733/92), Mai 1992.



richtung, dem „Forschungsinstitut für chemische Technologie“, das der Elektrochemiker Kurt Schwabe im Jahr 1945 gegründet hat. Von 1980 bis zum Ende der DDR besaß das Institut den Status einer selbständigen Forschungseinrichtung im Bereich des Ministeriums für Wissenschaft und Technik (später: Ministerium für Forschung und Technologie) der DDR.

Das KSI ist auf die Bearbeitung eines spezifischen Spektrums von wissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen zur Entwicklung von neuen Materialien für die Sensorik, von neuartigen Sensorprinzipien und zur Erschließung von Sensoranwendungen gerichtet. An dem Institut sind die drei Forschungsbereiche der elektrochemischen Sensorik, der Festelektrolytsensorik und der biologisch-physikalischen Sensorik angesiedelt.

Das KSI finanziert sich satzungsgemäß durch Landeszuwendungen, Drittmittel, Vergütungen für Dienstleistungen und Spenden. Insgesamt beliefen sich die Einnahmen des KSI im Jahr 2013 auf knapp 3,0 Mio. Euro (2011: 2,7 Mio. Euro; 2012: 2,6 Mio. Euro). Bei der institutionellen Förderung des Landes handelt es sich um eine Fehlbedarfsfinanzierung. Im Erhebungszeitraum 2011 bis 2013 betrug die institutionelle Förderung jährlich etwa 50 % des Finanzhaushalts (2011: rund 1,39 Mio. Euro; 2012: rund 1,4 Mio. Euro; 2013: 1,5 Mio. Euro).

Das KSI hat über einen Zeitraum von drei Jahren (2011 bis 2013) insgesamt rund 3,9 Mio. Euro Drittmittel verausgabt. Wichtigster Drittmittelgeber über die drei Jahre war der Bund mit Zuwendungen von insgesamt 2,5 Mio. Euro (65 %), gefolgt von Drittmitteln des Sitzlandes in Höhe von insgesamt 769 Tsd. Euro (20 %) und Drittmitteln aus der Wirtschaft in Höhe von insgesamt 505 Tsd. Euro (13 %). Drittmittel aus DFG-geförderten Projekten machten im Jahr 2013 37 Tsd. Euro aus, für die Jahre 2011 und 2012 werden keine DFG-Drittmittel angegeben.

Das KSI verfügte 2013 über 7,0 institutionelle Stellen und 8,5 drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, von letzteren sind 3,8 befristet vergeben. Für nichtwissenschaftliches Personal stehen dem KSI 13 institutionelle Stellen zur Verfügung. Insgesamt waren zum Stichtag an der Einrichtung einschließlich des durch Drittmittel finanzierten Personals 36 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt.

---

# B. Aufgaben

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Das IPF hat laut § 1 Abs. 2 der Satzung vom 17. Dezember 2010 die Aufgabe, vorwiegend auf dem Gebiet der Polymere

- \_ „Grundlagenforschung sowie anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung zu betreiben,
- \_ die Fortbildung des wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses auf diesem Gebiet zu fördern,
- \_ weitere Aufgaben, die im unmittelbaren und mittelbaren Zusammenhang mit Arbeiten auf dem Gebiet der Polymerforschung sowie der Polymerentwicklung stehen, zu übernehmen,
- \_ gewonnene Kenntnisse und Erfahrungen Einrichtungen der Öffentlichkeit nutzbar zu machen,
- \_ die enge Zusammenarbeit mit Universitäten und Hochschulen sowie die sachverständige Beratung zuständiger Stellen in der Bundesrepublik Deutschland (i.f. Bund genannt) und dem Freistaat Sachsen (i.f. Land genannt) zu fördern.“

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Die Aufgaben des KSI sind in der Vereinssatzung |<sup>9</sup> geregelt. Gemäß § 1 Abs. 2 der Satzung ist es Aufgabe des KSI,

- \_ „grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der physikalischen Chemie und Elektrochemie, der Sensorik, der Materialwissenschaften und der wissenschaftlichen Instrumentierung durchzuführen;

|<sup>9</sup> In der Fassung nach der 3. Satzungsänderung gemäß Beschluss der Mitgliederversammlung am 31. August 2010.

- \_ wissenschaftlichen Nachwuchts auf dem Gebiet der physikalischen Chemie und Elektrochemie sowie der Messtechnik fortzubilden;
- \_ Kenntnisse und Erfahrungen aus der unter dem ersten Anstrich genannten Forschungstätigkeit der öffentlichen Hand nutzbar zu machen sowie eine entsprechende Beratungstätigkeit für zuständige Stellen des Freistaates Sachsen und der Bundesrepublik Deutschland auszuführen;
- \_ eine enge Zusammenarbeit mit Universitäten und Hochschulen zu pflegen.“

Eine weitere Hauptaufgabe des KSI besteht darin, möglichst schnell neue, innovative Ergebnisse der Grundlagenforschung in das industrielle Umfeld zu überführen. Typischerweise laufen Forschungsaufgaben am KSI häufig mit direkter Industriebeteiligung.

---

# C. Fachliche Bewertung und Empfehlungen

## C.1 FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG DES KSI

---

Mit seiner hohen Expertise in der sensorischen Systemintegration hat das KSI ein sehr spezifisches Leistungsprofil in der anwendungsorientierten industrienahe Sensorforschung ausgebildet. Die Kombination von verschiedenen Sensorprinzipien, die Bandbreite der Entwicklungen zu elektrochemischen Sensoren bzw. Sensorsystemen und eine beachtliche materialwissenschaftliche und systemische Expertise bei Polymerwerkstoffen zeichnen die Forschungs- und Entwicklungsarbeit des KSI aus und begründen in Teilen eine nationale Alleinstellung. Vorzugsweise für die Industrie ist das KSI ein wichtiger Partner, der gezielt Sensorlösungen für spezifische Anwendungen (z. B. im Produktionsprozess der chemischen Industrie oder für den Einsatz unter Extrembedingungen wie Tiefsee) entwickelt. Der Transfer von Innovationen der Grundlagenforschung in das industrielle Umfeld gelingt dem KSI sehr gut. Zudem hat das Institut eine materialwissenschaftliche Kernkompetenz in der elektrochemischen Sensorik in den letzten Jahren mit der biologisch-physikalischen Sensorik um eine innovative zukunftsgerichtete Themenstellung erweitert.

Allerdings tritt die anwendungsorientierte Grundlagenforschung im KSI gegenüber der industrienahe Forschung deutlich in den Hintergrund. Zwar weist das KSI für ein Institut dieser Größenordnung |<sup>10</sup> ein hohes Drittmittelvolumen auf (2011-2013: insgesamt 3,9 Mio. Euro) und über die Hälfte des wissenschaftlichen Personals am KSI (siehe Anhang 9) ist zum Stichtag 31.12.2013 drittmittelfinanziert. Davon machen die bei der DFG im Erhebungszeitraum kompetitiv eingeworbenen Drittmittel allerdings nur einen Anteil von rund ein Prozent

| <sup>10</sup> Zum Stichtag 31. Dezember 2013 waren insgesamt 36 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (einschließlich Drittmittelpersonal) am KSI beschäftigt.

aus. Für die Weiterentwicklung seiner wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und Sichtbarkeit sollte das KSI der anwendungsorientierten Grundlagenforschung ein höheres Gewicht einräumen und sich thematisch stärker fokussieren. Der angestrebte Ausbau der materialwissenschaftlichen Grundlagenforschung der Sensorik im KSI ist daher begrüßenswert. Zudem ist eine stärkere institutionelle Anbindung des KSI in das Forschungsumfeld dringend erforderlich. Dies gilt in besonderer Weise für die wissenschaftliche Nachwuchsförderung.

#### \_ Elektrochemische Sensorik

Die Forschung des KSI im Schwerpunkt Elektrochemische Sensorik ist qualitativ hochwertig. Die Arbeiten zu der Entwicklung neuer funktioneller Sensormaterialien mit verbesserten Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften und der Miniaturisierung von Sensorsystemen werden als sehr gut bewertet. Zudem verfügt das KSI über eine hohe Methodenkompetenz in den Bereichen der klassischen feinwerktechnologischen und glasbläserischen Verfahren der Sensorherstellung ebenso wie der modernen Methoden der Dick- und Dünnschichttechnik.

Aus fachlicher Sicht ist die am KSI etablierte hochwertige Funktionsmaterialentwicklung für Sensoren unterstützenswert. Inwieweit die Forschung zu einer breiten Palette an Materialien im KSI, insbesondere zu Oxiden, langfristig beibehalten werden sollte, ist unter strategischen Gesichtspunkten kritisch zu prüfen.

#### \_ Festelektrolytsensorik

Für eine zukunftsfähige Perspektive der am KSI angesiedelten Festelektrolytsensorik, die sich der Entwicklung neuer Materialien und Methoden für die Gasanalytik bzw. für Energiewandlung und -speicherung widmet, muss die Grundlagenforschung dringend gestärkt werden. Die Weiterentwicklung dieses Schwerpunktes, die nach Angaben des KSI durch die Einführung neuer innovativer Materialien, die weitere Miniaturisierung und die Applikation neuer Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik geprägt sein wird, sollte im Rahmen einer strategischen Forschungsplanung konkretisiert werden. Der Hochtemperatursensorik im KSI kommt grundsätzlich eine überregionale Bedeutung zu. Generell sollte die Umsetzung neuer Konzepte im KSI mit einer stärkeren internationalen Anbindung einhergehen.

#### \_ Biologisch-physikalische Sensorik

Hinsichtlich der Forschungsleistungen in dem erst seit wenigen Jahren am KSI etablierten Arbeitsgebiet der biologisch-physikalischen Sensorik ist eine hohe wissenschaftliche Qualität festzustellen. Die hier durchgeführte anwendungsorientierte Grundlagenforschung ist *State of the Art* und international anschlussfähig. Das KSI greift in diesem Schwerpunkt aktuelle und wissenschaftlich rele-

vante Themen, wie beispielsweise den Aufbau von Sensoren mit biologischen Erkennungselementen (DNA, Antigen/Antikörper, Rezeptoren/Antagonisten/Agonisten), auf. Die bestehende Zusammenarbeit von KSI und IPF in dem zukunftsorientierten Bereich der biofunktionellen Polymermaterialien |<sup>11</sup> ist begrüßenswert.

## **C.II ORGANISATION UND AUSTATTUNG DES KSI**

---

Die Organisationsstruktur des KSI ist für die Größe des Instituts angemessen.

Das KSI verfügt über gut qualifiziertes und motiviertes Personal in überwiegend unbefristeten Arbeitsverhältnissen. Es ist zwar nachvollziehbar, dass sich das nachfrageorientierte, industrienaher Profil des KSI besonders auf erfahrene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stützt. Die hohe Anzahl an unbefristeten Arbeitsverträgen schränkt jedoch den Spielraum des KSI hinsichtlich der Förderung und Erweiterung des wissenschaftlichen Nachwuchses deutlich ein. Zur Erweiterung seiner Forschungskapazitäten sollte das wissenschaftliche Personal bei Neubesetzungen am Standort Waldheim/Meinsberg künftig vor allem mit wissenschaftlichen Nachwuchskräften verstärkt werden.

Die infrastrukturelle Ausstattung des KSI ist hervorragend. Es verfügt über eine sehr gute und hochwertige Labor- und Geräteausstattung am Standort Waldheim/Meinsberg, die für das IPF von Interesse ist.

## **C.III FACHLICHE BEWERTUNG DER STRATEGISCHEN ERWEITERUNG**

---

Mit der Ausrichtung auf eine systemorientierte Materialforschung zur Entwicklung von polymeren Funktionsmaterialien und Werkstoffen, die das IPF in Teilen (auf dem Gebiet der Strukturwerkstoffe) bereits realisiert hat und künftig verstärkt vorantreiben will, gelingt dem IPF eine überzeugende thematische Perspektive. Die Materialforschung des IPF im Bereich der Funktionspolymere um neue komplementäre Kompetenzen in der Sensorforschung strategisch zu erweitern, stellt daher im Grundsatz ein nachvollziehbares Vorhaben dar. Erhebliche Synergien einer Verbindung der Systemkompetenz des KSI auf dem Gebiet der Sensorik und der Synthesekompetenz des IPF sind vor allem für den Programmbereich der biofunktionellen Polymere möglich. Das IPF könnte insbesondere sein Profil auf dem Gebiet der polymeren und biopolymeren Grenz-

|<sup>11</sup> Die bestehende Zusammenarbeit von KSI und IPF bezieht sich auf die Entwicklung funktionaler Polymerfilme für neue Anwendungen in der Sensorik.

und Oberflächen schärfen. Durch die Integration der Mikrosystemtechnik in das IPF und einer verstärkten Hinwendung zu sensorischen Funktionsmaterialien könnte das IPF international weiter an Sichtbarkeit und Bedeutung gewinnen. In diesem Bereich bestehen auch bereits Kooperationen von IPF und KSI. Festzustellen ist allerdings, dass das wissenschaftliche Synergiepotenzial darüber hinaus durch entsprechende Vorarbeiten nicht hinreichend begründet und konkretisiert ist.

Zu dem künftigen Profil des KSI als ein neuer Programmbereich innerhalb des IPF sind zahlreiche Fragen offen geblieben. Insbesondere die weitere Perspektive der klassischen elektrochemischen Materialentwicklung für Sensoren, für die das KSI eine hohe Kompetenz ausweist, ist nicht klar. Diese Kompetenz auf neue energietechnische Fragestellungen (z. B. im Rahmen der Batterieforschung des IPF) und andere Materialklassen auszuweiten, wäre eine mögliche Option. Für die Gestaltung eines solchen thematischen Wandels ist ein fundiertes Konzept im Rahmen der notwendigen übergreifenden Strategieplanung notwendig. Zudem muss dieser Prozess durch eine entsprechende Personalentwicklung der im KSI betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter unterstützt werden. Klärungsbedarf besteht ebenfalls hinsichtlich der unterschiedlichen Materialgrundlagen von IPF und KSI. Inwieweit die Beibehaltung der Bandbreite an Materialien im KSI, insbesondere der Oxide, langfristig sinnvoll ist, sollte unter forschungsstrategischen Gesichtspunkten geprüft werden.

Das Konzept zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist nicht überzeugend. Es bleibt offen, wie die notwendige Anbindung der vorgesehenen Nachwuchsgruppe im Bereich der Mikrosystemtechnik am Standort Waldheim/Meinsberg in das universitäre und außeruniversitäre Forschungsumfeld sichergestellt werden soll. Auch die thematische Ausrichtung der geplanten Nachwuchsgruppe, die einen maßgeblichen Beitrag zur Integration leisten soll, ist nicht hinreichend ausgeführt. Die Besetzung der Nachwuchsgruppenleitung muss im Rahmen eines kompetitiven Verfahrens erfolgen, ebenso die institutionelle Verknüpfung mit der TU Dresden in Form einer Juniorprofessur, die erst einen Zugang von Nachwissenschaftlerinnen bzw. Nachwuchswissenschaftlern zur universitären Lehre gewährleistet. Die Abstimmung mit der TU Dresden hierzu muss noch geleistet werden. Um die Forschungsbedingungen in Waldheim/Meinsberg nachhaltig zu verbessern, sollte die Anzahl der Doktorandinnen und Doktoranden, die vor Ort arbeiten, erhöht werden.

Auch die Planungen zu dem organisatorischen Übergangsmanagement sind nicht ausreichend. Die Integrationsmaßnahme ist insbesondere hinsichtlich einer Zeitplanung, eines Personalentwicklungskonzepts und einer Strategie zur Anbindung bzw. zum Erhalt des Standortes Waldheim/Meinsberg nicht genügend vorbereitet.

**16** Insgesamt wird die angestrebte Integration des KSI in das IPF aus fachlicher Perspektive nicht empfohlen, da das Konzept der Integrationsmaßnahme als nicht überzeugend bewertet wird. Der Wissenschaftsrat schließt sich gleichwohl der Einschätzung der Arbeitsgruppe an, dass die hohe Systemkompetenz des KSI auf dem Gebiet der Sensorik nachhaltig gesichert werden muss.



---

# D. Stellungnahme zum Antrag auf strategische Erweiterung

Ungeachtet der hohen wissenschaftlichen Qualität der beiden Institute bewertet der Wissenschaftsrat das Konzept der Integration des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI), Meinsberg, in das Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) insgesamt als nicht hinreichend.

Daher wird das Integrationsvorhaben hinsichtlich der drei Prüfkriterien wissenschaftliche Qualität, überregionale Bedeutung und strukturelle Relevanz für das Wissenschaftssystem, zu denen der Wissenschaftsrat um Stellungnahme gebeten ist, als nicht hinreichend eingeordnet.



Anlage: Bewertungsbericht zur  
**Integration des Kurt-Schwabe-Instituts für  
Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI), Meinsberg,**  
in das Leibniz-Institut für Polymerforschung  
Dresden e. V. (IPF)

**2014**

Drs 4037-14  
Köln 29 08 2014



---

<b>Vorbemerkung</b>	<b>23</b>
<b>A. Ausgangslage</b>	<b>24</b>
<b>A.I Entwicklung und Aufgaben</b>	<b>24</b>
I.1 Gründung und Entwicklung	24
I.2 Satzungsgemäße Aufgaben	26
I.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen	27
<b>A.II Arbeitsschwerpunkte</b>	<b>29</b>
II.1 Forschung und Entwicklung	29
II.2 Serviceleistungen	39
II.3 Gemeinsame wissenschaftliche Aktivitäten	39
II.4 Wissenschaftlicher Mehrwert einer Integrationsmaßnahme	40
<b>A.III Organisation und Ausstattung</b>	<b>43</b>
III.1 Organisation	43
III.2 Ausstattung	47
III.3 Geplante Organisationsstruktur nach Integration	50
<b>A.IV Künftige Entwicklung</b>	<b>51</b>
<b>B. Bewertung</b>	<b>53</b>
<b>B.I Bedeutung und Arbeitsschwerpunkte des KSI</b>	<b>53</b>
I.1 Bedeutung und Entwicklung	53
I.2 Arbeitsschwerpunkte	54
I.3 Organisation und Ausstattung	57
<b>B.II Integrationsmaßnahme</b>	<b>58</b>
II.1 Wissenschaftlicher Mehrwert	58
II.2 Konzeptionelle Reife der Maßnahme	61
<b>Anhang</b>	<b>63</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>79</b>



---

# Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zur Integration des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI), Meinsberg, in das Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit den Einrichtungen und dem Sitzland abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung zu der wissenschaftlichen Qualität der Integrationsmaßnahme wieder.

---

# A. Ausgangslage

## A.1 ENTWICKLUNG UND AUFGABEN

---

### I.1 Gründung und Entwicklung

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Das Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF) wurde am 1. Januar 1992 gegründet und wird seither als Forschungseinrichtung auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung „Forschungseinrichtungen“ |<sup>12</sup> von Bund und Ländern gemeinsam gefördert. Es ging aus einem Hochschulinstitut der damaligen Technischen Hochschule Dresden hervor, das 1950 in die Akademie der Wissenschaften der DDR aufgenommen und 1984 in das Institut für Technologie der Polymere umbenannt wurde.

Die institutionelle Förderung durch Bund und Länder betrug 1998 24,6 Mio. DM (umgerechnet 12,6 Mio. Euro) und belief sich 2013 auf 23,3 Mio. Euro. Im gleichen Zeitraum haben sich die Drittmiteinnahmen von 5,6 Mio. DM (umgerechnet 2,9 Mio. Euro) auf 8,0 Mio. Euro erhöht. In diesem Zeitraum wurde die Anzahl der IPF-Institute von drei auf vier |<sup>13</sup> erweitert und wird auf aktuellen Beschluss des Kuratoriums ab 2015 mit dem Institut „Theorie der Polymere“ auf fünf anwachsen. Zum Stichtag 31. Dezember 2013 waren insgesamt 482 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am IPF beschäftigt.

| <sup>12</sup> 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).

| <sup>13</sup> Institut „Makromolekulare Chemie“, Institut „Physikalische Chemie und Physik der Polymere“, Institut „Polymere Werkstoffe“, Institut „Biofunktionale Polymermaterialien“.



Vom Wissenschaftsrat wurde das IPF zuletzt im Jahr 2000 evaluiert. In seiner Stellungnahme von Januar 2001 |<sup>14</sup> empfahl der Wissenschaftsrat die Weiterförderung des Instituts als Forschungseinrichtung der Blauen Liste.

Die Leibniz-Gemeinschaft evaluierte das IPF im Jahr 2008 mit einer positiven Förderempfehlung für sieben Jahre. |<sup>15</sup> Die wissenschaftlichen Leistungen des Instituts sowie die Publikationen wurden insgesamt als sehr gut bewertet. Besonders auf nationaler Ebene habe sich das IPF einen hohen Bekanntheitsgrad erarbeitet, die internationale Sichtbarkeit sei demgegenüber noch zu erhöhen. Die nächste turnusmäßige Evaluierung durch die Leibniz-Gemeinschaft ist für März 2015 vorgesehen.

#### *Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das „Forschungsinstitut für chemische Technologie“ in Meinsberg |<sup>16</sup> wurde im Jahr 1945 von dem Elektrochemiker Kurt Schwabe |<sup>17</sup> gegründet. Die Hauptforschungsthemen waren zunächst elektrochemische Sensoren, insbesondere pH-Sonden und Glaselektroden. Daneben wurde auf den Gebieten der Elektrolyte und der Korrosion geforscht. Auf Basis der Forschungsergebnisse wurden am Institut elektrochemische Messgeräte sowie Mess- und Regelanlagen entwickelt, produziert und verkauft. Unter anderem wurde das weltweit erste transistorierte pH-Meter am Institut entwickelt. Von 1957 bis 1979 bestand eine organisatorische Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Dresden. Von 1980 bis zum Ende der DDR besaß das Institut den Status einer selbständigen Forschungseinrichtung im Bereich des Ministeriums für Wissenschaft und Technik (später: Ministerium für Forschung und Technologie) der DDR.

Nach einer kurzen Übergangsphase wurde auf Empfehlung des Wissenschaftsrates |<sup>18</sup> 1993 das Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V. (KSI) als Landesinstitut des Freistaates Sachsen neu gegründet. Zuvor wurde der pro-

|<sup>14</sup> Der Wissenschaftsrat bescheinigte dem IPF eine positive Entwicklung mit guten bis sehr guten Forschungsleistungen (Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Institut für Polymerforschung, Dresden (Drs. 4752/01), Januar 2001).

|<sup>15</sup> Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft (WGL): Stellungnahme zum Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF), SEN 0087/08, 27.11.2008.

|<sup>16</sup> Meinsberg ist heute ein Ortsteil der Stadt Waldheim in Mittelsachsen.

|<sup>17</sup> Von 1949 bis 1970 war Schwabe Ordentlicher Professor für Elektrochemie und physikalische Chemie sowie Direktor des gleichnamigen Instituts der TH bzw. TU Dresden. 1961 wurde er zum ersten Rektor der TU Dresden gewählt. Das Amt des Präsidenten der Sächsischen Akademie der Wissenschaften zu Leipzig hatte Schwabe 1965 bis 1980 inne.

|<sup>18</sup> Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Forschungsinstitut „Kurt Schwabe“ Meinsberg (Drs. 733/92), Mai 1992.

duzierende Bereich des vormaligen Forschungsinstituts abgetrennt und privatisiert. Seither finanziert sich das KSI satzungsgemäß durch Landeszuwendungen, Drittmittel, Vergütungen für Dienstleistungen und Spenden.

Das Institut weist darauf hin, dass in den letzten fünf Jahren eine moderne Infrastruktur aufgebaut werden konnte, die es erlaubt, neben den traditionellen Linien der elektrochemischen Sensorik und der Festelektrolyte auch die biologische Sensorik in das Forschungsprogramm zu integrieren. Maßgeblich für diese Entwicklung ist der mit EFRE-Mitteln |<sup>19</sup> finanzierte Neubau eines Labor- und Bürogebäudes am Standort Meinsberg, der im Jahr 2011 in Betrieb genommen wurde.

## 1.2 Satzungsgemäße Aufgaben

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Das IPF ist ein Materialforschungsinstitut, das sich der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zu neuen und verbesserten polymeren Materialien widmet. Das Institutsprofil ist dabei geprägt durch Grundlagenforschung zur Aufklärung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen polymerer Materialien. Ein besseres Verständnis der Grenzflächen und ihres Einflusses auf die Eigenschaften polymerer Materialien sollen deren zielgerechte Gestaltung für spezifische Anwendungen ermöglichen.

Das IPF hat laut § 1 Abs. 2 der Satzung vom 17. Dezember 2010 die Aufgabe, vorwiegend auf dem Gebiet der Polymere

- \_ Grundlagenforschung sowie anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung zu betreiben,
- \_ die Fortbildung des wissenschaftlichen und technischen Nachwuchses auf diesem Gebiet zu fördern,
- \_ weitere Aufgaben, die im unmittelbaren und mittelbaren Zusammenhang mit Arbeiten auf dem Gebiet der Polymerforschung sowie der Polymerentwicklung stehen, zu übernehmen,
- \_ gewonnene Kenntnisse und Erfahrungen Einrichtungen der Öffentlichkeit nutzbar zu machen,
- \_ die enge Zusammenarbeit mit Universitäten und Hochschulen sowie die sachverständige Beratung zuständiger Stellen in der Bundesrepublik Deutschland und dem Freistaat Sachsen zu fördern.

| <sup>19</sup> EFRE – Europäischer Fonds für regionale Entwicklung.

Eine Hauptaufgabe des KSI im Bereich der Forschung und Entwicklung (FuE) besteht darin, möglichst schnell neue, innovative Ergebnisse der Grundlagenforschung in das industrielle Umfeld zu überführen. Typischerweise läuft eine große Zahl von Forschungsaufgaben am KSI mit direkter Industriebeteiligung.

Zu den Aufgaben des KSI als Landesinstitut gehören gemäß § 1 Abs. 2 der Satzung: |<sup>20</sup>

- \_ grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der physikalischen Chemie und Elektrochemie, der Sensorik, der Materialwissenschaften und der wissenschaftlichen Instrumentierung durchzuführen,
- \_ wissenschaftlichen Nachwuchts auf dem Gebiet der physikalischen Chemie und Elektrochemie sowie der Messtechnik fortzubilden,
- \_ Kenntnisse und Erfahrungen aus der genannten Forschungstätigkeit der öffentlichen Hand nutzbar zu machen sowie eine entsprechende Beratungstätigkeit für zuständige Stellen des Freistaates Sachsen und der Bundesrepublik Deutschland auszuführen und
- \_ eine enge Zusammenarbeit mit Universitäten und Hochschulen zu pflegen.

### 1.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Polymerforschung wird in Deutschland an zahlreichen Universitätsinstituten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Forschungslabors der Industrie betrieben. Das IPF hebt insbesondere das Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz, die Universität Freiburg und das Freiburger Materialforschungszentrum, die RWTH Aachen mit dem Institut für Technische und Makromolekulare Chemie (ITMC), dem Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) und dem Leibniz-Institut für Interaktive Materialien (DWI) hervor. Hinzu kommen verschiedene Forschungseinrichtungen der Großindustrie sowie kleinere kommerzielle Forschungsinstitute.

Das IPF setzt sich laut Selbstbericht mit seinem spezifischen Profil, das geprägt ist durch Grundlagenforschung zur Aufklärung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen polymerer Materialien, sowie seinem ganzheitlichen Ansatz, deutlich von anderen deutschen Forschungseinrichtungen im Bereich der Polymer-

|<sup>20</sup> In der Fassung nach der 3. Satzungsänderung gemäß Beschluss der Mitgliederversammlung am 31. August 2010.

wissenschaften ab. Das Institut betont seine speziellen in Deutschland in dieser Kombination einzigartigen Kompetenzen bei der qualitativen und quantitativen Beschreibung von Grenzflächenphänomenen mit direktem Bezug zu Werkstoffentwicklungen, bei der Gestaltung der Grenzschicht in Verbundwerkstoffen sowie bei der Nutzung der reaktiven Verarbeitung zur Entwicklung neuer Werkstoffe. Vielversprechend und innovativ sind nach Einschätzung des IPF die Arbeiten auf dem Gebiet der nanostrukturierten Materialien und Funktionspolymere sowie der biofunktionellen Polymermaterialien. Einzigartig ist danach ebenfalls die Integration der Theorie in alle Strategischen Themen (siehe II.1.a), was ein besseres Verständnis von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen und einer daraus abgeleiteten erkenntnisbasierten Materialentwicklung ermögliche.

Zudem führt das IPF die ausgeprägte interdisziplinäre Zusammenarbeit von Natur- und Ingenieurwissenschaften als eine Besonderheit an, die in den meisten Polymerforschungsinstitutionen in dieser Ausprägung nicht vorhanden sei. Die aktive Einbeziehung sowohl der Chemie als auch der Ingenieurwissenschaft in die Materialforschung ist nach Darstellung des IPF selten.

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI ist laut Selbstbericht gegenwärtig national und international das einzige Institut, welches sich kontinuierlich der Sensorforschung von den Grundlagen bis hin zur angewandten, industrienahen Forschung auf den drei Gebieten der elektrochemischen Sensorik, der Festelektrolytsensorik und der biologisch-physikalischen Sensorik widmet.

Auf dieser Basis wird nach Einschätzung des Instituts ein breites Spektrum an international aktueller Sensorforschung durchgeführt, insbesondere die Entwicklung von nano- und mikroskaligen Sensormaterialien, die Entwicklung von Multiparametersensoren, die Miniaturisierung von Sensoren sowie die Kombination von verschiedenen Sensorprinzipien. Eine besondere Rolle spielt die am Institut etablierte Siebdrucktechnik zur Herstellung planarer Dickschichtsensoren, speziell von miniaturisierten *All-solid-state*-Sensoren für den Einsatz in der biochemischen Prozessanalytik und beim Umweltmonitoring.

Die größten Schnittmengen in der Sensorforschung bestehen nach Auskunft des KSI mit dem Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) der Universität Freiburg. Das KSI ist auf ähnlichen Feldern tätig, betreibt aber in gleichem Umfang wie für miniaturisierte Sensoren auch Neu- und Weiterentwicklungen zu elektrochemischen Sensoren in DIN-gerechter Größe und Geometrie für industrielle Anwendungen im Produktionsprozess (chemische Industrie, Wasserwirtschaft) und für den Einsatz unter extremen Bedingungen (Tiefsee, Bohrlöcher). Das KSI kann Versuchsmuster oder Prototypen von Sensoren verschiedener Dimension herstellen und prinzipiell auch Kleinserien fertigen. Neben der reinen Sensorik können auch spezielle Einbauarmaturen sowie Gehäuse bis hin zu vollständigen

Messcontainern geschaffen werden, was das KSI als ein signifikantes Unterscheidungsmerkmal zu den in diesem Bereich forschenden Institutionen hervorhebt.

## **A.II ARBEITSSCHWERPUNKTE**

---

### II.1 Forschung und Entwicklung

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Die wissenschaftliche Arbeit organisiert das IPF in seinen insgesamt fünf Programmbereichen. Darin erforschen Naturwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gemeinsam mit Ingenieurinnen und Ingenieuren die Korrelation der Chemie und der physikalischen Struktur der Materialien für ein optimales Design der Werkstoffe.

#### 1 – Programmbereich Makromolekulare Chemie

Die Arbeiten in dem Programmbereich 1 sind auf die Entwicklung neuer, funktionaler Polymermaterialien für spezielle Anwendungen in modernen Technologien gerichtet. Die Arbeiten umfassen neben der Auswahl und Entwicklung einer für den jeweiligen Anwendungszweck geeigneten Polymerstruktur auch die Entwicklung eines geeigneten Syntheseverfahrens, das eine hohe Kontrolle über Synthese und Synthesergebnis erlaubt. Über die Struktur- und Funktionskontrolle während der Synthese, die Charakterisierung der Produkte mit neuesten Analyseverfahren bis hin zur Ermittlung von Struktur-Wirkungsbeziehungen soll letztendlich eine technisch umsetzungsfähige Materialentwicklung erfolgen.

#### 2 – Programmbereich Physikalische Chemie und Physik der Polymere

Das Verständnis und die Steuerung von Grenzflächenphänomenen bilden den Schwerpunkt der Arbeiten in diesem Programmbereich, in dem die Physikalische Chemie und Physik polymerer Grenzflächen angewandt werden. Dies beinhaltet zum einen die Funktionalisierung und Gestaltung von Polymergrenzflächen verbunden mit einer möglichst detaillierten Analyse der teils nanoskopischen Grenzflächen. Mithilfe der Forschung zu Grenzflächen und deren Einfluss auf die Eigenschaften von Werkstoffen soll die zielgerechte Gestaltung von Polymermaterialien erreicht werden, um neuartige Nanomaterialien, Beschichtungen und Materialverbunde herzustellen.

#### 3 – Programmbereich Polymerwerkstoffe

Schwerpunkt des Programmbereichs 3 sind die polymeren Funktionswerkstoffe, wobei hier die durchgängige Verknüpfung von Forschungs- und Entwicklungs-

modulen im Sinne effizienter Prozessketten – vom Molekül bis zum Werkstoff am komplexen Bauteil – im Vordergrund stehen. Dies erfordert eine enge Abstimmung werkstofftechnischer, naturwissenschaftlich geprägter und prozesstechnischer Schnittstellen.

#### 4 – Programmbereich Biofunktionelle Polymermaterialien

In diesem Programmbereich werden Wechselwirkungsmechanismen zwischen Biosystemen und Materialoberflächen untersucht und in Zusammenarbeit mit dem Exzellenzcluster „Zentrum für Regenerative Therapien Dresden (CRTD)“ multifunktionelle, zell-instruktive Polymermatrices entwickelt. Gemeinsam mit dem Innovationszentrum *Molecular Bioengineering* (B CUBE) in Dresden werden technologisch interessante Phänomene der belebten Natur und deren Übertragung in synthetische Polymermaterialien erforscht.

#### 5 – Programmbereich Theorie der Polymere

2011 wurde der Programmbereich „Theorie der Polymere“ unter Bündelung der Theoretischen Arbeiten eingerichtet. Der Bereich vereinigt Forschungsaufgaben im Bereich der Theorie und Simulation von Polymeren sowie der Modellierung von Polymermaterialien. Die theoretische Polymerphysik und Polymermodellierung am IPF zeichnen sich laut Selbstbericht durch ein großes Methodenspektrum und die Nähe zur experimentellen Forschung aus.

Dieser Programmbereich wird ab dem 1. Januar 2015 in ein eigenständiges Institut für die Theorie der Polymere am IPF mit den Gruppen „Theoretische Polymerphysik“ und „Materialtheorie und Modellierung“ überführt. Durch diese Maßnahme soll die Grundlagenforschung ein noch stärker sichtbares Profil erhalten.

Mit den skizzierten fünf Programmbereichen bearbeitet das IPF vier übergreifende Strategische Themen (ST), die die langfristigen Leitlinien für die Forschung des Instituts vorgeben.

#### \_ ST1: Funktionale nanostrukturierte Grenzflächen und Polymersysteme

Die Sicherung des Lebensstandards und der Lebensqualität benötigt verstärkt die Entwicklung von neuen Technologien z. B. im Bereich der Kommunikation, im Transportwesen, in der Medizin, in der Mikroelektronik und in der Mikrosystemtechnik sowie der effektiven Erzeugung, Speicherung und Nutzung von Energie. Diese hochintegrierten Technologien erfordern Materialien mit neuartigen, genau definierten Eigenschaften und Funktionalitäten. Polymere besitzen hierfür ein hohes Potenzial, da sie sich für eine Vielzahl von Anwendungen maßschneidern lassen und auch selbst Funktionen übernehmen können (z. B. leitfähige oder responsive Polymere, *Smart Materials*). Voraussetzung dafür und gleichzeitig Herausforderung ist die exakte Einstellung ihrer Architektur, Funktionalität, Selbstorganisation und Nanostruktur über neue und verbesserte Syn-

these Strategien und Steuerung der physikalischen Wechselwirkungen und Grenzflächeneigenschaften sowie gleichzeitig ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur bzw. Architektur, der Nanostruktur und den makroskopischen, mesoskopischen und nanoskopischen Materialeigenschaften. Zusätzlich ergibt sich die Notwendigkeit der Funktionsintegration, d. h. dass diese Materialien in hochintegrierte Bauteile und in komplexe Materialverbunde zielgenau, reproduzierbar, langzeitstabil in ihrer Funktion, umweltverträglich und kostengünstig eingebaut werden können.

Individuelle Makromoleküle bzw. Polymerketten sind aber auch selbst nanoskalige Objekte mit dem Potenzial nanoskalige Funktionselemente zu bilden. Dies erfordert neben der exakten Steuerung der Chemie und Architektur der Polymermoleküle zusätzlich eine präzise Steuerung der Positionierung und Manipulation der Einzelmoleküle auf nanoskopischer Ebene sowie die Integration dieser Nanoelemente in makroskopische Systeme und Bauteile. Die dazugehörige chemische und strukturelle Analyse auf nanoskopischer Ebene stellt eine Herausforderung an moderne Charakterisierungstechniken dar.

Nach Auskunft des IPF leistet ST1 Beiträge im Bereich der Funktionspolymere und der nanostrukturierten (Hybrid-)Materialien für Zukunftstechnologien. Ein Fokus wird auf die Steuerung der Nanostruktur und Funktion in dünnen Polymerfilmen sowie die notwendige Systemintegration gelegt. Hierbei soll die Integration des KSI als neuer Programmbereich „Mikrosysteme und Sensorik“ mit seinen Schwerpunkten im Bereich Sensortechnik und Analyseverfahren, Strukturierungs- und aufbauende Techniken, bis hin zum Musterbau wesentlich zu einer systemintegrationsfähigen und anwendungsrelevanten Materialentwicklung beitragen.

#### \_ ST2: Biologie-inspirierte Grenzflächen- und Materialgestaltung

Mit dem Erkenntnisgewinn der molekularen Lebenswissenschaften stehen der Polymerforschung heute Möglichkeiten für die Biologie-inspirierte Gestaltung funktioneller Materialien zur Verfügung, die an das archaische Prinzip des Lernens von der Natur anknüpfen. Diese lassen durch die Nutzung molekularer Funktionseinheiten bisher unerreichte Materialcharakteristika in synthetischen Systemen nachvollziehbar werden und schaffen darüber hinaus gehend neue Eigenschaftskombinationen. Damit sollen Lösungsansätze für zentrale Herausforderungen der Zukunft wie Nachhaltigkeit und Gesundheit erarbeitet werden.

ST2 nutzt im Rahmen des Programmbereichs „Biofunktionelle Polymermaterialien“ die interdisziplinäre Expertise und Infrastruktur des Max-

Bergmann-Zentrums für Biomaterialien Dresden |<sup>21</sup>, um Theorie, Synthese, Grenzflächengestaltung und Verarbeitung von Polymeren für die Biologie-inspirierte Werkstoffentwicklung wirksam werden zu lassen. Schwerpunkte liegen bei der quantitativen Beschreibung von Wechselwirkungsprozessen an Materialgrenzflächen im Kontakt mit Biosystemen, der Entwicklung bioaktiver Polymerfunktionsschichten sowie der Gestaltung multi-biofunktioneller Polymermatrices. Mit den genannten Schwerpunkten werden in Zusammenarbeit mit Partnern am CRTD und der Medizinischen Fakultät der TU Dresden Innovationen bei medizinischen Technologien ermöglicht, etwa bei Organersatzsystemen, in-vitro-Expansions- und Differenzierungsverfahren für Stammzellen und Regenerativen Therapien.

Darüber hinaus erlangen biomimetische Materialien zunehmend in nichtmedizinischen Technologien Bedeutung. Durch die Mitwirkung des IPF am BMBF-Innovationszentrum B CUBE wurde hierzu bereits eine Verzahnung mit komplementären Arbeitsgruppen erreicht, mit der sowohl die Erkundung von für neue Materialien relevanten Funktionen der belebten Natur (z. B. Adaptionfähigkeit/Selbstheilung, Steuerung von Bioadhäsionsphänomenen) als auch die Systemintegration biomimetischer Materialien für Anwendungen in Sensorik, Informationstechnologien, Leichtbau und Oberflächentechnik verfolgt wird. ST2 wird, so das IPF, durch die Arbeiten des Programmbereichs 4 in enger Zusammenarbeit mit allen Programmbereichen und zukünftig dem KSI realisiert.

#### \_ ST3: Polymere Netzwerke – Struktur, Theorie und Anwendung

Durch die Vernetzung von Polymeren werden Flüssigkeitseigenschaften (Viskosität) mit Festkörpereigenschaften (Formbeständigkeit, elastischem Modul) kombiniert, was zu Materialien mit einzigartigen Eigenschaften führt. In der modernen Polymerforschung und Technologie werden Vernetzungsprozesse zur gezielten Beeinflussung dieser Materialeigenschaften im Zusammenspiel mit strukturierenden Präparations- oder Selbstorganisationsprozessen eingesetzt, so z. B. für die Stabilisierung von nanostrukturierten Materialien, zur Steuerung der Eigenschaften von Kompositmaterialien oder zur Erzeugung von Trägermaterialien in biologisch aktiven Systemen. Gequollene polymere Netzwerke (Gele) erlangen insbesondere im Bereich der biomedizinischen Anwendungen sowie der *Smart Materials* für die Aktorik, Sensorik und Mikrofluidik bzw. Mikrosystemtechnik eine zunehmende Bedeutung.

Für eine Reihe von technischen Anwendungen sind heutzutage vernetzte Polymere in Form von elastomeren Werkstoffen unverzichtbar. In diesem Fall be-

<sup>21</sup> Das 2002 eröffnete Max-Bergmann-Zentrum für Biomaterialien ist eine von dem IPF und der TU Dresden, Fakultät Maschinenwesen, zugleich genutzte Forschungsinfrastruktur.



steht das Ziel einer anwendungsorientierten Werkstoffforschung in der Entwicklung, physikalischen und anwendungsgerechten technologischen Charakterisierung neuartiger teilchenverstärkter und faserverstärkter Elastomerverbundwerkstoffe für zukünftige energieeffiziente Leichtbau- und Mobilitätstechnologien.

Trotz der Bedeutung und der vielfältigen Anwendungen von vernetzten Polymersystemen ist, so das IPF, die Beziehung zwischen molekularer Struktur und Eigenschaften noch nicht vollständig verstanden. Dies gilt umso mehr für Netzwerke in strukturierten Polymersystemen, die unter geometrischen Einschränkungen (z. B. Polymerfilme) oder in selbstorganisierten, mehrkomponentigen Polymersystemen gebildet werden.

ST3 zielt daher insbesondere auf a) die Entwicklung verbesserter theoretischer Modelle und Simulation von Netzwerkstrukturen, b) theoretische Grundlagen zum Struktur-Eigenschaftsbild von Funktions- und Hochleistungselastomeren, c) Synthesemethoden für Netzwerke und Gele mit funktionalen Eigenschaften und deren Einsatz in funktionalen fluidischen Mikrosystemen, d) Entwicklung und physikalische und anwendungsgerechte technologische Charakterisierung neuartiger elastomerer Nanokomposite, und e) Entwicklung sowie Charakterisierung, Modellierung und anwendungsgerechte technologische Umsetzung neuartiger polymerfaserverstärkter Elastomer-Verbundwerkstoffe.

Das IPF betont, dass alle Programmbereiche einschließlich des nach Integration neu eingerichteten Bereichs „Mikrosysteme und Sensorik“ zur Umsetzung der Ziele des ST3 eng zusammenarbeiten.

#### \_ ST4: Prozessgeführte Strukturbildung polymerer Materialien

Ein zentrales strategisches Thema der Forschungsarbeiten am IPF sind die polymeren Funktionswerkstoffe, wobei hier die durchgängige Verknüpfung von Forschungs- und Entwicklungsmodulen im Sinne effizienter Prozessketten – vom Molekül bis zum Werkstoff am komplexen Bauteil – eine enge Abstimmung werkstofftechnischer, naturwissenschaftlich geprägter und prozesstechnischer Schnittstellen erfordert. Das IPF arbeitet in diesem Themenkreis mit den weiteren Materialforschungseinrichtungen am Standort Dresden zusammen. Dies sind insbesondere die ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Fakultäten der TU Dresden, das *European Center for Emerging Materials and Processes* (ECEMP) und das Dresden Concept als neue Form der Zusammenarbeit zwischen außeruniversitärer Forschung mit der Technischen Universität Dresden.

Generelles Ziel ist die Etablierung neuer Ansätze bei der Entwicklung von Mehrkomponentenwerkstoffen für den Maschinen-, Anlagen- und Fahrzeugbau und der dazugehörigen Verarbeitungstechnologien. Durch komplexe Herangehens-

weisen werden besonders neue Ansätze für die Energie- und Umwelttechnik sowie für Leichtbautechnologien erwartet.

Ein Konzept in diesem Themenfeld, das durch die Spezifika von polymeren Werkstoffen getragen wird, ist die wissenschaftliche Erforschung und Umsetzung prozessgeführter Strukturbildungsprozesse bei der Werkstoffherstellung. Beispiele sind die reaktiven Spritzgussverfahren bei Thermoplasten, die reaktiven Mischverfahren bei Elastomeren, die Verarbeitungstechnologien mittels Energieeintrag über Elektronen während der Verarbeitung, die mittels reaktiver chemischer Zusätze initiierten Exfolierungsstrategien bei polymeren Nanokompositen, die gezielte Strukturbildung und Stabilisierung der Nanofüllstoffe und deren Lokalisierung in diversen mehrphasigen Polymerblends oder Polymerverbundwerkstoffen usw.

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI ist auf die Bearbeitung eines spezifischen Spektrums von wissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen der Grundlagen- und angewandten Forschung zur Entwicklung von neuen Materialien für die Sensorik, von neuartigen Sensorprinzipien und zur Erschließung von Sensoranwendungen gerichtet. Dabei basiert die langfristige wissenschaftliche Ausrichtung des Instituts auf den drei Forschungsbereichen der elektrochemischen Sensorik, der Festelektrolytsensorik und der biologisch-physikalischen Sensorik:

#### \_ Elektrochemische Sensorik

Forschung zur Elektrochemie wird im Institut seit Gründung betrieben, wobei heute moderne Aspekte wie neue Materialien für elektrochemische Sensoren, ihre Verarbeitung und die Miniaturisierung von Sensorsystemen im Vordergrund stehen. Elektrochemische Sensoren basieren auf unterschiedlichen Wirkprinzipien und besitzen einen großen Verbreitungsgrad, vor allem in der Industrie, der medizinischen Diagnostik und in der Forschung. Im KSI hierzu durchgeführte FuE-Arbeiten konzentrieren sich auf die Entwicklung neuer funktioneller Sensormaterialien mit verbesserten Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften. Dabei ist die Palette breit und erstreckt sich materialeitig von Metallen und Legierungen über deren Oxide und Salze bis hin zu Gläsern und gefüllten Polymeren. Von Seiten der Sensorherstellung spielen neben der Weiterentwicklung von klassischen feinwerktechnologischen und glasbläserischen Verfahren moderne Methoden der Dick- und Dünnschichttechnik verstärkt eine Rolle, vor allem auch wegen der zunehmend geforderten Sensorminiaturisierung. Das KSI erwartet, noch weitere Anwendungsfelder für elektrochemische Sensoren zu erschließen (z. B. glaslose pH-Sensoren für die Lebensmittelkontrolle).

## \_ Festelektrolytsensorik

Die Festelektrolytsensorik richtet sich auf die Entwicklung neuer Materialien und Methoden für die Gasanalytik bzw. für die Energiewandlung und -speicherung. Eine Hauptarbeitsrichtung der Festelektrolytsensorik bilden die Synthese und Charakterisierung von nano- und mikrostrukturierten Festelektrolyt- und Elektrodenmaterialien. Diese werden insbesondere mit dem Ziel geführt, bei möglichst niedrigen Temperaturen hohe Ionenleitfähigkeiten zu erreichen bzw. maßgeschneiderte Elektrodeneigenschaften für Sensoren, Brennstoffzellen und Elektrolysevorrichtungen zu erzielen. Der zweite Arbeitsschwerpunkt besteht in der Applikation von Festelektrolytsensoren für die Gasanalytik auf verschiedenen Gebieten. Dazu gehören vor allem die Überwachung technischer und biotechnologischer Prozesse sowie die Gasanalytik im Spurenbereich, wie sie beispielsweise für die Atemgasanalyse interessant ist.

## \_ Biologisch-physikalische Sensorik

Das Arbeitsgebiet der biologisch-physikalischen Sensorik wurde in den letzten Jahren am KSI eingerichtet. Wichtige Arbeitsfelder der biologisch-physikalischen Sensorik am KSI beinhalten den Aufbau verschiedener Sensoren mit biologischen Erkennungselementen (DNA, Antigen/Antikörper, Rezeptoren/Antagonisten/Agonisten). Insbesondere wird die Oberflächenplasmonenresonanz (SPR) für Biosensoren angewendet. Das KSI beteiligt sich an Arbeiten zu prinzipiellen Fragestellungen der SPR-Methodik, wozu auch die Entwicklung neuartiger faseroptischer SPR-Sensoren gehört. Das KSI erforscht die Immobilisierung von DNA-Sonden auf SPR-basierten DNA-Chips, aber auch den Aufbau von Protein-Chips. Außerdem wird Grundlagenforschung auf dem Gebiet der DNA-Nanotechnologie betrieben. Dabei werden der Aufbau und die Manipulation verschiedener DNA-Konstrukte erforscht. Daneben werden reguläre, bakterielle Oberflächenproteine in Hinblick auf die Strukturbildung im Nanometerbereich und als Templat für den Aufbau nanoskopischer Funktionsschichten untersucht.

Als Beispiele für besonders erfolgreiche Entwicklungen von wissenschaftlichen Grundlagen und Anwendungen nennt das KSI in den folgenden drei Bereichen:

## \_ Materialien

- \_ Materialentwicklung für elektrochemische Funktionselemente, insbesondere für Redoxglaselektroden.
- \_ Synthese und Charakterisierung von Keramiken mit einer hohen Ionen- bzw. Mischleitfähigkeit für den Einsatz in Energiespeichern.
- \_ Untersuchungen zum Einsatz biomimetischer Methoden zur Synthese neuartiger nanoskaliger Materialien.

## \_ Methoden

- \_ Entwicklung und Herstellung von planaren Sensoren mittels Siebdrucktechnik, insbesondere von miniaturisierten *All-solid-state*-Sensoren für das Umweltmonitoring.
- \_ Entwicklung von Sensorik für die Regelung von Biogasprozessen.
- \_ Arbeiten zur Modellierung und markierungsfreien Detektion von DNA-Hybridisierungen mittels Oberflächenplasmonenresonanz.

## \_ Anwendungen

- \_ Langzeitstabile pH-Sonden für die Veterinärwirtschaft.
- \_ Sensorsystem für die Regelung der Niederdruckaufkohlung als modernes Wärmebehandlungsverfahren.
- \_ Entwicklung einer „Intelligenten Toilette“ zum Patientenmonitoring.

### *Publikationen, Tagungen und Patente des KSI*

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KSI wurden im Zeitraum 2011 bis 2013 zu insgesamt 15 Vorträgen eingeladen, davon neun auf internationalen Konferenzen. Im Erhebungszeitraum wurden insgesamt eine Monographie und 13 Beiträge in Monographien, 36 Aufsätze in referierten Zeitschriften und 42 referierte Konferenzbeiträge publiziert. Das Institut gibt keine eigene Schriftenreihe oder Zeitschrift heraus.

Das KSI strebt an, zur weiteren Anhebung seiner Sichtbarkeit die Anzahl von Publikationen in referierten, internationalen Fachjournalen zu steigern. Das gilt ganz besonders bei Qualifizierungsmaßnahmen. Doktorandinnen und Doktoranden sollen künftig im Verlauf einer Promotionsarbeit mindestens drei Publikationen in hochrangigen internationalen Journalen publizieren. Zudem sollen – sofern spezifische Geheimhaltungsvereinbarungen das nicht explizit unterbinden – insbesondere die grundlagenrelevanten Ergebnisse und methodischen Entwicklungen aus Projektarbeiten in entsprechenden Fachjournalen publiziert werden. Bei Neueinstellungen soll speziell darauf geachtet werden, dass die Kandidatinnen und Kandidaten bereits auf eigene Erfahrungen beim erfolgreichen Publizieren von wissenschaftlichen Ergebnissen verweisen können.

Am Institut existiert kein finanzielles Anreizsystem zur Unterstützung der Publikationsstrategie.

Das KSI hat in den Jahren 2011 bis 2013 insgesamt neun Patente beim Deutschen Patentamt angemeldet, gemeinsam mit anderen Einrichtungen wurden weitere vier Patente angemeldet. Einnahmen über Patent- und Lizenzgebühren hat das KSI im Erhebungszeitraum nicht erzielt.

Das KSI hat über einen Zeitraum von drei Jahren (2011 bis 2013) insgesamt rund 3,9 Mio. Euro Drittmittel verausgabt. Wichtigster Drittmittelgeber über die drei Jahre hinweg ist der Bund mit Zuwendungen von insgesamt 2,5 Mio. Euro (65 %), gefolgt von Drittmitteln des Sitzlandes in Höhe von insgesamt 769 Tsd. Euro (20 %) und Drittmitteln aus der Wirtschaft in Höhe von insgesamt 505 Tsd. Euro (13 %). Drittmittel aus DFG-geförderten Projekten machten im Jahr 2013 37 Tsd. Euro aus, für die Jahre 2011 und 2012 werden keine DFG-Drittmittel angegeben.

Während die Drittmittel des Landes im Jahr 2011 bei 79 Tsd. Euro lagen, stieg dieser Anteil im Jahr 2012 um gut das Vierfache auf 335 Tsd. Euro und im Jahr 2013 auf 355 Tsd. Euro an.

Das KSI führt hierzu aus, dass seinem Forschungsprofil entsprechend Förderanträge bevorzugt beim BMBF, der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen), im Rahmen des ZIM-Programms (Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand) sowie beim Land Sachsen gestellt werden. Das KSI hat sich laut Selbstbericht in den letzten Jahren verstärkt auf die Bearbeitung seiner wissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen in Forschungsverbänden orientiert. Durch die Integration in das Exzellenzcluster „cfaed“ wurde 2013 ein DFG-Forschungsprojekt an das Institut geholt. Drittmittel der DFG wurden bisher in sehr geringem Umfang eingeworben (siehe Anhang 11). Erst eine kürzlich vorgenommene Klärung habe ergeben, dass das KSI gemeinsam mit universitären Partnern Anträge im Normalverfahren stellen kann, soweit der beantragte KSI-Anteil unter 50 % liegt. Zurzeit wird gemeinsam mit dem Institut für Nachrichtentechnik der TU Dresden ein Antrag zu neuartigen SPR-Sensoren vorbereitet.

Der wesentliche Anreiz für das wissenschaftliche Personal des KSI zur Einwerbung von Drittmitteln besteht in der Weiterentwicklung des bearbeiteten Wissensgebietes, der Forschungsinfrastruktur und der Expertise des Instituts. Vergütungen für das Einwerben von Drittmittelprojekten werden nicht vergeben.

Grundsätzlich unüberwindliche Probleme bei der Einwerbung von Drittmitteln sieht das KSI nicht. Es werden lediglich Probleme bei BMBF-Projekten in der zweiten, bereits sehr industrienahen Phase gesehen, da dort in der Regel auch von Forschungseinrichtungen das Einbringen eines erheblichen Eigenanteils gefordert wird. Die gegenwärtige, seit 2007 bestehende Vereinsstruktur des KSI schließt jedoch die Erwirtschaftung eines Eigenanteils für Vorhaben aus.

Das wissenschaftliche Personal beteiligt sich aktiv an der Lehre der TU Dresden und der Hochschule Mittweida, *University of Applied Sciences*. |<sup>22</sup>

Im Zeitraum 2011 bis 2013 wurden fünf am KSI betreute Promotionen abgeschlossen. Gegenwärtig arbeiten vier Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KSI an ihrer Promotionsarbeit. Insgesamt werden 14 externe Doktorandinnen und Doktoranden am KSI betreut, von denen drei aus dem Ausland kommen.

#### *Wissenschaftliche Qualitätssicherung des KSI*

##### \_ Interne Qualitätssicherung

Eine wesentliche Maßnahme der internen Qualitätssicherung im KSI stellen regelmäßige Gespräche mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, insbesondere mit den Themengruppenleitern und mit den Doktorandinnen bzw. Doktoranden, dar. Zudem wurden im Jahr 2013 Qualitätskriterien für Neueinstellungen des wissenschaftlichen Personals festgelegt. Insbesondere müssen die einzustellenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusätzlich zu einer nachweislich hohen fachlichen Kompetenz einen hohen Grad an wissenschaftlicher Eigenständigkeit aufweisen, der es ihnen ermöglicht, durch eigene Projektanträge zur Akquisition von Drittmitteln aktiv zur weiteren erfolgreichen Profilierung des Instituts beizutragen. Es ist vorgesehen, zukünftig interne Zielvereinbarungen als Mittel der Qualitätssicherung einzuführen.

Die erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse werden von den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei Projekttreffen, im internen Kolloquium des KSI und auf Tagungen präsentiert bzw. in nationalen und bisweilen auch in internationalen Fachjournalen publiziert. Die Institutsleitung nimmt regelmäßig an Projekttreffen der Schwerpunktthemen teil.

Das KSI weist darauf hin, dass zur Vorbereitung der Integrationsmaßnahme am Institut eine Arbeitsgruppe eingerichtet wurde, die praktisch einen erweiterten Leitungskreis darstellt. Ihr gehören neben dem Institutsleiter und seinem Stellvertreter die Themengruppenverantwortlichen, die Verwaltungsleiterin und ein Vertreter für die am Institut vorhandene Forschungstechnologie an.

|<sup>22</sup> Im Sommersemester werden regelmäßig Lehrveranstaltungen an der TU Dresden im Umfang von vier Semesterwochenstunden (SWS) und an der Hochschule Mittweida ebenfalls im Umfang von vier SWS gehalten. Im Wintersemester beteiligen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des KSI regelmäßig mit insgesamt acht SWS an der Lehre der TU Dresden, und mit einer SWS an der Lehre der Hochschule Mittweida.

## \_ Externe Qualitätssicherung

Die letzte externe Evaluierung des KSI erfolgte 1992 durch den Wissenschaftsrat im Kontext der Neugründung des Instituts (siehe I.1).

Das KSI wird bisher nicht in einem regelmäßigen Turnus extern evaluiert. Allerdings obliegt dem Kuratorium des KSI die Aufsicht und Entscheidung über alle grundsätzlichen Angelegenheiten der Einrichtung und es bestimmt die Richtlinien des eingetragenen Vereins. Die Forschungsarbeit des KSI wird jährlich durch den wissenschaftlichen Beirat (siehe III.1.a) des Instituts, dem Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft aus dem In- und Ausland angehören, evaluiert. Der Beirat bewertet das Forschungsprogramm des Instituts und berät den Vorstand und das Kuratorium. Der Vorstand des KSI berichtet dem Kuratorium halbjährlich und der Mitgliederversammlung jährlich. Das KSI hat die von der DFG empfohlenen Regeln zur Sicherung der guten wissenschaftlichen Praxis seit 2003 in seiner Geschäftsordnung verankert.

### II.2 Serviceleistungen

Serviceleistungen für die *scientific community*, den Zuwendungsgeber oder für Dritte spielen bei beiden Einrichtungen keine relevante Rolle. Das IPF erbringt keine Serviceleistungen und auch bei dem KSI liegt der Anteil der reinen Serviceleistungen unter 5 %. Werden die direkten Forschungsaufträge aus der Industrie als Serviceleistungen hinzugerechnet, beziffert das KSI den Serviceanteil auf insgesamt unter 15 %.

### II.3 Gemeinsame wissenschaftliche Aktivitäten

Das IPF und das KSI berichten über unterschiedliche Formen der bisherigen Zusammenarbeit.

## \_ Wissenschaftliche Zusammenarbeit im Kontext der TU Dresden

Die wissenschaftlichen Leitungen der beiden Institute verweisen auf eine über zehnjährige Zusammenarbeit insbesondere im Umfeld der TU Dresden. Thematisch wurden hier wissenschaftliche Kompetenzen des IPF in der Synthese von funktionalen photoaktiven Polymeren sowie der Präparation von nanostrukturierten Polymerfilmen mit der Expertise des KSI-Leiters im Bereich Selbstassemblierung sowie Systemintegration für technische Anwendungen kombiniert. In einer DFG-Forschergruppe war diese Kooperation, aus der mehrere Publikationen und eine Patentanmeldung hervorgegangen sind, über sechs Jahre formalisiert. Die wissenschaftliche Zusammenarbeit habe sich in den letzten Jahren deutlich intensiviert. So arbeiten mehrere Arbeitsgruppen des IPF mit dem Leiter des KSI in dem Exzellenzcluster „*Center for Advancing Electronics Dresden*“ (cfaed) der TU Dresden zusammen, um neue Möglichkeiten der Informationsverarbeitung und der Herstellung von Mikroelektronischen Bauteilen der Zu-

kunft zu entwickeln. In dieser Kooperation werden laut Selbstbericht die Expertise des IPF (z. B. in der Synthese von responsiven und halbleitenden Polymeren, in der Kontrolle der Selbstassemblierung von organischen Molekülen, in der Strukturkontrolle und Charakterisierung von Polymerfilmen und in der theoretischen Durchdringung von Assemblierungsphänomenen) mit den Systemintegrationsexpertisen des KSI gebündelt. Im Rahmen dieser Kooperation, die neben dem Exzellenzcluster „cfaed“ auch in zwei ESF-Forschergruppen |<sup>23</sup> ausgestaltet ist, wird auch jetzt bereits auf die Infrastruktur des KSI zurückgegriffen.

#### \_ Institutionelle wissenschaftliche Zusammenarbeit

Vor zwei Jahren wurde ein landesfinanziertes Forschungsprojekt direkt zwischen dem IPF und dem KSI zur Anwendung von funktionalen Polymerfilmen in der Sensorik gestartet. Diesem Projekt wird ein Pilotcharakter für die zukünftige Zusammenarbeit von KSI und IPF zugeschrieben. In ihm werden drei verschiedene Aspekte der Integration von Polymeren, die am IPF Dresden synthetisiert werden, in Sensoren erforscht. Das betrifft einmal Polymere wie Calixarene für ionenselektive Elektroden. Weiter werden neue Ansätze für die optische Bestimmung des pH-Wertes in Bioreaktoren auf der Basis schaltbarer Polymerbürsten untersucht. Der dritte Projektteil beschäftigt sich mit Hydrogelbasierten, elektrokinetischen Sensoren zur In-situ-Detektion der Bindung und Freisetzung von Biomolekülen und ist auf die Untersuchung der Freisetzung von Wachstumsfaktoren aus Implantatbeschichtungen gerichtet. Erste Ergebnisse wurden bereits auf Konferenzen vorgestellt.

In den letzten Jahren starteten zudem Kooperationen des IPF-Programmbereichs „Physikalische Chemie und Physik der Polymere“ mit dem KSI zu Polyelektrolyten, selbstrollenden Polymer-Röhren zur Integration in Mikrosysteme und zu Kathoden für Lithium-Schwefel-Hochleistungsbatterien.

In sämtliche Projekte sind von Seiten des IPF und des KSI Doktorandinnen und Doktoranden eingebunden. Die Promovierenden und weitere Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter des IPF führen direkt Messungen und Projektabsprachen am KSI durch.

Im Erhebungszeitraum 2011 bis 2013 sind aus der Zusammenarbeit von IPF und KSI vier referierte Konferenzbeiträge hervorgegangen.

#### II.4 Wissenschaftlicher Mehrwert einer Integrationsmaßnahme

Auftrag des IPF ist die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für neue und verbesserte polymere Materialien. Während bei der Neugründung des IPF im

|<sup>23</sup> Die beiden Forschergruppen werden durch den Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert.



Jahr 1992 Strukturwerkstoffe, Faserverbundwerkstoffe und Polymere zur Oberflächenveredelung und -modifizierung dominierten, also Materialien, die sich maßgeblich über ihre mechanischen und Oberflächen-Eigenschaften definieren, wurde in den darauffolgenden Jahren der Bereich der polymeren Funktionsmaterialien ergänzt. Die beabsichtigte strukturelle Erweiterungsmaßnahme zielt darauf, die Stärken des IPF im Bereich der Funktionspolymere mit optoelektronischen, biologischen, sensorischen und aktorischen Eigenschaften auszubauen und mit Integration des KSI durch neue komplementäre Kompetenzen in der Sensorforschung die notwendige kritische Masse für eine systemorientierte Materialforschung im Bereich Mikrosysteme und Sensorik zeitnah zu erreichen. Diese Erweiterung soll das IPF-Profil der polymeren und biopolymeren Grenz- und Oberflächen schärfen. Mit der Integration des KSI in das IPF soll die Stärkung der systemorientierten Materialforschung des IPF und damit die Schärfung seines Forschungsprofils beschleunigt werden. Das IPF sieht darin die Möglichkeit, im Bereich der Funktionspolymere in Mikrosystemen eine Alleinstellung in der nationalen und internationalen Forschungslandschaft auszubauen und seinen Auftrag der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich polymerer Materialien in der Ausrichtung auf Zukunftstechnologien noch besser erfüllen zu können.

Nach Einschätzung der Leitungen beider Institute und deren Wissenschaftlicher Beiräte können die komplementären Expertisen des IPF und des KSI auf der Grundlage einer gemeinsamen Forschungsplanung für Fragestellungen im Bereich *Smart Systems*, Organische Elektronik und Sensorik zielgerichteter genutzt und damit die Wahrscheinlichkeit für wissenschaftliche und technologische Erfolge maßgeblich erhöht werden. Wissenschaftlicher Mehrwert und signifikante Stärkung der Leistungsfähigkeit des so erweiterten IPF werden insbesondere für zukunftsorientierte neue Themenstellungen wie „Adaptive Sensorik“, „Biomimetische Informationsverarbeitung“ oder „3D-Stimulation von Zellen“ erwartet. Die Möglichkeiten zur Entwicklung anwendungsnaher, neuartiger Detektions- und Analyseverfahren sowie integrierter multifunktionaler Mikrosysteme werden durch Verlängerung der wissenschaftlich-technischen Wertschöpfungskette von der Synthese entsprechender systemadaptierter Funktionspolymere bis hin zum Musterbau und zur Kleinstserienfertigung stark erhöht. Letztere Leistungen sind derzeit am IPF nicht möglich, zählen aber traditionell zu den Stärken des KSI. Damit wird auch ein Mehrwert für das IPF im Bereich Anwendung und Transfer in technologisch umsetzbare *Smart Systems* oder Ausgründungen für derartige systemorientierte Lösungen geschaffen und infolge dessen auch das Potenzial für Drittmittelwerbungen erheblich vergrößert. Durch Zusammenführung der Forschungstechnik von IPF und KSI wird auch für diesen Bereich die notwendige Kompetenz „aus einer Hand“ für Kooperationen mit der Wirtschaft sowie universitären und nichtuniversitären Einrichtungen geschaffen. Wissenschaftlich-technische Synergien im Bereich

Know-how für die Prozesskontrolle bei der Polymersynthese und -charakterisierung (IPF-Kompetenz) durch Einsatz von Gasanalyse-Systemen auf Basis von Festelektrolyten (KSI-Kompetenz) sind damit aus Sicht der beiden Institute vorhersehbar. Synergien und neue Chancen für das IPF durch die Integration der Expertisen in Gassensorik und Elektrochemie des KSI werden besonders auch im Bereich der Materialien für die Energietechnik gesehen.

Damit sollen durch die Integration des KSI auf der einen Seite die vorhandenen Programmbereiche des IPF im Sinne der derzeitigen Strategischen Themen des IPF gestärkt, auf der anderen Seite soll das KSI als eigenständiger Programmbereich am IPF ein eigenes Profil im Sinne der Funktionalen Systeme entwickeln und damit das Gesamtprofil des IPF erweitern.

Darüber hinaus sollen bestehende strategische Partnerschaften mit wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Institutionen der Region sowie auf internationaler Ebene konsequent ausgebaut bzw. neu etabliert werden, um die Aufgabenstellungen zu meistern. Auf diese Weise soll der künftige Standort Waldheim (Ortsteil Meinsberg) des IPF im Rahmen der Leibniz-Gemeinschaft kontinuierlich profiliert und als ein international sichtbares Sensorikzentrum weiter ausgebaut werden.

Durch die Integrationsmaßnahme soll eine deutliche Erweiterung des Aktionsradius der an den Standorten Dresden und Waldheim/Meinsberg tätigen Arbeitsgruppen auf aktuellen Technologiefeldern erreicht werden. Insbesondere ergebe sich für das IPF dann eine wesentlich verbreiterte Basis, Funktionspolymere systemorientiert maßzuschneidern und anwendungsgerecht zu entwickeln; gleichzeitig bietet sich die Möglichkeit des Erschließens von neuen, innovativen Arbeitsfeldern, deren Aufbau keines der beiden Institute für sich allein realisieren kann. Voraussetzung ist allerdings, dass die beiden Institute nicht nur in Projekten kooperieren, sondern auf der Ebene einer gemeinsamen strategischen Forschungsplanung zusammenarbeiten. Die angestrebten Erfolge in den oben genannten Themen können nur zu einem geringeren Teil mittels Kooperationen zwischen einzelnen Arbeitsgruppen des IPF und des KSI unter Beibehaltung des derzeitigen Profils der Einrichtungen erreicht werden, sondern erfordern, so die Institute, die bereits angesprochene gemeinsame strategische Forschungsplanung. Dies bedeute sowohl eine gewisse Neuorientierung bzw. Schwerpunktverlegung am künftig erweiterten IPF, ein Prozess, der bereits jetzt im IPF begonnen worden sei, maßgeblich aber auch Veränderungen im wissenschaftlichen Profil des KSI voraussetze.

Nach Auskunft des KSI sollen im Bereich der Sensorforschung und -entwicklung folgende thematische Schwerpunkte gesetzt werden:

- \_ Entwicklung von nanoskaligen Sensormaterialien und Wandlern,
- \_ Entwicklung von Multiparametersensoren,

- \_ Miniaturisierung von Sensoren für die *Point-of-care*-Diagnostik und
- \_ Kombination von verschiedenen Sensorprinzipien, wie z. B. der Zusammenführung von elektrochemischen und biologischen Prinzipien, um flexible, mobile und zunehmend komplexere Analysemethoden für ein breites Spektrum von Anwendungen zur Verfügung zu stellen.

Das KSI besitzt eine gerätetechnische Ausrüstung, die es ermöglicht, diese Schwerpunktthemen zu bearbeiten.

Zusätzlich soll mit der Integration des KSI in das IPF eine Nachwuchsgruppe im dann erweiterten IPF aufgebaut werden, die sich der systemischen Integration von Polymeren in fluidische Mikrosysteme und deren Anwendung mit Ausrichtung Medizin, Informationsverarbeitung und Sensorik widmen soll.

### **A.III ORGANISATION UND AUSSTATTUNG**

---

#### III.1 Organisation

##### III.1.a Organisationsstruktur und Leitung

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Das IPF ist ein gemeinnütziger eingetragener Verein und führt laut Satzung den Namen „Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.“.

Organe des Vereins sind die Mitgliederversammlung, das Kuratorium, der Vorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

##### \_ Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung zählt zum 31. Dezember 2013 insgesamt zehn Mitglieder. Als Mitglieder werden neben dem Sitzland, das als juristische Person stimmberechtigtes Mitglied des Vereins ist, fünf Angehörige des IPF und weitere vier persönliche Mitglieder geführt.

##### \_ Kuratorium

Dem Kuratorium obliegt die Aufsicht über alle wesentlichen wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und organisatorischen Fragen des Vereins. Das Kuratorium entscheidet in allen grundsätzlichen Angelegenheiten des Vereins und bestimmt die Richtlinien der Vereinsarbeit (§ 7(1) der Satzung).

Dem Kuratorium, das aus vier Mitgliedern besteht, gehören an:

- a) das Land mit drei Stimmen,
- b) der Bund mit drei Stimmen,

- c) ein von der Mitgliederversammlung gewähltes Mitglied des Vereins mit einer Stimme und
- d) ein von der Mitgliederversammlung gewählter Sachverständiger mit einer Stimme.

#### \_ Vorstand und Leitungsstruktur

Der Vorstand des IPF besteht aus zwei Mitgliedern, einer Wissenschaftlichen Direktorin bzw. einem Wissenschaftlichen Direktor und einer Kaufmännischen Direktorin bzw. einem Kaufmännischen Direktor. Die Wissenschaftliche Direktorin/der Wissenschaftliche Direktor ist zugleich Sprecherin/Sprecher des Vereins. Die Direktorinnen bzw. Direktoren werden für höchstens fünf Jahre bestellt; Wiederbestellung ist zulässig.

Die Mitglieder des Vorstands leiten gemeinsam den Verein, führen die laufenden Geschäfte und vertreten ihn nach außen. Der Vorstand stellt eine angemessene Beteiligung der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Erarbeitung der wissenschaftlichen und technischen Programme sicher. Zu den weiteren Aufgaben des Vorstands gehören u. a. die Regelung der Geschäftsverteilung des Vereins, die Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten, die Vorlage eines Forschungsplans beim Kuratorium und dem Wissenschaftlichen Beirat für das jeweils folgende Jahr.

Die Geschäftsverteilung des IPF sieht vor, dass die Leiterinnen bzw. Leiter der IPF-Institute, unbeschadet übergeordneter Zuständigkeiten und Entscheidungsbefugnisse, die Geschäfte ihrer Institute führen und gegenüber dem Vorstand die Gesamtverantwortung tragen. Sie treffen in diesem Rahmen die notwendigen abteilungs- oder gruppenübergreifenden Entscheidungen. Die Leiterinnen bzw. Leiter der IPF-Institute bilden zusammen das Kollegium. Das Kollegium berät den Vorstand und wirkt mit bei der Aufstellung und dem Vollzug der Programmbudgets (siehe III.2.b). Die Beratungen des Kollegiums dienen der Abstimmung der Forschungsarbeiten des Gesamtinstitutes und diesbezüglich der Vorbereitung von Entscheidungen des Vorstandes. Das Kollegium tagt bei wechselndem Vorsitz in der Regel alle vier Wochen.

#### \_ Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat setzt sich aus sechs bis zu zehn stimmberechtigten externen Fachleuten des In- und Auslandes in den verschiedenen Arbeitsgebieten des Vereins zusammen. |<sup>24</sup> Die Mitglieder des Wissenschaftlichen Beira-

| <sup>24</sup> Derzeit gehören dem Wissenschaftlichen Beirat des IPF zehn Mitglieder an (Stand Januar 2014).

tes werden im Benehmen mit dem Vorstand vom Kuratorium für drei Jahre berufen.

Der Wissenschaftliche Beirat berät das Kuratorium in allen wissenschaftlichen, wissenschaftlich-technischen, strukturellen und organisatorischen Fragen von Gewicht und bewertet strukturelle Änderungen. Seine Beratungstätigkeit bezieht sich insbesondere auf die Forschungspläne, die Wirtschaftspläne (Programmbudgets), die Zusammenarbeit mit Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Wirtschaftsunternehmen und internationalen Stellen. Außerdem berät das Gremium bei der Gewinnung von Leitungspersonal und bei wichtigen Entscheidungen zur Weiterentwicklung des Vereins.

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI hat die Rechtsform eines eingetragenen Vereins mit gemeinnützigem Zweck und führt laut Satzung den Namen „Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.“ mit Sitz in Waldheim, Ortsteil Meinsberg.

Organe des Vereins sind die Mitgliederversammlung, das Kuratorium, der Vorstand und der Wissenschaftliche Beirat.

#### \_ Mitgliederversammlung

Die Mitgliederversammlung setzt sich gegenwärtig aus fünf Mitgliedern zusammen, darunter der Direktor des KSI, eine Vertreterin des Sitzlandes, ein Vertreter der TU Dresden, ein Vertreter der Hochschule Mittweida und ein Vertreter eines Fachverbandes.

Satzungsänderungen sowie die Auflösung des Instituts bedürfen einer Dreiviertel-Mehrheit der stimmberechtigten Mitglieder und der Zustimmung des Freistaates Sachsen (§ 6 (3) der Satzung).

#### \_ Kuratorium

Das Kuratorium besteht aus höchstens vier stimmberechtigten Mitgliedern. Ihm gehören jeweils eine Vertreterin bzw. ein Vertreter des Freistaates Sachsen (benannt vom Sächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK)), der TU Dresden, der Hochschule Mittweida und ein von der Mitgliederversammlung gewähltes Mitglied des Vereins an.

Den Vorsitz führt die Vertreterin bzw. der Vertreter des Freistaates Sachsen. Die Stellvertretung liegt bei einer bzw. einem der benannten Vertreterinnen bzw. Vertreter der Hochschulen.

Der Vorstand des Instituts (des Vereins) und die bzw. der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates nehmen an den Sitzungen des Kuratoriums mit beratender Stimme teil.

Das Kuratorium wacht insbesondere über die Erfüllung der Institutsaufgaben (Vereinsaufgaben), beruft die vorgeschlagenen oder benannten Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates und bestellt den Vorstand und seine Stellvertretung. Auch genehmigt das Kuratorium die Geschäftsordnung für den Vorstand sowie den Geschäftsverteilungsplan für das Institut (den Verein).

#### \_ Vorstand und Leitungsstruktur

Der Vorstand des KSI ist die Direktorin bzw. der Direktor. Sie bzw. er soll Hochschullehrerin bzw. Hochschullehrer der TU Dresden oder einer anderen benachbarten Hochschule sein. Die Berufung des derzeitigen Vorstands erfolgte in einem gemeinsamen Berufungsverfahren mit der TU Dresden. Der Berufene hat an der TU Dresden den Lehrstuhl für Physikalische Chemie, Mess- und Sensortechnik inne, der an der mathematischen und naturwissenschaftlichen Fakultät, Fachrichtung Chemie und Lebensmittelchemie angesiedelt ist. Die gemeinsame Berufung erfolgt nach dem Erstattungsmodell (Berliner Modell).

Der Vorstand ist gemäß Satzung die wissenschaftliche Leiterin bzw. der wissenschaftliche Leiter des Instituts (des Vereins). Er führt die laufenden Geschäfte und vertritt das Institut (den Verein) nach außen.

Das KSI hat keine institutionelle Abteilungsstruktur. Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten erfolgen im Rahmen der drei Hauptforschungsthemen. Diese werden jeweils durch eine Themengruppenleitung koordiniert. Die Gruppenleiterinnen bzw. Gruppenleiter werden nicht berufen, sondern nach wissenschaftlichen Kriterien ausgewählt und von der Institutsleitung eingesetzt. Von den Gruppenleitungen wird neben wissenschaftlicher Kompetenz und Personalführungsqualitäten insbesondere erwartet, dass sie Drittmittel akquirieren, Forschungsprojekte selbständig leiten, selbst eine rege Publikationstätigkeit aufweisen und den Prozess der Steigerung der Qualität und Quantität von Publikationen in internationalen Fachjournals eigenverantwortlich vorantreiben.

#### \_ Wissenschaftlicher Beirat

Der Wissenschaftliche Beirat des KSI besteht aus mindestens fünf, höchstens sieben Mitgliedern, |<sup>25</sup> die auf vier Jahre bestellt sind; eine einmalige Wiederberufung ist zulässig. Die Beiratsmitglieder werden vom Kuratorium berufen.

Der Beirat berät das Kuratorium und den Vorstand in allen wissenschaftlich bedeutsamen Fragen. Das Gremium erarbeitet Vorschläge und Empfehlungen zu den vom Institut zu bearbeitenden Forschungsfeldern und dessen Arbeitspla-

| <sup>25</sup> Zurzeit hat der Wissenschaftliche Beirat des KSI sieben Mitglieder (Stand April 2014).

nung. Außerdem bewertet der Beirat periodisch (in der Regel innerhalb von vier Jahren) die Forschungsleistungen und Arbeitspläne des Instituts.

Im Jahr 2013 haben sich der Wissenschaftliche Beirat, das Kuratorium und die Mitgliederversammlung des KSI ausführlich mit der Möglichkeit der Integration des KSI in das IPF befasst. Insbesondere wurde eine Stellungnahme des wissenschaftlichen Beirates erarbeitet und der Anmeldung des spezifischen Sondertatbestandes zugrunde gelegt. Als eine entscheidende Voraussetzung für die geplante Integration wird darin festgehalten, dass das KSI seine wissenschaftlichen Aktivitäten ohne Reduzierung der bisher zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Ressourcen fortsetzen kann. Dies wird als maßgeblich für eine weitere erfolgreiche Drittmittelbilanz betrachtet, die in den vergangenen Jahren insbesondere auf der Breite der zu bearbeiteten Forschungs- und Entwicklungsprojekte basierte. Das erarbeitete Konzept der zukünftigen Personalstruktur und insbesondere die Einrichtung einer Nachwuchsgruppe werden vom Wissenschaftlichen Beirat des KSI ausdrücklich unterstützt.

### III.2 Ausstattung

#### III.2.a Personal

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Der Stellenplan (Stellensoll) |<sup>26</sup> des IPF weist zum Stichtag 31. Dezember 2013 insgesamt 163 institutionelle Stellen aus: 66 institutionelle Stellen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und 97 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal. Von den Stellen für wissenschaftliches Personal sind 50 % befristet besetzt. Im Ist ergab sich unter Berücksichtigung von Teilzeitbeschäftigung auf der Grundlage einer 100 % Stellenauslastung zum 31. Dezember 2013 eine Stellenbelegung von 198 Personen.

Zu den institutionellen Stellen kommen weitere 91 über Drittmittel finanzierte Stellen für wissenschaftliches Personal. Bis auf fünf sind alle drittmittelfinanzierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler befristet beschäftigt. Außerdem sind 64 Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler (Postdoktorandin-

|<sup>26</sup> Im Rahmen seiner Wirtschaftsplanverhandlungen 2012 für die Wirtschaftsjahre 2013 und 2014 beantragte das IPF mit Zustimmung des Zuwendungsgebers die Aufstockung seines Stellenplans von insgesamt 152 auf 163 Stellen. Dem Antrag wurde mit dem Zuwendungsbescheid für 2013 stattgegeben. Zur Stärkung seiner Drittmittelforschung hatte das Institut zuvor eine Erhöhung des Stellensolls für unbefristete Drittmittelstellen um zwei Stellen von 14 auf 16 Stellen in 2011 beim zuständigen Finanzministerium seines Sitzlandes beantragt und noch im selben Jahr genehmigt bekommen.

nen und -doktoranden, Studierende, Praktikantinnen und Praktikanten) mit externer Finanzierung am IPF tätig.

Von den 239 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die zum Stichtag am IPF beschäftigt waren, sind 151 (63 %) männlich und 88 (37 %) weiblich. Gut die Hälfte (54 %) des wissenschaftlichen Personals ist weniger als fünf Jahre, ein Fünftel ist 15 Jahre und länger am Institut beschäftigt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verfügen mehrheitlich (56 %) über einen Hochschulabschluss der Fachrichtung Chemie bzw. Chemieingenieurwesen, gefolgt von Physik (21 %), Ingenieurwissenschaften (16 %), Biologie (7 %) und einem Medizinabschluss.

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI verfügte 2013 über 7,0 institutionelle Stellen und 8,5 drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, von letzteren sind 3,8 befristet vergeben. Für nichtwissenschaftliches Personal stehen dem KSI 13 institutionelle Stellen zur Verfügung. Zum Stichtag 31. Dezember 2013 waren alle institutionellen Stellen besetzt. Insgesamt waren zum Stichtag an der Einrichtung einschließlich des durch Drittmittel finanzierten Personals 36 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt.

Unter den 16 am KSI beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind sechs weiblich und zehn männlich. Zehn der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben einen Studienabschluss der Fachrichtung Chemie und weitere drei der Fachrichtung Physik, darüber hinaus sind die Fachrichtungen Natur- und Ingenieurwissenschaften mit insgesamt drei Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern am KSI vertreten. Das wissenschaftliche Personal ist zur einen Hälfte 15 Jahre und mehr am KSI beschäftigt, knapp die andere Hälfte (7) ist seit weniger als fünf Jahren am KSI.

III.2.b Finanzen

*Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V.*

Grundlage für die Finanzierung des IPF bildet ein Wirtschaftsplan (Programmbudget), in welchem Leit-, Leistungs- und Strukturziele vereinbart und Leistungen in den Programmbereichen anhand von so genannten Leistungsindikatoren spezifiziert werden. Der Wirtschaftsplan (Programmbudget) hat den Charakter einer zwischen dem SMWK und dem IPF geschlossenen Zielvereinbarung. Für 2012 gibt das Institut Erträge in Höhe von 31,6 Mio. Euro an. Das IPF erklärt, dass die den Programmbudgets für 2013 und 2014 zugrunde liegenden Ansätze für Personal-, Sach- und Investitionsmittel dem aktuellen Bedarf des Instituts entsprechen.



In den Jahren 2011 bis 2013 hat das IPF insgesamt rund 26,4 Mio. Euro Drittmittel verausgabt (2011: rund 8,9 Mio. Euro; 2012: 9,0 Mio. Euro; 2013: 8,5 Mio. Euro). Wichtigster Drittmittelgeber in den drei Jahren ist der Bund mit Zuwendungen von insgesamt 9 Mio. Euro (34 %), gefolgt von Drittmitteln der DFG in Höhe von insgesamt 7,6 Mio. Euro (29 %) und Drittmitteln aus der Wirtschaft in Höhe von insgesamt 6,0 Mio. Euro (23 %).

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI hat neben der institutionellen Förderung durch den Freistaat Sachsen Einnahmen aus Projekten, Betrieb und Verwaltung sowie Drittmitteln der Wirtschaft. Insgesamt beliefen sich die Einnahmen im Jahr 2013 auf knapp 3 Mio. Euro (2011: 2,7 Mio. Euro; 2012: 2,6 Mio. Euro).

Bei der institutionellen Förderung des Landes handelt es sich um eine Fehlbedarfsfinanzierung. Im Erhebungszeitraum 2011 bis 2013 betrug die institutionelle Förderung etwa 50 % des Finanzhaushalts (2011: rund 1,39 Mio. Euro; 2012: rund 1,4 Mio. Euro; 2013: 1,5 Mio. Euro). Der Wirtschaftsplan wird alle zwei Jahre aufgestellt und enthält die Bewirtschaftungsgrundsätze. Diese regeln, dass die Personal- und Sachausgaben bis zu einer Überschreitung von 20 % gegenseitig deckungsfähig sind. Darüber hinaus müssen die Überschreitungen in Form von Umwidmungen vom SMWK genehmigt werden. Die Investitionen dürfen bis zu 10 % über dem Planansatz aus den Personal- und Sachausgaben finanziert werden. Jede weitere Investition muss ebenfalls vom SMWK bewilligt werden. Eine Umwidmung von geplanten Investitionsmitteln in Personal- oder Sachausgaben bedarf der Genehmigung des SMWK.

Aus Drittmitteln hat das KSI in den drei Jahren insgesamt rund 3,9 Mio. Euro (2011: 1,3 Mio. Euro; 2012: 1,1 Mio. Euro; 2013: 1,5 Mio. Euro) verausgabt und aus Projekten im betrachteten Zeitraum insgesamt weitere 3,3 Mio. Euro.

### III.2.c Infrastruktur

*Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e. V.*

Das KSI nutzt zwei Gebäude. Der Neubau eines Labor- und Bürogebäudes wurde im Jahr 2011 nach dreijähriger Bauzeit in Betrieb genommen. Die Gesamtnutzfläche des Neubaus beträgt ca. 1.200 m<sup>2</sup>. Der Altbau wurde in den Jahren 1996 bis 2000 modernisiert. Im Jahr 2009 wurde im Zuge des Neubaus das Labor im Erdgeschoss erneuert. In diesem Gebäude befindet sich auch der Vortragsraum des KSI. Die Gesamtnutzfläche des Altbaus beträgt ca. 1.800 m<sup>2</sup>.

Der Altbau wird dem KSI im Rahmen einer Nutzungsvereinbarung von der Kurt-Schwabe-Stiftung kostenlos überlassen.

Das KSI beschreibt seine gerätetechnische Ausstattung als hochmodern. Am Institut sind verschiedene Sensortechnologien und dazugehörige Präparationsmethoden etabliert. Es existieren chemische und physikalische Analysegeräte, Prüf- und Teststände, Bakterien- und Zellzuchtlabore, ein Lithographielabor sowie Mikroskopielabore. Außerdem besitzt das KSI eine modern ausgerüstete Entwicklungswerkstatt.

### III.3 Geplante Organisationsstruktur nach Integration

Nach der vorliegenden Planung soll das KSI mit seinen derzeit 36 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern unter Aufgabe seiner rechtlichen Selbstständigkeit und Zusammenführung mit einer Gruppe Mikrosysteme des IPF (Eigenbeitrag) in ein IPF-Institut unter der Leitung des derzeit amtierenden Direktors des KSI umgewandelt werden. Die geplante Organisationsstruktur nach Integration ist in Anhang 1b abgebildet.

Die derzeitige Verwaltung des KSI soll als Außenstelle im Bereich der Verwaltung des IPF mit nach dem Subsidiaritätsprinzip angepassten Aufgaben und Zuständigkeiten für administrative Angelegenheiten, Abwicklung von Projekten oder der Aufstellung des Programmbudgets und der Bewirtschaftung des Programmbereichs „Mikrosysteme und Sensorik“ am Sitz des KSI weitergeführt werden. Zentrale Aufgaben wie Finanz- und Betriebsbuchhaltung, Aufstellung und Vollzug von Wirtschaftsplänen (Programmbudgets), die mittelfristige Finanzplanung, die Lohn- und Gehaltsabrechnungen, Stellenbesetzungen, allgemeine Angelegenheiten der Verwaltung wie Rechts-, Satzungs-, Vertragsfragen oder Fragen zur Gleichstellung und Vereinbarkeit von Beruf und Familie sollen am Hauptstandort des IPF in Dresden verantwortet werden.

Übergeordnete, langfristig angelegte so genannte Strategische Themen definieren das Forschungsprofil des IPF (siehe II.1). Programmbereiche konkretisieren für die jeweiligen Haushaltsjahre mit eigenständiger Ausrichtung dieses Profil. Mit Einführung von Programmbudgets wurde auch das Controlling des Instituts umgestellt. Es gliedert sich in einen wissenschaftlichen und einen betriebswirtschaftlichen Teil. Das wissenschaftliche Controlling, im Wesentlichen Soll-Ist-Vergleich und Beratung von Maßnahmen bei Zielabweichung in den Leistungsindikatoren, obliegt dem Kollegium und Vorstand. Auf seiner Jahressitzung befasst sich der Wissenschaftliche Beirat mindestens einmal im Jahr mit der Zielerreichung in den Programmbereichen, zusammen mit dem Vorstand, aber auch mit der Aktualität der Forschungsarbeiten und bewertet die nationale wie internationale Wettbewerbsfähigkeit des Forschungsprofils. Grundlage des betriebswirtschaftlichen Controllings bilden die in den Leistungsplänen der Programmbereiche erfassten Leistungen und der damit verbundenen Kosten und Erlöse, zudem der Erfolgsplan aus verhandelten Wirtschaftsplänen (Programmbudgets). Bei Zielabweichung werden Steuerungsmaßnahmen vorgeschlagen.

Das aktuelle Programmbudget weist fünf Programmbereiche aus. Es ist vorgesehen, die Arbeiten des KSI zusammen mit der Nachwuchsgruppe „Mikrosysteme“ des IPF in einem eigenen, sechsten Programmbereich mit der Bezeichnung „Mikrosysteme und Sensorik“ zu führen, zu bewirtschaften und abzurechnen.

Das IPF hat im Januar 2014 einen Wirtschaftsplan (Programmbudget) des IPF unter Berücksichtigung einer Eingliederung des KSI für den Doppelhaushalt 2015/2016 aufgestellt. Der neue Programmbereich „Mikrosysteme und Sensorik“ soll mit 26 institutionellen zuzüglich drei Stellen für eine Nachwuchsgruppe und mit ca. 15 Drittmittelstellen ausgestattet werden.

Der Integrationsmaßnahme liegt nach derzeitiger Planung ein zusätzlicher Mittelbedarf als so genannter spezifischer Sondertatbestand von rund 2,26 Mio. Euro für 2015 und von 2,33 Mio. Euro für 2016 zugrunde, der ab 2017 in den Kernhaushalt des IPF überführt werden soll. Der Eigenanteil, finanziert aus dem Kernhaushalt des Instituts, beträgt für 2015 0,34 Mio. Euro und wurde für 2016 auf 0,34 Mio. Euro angesetzt. Die Voranschläge für Investitionen belaufen sich auf 0,45 Mio. Euro für 2015 und auf 0,46 Mio. Euro für 2016. In etwa gleicher Höhe wurden Sachausgaben für 2015 und 2016 veranschlagt. Anlaufkosten für die Integrationsmaßnahme gehen zulasten des Eigenanteils, ebenso wie der Aufbau einer Nachwuchsgruppe Mikrosysteme im dann erweiterten IPF-Institut mit Institutskürzel KSI und der Bezeichnung „Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik“ und der Aufbau des Programmbereichs „Mikrosysteme und Sensortechnik“. Die unterschiedlichen Bezeichnungen von Institut und Programmbereich ist laut IPF programmatisch im Sinne eines Ausbaus bei einem entsprechend wissenschaftlichen Erfolg zu verstehen.

#### **A.IV KÜNFTIGE ENTWICKLUNG**

---

Sensortechniken sowie integrierte, multifunktionale und gleichzeitig kostengünstige Analysetechniken bilden die Grundlage der modernen Hochtechnologien und sind essentiell für den weiteren technischen Fortschritt sowie für eine energieeffiziente und nachhaltige Nutzung von Ressourcen, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Bei der Zusammenführung mit dem IPF soll diese Kompetenz des KSI weiter ausgebaut und mit einer Polymer-Materialkompetenz verbunden werden, so dass neue Anforderungen nicht nur aus der Sensorik sondern allgemein funktionaler integrierter und miniaturisierter Systeme und Zukunftstechnologien angegangen werden können. Durch die Bündelung der Expertise sollen neue Themen, wie „Adaptive Sensorik“, „Biomimetische Informationsverarbeitung“ oder „3D-Stimulation von Zellen“ aufgegriffen werden.

Durch die Integration des KSI in das IPF soll auf den Gebieten der Mikrosystemtechnik und der Sensorik eine geschlossene Kette von der Grundlagenforschung bis hin zur angewandten Forschung und dem Musterbau entstehen. Damit sollen die Möglichkeiten der Einwerbung von Drittmitteln, vor allem auch in Kooperation mit der Industrie, deutlich verbessert und die internationale Sichtbarkeit weiter ausgebaut werden. Nach Auffassung des IPF komplettiert die strategische Erweiterung sein Leibniz-spezifisches Profil der anwendungsorientierten Grundlagenforschung mit entsprechenden Möglichkeiten der anwendungsnahen Systemintegration der Funktionsmaterialien und ein Ausbau im Bereich der Strukturwerkstoffe.

Zusätzlich zur wissenschaftlichen Expertise bietet das KSI eine Infrastruktur, die neben Analytik und Messständen, insbesondere auch Abscheidungstechnologien, lithographische Methoden, Präparation von elektrochemischen und Festelektrolytsensoren, *Screenprinting* und Mikrosystemtechniken sowie ein modern eingerichtetes S1-Labor beinhaltet. Diese Infrastruktur sowie die entsprechende Expertise im Bereich Sensortechnologie sind am IPF nicht oder nur in Ansätzen vorhanden. Schnittstellen ergeben sich aber in den Kompetenzen am IPF zu funktionalen dünnen Filmen, der Grenzflächenexpertise einschließlich entsprechender Charakterisierungsmethoden sowie in den bio-medizinischen Fragestellungen (mit der entsprechenden IPF Infrastruktur am Max-Bergmann-Zentrum).

---

# B. Bewertung

---

## B.1 BEDEUTUNG UND ARBEITSSCHWERPUNKTE DES KSI

---

### I.1 Bedeutung und Entwicklung

Mit seiner hohen Expertise in der sensorischen Systemintegration hat das KSI ein spezifisches Leistungsprofil in der anwendungsorientierten industrienahen Sensorforschung entwickelt. Die Kombination von verschiedenen Sensorprinzipien, die Bandbreite der Neu- und Weiterentwicklungen zu elektrochemischen Sensoren bzw. Sensorsystemen und eine beachtliche materialwissenschaftliche Expertise bei Polymerwerkstoffen charakterisieren die Besonderheit des KSI und begründen in Teilen eine nationale Alleinstellung. Vor allem für die Industrie ist das KSI ein wichtiger Partner, der maßgeschneiderte Sensorlösungen für spezifische Anwendungen (z. B. im Produktionsprozess der chemischen Industrie, für den Einsatz unter Extrembedingungen wie Tiefsee) entwickelt. Der Transfer von Innovationen der Grundlagenforschung in das industrielle Umfeld, der zu den Hauptaufgaben des Instituts zählt, gelingt dem KSI sehr gut. Zudem hat das Institut eine materialwissenschaftliche Kernkompetenz in der elektrochemischen Sensorik in den letzten Jahren mit der biologisch-physikalischen Sensorik um eine zukunftsorientierte Thematik erweitert.

Allerdings tritt der Stellenwert der grundlagenorientierten Forschung im Leistungsportfolio des KSI gegenüber der anwendungsorientierten industrienahen Forschung klar in den Hintergrund. Dass über die Hälfte des wissenschaftlichen Personals am KSI (siehe Anhang 9) zum Stichtag 31.12.2013 drittmittelfinanziert ist, belegt die derzeitige hohe Relevanz der Drittmittel für das KSI. Für die Weiterentwicklung seiner wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit und Sichtbarkeit sollte das KSI sich thematisch stärker fokussieren und der grundlagenorientierten Forschung ein höheres Gewicht einräumen. Die Bewertungsgruppe hält daher den geplanten Ausbau der materialwissenschaftlichen Grundlagenforschung der Sensorik im KSI für einen richtigen Schritt. Die wissenschaftliche

Zusammenarbeit des KSI mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen |<sup>27</sup> der Region, die der amtierende Direktor des KSI in den letzten Jahren vertieft hat, wird uneingeschränkt begrüßt. Dennoch ist eine stärkere institutionelle Anbindung des KSI in das Forschungsumfeld dringend erforderlich. Dies gilt in besonderer Weise für die wissenschaftliche Nachwuchsförderung.

Insgesamt würdigt die Bewertungsgruppe die eindrucksvolle Entwicklung, die das Institut unter den Bedingungen eines erheblichen Anteils an projektförmiger Finanzierung bei insgesamt 15,5 VZÄ für wissenschaftliches Personal (Stand 31.12.2013) genommen hat. Die herausragende Kompetenz im Bereich der systemorientierten Materialforschung sollte unbedingt erhalten werden.

## 1.2 Arbeitsschwerpunkte

### 1.2.a Forschungs- und Entwicklungsleistungen

#### \_ Elektrochemische Sensorik

Das KSI betreibt im Schwerpunkt „Elektrochemische Sensorik“ qualitativ hochwertige Forschung. Die Arbeiten zu der Entwicklung neuer funktioneller Sensormaterialien mit verbesserten Werkstoff- und Verarbeitungseigenschaften und der Miniaturisierung von Sensorsystemen sind sehr gut. Darüber hinaus verfügt das KSI über eine hohe Methodenkompetenz sowohl hinsichtlich der klassischen feinwerktechnologischen und glasbläserischen Verfahren der Sensorherstellung als auch der modernen Methoden der Dick- und Dünnschichttechnik.

Aus fachlicher Sicht ist die am KSI etablierte hochwertige Funktionsmaterialentwicklung für Sensoren unbedingt erhaltenswert. Inwieweit die Beibehaltung der Forschung zu einer breiten Palette an Materialien im KSI, insbesondere zu Oxiden, langfristig sinnvoll ist, sollte unter strategischen Gesichtspunkten kritisch überprüft werden. Die weitere Perspektive der klassischen elektrochemischen Materialentwicklung für Sensoren, für die das KSI eine hohe Kompetenz ausgebildet hat, ist im Falle einer Integration nicht klar (siehe B.II.2).

#### \_ Festelektrolytsensorik

Für eine zukunftsfähige Perspektive der am KSI angesiedelten „Festelektrolytsensorik“, die sich der Entwicklung neuer Materialien und Methoden für die Gasanalytik bzw. für Energiewandlung und -speicherung widmet, muss die

<sup>27</sup> Hervorzuheben sind hier die TU Dresden, das Leibniz-IPF Dresden, die TU Bergakademie Freiberg und die Hochschule Mittweida.

Grundlagenforschung dringend gestärkt werden. Die Weiterentwicklung dieses Schwerpunktes, die nach Angaben des KSI durch die Einführung neuer innovativer Materialien, die weitere Miniaturisierung und die Applikation neuer Technologien für die Aufbau- und Verbindungstechnik geprägt sein wird, sollte im Rahmen einer strategischen Forschungsplanung konkretisiert werden. Der Hochtemperatursensorik im KSI kommt nach Auffassung der Bewertungsgruppe grundsätzlich eine überregionale Bedeutung zu. Allerdings ist die Form, in der sie erhalten werden sollte, noch zu definieren. Grundsätzlich sollte die Umsetzung neuer Konzepte mit einer stärkeren internationalen Anbindung einhergehen.

#### \_ Biologisch-physikalische Sensorik

Die Forschungsleistungen in dem erst seit wenigen Jahren am KSI etablierten Arbeitsgebiet der „biologisch-physikalischen Sensorik“ sind von hoher wissenschaftlicher Qualität. Die hier durchgeführte anwendungsorientierte Grundlagenforschung ist *State of the Art* und aus Sicht der Bewertungsgruppe international anschlussfähig. Mit dem Aufbau von Sensoren mit biologischen Erkennungselementen (DNA, Antigen/Antikörper, Rezeptoren/Antagonisten/Agonisten), der grundlegenden Erforschung der Immobilisierung von DNA-Sonden auf SPR-basierten DNA-Chips, aber auch mit dem Aufbau von Protein-Chips, werden aktuelle und wissenschaftlich relevante Themen aufgegriffen. Das Synergiepotenzial einer Integration tritt hier – auch durch die bereits bestehende Zusammenarbeit mit dem IPF im Bereich der biofunktionellen Polymermaterialien |<sup>28</sup> – gegenüber den beiden anderen Schwerpunkten am deutlichsten hervor (siehe B.II.2).

#### 1.2.b Publikationen und wissenschaftliche Tagungen

Das Bestreben des KSI, die Anzahl von Publikationen in referierten, internationalen Fachjournalen mit Qualitätssicherung zu steigern, wird nachdrücklich unterstützt. Das gilt ganz besonders im Rahmen der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, für die das KSI eine Publikationsstrategie entwickeln sollte. Dass Doktorandinnen und Doktoranden künftig im Verlauf einer Promotionsarbeit mindestens drei Publikationen in hochrangigen internationalen Journalen publizieren sollen, ist ein richtiger Schritt. Die Bewertungsgruppe hält die seitens des KSI formulierte Anforderung für zielführend, künftig bei Neueinstellungen darauf zu achten, dass die Kandidatinnen und Kandidaten bereits auf eigene Erfahrungen beim erfolgreichen Publizieren von wissenschaftli-

|<sup>28</sup> Die bestehende Zusammenarbeit von KSI und IPF bezieht sich auf die Entwicklung funktionaler Polymerfilme für neue Anwendungen in der Sensorik.

chen Ergebnissen verweisen können. Die wissenschaftlichen Publikationen und die Präsentation der eigenen Forschung auf nationalen und internationalen Konferenzen ist ein wesentliches Element der Qualitätssicherung, das durch ein Anreizsystem gefördert werden sollte.

#### 1.2.c Drittmittel

Die Bewertungsgruppe würdigt das hohe Drittmittelvolumen im Erhebungszeitraum (2011-2013: insgesamt 3,9 Mio. Euro) für ein Institut dieser Größenordnung. |<sup>29</sup> Davon machen die Drittmittel aus der Wirtschaft 13 %, die bei der DFG kompetitiv eingeworbenen und verausgabten Drittmittel allerdings nur einen Anteil von rund ein Prozent aus. Letztere stammen aus dem im Jahr 2013 eingeworbenen DFG-Forschungsprojekt, das im Rahmen der KSI-Einbindung in das Exzellenzcluster „cfaed“ erfolgt ist. Das KSI sollte seine Aktivitäten zur Einwerbung kompetitiver Drittmittel grundsätzlich verstärken. Ein höherer Anteil an DFG-Drittmitteln würde dem KSI mehr Spielraum hinsichtlich der Realisierung seiner strategischen Forschungsziele im Bereich der Grundlagenforschung, unabhängig von den jeweils aktuellen Projektaufträgen, eröffnen.

#### 1.2.d Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Das Engagement des KSI im Rahmen der wissenschaftlichen Nachwuchsförderung wird positiv bewertet. Besonders hervorzuheben ist die intensive Betreuung der Promovierenden durch das wissenschaftliche Personal des KSI. Die Überwindung der räumlichen Distanz zwischen Dresden und Waldheim/Meinsberg von rund 65 km stellt allerdings ein Hindernis für Studierende und Promovierende dar, da das Angebot des öffentlichen Nahverkehrs zur Erreichbarkeit des Institutsstandortes in Meinsberg nicht alltagstauglich ist. Zur Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit ist die Anbindung von wissenschaftlichen Nachwuchskräften an das KSI jedoch wesentlich. Die Anzahl der Doktorandinnen und Doktoranden, die vor Ort in Meinsberg tätig sind, sollte erhöht werden. Damit würde das KSI seine Forschungskapazitäten erweitern und seine Möglichkeiten verbessern, sehr gut qualifizierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu gewinnen. Zur Steigerung der Standortattraktivität ist allerdings die Erreichbarkeit des Standorts Meinsberg zu verbessern. Zudem empfiehlt die Bewertungsgruppe, regelmäßige interne Weiterbildungsangebote für Promovierende einzurichten.

|<sup>29</sup> Zum Stichtag 31. Dezember 2013 waren insgesamt 36 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (einschließlich Drittmittelpersonal) am KSI beschäftigt.



Der wissenschaftliche Beirat ist ebenso wie die Publikationen in referierten Fachzeitschriften, die Einwerbung kompetitiv vergebener Drittmittel und die Vortragstätigkeit auf relevanten Fachkonferenzen ein wichtiges Instrument der Qualitätssicherung. Der Beirat des KSI steht der geplanten Integrationsmaßnahme grundsätzlich positiv gegenüber. Sein Plädoyer für die Beibehaltung der thematischen Vielfalt des KSI, ganz besonders für die Fortführung der klassischen Sensorik, im Falle einer Integration zeigt aber ein Spannungsverhältnis zu der angestrebten fachlichen Fokussierung des IPF auf. Die Bewertungsgruppe teilt die Auffassung des Beirates, dass die hohe Kompetenz des KSI auf dem Gebiet der elektrochemischen Materialentwicklung für Sensoren erhaltenswert ist. Um diesen Anspruch einzulösen, muss das Gebiet allerdings auf neue Fragestellungen des IPF ausgeweitet werden und mittel- bis langfristig mit einem thematischen Wandel einhergehen (siehe B.II.2). Auch muss eine höhere Sichtbarkeit in der (nationalen und internationalen) Fachgemeinschaft erreicht werden. Die weitere wissenschaftliche Entwicklung des KSI, insbesondere die erforderliche strategische Forschungsplanung, sollte von dem Beirat des KSI eng begleitet werden.

### I.3 Organisation und Ausstattung

Aus der Rechtsform des KSI als eingetragener Verein und seiner darauf aufbauenden Organisationsstruktur ergeben sich keine grundsätzlichen Hindernisse für eine Integration. Inwiefern eine subsidiäre Verwaltung am Standort Waldheim/Meinsberg als Außenstelle des IPF unter wirtschaftlichen und praktischen Erwägungen sinnvoll aufrechterhalten werden kann, sollte überprüft werden.

Das KSI verfügt über gut qualifiziertes und motiviertes Personal in überwiegend unbefristeten Arbeitsverhältnissen. Es ist nachvollziehbar, dass sich das nachfrageorientierte, industriennahe Profil des KSI besonders auf erfahrene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stützt. Zur Erweiterung seiner Forschungskapazitäten sollte das Team am Standort Waldheim/Meinsberg künftig jedoch vor allem mit wissenschaftlichen Nachwuchskräften verstärkt werden. Die hohe Anzahl an unbefristeten Arbeitsverträgen schränkt den Spielraum des KSI hinsichtlich der Förderung und Erweiterung des wissenschaftlichen Nachwuchses allerdings deutlich ein. Die derzeitige Altersstruktur lässt in dieser Hinsicht mittelfristig keine großen Veränderungen erwarten.

Die infrastrukturelle Ausstattung des KSI ist hervorragend. Es verfügt über eine sehr gute und hochwertige Labor- und Geräteausstattung.

## II.1 Wissenschaftlicher Mehrwert

Auf dem Gebiet der Polymere leistet das IPF grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung von hoher wissenschaftlicher Relevanz. Dies zeigt auch der hohe DFG-Anteil von knapp 30 % an den verausgabten Drittmitteln im Erhebungszeitraum (2011-2013: insgesamt 26,4 Mio. Euro, davon 7,6 Mio. Euro DFG-Drittmittel). In der Ausrichtung der Schwerpunkte auf eine Materialforschung zur Entwicklung von polymeren Funktionsmaterialien und Werkstoffen, die in Teilen (auf dem Gebiet der Strukturwerkstoffe) bereits realisiert wurde, sieht die Bewertungsgruppe eine überzeugende thematische Perspektive für das Institut. Die systemorientierte Materialforschung des IPF im Bereich der Funktionspolymere durch neue komplementäre Kompetenzen in der Sensorforschung und eine anwendungsnahe Infrastruktur einschließlich einer hervorragenden Geräteausstattung auszubauen, ist im Grundsatz nachvollziehbar und sinnvoll. Erhebliche Synergien einer Verbindung der sensorischen Systemkompetenz des KSI und der Synthesekompetenz des IPF sind vor allem für den Programmbereich der biofunktionellen Polymere möglich. Das IPF könnte insbesondere sein Profil auf dem Gebiet der polymeren und biopolymeren Grenz- und Oberflächen schärfen. Durch die Integration der Mikrosystemtechnik und einer verstärkten Hinwendung zu sensorischen Funktionsmaterialien kann das IPF weiter an Sichtbarkeit und Bedeutung gewinnen.

In diesem Bereich bestehen auch bereits viel versprechende Kooperationen von IPF und KSI. Festzustellen ist allerdings, dass darüber hinaus das wissenschaftliche Synergiepotenzial durch entsprechende Vorarbeiten noch nicht hinreichend begründet und konkretisiert ist. Über die Programmbereiche hinweg wird eine Reihe von punktuellen Forschungsthemen identifiziert, in denen eine Zusammenarbeit nahe liegen würde:

*Programmbereich Makromolekulare Chemie*

– Multifunktionelle Partikel/Januspartikel: Schaltbare Hybrid-, Janus- und Polyelektrolyt-Nanopartikel werden vom IPF bislang als Adhäsivmaterialien sowie zur kontrollierten Wirkstofffreisetzung eingesetzt. Diese Partikel künftig als zellspezifische Sensoren zu entwickeln, was auf einer bevorzugten Adhäsion menschlicher Stromazellen an Polyelektrolyt-Nanopartikeln beruht, stellt eine plausible Verknüpfung mit den Kompetenzen des KSI dar. Allerdings existieren hierzu bislang weder gemeinsame Vorarbeiten noch überhaupt Vorarbeiten an einem der beiden Institute. Die Forschungsfragen sind somit noch nicht näher konkretisiert.

- Synthese von Polymeren für die organische Elektronik und integrierte Mikrosysteme: Die halbleitenden konjugierten Polymere sowie die polymerbasierten Dielektrika, die am IPF hergestellt und charakterisiert werden, zur Systemintegration von Sensorbauteilen im KSI zu verwenden, stellt ein nachvollziehbares Forschungsziel dar. Derzeit findet aber noch keine Kooperation in diesem Bereich statt.

*Programmbereich Physikalische Chemie und Physik der Polymere*

- Responsive Oberflächen und Filme: Durch Pfropfung schaltbarer Polymerbürsten auf Substrate können Oberflächen hergestellt werden, die gezielt zwischen hydrophoben und hydrophilen Zuständen geschaltet werden können. Dieser Effekt wird bislang im Hinblick auf Mikrofluidiksysteme im IPF erforscht, was in Kooperation mit dem KSI künftig möglicherweise in mikrofluidischen Sensorsystemen Einsatz finden kann. Bislang wurde in einer gemeinsamen Vorarbeit ein Polymerbürstensystem zur Erzeugung pH-sensitiver Oberflächen zur mikrometerskaligen pH-Sensorik von IPF und KSI entwickelt. Die Entwicklung und Analyse neuartiger Dünnschichtsensoren als gemeinsames Forschungsthema ist ein vielversprechender Ansatz, der jedoch ebenfalls noch nicht hinreichend ausgearbeitet ist.

*Programmbereich Theorie der Polymere*

- Materialtheorie und Modellierung: Bei dem Bereich der Theorie und Modellierung handelt es sich um eine Plattformabteilung des IPF, in der theoretische Grundlagen zu vielen der dort behandelten Polymermaterialien gelegt werden. Ziel ist es, die Zusammenhänge zwischen Mikrostruktur und makroskopischen Eigenschaften in funktionalisierten Polymeren zu verstehen. Im Falle einer Integration des KSI sollen Schlüsselprojekte für erste Sensoren identifiziert und hierzu Modellierungen durchgeführt werden; von der grundlagenorientierten Forschungsanbindung würde vor allem das KSI profitieren. Bislang findet eine derartige Kooperation aber noch nicht statt.
- Nano- und Mikrostrukturbestimmung: Auch dieser Bereich des IPF ist als Plattformabteilung anzusehen. Mithilfe moderner Methoden und ausgezeichneter Präparationsexpertise (Elektronen-, Röntgen-, Licht-, sowie IR-spektroskopische und -mikroskopische Methoden) werden Nano- und Mikrostrukturen verschiedener am IPF behandelter Polymermaterialien charakterisiert. Hier besteht auch eine bereits gut etablierte Zusammenarbeit mit dem KSI im Bereich der Transmissionselektronenmikroskopie. Außerdem existieren am IPF und am KSI teils komplementäre Methoden (z. B. NMR Analytik

am IPF und Thermal- sowie Sol-Gel-Präparationstechniken am KSI), die synergetisch verwendet werden können.

*Programmbereich Biofunktionelle Polymermaterialien*

- Aufklärung und Kontrolle von Bio-Grenzflächenphänomenen: Das IPF befasst sich in diesem Bereich mit der Untersuchung und Modifikation von Oberflächeneigenschaften, wobei biomimetische Ansätze zum Einsatz kommen. Die Arbeiten zu omniphoben Oberflächen sind sehr aktuell und auch für spätere Anti-Biofouling-Anwendungen vielversprechend. Die Untersuchung und die aktive Anbindung von Biomolekülen und Zellen an Oberflächen sind ebenfalls relevant, die hierfür verwendeten Analysemethoden sind *State of the Art*. Diese Aktivitäten könnten sehr leicht mit biosensorischen Forschungsaktivitäten kombiniert werden. Die Arbeiten an antibakteriellen und hämokompatiblen Oberflächen sind interessant, allerdings nicht in jeder Beziehung auf international höchstem Niveau.
- Matrix Engineering: Die Arbeiten an Bio-hybriden Hydrogelen mit Einbettungsmöglichkeiten von Zellen und Geweben in Verbindung von maßgeschneiderten Oberflächen sind äußerst beachtlich. Zudem sind die Testmöglichkeiten in-vitro, mittels *Cam Assay* und in-vivo Applikationen beeindruckend. Hervorzuheben ist die Kombination von 3D Zellkulturmodellen in eine bioabbaubare Hydrogelmatrix. Hier sind vielversprechende Ansätze für Zellkulturmonitoring wie dem *Tissue Engineering* zu erwarten. Auf diesem Gebiet ist eine Kooperation mit dem KSI sinnvoll möglich.
- Responsive Polymere zur Grenzflächen- und Materialgestaltung sowie für die Mikrosystemtechnik: Auf bekannten Grundlagen aufbauend werden hier bemerkenswerte *Drug-delivery* Systeme entworfen. Die Target-kontrollierte Freisetzung ist ein hochaktuelles Forschungsgebiet. Auch die biofunktionalisierten Systeme wie die sensorischen Hydrogele weisen hohes Anwendungspotenzial auf und sind für zukünftige Nanosensorsysteme relevant, was eine wissenschaftliche Thematik für die Zusammenarbeit mit dem KSI darstellen kann.
- Polyelektrolyte und Membranen: Die untersuchte Gruppe der Polyelektrolyt-Systeme weist vielfältige Anwendungsmöglichkeiten auf. Oberflächencharakterisierung und -modifizierung repräsentieren einen aktuellen Ansatz, um maßgeschneiderte Membraneigenschaften zu erzielen. Beachtenswert sind hier auch die Arbeiten an Schwermetallextraktion mittels Polyelektrolyt-

membranen. Alle diese Aktivitäten können in Kooperation mit dem KSI sehr gut sensorisch ausgenutzt werden.

## II.2 Konzeptionelle Reife der Maßnahme

Die Liste der möglichen thematischen Anknüpfungspunkte lässt das wissenschaftliche Potenzial einer Integration deutlich aufscheinen. Das Gelingen eines Integrationsprozesses aber wird maßgeblich von der Überführung der thematischen Möglichkeiten in eine übergeordnete konsistente Forschungs- und Entwicklungsstrategie abhängen. Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft hat in seiner letzten Evaluierung im Jahr 2008 |<sup>30</sup> festgestellt, dass das Arbeitsprogramm des IPF trotz der Reduzierung seiner Schwerpunktthemen immer noch zu breit ausgelegt sei. Vor diesem Hintergrund ist eine abgestimmte thematische Fokussierung des bisherigen im KSI bearbeiteten Themenspektrums im Falle einer Integration unabdingbar. Gegenwärtig ist der bestehende Entwicklungs- und Planungsstand jedoch noch nicht hinreichend konkretisiert. Zu dem künftigen Profil des KSI als ein neuer Programmbereich innerhalb des IPF sind zahlreiche Fragen offen geblieben. Insbesondere die weitere Perspektive der klassischen elektrochemischen Materialentwicklung für Sensoren, für die das KSI eine hohe Kompetenz ausweist, ist nicht klar. Diese Kompetenz auf neue energietechnische Fragestellungen (z. B. im Rahmen der Batterieforschung des IPF) und andere Materialklassen auszuweiten, wäre eine mögliche Option. Für die Gestaltung eines solchen thematischen Wandels ist ein fundiertes Konzept im Rahmen der übergreifenden Strategieplanung notwendig. Zudem muss dieser Prozess durch eine entsprechende Personalentwicklung der im KSI betroffenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter vorbereitet und begleitet werden. Klärungsbedarf besteht ebenfalls hinsichtlich der unterschiedlichen Materialgrundlagen von IPF und KSI. Inwieweit die Beibehaltung der breiten Palette an Materialien im KSI, insbesondere der Oxide, langfristig vor dem Hintergrund der Forderung nach Fokussierung an das IPF sinnvoll ist, bedarf einer kritischen Prüfung. Es wird empfohlen, die unterschiedlichen Materialgrundlagen zu einem gemeinsamen konsistenten Forschungsfundament zu entwickeln.

Das Konzept zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist nicht überzeugend. Insbesondere bleibt offen, wie die Anbindung der vorgesehenen Nachwuchsgruppe im Bereich der Mikrosystemtechnik am Standort Waldheim/Meinsberg in das universitäre und außeruniversitäre Forschungsumfeld sichergestellt werden soll. Auch die thematische Einbindung der Nachwuchsgruppe, die einen maßgeblichen Beitrag zur Integration leisten soll, ist nicht

|<sup>30</sup> Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft (WGL): Stellungnahme zum Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e. V. (IPF), SEN 0087/08, 27.11.2008, S. 2 f.

hinreichend ausgeführt. Die Besetzung der Nachwuchsgruppenleitung im Rahmen eines kompetitiven Verfahrens ist aus Sicht der Bewertungsgruppe unabdingbar, ebenso die institutionelle Verknüpfung mit der TU Dresden in Form einer Juniorprofessur, die erst einen Zugang von Nachwissenschaftlerinnen bzw. Nachwuchswissenschaftlern zur universitären Lehre gewährleistet. Die Abstimmung mit der TU Dresden hierzu steht noch aus. Um die Forschungsbedingungen in Waldheim/Meinsberg nachhaltig zu verbessern, sollte die Anzahl der Doktorandinnen und Doktoranden, die vor Ort arbeiten, erhöht werden.

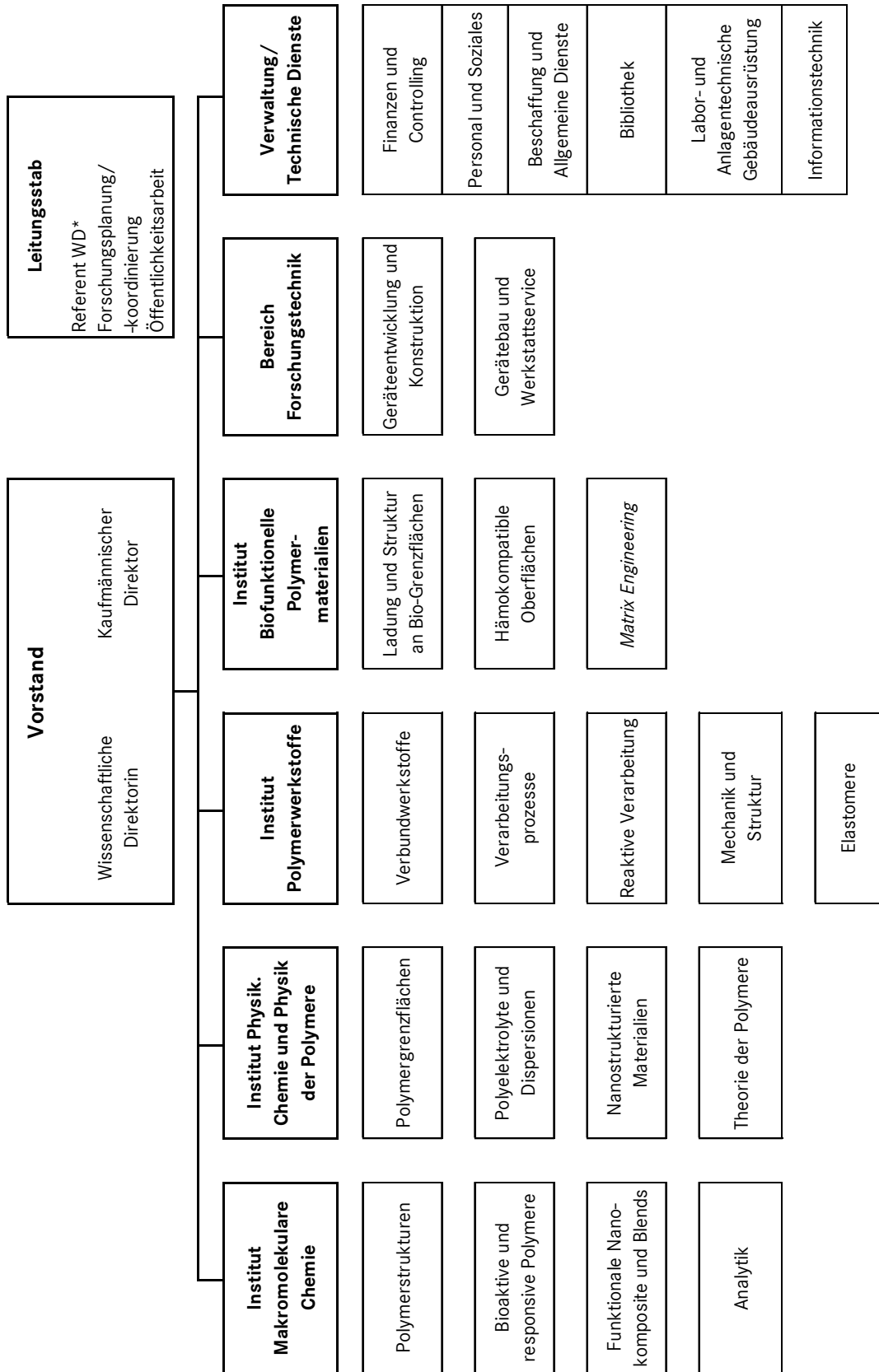
Die Planungen zu dem organisatorischen Übergangsmanagement sind insgesamt nicht ausreichend. Die Vorbereitung der Integration insbesondere hinsichtlich einer Zeitplanung, eines Personalentwicklungskonzepts und einer Strategie zur Anbindung bzw. zum Erhalt des Standortes Waldheim/Meinsberg wäre näher auszuführen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des KSI haben eine grundsätzliche Bereitschaft zur Veränderung erkennen lassen. Allerdings hat die fehlende klare Perspektive offensichtlich auch zu deren Verunsicherung beigetragen. Um ein ausgereiftes Integrationskonzept zu erreichen, sind erhebliche Anstrengungen der beteiligten Akteure auf den verschiedenen angesprochenen Ebenen notwendig. Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, dass die hohe sensorische Systemkompetenz des KSI im Rahmen einer Gesamtstrategie nachhaltig gesichert werden muss. Auf dem jetzt bestehenden Entwicklungs- und Planungsstand besteht die Sorge, dass dies nicht ausreichend gegeben ist.

---

# Anhang

Anhang 1a: Organigramm des Leibniz-Instituts für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF)

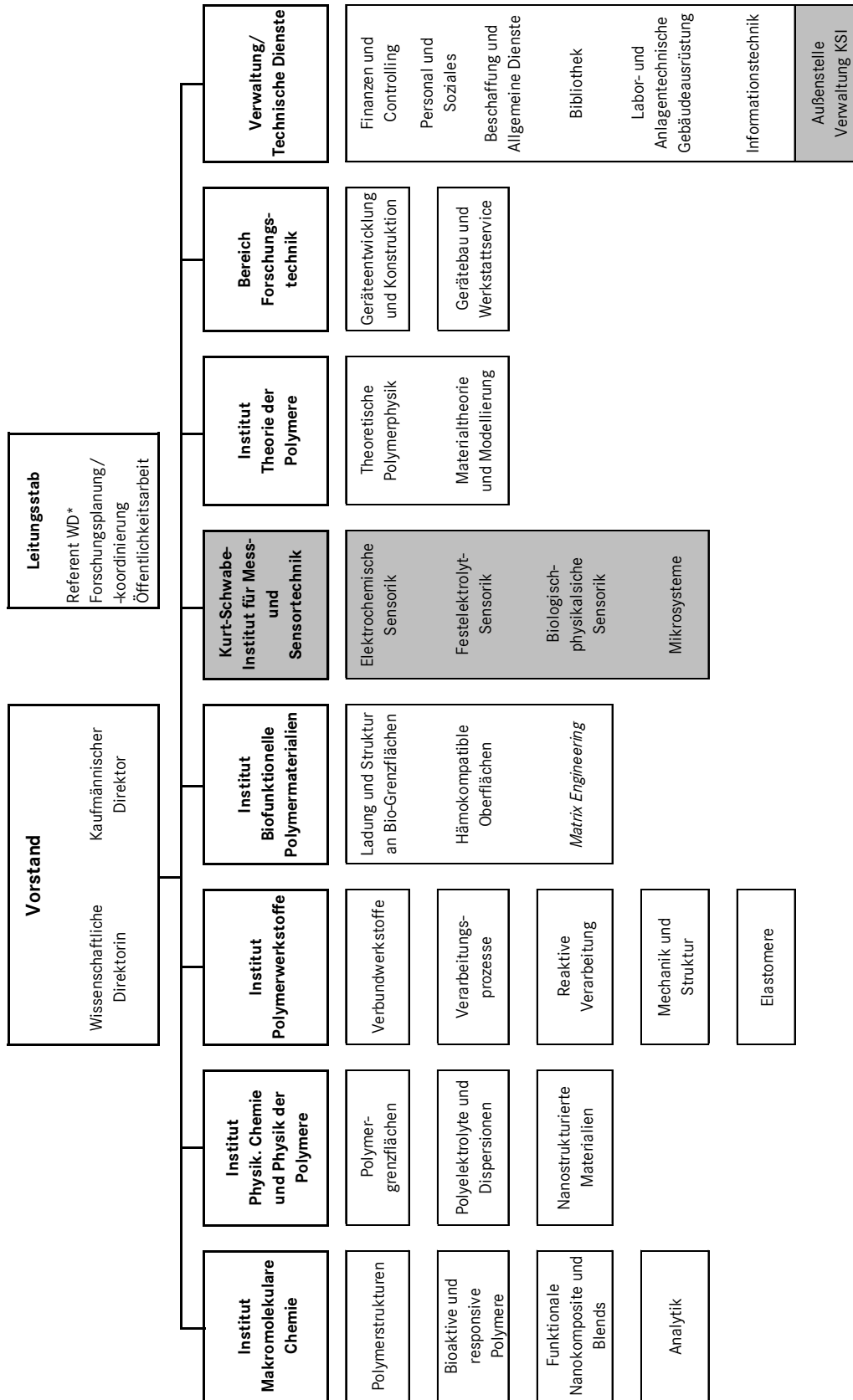
Stand: 31.12.2013



\*WD - Wissenschaftliche Direktorin

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF





\*WD - Wissenschaftliche Direktorin

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF

## Anhang 2: Stellenplan des Leibniz-Instituts für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF)

Stand: 31.12.2013

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs-/ Entgeltgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)	Zahl der Stellen insgesamt (Ist)
Stellen für wissenschaftliches Personal *	S (5)	1	1
	S (B3)	2	2
	S (W2)	1	1
	S (W3)	1	1
	15Ü-AT	4	4
	15	9	9
	14	27	27
	13	21	21
Zwischensumme		66	66
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	15Ü-AT	1	1
	15	1	1
	13	5	5
	12	5	5
	11	6	6
	10	8	8
	9	20	20
	8	20	20
	7	1	1
	6	21	21
5	8	8	
3	1	1	
Zwischensumme		97	97
<b>Insgesamt</b>		<b>163</b>	<b>163</b>

\* Unter "wissenschaftlichem Personal" oder "Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern" werden alle Mitarbeiter/-innen (einschließlich der Leitung) der Einrichtung verstanden, die im höheren Dienst oder einer analogen Entgeltgruppe für Angestellte beschäftigt und ganz oder überwiegend wissenschaftlich tätig sind.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF

Stand: 31.12.2013

Abteilung/Arbeitsbereich	Institutionelle Stellen für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler			Drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler			Mit wissenschaftlichem Personal besetzte, aus Aushilfs-/ Annex-Titeln finanzierte Beschäftigungsverhältnisse		
	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	darunter unbefristet besetzt
Polymerstrukturen	5	2	0	5	5	0	7	6	0
Bioaktive und responsive Polymere	3	0	0	7	7	0	2	2	0
Funktionale Nanokomposite u. Blends	3	0	0	4	4	0	1	1	0
Analytik	4	0	0	3	2	0	1	1	0
Polymergrenzflächen	3	0	0	7	7	0	4	3	0
Polyelektrolyte und Dispersionen	5	0	0	5	4	0	1	1	0
Nanostrukturierte Materialien	5	3	0	9	8	0	20	20	0
Theorie der Polymere	7	6	0	7	7	0	7	7	0
Verbundwerkstoffe	4	2	0	11	11	0	2	2	0
Verarbeitungsprozesse	4	0	0	6	6	0	1	1	0
Reaktive Verarbeitung	5	2	0	7	5	0	1	1	0
Mechanik und Struktur	4	1	0	6	6	0	4	4	0
Elastomere	2	2	0	1	1	0	8	8	0
Institut Biofunktionale Polymermaterialien	11	8	0	13	13	0	6	6	0
Gerätestwicklung und Konstruktion	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Insgesamt</b>	<b>66</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>91</b>	<b>86</b>	<b>0</b>	<b>65</b>	<b>63</b>	<b>0</b>

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF

**Anhang 4: Dauer der Zugehörigkeit, Altersstruktur, Geschlecht und Fachrichtung des wissenschaftlichen Personals am Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF)**

Stand: 31.12.2013

<b>Zugehörigkeit</b>	<b>Anzahl</b>	
	<b>männlich</b>	<b>weiblich</b>
20 Jahre und mehr	28	10
15 bis unter 20 Jahre	7	5
10 bis unter 15 Jahre	13	7
5 bis unter 10 Jahre	24	16
unter 5 Jahre	79	50

<b>Alter</b>	<b>Anzahl</b>	
	<b>männlich</b>	<b>weiblich</b>
60 Jahre und älter	11	5
50 bis unter 60 Jahre	32	10
40 bis unter 50 Jahre	23	17
30 bis unter 40 Jahre	51	29
unter 30 Jahre	34	27

<b>Geschlecht</b>	<b>Anzahl</b>
männlich	151
weiblich	88

<b>Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Fachrichtungen)</b>	<b>Anzahl</b>	
	<b>männlich</b>	<b>weiblich</b>
Chemie/Chemieingenieurwesen	76	57
Physik	42	8
Ingenieurwissenschaften	26	13
Biologie	6	10
Medizin	1	0

Vom Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden e.V. (IPF)  
in den Jahren 2011 bis 2013 verausgabte Drittmittel nach  
Drittmittelgebern

Stand 31.12.2013

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in Tsd. Euro (gerundet)			Summe
		2011	2012	2013	
Makromolekulare Chemie	DFG	439	302	524	1.265
	Bund	581	370	313	1.264
	Land / Länder	0	0	0	0
	EU	9	33	110	152
	Wirtschaft	442	607	620	1.669
	Stiftungen	78	65	65	208
	Sonstige*				
<b>Summe</b>		<b>1.549</b>	<b>1.377</b>	<b>1.632</b>	<b>4.558</b>
Physikalische Chemie und Physik der Polymere	DFG	940	775	450	2.165
	Bund	851	1.036	873	2.760
	Land / Länder	0	0	0	0
	EU	240	77	65	382
	Wirtschaft	626	409	421	1.456
	Stiftungen	19	56	128	203
	Sonstige*				
<b>Summe</b>		<b>2.676</b>	<b>2.352</b>	<b>1.937</b>	<b>6.966</b>
Polymerwerkstoffe	DFG	863	992	786	2.641
	Bund	1.756	1.410	1.443	4.609
	Land / Länder	0	0	0	0
	EU	100	253	113	466
	Wirtschaft	644	1.015	902	2.561
	Stiftungen	171	65	18	254
	Sonstige*				
<b>Summe</b>		<b>3.534</b>	<b>3.735</b>	<b>3.262</b>	<b>10.531</b>
Biofunktionelle Polymermaterialien	DFG	386	313	251	950
	Bund	240	207	123	570
	Land / Länder	0	0	48	48
	EU	111	146	296	553
	Wirtschaft	50	23	22	95
	Stiftungen	0	0	0	0
	Sonstige*	226	544	503	1.273
<b>Summe</b>		<b>1.013</b>	<b>1.233</b>	<b>1.243</b>	<b>3.489</b>
Theorie der Polymere	DFG	36	259	302	597
	Bund	0	0	0	0
	Land / Länder	0	0	0	0
	EU	0	0	22	22
	Wirtschaft	51	54	125	230
	Stiftungen	0	0	0	0
	Sonstige*	0	0	0	0
<b>Summe</b>		<b>87</b>	<b>313</b>	<b>449</b>	<b>849</b>

<b>Institut insgesamt</b>	DFG	2.664	2.641	2.313	7.618
	Bund	3.428	3.022	2.752	9.202
	Land / Länder	0	0	48	48
	EU	460	509	606	1.575
	Wirtschaft	1.813	2.109	2.090	6.012
	Stiftungen	268	186	211	665
	Sonstige*	226	544	503	1.273
<b>Insgesamt</b>		<b>8.859</b>	<b>9.011</b>	<b>8.523</b>	<b>26.393</b>

Sonstige\*: Projektförderung der WGL

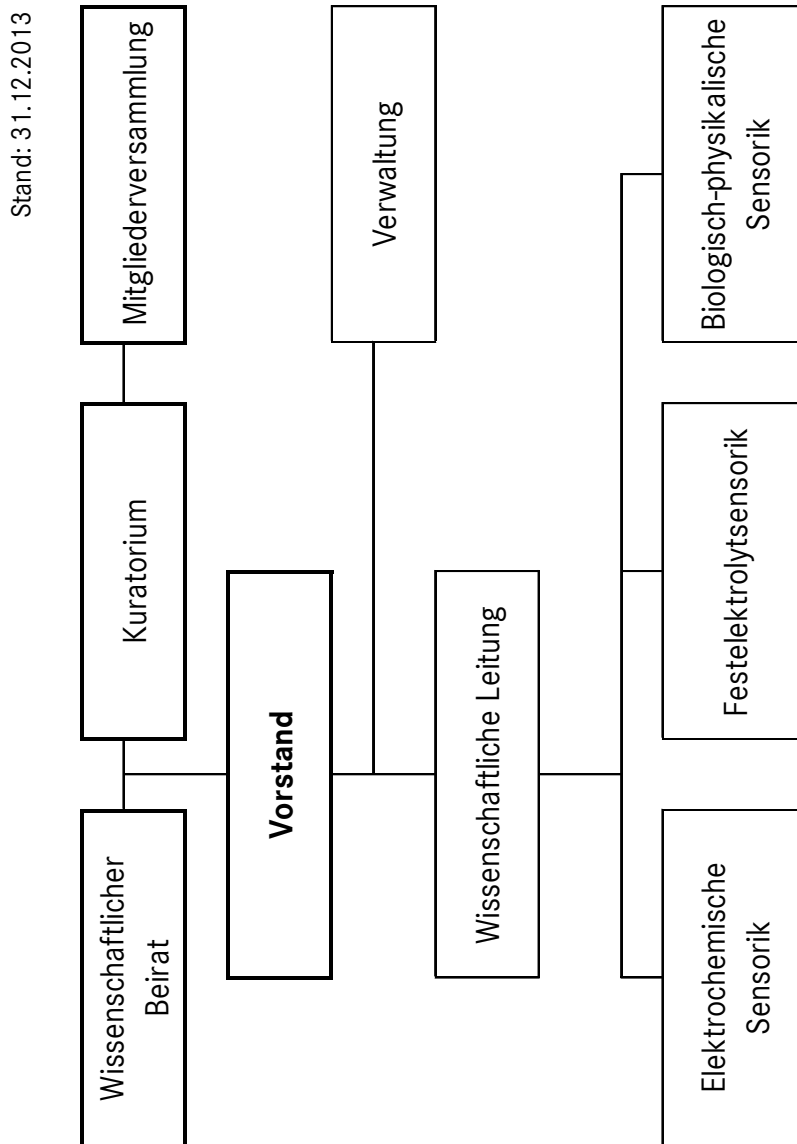
Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF

- \_ PB1/PB4: Gaitzsch, J.; Appelhans, D.; Wang, L.; Battaglia, G.; Voit, B. Synthetic bio-nanoreactor: Mechanical and chemical control of polymersome membrane permeability, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014 51, 4448.
  
- \_ PB1/PB2: Tkachov, R.; Senkovskyy, V.; Beryozkina, T.; Boyko, K.; Bakulev, V.; Lederer, A.; Sahre, K.; Voit, B.; Kiriya, A., Palladium-catalyzed chain-growth polycondensation AB-type monomers: High catalyst turnover and polymerization rates, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, 53, 2402.
  
- \_ PB2: Horechyy, A. ; Nandan, B. ; Zafeiropoulos, N.E. ; Formanek, P. ; Oertel, U.; Bigall, N. C. ; Eychmüller, A. ; Stamm, M., A step-wise approach for dual nanoparticle patterning via block copolymer self-assembly, *Advanced Functional Materials* 2013 23, 483.
  
- \_ PB4: Prewitz, M.; Seib, P.; Bonin, M.; Friedrichs, J.; Stißel, A.; Niehage, C.; Müller, K.; Anastasiadis, K.; Waskow, C.; Hoflack, B.; Bornhäuser, M.; Werner, C.:Tightly anchored tissue-mimetic matrices as instructive stem cell microenvironments. *Nature Methods*, 2013, 10, 788.
  
- \_ PB5: Pogodin, M. Werner, J.-U. Sommer and V. Baulin Nanoparticle Induced Permeability of Lipid Membranes, *ACS Nano* 2012, 6, 10555.

Anmerkung des IPF:

Die Auswahl erfolgte in der Weise, dass es die fünf wichtigsten Publikation der Einrichtung sind, die in gewisser fachlicher Beziehung stehen zu der Expertise des IPF, die bei der Integration des KSI eine Rolle spielt. Aus dem Programmbereich (PB) 3 wurde daher keine Publikation gelistet.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des IPF



Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI



**Anhang 8: Stellenplan des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI)**

Stand: 31.12.2013

<b>Stellenbezeichnung</b>	<b>Wertigkeit der Stellen (Besoldungs-/ Entgeltgruppe)</b>	<b>Zahl der Stellen insgesamt (Soll)</b>	<b>davon tatsächlich besetzt (Ist)</b>
	15Ü	1	1
Stellen für wissenschaftliches Personal*	15	1	1
	14	1	1
	13	4	4
Zwischensumme		7	7
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	12	1	1
	9	2	2
	8	1	1
	7	2	2
	6	4	4
	5	2	2
	2	1	1
Zwischensumme		13	13
<b>I n s g e s a m t</b>		<b>20</b>	<b>20</b>

\* Unter „wissenschaftlichem Personal“ oder „Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler“ werden alle Mitarbeiter/-innen (einschließlich der Leitung) der Einrichtung verstanden, die im höheren Dienst oder einer analogen Entgeltgruppe für Angestellte beschäftigt und ganz oder überwiegend wissenschaftlich tätig sind.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI

**Anhang 9: Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal am Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI) auf die einzelnen Abteilungen/Arbeitsbereiche**

Stand: 31.12.2013

	Institutionelle Stellen oder VZÄ für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler			Drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhält- nisse (VZÄ) für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler			Mit wissenschaftlichem Personal besetzte, aus Aushilfs-/Annex-Titeln finanzierte Beschäftigungsverhält- nisse		
	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt
<b>I n s g e s a m t</b>	7,0	0,0	0,0	8,5	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI

**Anhang 10: Dauer der Zugehörigkeit, Altersstruktur, Geschlecht und Fachrichtung des wissenschaftlichen Personals am Kurt-Schwabe-Institut für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI)**

Stand: 31.12.2013

Zugehörigkeit	Anzahl	
	männlich	weiblich
20 Jahre und mehr	4	3
15 bis unter 20 Jahre	1	0
10 bis unter 15 Jahre	0	0
5 bis unter 10 Jahre	1	0
unter 5 Jahre	4	3

Alter	Anzahl	
	männlich	weiblich
60 Jahre und älter	1	1
50 bis unter 60 Jahre	6	1
40 bis unter 50 Jahre	1	1
30 bis unter 40 Jahre	1	1
unter 30 Jahre	1	2

Geschlecht	Anzahl
männlich	10
weiblich	6

Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Abschlüsse)	Anzahl	
	männlich	weiblich
Fachrichtung Chemie	6	4
Fachrichtung Physik	3	0
Fachrichtung Biologie	0	1
Fachrichtung Naturwissenschaft	0	1
Fachrichtung Ingenieurwissenschaft	1	0

**Anhang 11: Vom des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI) in den Jahren 2011 bis 2013 verausgabte Drittmittel nach Drittmittelgebern**

Stand: 31.12.2013

	Drittmittelgeber	Drittmittel in Tsd. Euro (gerundet)			Summe
		2011	2012	2013	
<b>Institut insgesamt</b>	<b>DFG</b>	0	0	37	37
	<b>Bund</b>	951	692	875	2.518
	<b>Land/Länder</b>	79	335	355	769
	<b>EU</b>	0	0	0	0
	<b>Wirtschaft</b>	207	105	193	505
	<b>Stiftungen</b>	11	6	10	27
	<b>Sonstige</b>	0	0	0	0
<b>Insgesamt</b>		<b>1.248</b>	<b>1.138</b>	<b>1.470</b>	<b>3.856</b>

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI

**Anhang 12: Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI)**

Stand: 31.12.2013

Veröffentlichungsform	KSI			Insgesamt	
	2011	2012	2013		
Monographien / Beiträge in Monographien	1	10	3	14	
Aufsätze	in referierten Zeitschriften	13	8	15	36
	darunter: an denen zwei u. mehrere Autoren beteiligt sind	13	7	15	35
	in nichtreferierten Zeitschriften	3	3	2	8
Eigenständige Internetpublikationen	referiert	0	0	0	0
	nicht referiert	0	0	0	0
Beiträge zu Sammelwerken (im Fremdverlag)	0	0	0	0	
Beiträge zu Publikationen im Eigenverlag	0	0	0	0	
<b>Zwischensumme Printveröffentlichungen</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	
Interne Stellungnahmen/Politikpapiere	1	0	1	2	
Vorträge		28	31	23	82
	davon Vorträge auf Einladung	2	7	6	15
Referierte Konferenzbeiträge	13	14	15	42	
<b>Insgesamt</b>	<b>59</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>184</b>	

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI

**Anhang 13: Liste der wichtigsten Publikationen des Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e.V. (KSI) (2011-2013)**

- \_ N. Danz, A. Kick, F. Sonntag, S. Schmieder, B. Höfer, U. Klotzbach, M. Mertig  
Surface plasmon resonance platform technology for multi parameter analyses on polymer chips, *Engineering in Life Sciences* 11 (2011) 566-572.
  
- \_ O. I. Wilner, R. Orbach, A. Henning, C. Teller, O. Yehezkeli, M. Mertig, D. Harries, I. Willner, Self-assembly of DNA nanotubes with controllable diameters, *Nature Communications* 2 (2011) 540.
  
- \_ C. Vonau, J. Zosel, M. Paramasivam, K. Ahlborn, F. Gerlach, V. Vashook, U. Guth, Polymer based materials for solid electrolyte sensors, *Solid State Ionics* 225 (2012) 337-341.
  
- \_ M. Schelter, J. Zosel, W. Oelßner, U. Guth, M. Mertig, A solid electrolyte sensor for trace gas analysis, *Sensors and Actuators B* 187 (2013) 209-214.
  
- \_ H. Iken, K. Ahlborn, F. Gerlach, W. Vonau, W. Zander, J. Schubert, M.J. Schöning, Development of redox glasses and subsequent processing by means of pulsed laser deposition for realizing silicon-based thin-film sensors, *Electrochimica Acta* 113 (2013) 762-767.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des KSI

---

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen
AV-FE	Ausführungsvereinbarung zur Rahmenvereinbarung Forschungsförderung über die gemeinsame Förderung von Einrichtungen der wissenschaftlichen Forschung
B CUBE	Innovationszentrum <i>Molecular Bioengineering</i>
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
cfaed	<i>Center for Advancing Electronics</i> Dresden
CRTD	Zentrum für Regenerative Therapien Dresden
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIN	Deutsches Institut für Normung
DNA	Desoxyribonukleinsäure
DWI	Leibniz-Institut für Interaktive Materialien
ECEMP	<i>European Center for Emerging Materials and Processes</i>
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ESF	Europäischer Sozialfonds
FuE	Forschung und Entwicklung
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
IKV	Institut für Kunststoffverarbeitung
IPF	Institut für Polymerforschung Dresden e. V.
IMTEK	Institut für Mikrosystemtechnik
IR-	Infrarotspektroskopie
ITMC	Institut für Technische und Makromolekulare Chemie
KSI	Kurt-Schwabe-Instituts für Mess- und Sensortechnik e. V.
NMR	<i>Nuclear Magnetic Resonance</i>
RWTH Aachen	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SMWK	Sächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst

<b>80</b>	SPR	Oberflächenplasmonenresonanz
	ST	Strategische Themen
	SWS	Semesterwochenstunden
	TU	Technische Universität
	TH	Technische Hochschule
	VZÄ	Vollzeitäquivalente
	WGL	Leibniz-Gemeinschaft
	ZIM-Programm	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand