

Drs. 3185-13
Braunschweig 12 07 2013

Stellungnahme zum DWI an der RWTH Aachen e.V., Aachen

INHALT

	Vorbemerkung	5
A.	Kenngroßen	6
B.	Aufgaben	8
C.	Forschungsleistungen	9
D.	Organisation und Ausstattung	11
E.	Stellungnahme und Förderempfehlung	13
	Anlage: Bewertungsbericht zum DWI an der RWTH Aachen e.V., Aachen	17

Vorbemerkung

Das Land Nordrhein-Westfalen hat den Wissenschaftsrat im Juni 2012 gebeten zu prüfen, ob das DWI an der RWTH Aachen e.V. (Aachen) die Kriterien einer Forschungseinrichtung in der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V. (Ausführungsvereinbarung WGL [AV-WGL]) erfüllt. |¹ Bei diesen Einrichtungen handelt es sich um selbständige Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischem Interesse, die auf der Grundlage von Artikel 91b des Grundgesetzes sowie der Ausführungsvereinbarung WGL vom 27. Oktober 2008 gefördert werden.

Der Wissenschaftsrat hat den Evaluationsausschuss im Juli 2012 gebeten, die Evaluation des DWI durchzuführen und eine entsprechende Arbeitsgruppe einzusetzen. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Der Wissenschaftsrat ist ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Bewertungsgruppe hat das DWI am 14./15. Januar 2013 besucht und auf der Grundlage dieses Besuchs einen Bewertungsbericht verfasst. Nach Verabschiedung durch die Bewertungsgruppe ist der Bewertungsbericht im weiteren Verfahren nicht mehr veränderbar.

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 14. Mai 2013 den Entwurf einer wissenschaftspolitischen Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat diese Stellungnahme auf seinen Sitzungen vom 09. bis 12. Juli 2013 beraten und verabschiedet.

|¹ Ausführungsvereinbarung WGL vom 27. Oktober 2008, BAnz Nr. 18a vom 4. Februar 2009, S. 8.

A. Kenngrößen

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. wurde 1952 als Deutsches Wollforschungsinstitut gegründet. Seit seiner Gründung setzte das Institut neben der Woll- und Textilforschung Schwerpunkte in der Proteinforschung, der Makromolekularen Chemie und der Biomaterialforschung. Mit der Neuberufung des Institutsdirektors im Jahr 2003 begann eine inhaltliche Neufokussierung auf technische Materialien und Soft Matter Nanotechnology. Das Land Nordrhein-Westfalen hatte den Wissenschaftsrat 2006 gebeten, das Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialwissenschaften, das aus dem Deutschen Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. und dem Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V. Krefeld gegründet werden sollte, hinsichtlich der Kriterien einer Forschungseinrichtung für die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen, zu prüfen. In seiner Stellungnahme vom Juli 2007 kam der Wissenschaftsrat zu dem Ergebnis, dass eine Aufnahme des zu gründenden Instituts in die Blaue Liste nicht empfohlen werden konnte. Gleichwohl bescheinigte der Wissenschaftsrat dem Deutschen Wollforschungsinstitut eine starke Position in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der makromolekularen Materialforschung und Faserchemie.

Seit 2007 hat das DWI eine grundlegende Neuorientierung und Umstrukturierung durchlaufen, die ihren Ausdruck auch in der 2008 erfolgten Umbenennung des Institutes in „DWI an der RWTH Aachen e.V. – *Interactive Materials Research*“ fand. Das DWI ist ein An-Institut der RWTH Aachen. Der neu gegründeten wissenschaftlichen Leitung des DWI gehören die sechs wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI an, die gleichzeitig eine Professur an der RWTH Aachen innehaben. Fünf der sechs wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter wurden nach 2008 an das DWI berufen.

Der Kernhaushalt des DWI, der alle Kosten umfasst, die über die Grundfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen abgedeckt werden, betrug für 2012 4,34 Mio. Euro. Demgegenüber steht ein Ergänzungshaushalt mit Ausgaben über 3,78 Mio. Euro im Jahr 2012, die vornehmlich über Drittmittel (3,01 Mio. Euro) und Auftragsforschung/Serviceleistungen (660 Tsd. Euro) finanziert wurden. Im Kernhaushalt entstanden 2012 für nichtwissenschaftliche Dienste

und den Haus- und Institutsbetrieb Kosten in Höhe von 1,46 Mio. Euro. Auf die Forschungsleistungen entfielen Kosten in Höhe von 2,89 Mio. Euro, davon 1,67 Mio. Euro für Personalkosten, 740.000 Euro für Investitionen und 478.000 Euro für Sachmittel. Im Ergänzungshaushalt wurden im Jahr 2012 14.000 Euro für nichtwissenschaftliche Dienste und den Haus- und Institutsbetrieb aufgewendet. Dazu kamen 2,77 Mio. Euro Personalkosten, 260.000 Euro für Investitionen und 739.260 Euro für Sachmittel.

Am Gesamthaushalt des DWI des Jahres 2012 nehmen wettbewerbliche Drittmittel einen Anteil von 37 % ein. In den Jahren 2009-2011 warb das DWI Drittmittel in Höhe von insgesamt etwa 10,5 Mio. Euro ein. Davon entfielen etwa 4,8 Mio. Euro (45,9 %) auf den Bund, 1,6 Mio. Euro (15,6 %) auf die Wirtschaft, 1,5 Mio. Euro (14,2 %) auf die EU, 1,2 Mio. Euro (11,8 %) auf die DFG, 757 Tsd. Euro (7,2 %) auf Stiftungen, 465 Tsd. Euro (4,4 %) auf das Land Nordrhein-Westfalen und weitere Bundesländer sowie 92 Tsd. Euro (0,9 %) auf sonstige Drittmittelgeber.

Das DWI verfügte am 30.06.2012 institutionell über 12,4 Stellen für wissenschaftliches Personal in Vollzeitäquivalenten (VZÄ), davon 4,4 VZÄ für die Wissenschaftliche Leitung. Zum Stichtag waren 12,85 VZÄ durch wissenschaftliches Personal besetzt; 6,69 VZÄ davon befristet. Dem DWI standen ferner 9,5 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal in VZÄ institutionell zur Verfügung, davon waren 4,42 VZÄ zum Stichtag besetzt. Zusätzlich finanzierte das DWI zum Stichtag 31,21 Stellen (VZÄ) über Drittmittel, darunter waren 25,2 Stellen (VZÄ) befristet besetzt. Insgesamt waren an der Einrichtung, einschließlich des durch Drittmittel finanzierten Personals, zum Stichtag 106 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt, darunter 42 Doktorandinnen und Doktoranden. Dazu kamen 63 Promovierende mit externer Finanzierung.

B. Aufgaben

Die Aufgaben des DWI sind in der „Satzung des DWI an der RWTH Aachen e.V.“, die die Mitgliederversammlung des DWI am 09. Juni 2011 beschlossen hat, geregelt. Das DWI dient demnach der Förderung von Wissenschaft und Forschung. Seine Aufgabe ist der Betrieb eines Forschungsinstitutes, welches wissenschaftliche Forschung zur Entwicklung, Verarbeitung, Veredelung und Gebrauchsfunktionalität von Materialien, Film- und Faserstrukturen und der daraus hergestellten Produkte sowie bezüglich der Entwicklung und Erforschung von Wirkstoffen für neue Technologien durchführt. Das DWI soll zudem Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Hochschulen die Möglichkeit bieten, durch Forschungsarbeiten ihre wissenschaftliche Ausbildung zu ergänzen.

Als ein natur- und ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut mit dem Forschungskonzept *Interactive Materials* befasst sich das DWI vor allem mit der Entwicklung neuartiger biohybrider und wasserbasierter Materialien, welche von großer zukünftiger Relevanz für Wissenschaft und Wirtschaft in Fragen der Biomedizintechnik und der Energie- und Ressourcennutzung sein werden.

Das DWI betreibt mit dem Zentrum für Chemische Polymertechnologie (CPT) zudem einen Servicebereich, der auf eine hoch entwickelte Analytik für Makromoleküle und Materialien sowie auf verfahrenstechnische Entwicklungen ausgerichtet ist. Das CPT unterstützt die Forschungsprogramme des DWI und bietet Serviceleistungen für Firmen und Forschungseinrichtungen an.

C. Forschungsleistungen

Die grundlegende Neuorientierung seines Forschungsprogramms, die das DWI seit 2007 durchlaufen hat, ist uneingeschränkt zu begrüßen. Das DWI ist heute ein national und international sichtbarer Akteur im Forschungsfeld *Interactive Materials*, der dieses junge Forschungsfeld durch innovative Forschungsmethoden und -ergebnisse entscheidend prägt und vorantreibt. Alleinstellung erlangt das DWI vor allem durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Chemie, Biotechnologie und Verfahrenstechnik, die im Forschungsprogramm fest verankert und für die Entwicklung neuartiger interaktiver Materialien entscheidend ist. Dem DWI gelingt auf diesem Wege die Synthetisierung neuartiger funktionaler Polymere aus biologischen und synthetischen Komponenten, die in dieser Funktionalität in den Einzeldisziplinen nicht herstellbar wären.

Insgesamt sind die Forschungsleistungen der fünf Forschungsprogramme des DWI als ausgezeichnet zu bewerten. Die Verortung der Forschungsprogramme in interdisziplinären Querschnittsgebieten und die Organisation der Forschungsprogramme in einer Matrixstruktur orthogonal zu den Kompetenzbereichen der einzelnen Professorinnen und Professoren hat Modellcharakter und trägt entscheidend zum Erfolg des DWI bei. Alle Forschungsprogramme bearbeiten hochaktuelle Themen unter Nutzung teilweise weltweit einzigartiger Forschungsmethoden. Die einzelnen Forschungsprogramme sind eng miteinander verwoben und spannen erfolgreich den Bogen von der Grundlagenforschung hin zur Anwendung: die stärker methodisch orientierten Forschungsprogramme *Synthiofluidics* und *Aqua Materials* leisten wesentliche Vorarbeiten für die eher anwendungsorientierten Forschungsprogramme *Functional Films and Materials*, *Transport and Exchange Systems* und *Biointerface and Biohybrid Systems*, welche wiederum in relevanten Einzelfragen eng kooperieren. Ein moderater personeller Aufwuchs am DWI sollte dazu genutzt werden, die theoretische Fundierung der Forschungsprogramme zu stärken und vor allem Expertise in der theoretischen Physik durch eine Stelle langfristig am DWI zu etablieren.

Das DWI grenzt sich in seiner inhaltlichen und vor allem methodischen Aufstellung deutlich von vergleichbaren Forschungseinrichtungen in Deutschland ab und ergänzt mit seinem Ansatz die Forschungslandschaft im Bereich der Materialforschung in herausragender Weise.

Die Publikationen des DWI sind von ausgezeichneter Qualität. Die Anzahl der Publikationen ist vor dem Hintergrund der Neuorientierung des DWI auf *Interactive Materials* gut, kann aber in Zukunft ausgebaut werden. Eine Steigerung hin zu einem exzellenten Forschungsoutput ist bei der derzeitigen Aufstellung und Ausrichtung des DWI realistisch und erwartbar. Das DWI sollte zukünftig darauf achten, bislang weniger publikationsstarke Arbeitsgruppen in ihrer Publikationstätigkeit gezielt zu unterstützen. Besonders begrüßenswert ist, dass es dem DWI gelingt, die interdisziplinäre Natur seines Forschungskonzeptes auch in den Publikationen zu verwirklichen: eine ganze Reihe von Publikationen ist interdisziplinärer Natur und in einschlägigen Zeitschriften erschienen.

In Bezug auf den Transfer seiner Forschungsergebnisse sollte das DWI sich zukünftig verstärkt auf das Thema *Interactive Materials* fokussieren. Gleichwohl sollte das DWI die Aktivitäten im Bereich der Textil- und Faserwissenschaften im gegenwärtigen Umfang fortführen, um seiner nationalen Alleinstellung in diesem Forschungsfeld gerecht zu werden.

Es wäre wünschenswert, dass das DWI seine Strategie zur Verwertung von Forschungsergebnissen prüft und anstrebt, sich zukünftig selbst stärker in der Verwertung durch Patentierungen und Spin-offs zu engagieren.

Das DWI ist ein sehr drittmittelstarkes Forschungsinstitut mit einem Drittmittelanteil von etwa 37 % des Gesamthaushaltes.

Die Kooperation des DWI mit der RWTH Aachen ist exzellent und beispielgebend für die Kooperation einer Forschungseinrichtung mit einer Universität. Die Einbindung des DWI in die Wissenschaftsregion Aachen ist vorbildlich. Es wird begrüßt, dass alle wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI eine Professur an der RWTH Aachen innehaben. Das DWI zeichnet sich durch ein unabhängiges und anspruchsvolles Forschungsprogramm aus, das vor allem durch seine Langfristigkeit gekennzeichnet ist.

Das Engagement des DWI in der Betreuung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist hervorragend. Doktorandinnen und Doktoranden arbeiten in interdisziplinären Forscherteams und werden durch spezifisch auf Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zugeschnittene Veranstaltungen unterstützt. Ausgewiesenen, exzellenten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern wird durch die Koordination der Forschungsprogramme die Möglichkeit eröffnet, sich mit einem eigenen Forschungsthema zu etablieren.

Die Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI ist sehr hoch. Besonders hervorzuheben ist die gelungene Einbindung auch langjähriger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in die neue Strategie des DWI.

D. Organisation und Ausstattung

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. verfügt über eine geeignete Rechtsform zur Erfüllung seiner derzeitigen Aufgaben. Derzeit ist das DWI ein An-Institut der RWTH Aachen, das gleichwohl durch eine starke Eigenständigkeit gekennzeichnet ist.

Das DWI zeichnet sich dadurch aus, dass das Institut gemeinschaftlich von allen wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern geführt wird. Diese gemeinsame wissenschaftliche Leitung erweist sich als sehr erfolgreich und ist die Grundvoraussetzung für den Erfolg des interdisziplinär und langfristig angelegten Forschungsprogramms des DWI.

Eine Besonderheit in der Organisation des DWI sind die Programmkoordinatoren, exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler, die die Leitung der in Querschnittsfeldern angelegten Forschungsprogramme verantworten und damit die Möglichkeit erhalten, ein eigenes Forschungsgebiet zu etablieren. Die Programmkoordinatoren werden von einem oder mehreren Mitgliedern der wissenschaftlichen Leitung in ihrer Aufgabe unterstützt.

Die interne Geschäfts- und Aufgabenverteilung des DWI sind transparent und den Aufgaben des Institutes angemessen. Die Geschäftsleitung und die Verwaltung entlasten die Programmkoordinatoren und die wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter in hilfreicher und effizienter Art und Weise in einer Vielzahl von Verwaltungsaufgaben. Die derzeit kommissarische Verwaltungsleitung des DWI sollte möglichst zeitnah regulär besetzt werden.

Der informierte und engagierte wissenschaftliche Beirat und das Kuratorium unterstützen das DWI in ausgezeichneter Weise. Beide Gremien waren maßgeblich an der erfolgreichen Neuorientierung des DWI beteiligt. Das DWI sollte diese erfolgreiche Zusammenarbeit mit Beirat und Kuratorium fortsetzen. Zukünftig sollte darauf geachtet werden, dass im wissenschaftlichen Beirat alle am DWI vertretenen Fachbereiche repräsentiert sind.

Die räumliche Ausstattung des DWI ist sehr gut und erlaubt ein moderates Wachstum des DWI. Eine Sonderfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen wurde vom DWI erfolgreich dafür eingesetzt, die räumliche und sächliche Ausstattung seines Servicecenters CPT aufzubauen. Die apparative Ausstattung am DWI ist ausgezeichnet und für die Erfüllung der Aufgaben des DWI in Forschung, Entwicklung und im Servicebereich geeignet.

Das DWI ist personell gut ausgestattet, verfügt jedoch über einen hohen Anteil an Teilzeit- und Drittmittelstellen. Während dies die institutionelle Flexibilität des DWI erhöht, sollten zukünftig verstärkt auch längerfristige Arbeitsverhältnisse mit kompetentem Personal, insbesondere für die Verstetigung der langfristig angelegten Forschungsaufgaben sowie für die Bereithaltung der notwendigen Expertise im Servicebereich CPT eingerichtet werden.

E. Stellungnahme und Förderempfehlung

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. ist ein national wie international anerkanntes Forschungsinstitut, welches im Forschungsfeld *Interactive Materials* innovative und gesellschaftlich hoch relevante Forschungsfragen bearbeitet. Alleinstellung erlangt das DWI vor allem durch die enge interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften, welche es dem DWI erlaubt, neuartige interaktive und funktionale Materialien zu entwickeln, die in dieser Form in den Einzeldisziplinen nicht herstellbar wären. Die Interdisziplinarität ist in überzeugender Weise sowohl im Forschungsprogramm als auch in der Organisationsstruktur des DWI verankert und damit langfristig als wichtiger Motor der Forschungsarbeiten etabliert.

Das DWI findet mit seiner Neuausrichtung auf *Interactive Materials* Anerkennung als ein bedeutender Akteur am Wissenschaftsstandort Aachen, der sowohl mit anderen Wissenschaftseinrichtungen als auch mit Unternehmen eng zusammen arbeitet. Die Kooperation des DWI mit der RWTH Aachen hat Modellcharakter. Das DWI würde auch bei einer Aufnahme in die Bund-Länder-Finanzierung weiter in enger räumlicher und, auch durch die gemeinsamen Berufungen, fachlicher Kooperation mit der RWTH stehen.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt, die bei einer Aufnahme des DWI in die gemeinsame Bund-Länder-Finanzierung frei werdenden Landesmittel für eine Stärkung des thematischen Umfelds des DWI an der RWTH Aachen einzusetzen.

Eine langfristige Etablierung des noch jungen Forschungsfeldes des DWI wird vor allem vor dem Hintergrund einer Stärkung der Grundlagenforschung im Forschungsraum Aachen als wünschenswert erachtet. Ein Ausbau des DWI sollte sich daher sowohl thematisch als auch räumlich/apparativ und personell vor allem auf einen Ausbau der Grundlagenforschung konzentrieren.

Um das DWI zukünftig als grundlagenstarkes Forschungsinstitut im Forschungsfeld *Interactive Materials* zu etablieren, sollte das DWI danach streben,

den Anteil an DFG- und EU-Drittmitteln deutlich zu erhöhen und gleichzeitig die industrienahe Förderung, vor allem im Bereich der Faser- und Textilforschung, zwar beizubehalten, aber nicht weiter auszubauen.

Das starke finanzielle Engagement des Landes Nordrhein-Westfalen zum Aufbau eines erstklassig ausgestatteten Servicecenters (CPT) am DWI wird ausdrücklich begrüßt. Mit dem CPT erbringt das DWI Serviceleistungen für die eigenen Forschungsprogramme und stellt zudem eine wichtige Infrastruktur zur Materialforschung für andere Forschungseinrichtungen und Unternehmen zur Verfügung. Um langfristig eine erfolgreiche Arbeit des CPT zu gewährleisten, ist eine angemessene apparative Ausstattung und vor allem auch die Möglichkeit der kontinuierlichen Beschäftigung technischen und wissenschaftlichen Personals am DWI unbedingt erforderlich. Das CPT sollte sich mittelfristig finanziell nach Vollkostenrechnung selbst tragen.

Das DWI sollte zukünftig noch mehr Wert auf eine interdisziplinäre Ausbildung der Doktorandinnen und Doktoranden legen, um diese zu befähigen, erfolgreich in interdisziplinären Forschungsprojekten zu agieren. Zudem sollte das DWI, wie vorgesehen, ein Mentoring-Programm für Doktorandinnen und Doktoranden einführen.

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. und das Land Nordrhein-Westfalen streben im Rahmen der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder eine Verortung des Instituts in der Sektion D (Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften) der Leibniz-Gemeinschaft an. Das DWI würde insbesondere die Forschungsaktivitäten des Instituts für Polymerforschung in Dresden (IPF) und des Instituts für Neue Materialien (INM) in Saarbrücken sinnvoll ergänzen. Alle drei Institute arbeiten an Funktionsmaterialien mit *soft-matter* Komponenten, zeichnen sich jedoch durch komplementäre Schwerpunktbildung aus. Während das INM auf organisch-anorganische Nanomaterialien und Beschichtungen spezialisiert ist, werden am IPF polymere Funktionsmaterialien und Polymerwerkstoffe erforscht. Das DWI hat sein Forschungsprogramm auf biohybride und interaktive Materialien fokussiert. Es wird erwartet, dass das DWI mit dem IPF und dem INM innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft einen neuen Forschungsverbund bildet, der auf innovative Wege der Materialforschung ausgerichtet ist. Potenziale für Synergien zwischen den genannten drei Instituten sollten konsequent ausgeschöpft werden.

Zur weiteren Erhöhung der internationalen Sichtbarkeit des DWI vor allem im Bereich der *Interactive Materials* sollte das DWI noch engagierter als bisher Kooperationen mit Forschungseinrichtungen vor allem im englischsprachigen Ausland anstreben.

Die Forschungs- und Serviceleistungen des DWI an der RWTH Aachen e.V. auf dem Gebiet der *Interactive Materials* sind von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher die Aufnahme des DWI an der RWTH Aachen e.V. als Forschungseinrichtung in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung WGL.

Anlage: Bewertungsbericht
zum **DWI an der RWTH Aachen e.V.**,
Aachen

2013

Drs 3095-13

Köln 28.04.2013

Vorbemerkung	21
A. Ausgangslage	22
A.I Entwicklung, Aufgaben und Abgrenzung von anderen Einrichtungen	22
I.1 Entwicklung	22
I.2 Aufgaben	24
I.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen und Bedeutung für die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften	25
A.II Arbeitsschwerpunkte	27
II.1 Forschung und Entwicklung	27
II.2 Serviceleistungen	42
A.III Organisation und Ausstattung	43
III.1 Organisation	43
III.2 Ausstattung	47
A.IV Künftige Entwicklung	51
B. Bewertung	53
B.I Zur wissenschaftlichen Bedeutung	53
B.II Zu den Arbeitsschwerpunkten	54
II.1 Forschung und Entwicklung	54
II.2 Publikationen und Tagungen, Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen	58
II.3 Drittmittel	59
II.4 Kooperationen	59
II.5 Beteiligung an der Hochschullehre und wissenschaftlicher Nachwuchs	59
II.6 Serviceleistungen	60
II.7 Wissenschaftliche Qualitätssicherung	60
B.III Zu Organisation und Ausstattung	61
III.1 Organisation	61
III.2 Ausstattung	62
B.IV Zusammenfassung	63
Anhang	66
Abkürzungsverzeichnis	76

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum DWI an der RWTH Aachen e.V., Aachen, ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit der Einrichtung und den Zuwendungsgebern abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

A. Ausgangslage

A.1 ENTWICKLUNG, AUFGABEN UND ABGRENZUNG VON ANDEREN EINRICHTUNGEN

I.1 Entwicklung

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. wurde 1952 als Deutsches Wollforschungsinstitut gegründet. Seit Gründung setzte das Institut neben der Woll- und Textilforschung Schwerpunkte im Bereich der Proteinforschung, der Makromolekularen Chemie und der Biomaterialforschung. Beispielsweise wurde 1963 die erste Totalsynthese eines bioaktiven Insulins, und damit die erste chemische Proteinsynthese überhaupt, am DWI durchgeführt. In den 1990er Jahren wurde am DWI die Biomaterialforschung etabliert, der Forschungsschwerpunkt des Institutes verschob sich in Richtung synthetischer Materialien.

Mit der Neuberufung des Institutsdirektors im Jahr 2003 und dem Umzug in einen Institutsneubau fand auch eine inhaltliche Neufokussierung auf technische Materialien und *Soft Matter Nanotechnology* statt.

Das Land Nordrhein-Westfalen hatte den Wissenschaftsrat 2006 gebeten, das Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialwissenschaften (ITM), das aus dem Deutschen Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. und dem Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V. Krefeld (DTNW) gegründet werden sollte, hinsichtlich der Kriterien einer Forschungseinrichtung für die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen, zu prüfen. In seiner Stellungnahme vom Juli 2007 kam der Wissenschaftsrat zu dem Ergebnis, dass eine Aufnahme des zu gründenden Institutes in die Blaue Liste nicht empfohlen werden konnte. Das Forschungskonzept des ITM sei nicht ausreichend entwickelt und die notwendigen Umstrukturierungen in den Instituten sowie die künftige thematische Ausrichtung des ITM seien nicht hinreichend geklärt gewesen.

Der Wissenschaftsrat sah in seiner Stellungnahme das DWI als Kern des zu gründenden ITM und bescheinigte dem DWI eine starke Position in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der makromolekularen Ma-

terialforschung und Faserchemie. Die einzelnen Arbeitsbereiche am DWI erzielten gute bis sehr gute Arbeitsergebnisse. Im Bereich der Makromolekularen Chemie mit Ausrichtung der Oberflächenveredelung weise das DWI eine Alleinstellung auf. National wie international finde das Institut hohe Anerkennung. Das DWI sei ein wichtiger Leistungsträger an der RWTH Aachen und trage zur Profilschärfung der Hochschule bei. Gleichzeitig werbe das DWI einen beachtlichen Anteil an Mitteln aus der Industrie und aus öffentlich geförderten Kooperationsprojekten ein. Die Publikationstätigkeit sei in einzelnen Bereichen noch steigerungsfähig, sei jedoch für ein anwendungsorientiert arbeitendes Institut bereits beachtlich. Das DWI verfüge über eine gute technische und apparative Ausstattung.

Der Wissenschaftsrat hat für die Aufbauphase des ITM Empfehlungen zu notwendigen strukturellen Veränderungen und der Forschungsplanung ausgesprochen. Das Forschungskonzept solle überprüft und der geplante Forschungsschwerpunkt Biomaterialwissenschaften deutlicher von in Deutschland bestehenden Forschungsprojekten ähnlicher Ausrichtung abgegrenzt werden. Die Einbindung weiterer Institute der RWTH Aachen, wie dem IKV (Kunststofftechnik) oder dem ITA (Textiltechnik), solle überprüft werden. Das ITM sollte klären, inwiefern eine Anbindung an die Leibniz-Gemeinschaft notwendig sei oder ob das ITM auch als Universitätsinstitut geführt werden könne. Auch eine Anbindung an die Fraunhofer-Gesellschaft sollte im Hinblick auf die Anwendungsorientierung des Institutes überprüft werden. Der Wissenschaftsrat erachtete zudem eine Klärung der rechtlichen Strukturen des geplanten Institutes und die Einführung eines Wissenschaftlichen Beirats als wesentlich. Die Überlegungen zur Finanzierung und zeitlichen Realisierung des notwendigen Anbaus sollten konkretisiert werden.

Seit 2007 hat das DWI eine grundlegende Umstrukturierung durchlaufen, in welche die Empfehlungen des Wissenschaftsrates eingeflossen sind. Die Forschungskonzeption des DWI wurde grundlegend revidiert und auf Interaktive Materialien fokussiert. In Folge dessen wurde eine Zusammenführung mit dem DTNW nicht weiter verfolgt, das DWI hat vielmehr begonnen, verstärkt komplementäre Kompetenzen am Standort Aachen einzubinden. Insbesondere seien die Verbindungen mit der Verfahrenstechnik (Chemische Verfahrenstechnik und Enzymprozesstechnik) sowie mit der Biologie (Biotechnologie) zur Stärkung der Kompetenzen in der Biomaterialforschung ausgebaut worden. Eine Anbindung an die Fraunhofer-Gesellschaft wurde geprüft, werde aber vom DWI vor dem Hintergrund der Neuausrichtung der Forschungsthematik als nicht zielführend angesehen. Das Forschungsprogramm mit den Arbeitsfeldern Chemie, Proteinengineering und der Verfahrenstechnik für neue Materialien und Prozesse sei nach Einschätzung des DWI überwiegend im vorwettbewerblichen Bereich angesiedelt. Eine Erhöhung des Anteils von Drittmitteln aus der Wirtschaft von derzeit etwa 25 % der Einnahmen des DWI auf 40 %, wie innerhalb

der Fraunhofer-Gesellschaft angestrebt, würde eine deutlich stärkere Fokussierung des DWI auf bestimmte Industriebereiche, wie der Textil-, der Membrantechnologie- oder der Kunststoffverarbeitenden Industrie erfordern. Dies stünde aus Sicht des DWI nicht im Einklang mit den Zielen und interdisziplinären Herausforderungen des DWI. Die Aufgaben des DWI könnten zudem aus Sicht des Instituts nur im Rahmen sehr langfristiger Forschungsprogramme in darauf ausgerichteten fachübergreifenden Arbeitsgruppen bearbeitet werden, wobei die Anwendungsorientierung einen wichtigen Beitrag zur Erfolgskontrolle bildet. Die innerhalb einer Universität gebotene Freiheit und Fachorientierung der Arbeitsgruppen ermöglicht nicht die langfristige und anwendungsorientierte Bindung der Forschungsprogramme bei einer ausreichenden gesicherten Grundfinanzierung.

Die Umstrukturierung fand ihren Ausdruck in der 2008 erfolgten Umbenennung des Deutschen Wollforschungsinstitutes in „DWI an der RWTH Aachen e.V. – *Interactive Materials Research*“. 2009-2011 wurde das neue Wissenschaftliche Leitungsgremium gegründet, diesem gehören seitdem die sechs Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI, die gleichzeitig Professorinnen und Professoren an der RWTH Aachen sind, an. Fünf der sechs Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter wurden seit 2008 an das DWI berufen. Im Jahr 2011 verabschiedete die Mitgliederversammlung des DWI an der RWTH Aachen e.V. eine neue Vereinssatzung. Im selben Jahr wurde zudem ein Erweiterungsbau des Institutsgebäudes eingeweiht, der die räumliche Ausstattung des DWI verdoppelte.

1.2 Aufgaben

Die Aufgaben des DWI sind in der „Satzung des DWI an der RWTH Aachen e.V.“, die die Mitgliederversammlung des DWI am 09.06.2011 genehmigt hat, niedergelegt. § 2 Vereinszweck:

„1. Der Verein verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung und zwar die Förderung von Wissenschaft und Forschung.

2. Zu diesem Zweck unterhält der Verein ein Forschungsinstitut. Dieses Forschungsinstitut betreibt wissenschaftliche Forschung bezüglich der Entwicklung, Verarbeitung, Veredelung und Gebrauchsfunktionalität von Materialien, Film- und Faserstrukturen und der daraus hergestellten Produkte sowie bezüglich der Entwicklung und Erforschung von Wirkstoffen für neue Technologien.

3. Der Verein soll außerdem den Studierenden und den wissenschaftlichen Mitarbeitern von Hochschulen die Möglichkeit bieten, durch Forschungsarbeiten ihre wissenschaftliche Ausbildung zu ergänzen.“

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. ist ein natur- und ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut, welches grundlagenorientierte Forschung mit vorwettbewerblicher, anwendungsorientierter Forschung verbindet. Aufgaben des DWI sind die Erforschung, Entwicklung und Translation von Konzepten zu „Interaktiven Materialien“. Diese langfristige Vision will das DWI mithilfe der molekularen Biotechnologie, der Polymerwissenschaft, der weichen Nanotechnologie und der Verfahrenstechnik in einem kohärenten, fachübergreifenden Forschungsprogramm umsetzen. Das DWI hat den Anspruch, zeitnah grundlegende Konzepte zur Strukturierung und Funktionalitätsevolution von Materialien in Anwendungen umzusetzen. Die anwendungsorientierte Forschung erfolge oftmals in enger Zusammenarbeit mit Unternehmen.

Das Forschungskonzept „Interaktive Materialien“ beschäftige sich dabei vor allem mit der Entwicklung neuartiger biohybrider und wasserbasierter Materialien, die sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich in Zukunft von Interesse sein werden. Von Relevanz seien solche Materialien zum Beispiel für die Biomedizintechnik, sowie für Fragen der Nachhaltigkeit, Energie- und Ressourcennutzung.

Neben seinem Forschungsprogramm hat das DWI im Jahr 2012 einen forschungsorientierten Servicebereich CPT (Zentrum für Chemische Polymertechnologie) gegründet, welcher 2013 seine Arbeit aufnehmen wird. Das CPT ist nach Aussagen des DWI auf eine hoch entwickelte Analytik für Makromoleküle und Materialien sowie auf verfahrenstechnische Entwicklungen und das *up-scaling* von chemischen Prozessen ausgerichtet. Es biete damit sowohl Unterstützung und Zuarbeit für die Forschungsprogramme des DWI, als auch Serviceleistungen für Firmen und andere Forschungseinrichtungen an.

1.3 Abgrenzung von anderen Einrichtungen und Bedeutung für die wissenschaftlichen Fachgemeinschaften

International sieht das DWI vor allem zwei Einrichtungen als *Benchmark-Institute* für seine Forschungstätigkeit. Das Harvard-Wyss-Institut in den USA arbeite unter dem Forschungskonzept des *Bioinspired Materials Engineering*, die Forschungsaktivitäten des Institutes seien jedoch im Vergleich zum DWI breiter angelegt. In den Niederlanden, vor allem an der Radboud Universität in Nijmegen, würden vor allem neue Konzepte zur Selbstorganisation und die Anwendung von biobasierten und bioinspirierten Strukturmotiven sowie deren Translation in Materialien untersucht.

Eine komplementäre Forschungskonzeption zum DWI verfolge in Deutschland an der Universität Freiburg das Zentrum für Interaktive Werkstoffe und Bioinspirierte Technologien (FIT), das stark auf Mikrosystemtechnik ausgerichtet sei. Das FIT fasse universitäre Arbeitsgruppen zusammen, verfüge jedoch nicht über eine eigene Personalausstattung oder ein integriertes Forschungsprogramm. Als

weitere Akteure in der deutschen Forschungslandschaft benennt das DWI die auf Grundlagenforschung ausgerichteten Max-Planck-Institute für Polymerforschung, Mainz, und für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam.

In der Leibniz-Gemeinschaft werde das breite Gebiet der weichen Nanotechnologie vorrangig derzeit in zwei Instituten vorangetrieben, dem Institut für Neue Materialien (INM) in Saarbrücken und dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden (IPF). Die in diesen Instituten verfolgten Ansätze unterscheiden sich aus Sicht des DWI grundlegend von der Forschungskonzeption des DWI und seien aus unterschiedlichen Disziplinen heraus entwickelt worden.

Das DWI grenze sich in drei Bereichen von den oben dargestellten Forschungsaktivitäten ab:

- **Kompetenzen:** Das DWI sieht die Verbindung aus molekularer Biotechnologie, Polymerwissenschaften und weicher Nanotechnologie mit der Verfahrens- und Prozesstechnik, wie sie im DWI verwirklicht sei, als auch international klares Alleinstellungsmerkmal.
- **Anwendungsorientierung und Translationsforschung für Anwendungskonzepte:** Für die einzelnen Forschungsprojekte werde in einem frühen Stadium ein Anwendungsziel festgelegt. Die regelmäßige Überprüfung dieses Anwendungsziels führe gegebenenfalls zu Anpassungen der Projektplanung. Für die Umsetzung in praktische Anwendungen greife das DWI auf ein ausgeprägtes, über viele Jahre aufgebautes Netzwerk mit der Industrie zurück. Das DWI fördere zudem Neugründungen von *Start-ups* durch die räumliche Einbindung in die Institutsstruktur während der Gründungsphase. Die Bündelung wissenschaftlicher Serviceleistungen im Zentrum für Chemische Polymertechnologie (CPT) diene der kurz- und mittelfristigen Etablierung einer fachübergreifenden Kompetenz, um auch nach außen integrative Analysen und chemische Verfahrensentwicklungen anbieten zu können.
- **Organisation:** Das DWI verfolge in Abgrenzung von anderen nationalen und internationalen Akteuren ein von allen Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern gemeinsam formuliertes Forschungsprogramm. Die langfristige Forschungsplanung und die Fokussierung auf gemeinsame Ziele seien von entscheidender Bedeutung und werden gestützt durch ein gemeinsames Institutsgebäude sowie ein Zuweisungsmodell, welches mit Blick auf die Zielerreichung leistungsorientierte Zuweisungen (LOZ) und strategisch orientierte Zuweisungen (SOZ) aus den gemeinsamen Ressourcen speist. Die Organisation des DWI biete daher klare Vorteile für die Forschungsaktivitäten gegenüber einer virtuellen, dezentralen Universitätsinitiative oder einem nationalen lose aufgestellten Verbund.

II.1 Forschung und Entwicklung

Das DWI hat sein Forschungsprogramm nach 2004 neu ausgerichtet. Gegründet im Jahr 1952 als Deutsches Wollforschungsinstitut mit einem Arbeitsschwerpunkt auf der Textilforschung arbeitet das DWI heute interdisziplinär an der Erforschung, Entwicklung komplexer organischer Materialien mit aktiven und letztlich interaktiven Eigenschaften. Die seit 2003 berufenen Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI kommen aus den Fachbereichen Polymerwissenschaften, Biotechnologie und Verfahrenstechnik. Die Forschung des DWI ist abteilungsübergreifend in fünf Forschungsprogrammen organisiert. Die langfristige Vision des DWI folgt einer grundlagen-orientierten Roadmap und ist in strategischen Forschungsfeldern und den Forschungsprogrammen fokussiert. Dabei richtet das DWI seine Forschungsprojekte auf Anwendungskonzepte und die hierzu notwendige Translationsforschung aus. Nach Aussage des DWI beträgt der Anteil von Forschung und Entwicklung am Gesamtspektrum der Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals mehr als 90 % des Gesamthaushalts.

II.1.a Arbeits- und Forschungsprogramm

Forschungsvision

Das DWI erforscht und entwickelt Materialien, die sich nach dem Vorbild der Natur in ihren Eigenschaften durch Wechselwirkung mit der Umgebung aktiv verändern. Aktive Veränderung und Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse verlangen interne Feedbackmechanismen und Gedächtniseigenschaften. Grundlage ist die Komplexität organischer Materialien. Konzeptionell richtet sich das Programm des DWI darauf, die passive Funktionalität heutiger Materialien in aktive Adaption und Interaktion eines Materialsystems zu überführen.

Forschungskonzepte auf der Basis einförmiger und einheitlicher Materialien sind hierzu aus Sicht des DWI unzureichend. Vielmehr sei eine systemische Herangehensweise basierend auf zunehmend komplexeren, hierarchischen Strukturen und Systeme notwendig. Das DWI richtet sich hier insbesondere auf biohybride und weitestgehend wasserbasierte Materialsysteme. Dies verlangt eine multidisziplinäre, biomimetisch inspirierte Forschungsstrategie und -organisation, die die Grenzen der weichen bio-makromolekularen Nanotechnologiesysteme erforscht und verlegt.

Der Weg zu den interaktiven Materialien führt über drei international kompetitive Forschungsfelder:

- _ Maßgeschneiderte Bausteine: Polymere, Proteine, Partikel
- _ Interaktive Grenzflächen und fluid-kontrollierte Strukturbildung
- _ Funktionelle Systeme: selektiver Transport und Konversion.

Im Bereich der maßgeschneiderten Bausteine werden neue Synthesen vor allem für wässrige Funktionssysteme erforscht. Dabei handelt es sich z. B. um (i) (bio)funktionale und kompartimentierte Nano- und Mikroteilchen, (ii) genetisch evolvierte und chemisch modifizierte Proteine, Enzyme und Peptide und (iii) wasserlösliche und in Wasser chemisch aktive Polymerbausteine.

Im Bereich der interaktiven Grenzflächen und fluid-kontrollierter Strukturbildung werden diese neuartigen Bausteine einer grenzflächenbestimmten Strukturbildung unterzogen, basierend auf den Prinzipien der thermodynamisch getriebenen Selbstorganisation als auch der Programmierbarkeit durch innere und äußere Felder.

Im Bereich der funktionellen Systeme werden die oft fundamental orientierten Untersuchungen aus den ersten beiden Forschungsfeldern in anwendungsspezifische Implementationen überführt. Auch hier ist das System biomimetisch inspiriert: biohybride Systeme führen die zelltypischen Grundoperationen des selektiven Stofftransports und die bio-chemische Konversion aus.

Forschungsprogramme

Die obigen langfristig angelegten Forschungsfelder werden in fünf Forschungsprogrammen (FP) bearbeitet. Sie beinhalten jeweils eine intensive Zusammenarbeit verschiedener Professorinnen und Professoren des DWI; die Kompetenzen der beteiligten wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter werden nach Aussage des DWI gebündelt, um Synergien zu erreichen und auf dem Gebiet Interaktiver Materialien als Institut international sichtbar und richtungweisend zu sein. Die Forschungsprogramme werden jeweils durch zwei Programmkoordinatorinnen/-koordinatoren gesteuert.

FP 1 Synthiofluidics – Mikrophasen- und mikrofluidisch kontrollierte Synthesen und Prozesse

Das Forschungsprogramm „Synthiofluidics“ befasst sich mit mikrophasen- und mikrofluidisch kontrollierten Synthesen und Prozessen. Reaktionsräume und der molekulare Transport werden so kontrolliert, dass die in diesen Reaktionsräumen ablaufenden Prozesse und somit die Struktur und Eigenschaften der

Syntheseprodukte gezielt gesteuert werden können. Das methodisch ausgerichtete Forschungsprogramm richtet sich damit auch auf die Strukturbildung unter dissipativen Nichtgleichgewichtsbedingungen.

Antrieb kann eine chemische Umsetzung, Phasensegregation oder ein Synereprozesse, aber auch der äußere Transport in einem mikrofluidischen Bauelement, bzw. die Kombination hiervon sein. Konkret werden drei Schwerpunkte verfolgt:

- Es werden Dispersionen und Emulsionen für die Erzeugung kleiner Teilchen, Hohlkörper und Mikrogele eingesetzt, wobei der Schwerpunkt auf der Stabilisierung und Kontrolle der Dispersionen durch die Reaktionsführung und maßgeschneiderte grenzflächenaktive Substanzen liegt.
- Mikrofluidische Verfahrenstechniken werden gezielt weiterentwickelt, um insbesondere den Zugang zu (i) großen, sehr einheitlichen Teilchen, (ii) zu sehr kleinen Kern-Schale-Teilchen und (iii) zu komplex aufgebauten anisotropen Mehrkomponententeilchen sowie deren strukturierter Anordnung an Grenzflächen zu ermöglichen.
- Der dritte Schwerpunkt richtet sich auf die gezielte Kontrolle von Reaktionsräumen, insbesondere in Emulsionen und Dispersionen, für enzymkatalysierte Umsetzungen. Mittel- und langfristig werden damit auch neue Kompartimentierungssysteme und „Elemente“ für eine zellfreie Biotechnologie geschaffen

FP 2 Aqua Materials – Wasserhaltige und aus wässriger Lösung gebildete Materialien, Chemie in wässrigen Systemen

Mit dem Begriff *Aqua Materials* bezeichnet das DWI wasserhaltige und aus Wasser gebildete Materialien. Ein Beispiel sind bioinspirierte Nanokompositmaterialien, deren Funktion und Eigenschaften über die präzise räumliche Anordnung nanoskopischer Fasern und Schichtstrukturen bestimmt werden. Während die natürlichen Beispiele (Holz, Knochen u. a.) über oft langwierige Wachstumsprozesse ausgebildet werden, fehlen vergleichbare additive Fertigungsprozesse in der Technik. Hier müssen neue Verfahren konzipiert werden, die letztlich eine ähnlich effiziente Prozessierung wie die thermoplastische Verarbeitung von Nanokompositen ermöglichen. Grundgedanke dieses Forschungsprogramms ist die Überlegung, dass hier die Selbstorganisation und Strukturbildung in wässriger Lösung oder Dispersion und die Verwendung biologischer Komponenten wesentliche Ansätze bilden.

Wasser bildet die Basis biologischer Prozesse und des Lebens und bietet auf Grund seiner besonderen dielektrischen Eigenschaften, seiner amphoteren Natur, der hydrophoben Wechselwirkung und seiner Fähigkeit, Wasserstoffbrückenbindungen einzugehen, einzigartige Möglichkeiten zur Strukturierung

komplexer Materialien über Selbstorganisationsprozesse. Gleichzeitig ergibt sich eine Herausforderung, da Wasser in vielen etablierten chemischen Synthesen unerwünscht, dann aber auch wegen der Bedeutung für biochemische Reaktionen und biologische Vorgänge unumgänglich ist. Damit ist die Erweiterung des verfügbaren Spektrums effizienter Auf- und Abbaureaktionen in wässriger Umgebung auch eine wichtige Voraussetzung für die Darstellung und Funktionalität von Proteinkonjugaten und biohybriden Materialien. Neue Entwicklungen aus *Aqua Materials* werden in den anderen Forschungsprogrammen für einen bestimmten Zweck oder eine Anwendung, eine oberflächenbestimmte Funktionalität oder system-orientierte Konzepte eingesetzt.

FP 3 Functional Films and Surfaces – Oberflächenbestimmte Funktionalität

Während sich die zuvor aufgeführten Forschungsprogramme mit den Methoden und Synthesepattformen zur Herstellung von funktionalen und hybriden Bausteinen beschäftigen, richtet sich das Forschungsprogramm *Functional Films and Surfaces* auf die Oberflächen-Funktionalität dünner Schichten und Filme. Die Oberflächen-Funktionalität bestimmt in hohem Maße die Wechselwirkung eines Materials mit seiner Umgebung und bildet damit einen Schlüsselaspekt für die Entwicklung neuer aktiver Eigenschaften. Neben der Funktionalität der Bausteine selbst spielt hier auch deren gezielte Anordnung und Interaktion eine entscheidende Rolle. So funktioniert ein immobilisiertes Enzym nur mit einem Träger mit geeigneter Oberfläche, kann Information in einem magnetischen Speichermodul nur bei einer bestimmten Ordnung der magnetisch adressierbaren Einheiten sinnvoll gespeichert werden, und erfordert eine Freisetzungskapsel eine gezielt eingestellte und schaltbare Porosität und Durchlässigkeit.

In der Ober- oder Grenzfläche die Strukturbildung frustrieren, andere Zustände der Bausteine bedingen und weit reichende kolloidale Kräfte begründen, ergeben sich aus ihrer direkten Nachbarschaft weitere entropische und enthalpische Beiträge zur Selbstorganisation von Molekülen und Nanoobjekten in dünnen Filmen und Schichten. Für die kontrollierte Interaktion mit Fluiden, Zellen und anderen Bausteinen, wie auch als Templat für deren Anordnung nutzt das DWI hier nicht nur feste Materialoberflächen, sondern auch Oberflächen von Flüssigkeitstropfen in einer Emulsion oder Flüssig-Gas-Grenzflächen in Schäumen.

FP 4 Transport and Exchange Systems – Separations- und Reaktionskontrollierende Systeme und Prozesse

Dieses Forschungsprogramm befasst sich mit Materialien für Transport, Separation und Konversion von Molekülen, Ladungsträgern und Anregungszuständen im Kontext ihrer Anwendung und Integration in ein System. Die Arbeiten richten sich auf:

Membranen, deren Struktur und Zusammensetzung für eine hohe Selektivität bei gleichzeitig hoher Permeabilität für Moleküle und Ionen entwickelt und optimiert sind.

- _ Permeable und Mikrophasenmaterialien für die Ladungsseparation und die Konversion von Anregungszuständen.
- _ Materialien mit hohem Oberfläche-zu-Volumen Verhältnis für die Stoffkonversion.

Zentraler Punkt des Forschungsprogramms ist die Nutzung und Optimierung neuer Materialien und ihrer spezifischen Funktionalität für ein Trenn-, Speicher- oder Konversions-Verfahren und damit verbunden ihre Integration in ein System. Durch diese Verfahrenorientierung unterscheidet sich FP-4 von den anderen Forschungsprogrammen.

Ziel der Membranarbeiten ist es, die einfache Funktionalität heutiger technischer Membranen über eine molekülgrößenbasierte Trennung hinaus zu erweitern. Durch die Integration funktioneller und bio-inspirierter molekulare Wechselwirkungen in einer ansonsten wechselwirkungsarmen, räumlich wohl definierten Membranmatrix soll der schnelle und selektive Transport chemisch ähnlicher Moleküle erhöht werden.

FP 5 Biointerface and Biohybrid Systems – Biohybride Systeme und Kontrolle biologischer Reaktionen im Materialkontakt

Ziele von FP-5 – *Biointerface and Biohybrid Systems* sind zum einen die Gestaltung von Materialien mit dem Ziel, dass diese in einer kontrollierenden Weise mit biologischen Molekülen und Organismen interagieren (*Biointerface*), und zum anderen das Verständnis der Funktion biologischer Makromoleküle in einem Material, so dass die besonderen hochspezifischen Eigenschaften als Katalysatoren, Schalter, Liganden, Rezeptoren und Motoren für die Materialentwicklung genutzt werden können (*Biohybrids*).

Durch die Einbindung biologischer Bausteine wie Enzyme, Membran- und Signalproteine in Biohybride kann die spezifische Funktionalität dieser Komponenten wie katalytische Aktivität, selektive Transporteigenschaften sowie molekulare Erkennung und Schaltbarkeit auf synthetische Materialien übertragen werden. Biotechnologische und enzymatische Synthesen ermöglichen zunehmend den Zugang zu modifizierten Biomakromolekülen. Diese Funktionsbausteine können mit synthetischen Polymeren verknüpft und für eine bestimmte Materialanwendung optimiert und weiterentwickelt werden. Damit kann das Primat der Natur auf hochpräzise Makromoleküle für die Entwicklung aktiver Materialien genutzt werden.

Neben der Kompatibilität und Bioresorption von Materialien ist die zentrale Herausforderung im Themenfeld *Biointerface* die Reaktion von Proteinen, lebenden Zellen und Mikroorganismen beim Kontakt mit Materialoberflächen. Typische Beispiele solcher Reaktionen sind die Proteindenaturierung, die Blutkoagulation und die Zelladhäsion sowie die Beeinflussung der Zellmotilität und die Biofilmbildung. Die im Bereich *Biointerface* verfolgten Fragestellungen zielen vor allem auf Entwicklungen für die Medizintechnologie: (i) Verhinderung einer unspezifischen Proteinadsorption und Zelladhäsion, (ii) die Ausrüstung für eine spezifische Interaktion mit Proteinen und Zellen, (iii) die zeitkontrollierte Freisetzung von Wirkstoffen, die physiologische Verträglichkeit und (iv) die zeitkontrollierte Bioresorption der Materialien. Zentrale Arbeitshypothese für die hier verfolgten Ansätze ist, dass die wesentlichen Weichenstellungen für die biologische Reaktion von Zellen und Organismen in der Anfangszeit nach dem Kontakt mit dem Material stattfindet.

Forschungsroadmap

Das DWI definiert für seine Arbeit ein langfristiges Konzept mittels einer dreistufigen Roadmap, die als grundlegender Forschungsleitfaden dient:

- Die Beherrschung der Selbstorganisation und der hierarchischen Strukturbildung vom Einzelmolekül oder partikulärem (Bio)baustein zu funktionellen Einheiten und kompartimentierten Strukturen unter thermodynamischen Gleichgewichtsbedingungen (*static self-assembly*)
- Die dynamische Selbstorganisation und Multistabilität in Verbindung mit Hystereseffekten, insbesondere das Nebeneinander verschiedener Zustände, kontrolliert durch äußere Felder und dissipative Prozesse, als Voraussetzung für Schaltvorgänge und Gedächtniseigenschaften
- Die Integration eines Antriebs oder einer chemisch reaktiven Energiequelle für die autonome Interaktion eines Materials, wie sie für aktive Heilung und Reparatur, aktiven Transport und Selbstbeweglichkeit erforderlich ist.

Zusätzliche wichtige Arbeitsfelder

Entsprechend der Doppelfunktion der Professorinnen und Professoren, die zum einen Lehrstuhlinhaberinnen bzw. Lehrstuhlinhaber an der RWTH Aachen sind und zum anderen Wissenschaftliche Leiterinnen und Leiter am DWI, ergeben sich zusätzliche Arbeitsfelder näher zu den klassischen Disziplinen. Die Methodenorientierte Forschung ist nach Aussage des DWI stark in den Lehrstühlen verankert und fokussiert sich auf die Bereiche Polymerchemie und Physikalische Chemie, Bioprozesstechnik, molekulare Biotechnologie und Membrantechnologie. Diese Arbeiten ergänzen das Forschungskonzept des DWI durch die Bereitstellung von Expertise, Know-how und auch hoch-spezifischer Infra-

struktur in selektierten Bereichen. Neue Erkenntnisse der Lehrstuhlforschung fließen kurz- bis mittelfristig als neue fachspezifische *enabling technologies* in das Forschungskonzept „Interaktive Materialien“ ein. Im Rahmen solcher unterstützender Befähigungstechnologien entwickelt das DWI seine analytischen Kapazitäten weiter.

Im Rahmen der Kompetenzbereiche der wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter betreibt das DWI Auftragsforschung für Unternehmen, die auch über die direkten Ziele der Forschungsprogramme hinausgehen, aber Synergien und die Kompetenz für die Translationsforschung fördern. Schwerpunkte liegen hier im Bereich der Polymer- und Textilforschung sowie im Bereich der Haarforschung. Anwendungsorientierte Forschung in diesen Bereichen sieht das DWI als Möglichkeit, um neue Konzepte z.B. zu wasserbasierten bioinspirierten Materialien in die Praxis zu übertragen.

II.1.b Publikationen und Tagungen, Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen

Publikationen

Das DWI strebt eine Veröffentlichung der Forschungsergebnisse in möglichst hochrangigen referierten Fachzeitschriften an. Exemplarisch nennt das DWI regelmäßige Publikationen in den Journalen ACS Nano, Advanced Materials, Angewandte Chemie und NanoLetters. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI haben zwischen 2010 und 2012 zudem Beiträge in Nature Communications, Nano Letters, Nature Chemistry, Nature Materials und Science Translational Medicine veröffentlicht.

In einzelnen Fachbereichen, wie Textilforschung und Kosmetik/Haarkosmetik, in denen die Publikationslandschaft mit referierten Zeitschriften nicht stark ausgeprägt sei, werde auch in nicht referierten Zeitschriften publiziert.

In den Jahren 2009 bis 2011 haben die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI insgesamt 390 Beiträge in Printmedien veröffentlicht, davon 310 Aufsätze in referierten Zeitschriften. 56 Aufsätze in referierten Zeitschriften wurden in Kooperation mehrerer Forschungsprogramme erstellt. |²

|² Das DWI gibt an, dass bei den angegebenen Publikationen nicht zwischen Publikationen des DWI und der Lehrstühle nicht unterschieden werden könne. Die Arbeiten in den Lehrstühlen seien nicht im Programmbudget des DWI abgebildet und budgetiert; wegen der personengebundenen in das DWI eingebrachten Forschungsziele stünden diese jedoch in einem direkten Bezug zu den DWI-Arbeiten. Die Identität der Autorinnen und Autoren, die Überlappung in den Zielsetzungen und die enge Zusammenarbeit auf allen Ebenen erlaube daher keine Trennung. An den Lehrstühlen seien von 2009-2011 etwa 19 weitere Publikationen entstanden, die nicht in Bezug zu Projekten am DWI stünden.

Der Wissenschaftliche Direktor des DWI war zudem 2012 einer der Herausgeber des 10 Bände umfassende Werk „Polymer Science: A Comprehensive Reference“.

Publikationserfolg ist am DWI unmittelbar und mittelbar ein Kriterium für die finanzielle Ausstattung der Forschungsprogramme. Die strategisch orientierte Zuweisung (SOZ) richtet sich auf den Erfolg der Forschungsprogramme und fördert damit unmittelbar den Publikationserfolg über eine finanzielle Zuwendung. Die leistungsorientierte Zuweisung (LOZ) basiert auf der Drittmittelwerbung. Mittelbar beeinflusst der Publikationserfolg die leistungsorientierte Zuweisung, da diese die Einwerbung von Drittmitteln (DFG, ERC, Stiftungen) fördert, welche in hohem Maße von der Publikationstätigkeit abhängen.

Für herausragende Publikationen von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern kann das DWI eine Gratifikation aus den Mitteln der Garg-Stiftung vergeben. Publikationen sind zudem Grundlage der Genehmigung von Kongressreisen für Doktorandinnen und Doktoranden, sowie Postdoktorandinnen und -doktoranden.

Tagungen und Vorträge

Das DWI präsentiert regelmäßig Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern auf fachwissenschaftlichen Tagungen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI haben in den Jahren 2009 bis 2011 insgesamt 24 eingela-dene Vorträge mit Bezug zu den Forschungsprojekten des DWI gehalten, 19 davon auf internationalen Konferenzen. Zwischen 2009 und 2011 stellte das DWI fünf *Session Chairs* auf internationalen Konferenzen.

Das DWI selbst richtet regelmäßig internationale Konferenzen und Symposien aus, darunter die Aachen-Dresden International Textile Conference (im jährlichen Wechsel mit dem Partner in Dresden, 2009 und 2011) und das International Hair Symposium (2009 und 2011). Darüber hinaus organisierte das DWI zwischen 2009 und 2011 vier weitere Konferenzen und Symposien. Das DWI war zudem Mitorganisator einer Reihe nationaler Konferenzen, z. B. des Aache-ner Innovationstages Textil (2011). Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Lei-ter waren Mitglieder in den *Scientific Committees* internationaler Fachtagungen, wie zum Beispiel der European Polymer Federation (2011).

Transfer

Seit 2004 wurden von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des DWI 15 Pa-tente angemeldet, die am DWI erarbeitet wurden. Dazu kommt eine Vielzahl von Patenten (39), die von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des DWI, aber nicht am DWI, entwickelt wurden. Das DWI stellt fest, dass die Vermarktung und Pflege des Patentportfolios bisher nicht mit dem gebotenen Nachdruck be-

trieben worden sei. Ab 2013 plant das DWI seine IP-Verwertung im Rahmen des CPT neu zu organisieren. Unter anderem hat das DWI bereits begonnen, IP gegen Royalty-Vereinbarungen zu übertragen, um hohe Patentkosten zu vermeiden. Somit gibt es für das DWI drei Gruppen von Schutzrechten: Schutzrechte, die das DWI selber hält, Schutzrechte, die durch Firmen gehalten werden und für die eine erfolgsabhängige Kompensation mit dem Inhaber vereinbart wurde und Schutzrechte, die im Rahmen von Auftragsforschung aus DWI-Arbeiten entwickelt wurden, aber vollständig im Besitz der Partnerfirmen sind.

Die Kooperationen mit Industriepartnern erachtet das DWI als wesentlich für die Vermittlung der Forschungsergebnisse in Industrie und Öffentlichkeit. Industriepartner sind Mitglieder in projektbegleitenden Ausschüssen und Fachbeiräten und können Beratung und analytische Kompetenzen im Rahmen des CPT in Anspruch nehmen.

Das DWI verfügt über zwei Nutzerbeiräte (Textil/Material und Haarkosmetik). Den Nutzerbeiräten werden die Ergebnisse und anwendungsorientierten Forschungskonzepte des DWI vorgestellt, um deren Umsetzung, sowie die für die Anwendung notwendige Translationsforschung zu beraten. Mit den Nutzerbeiräten als Industrievertreter werden zudem erste wirtschaftliche Abschätzungen der Forschungsprojekte diskutiert. Aus den Nutzerbeiräten rekrutieren sich projektbegleitende Beratergruppen, die die Arbeit in einzelnen Projekten, auch mit Sachleistungen, unterstützen. Das DWI zeigt sich zufrieden mit der regen Beteiligung an den Sitzungen der Nutzerbeiräte, die zeige, dass die Industrievertreterinnen und -vertreter den direkten Zugang zu laufenden Forschungsarbeiten am DWI schätzten.

Das DWI (co-)organisiert regelmäßig Symposien im Rahmen großer Verbundvorhaben. Zudem finden am DWI Kolloquiumsvorträge und Ringvorlesungen statt. Zu Sonderanlässen veranstaltet das DWI kleinere Kolloquien in Verbindung mit einem Tag der offenen Tür, um die Arbeit des DWI der breiteren Öffentlichkeit vorzustellen.

Themenbezogen nimmt das DWI an Messen und Ausstellungen teil, unter anderem an der Techtexil 2011 in Frankfurt und der jährlichen Tagung und Ausstellung des Vereins Deutscher Textilveredlungsfachleute VDTF.

Das DWI ist Mitglied der Forschungsvereinigungen DECHEMA e.V. und Forschungskuratorium Textil e.V. und nutzt diese Mitgliedschaften, um seine Forschungsergebnisse zu kommunizieren. Darüber hinaus gibt das DWI vierteljährlich einen Newsletter an Mitgliedsfirmen, interessierte Industrievertreterinnen und -vertreter und Absolventinnen und Absolventen des DWI heraus. Das DWI pflegt ein Ehemaligen-Netzwerk und unterstützt Ausgründungen ehemaliger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit seiner wissenschaftlichen Infrastruktur.

Der Haushalt des DWI besteht aus einem Kernhaushalt und einem Ergänzungshaushalt. Während der Kernhaushalt alle Kosten abdeckt, die durch die Grundfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen abgedeckt werden, enthält der Ergänzungshaushalt die Kosten der Projektarbeit, welche den Einnahmen aus Drittmittelprojekten, Auftragsforschung und betrieblichen Erträgen gegenüber gestellt werden.

Unter den Einnahmen des Ergänzungshaushalts im Jahr 2012 (3,73 Mio. Euro) betragen die Drittmittel aus Wettbewerbsverfahren insgesamt 3,01 Mio. Euro (81 %). Dabei handelt es sich vornehmlich um Drittmittel der AiF (1,48 Mio. Euro) und Mittel des Landes Nordrhein-Westfalen (475.940 Euro).

Am Gesamthaushalt des DWI des Jahres 2012 nehmen wettbewerbliche Drittmittel einen Anteil von 37 % ein (3,01 Mio. Euro von 8,08 Mio. Euro). Das DWI strebt einen Drittmittelanteil von 35-45 % an.

Das DWI hat im Jahr 2011 Drittmittel in Höhe von 3,7 Mio. Euro eingeworben. Auf die einzelnen Forschungsprogramme entfallen davon zwischen 245.000 Euro (FP5) und 837.000 Euro (FP3).

Wichtigster Drittmittelgeber im Jahr 2011 war für das DWI der Bund mit Zuwendungen in Höhe von 1,66 Mio. Euro (44,8 %), gefolgt von Drittmitteln aus der Wirtschaft in Höhe von 531.000 Euro (14,3 %). Drittmittel aus DFG-geförderten Projekten machten im Jahr 2011 231.000 Euro (6,2 %) aus.

Über einen Zeitraum von 3 Jahren (2009-2011) hat das DWI insgesamt 10,5 Mio. Euro Drittmittel eingeworben. Während der Anteil der DFG- und der EU-Drittmittel in diesem Zeitraum abgenommen hat (von 16 % auf 6 % bzw. von 16 % auf 10 % der jährlich eingeworbenen Drittmittel), konnte das DWI in diesem Zeitraum mehr Landes-Drittmittel (von 0 auf 11 % der jährlich eingeworbenen Drittmittel) und Stiftungsmittel (von 2 % auf 14 %) einwerben. Die Summe der Drittmittel über den Dreijahreszeitraum liegt in den einzelnen Forschungsprogrammen zwischen 1,0 Mio. Euro (FP5) und 2,5 Mio. Euro (FP2).

Zusätzlich zu den durch das DWI eingeworbenen Drittmitteln haben die Lehrstühle der am DWI tätigen Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter im Zeitraum zwischen 2009 und 2011 10,6 Mio. Euro Drittmittel eingeworben. Dabei ist eine kontinuierliche Zunahme der Drittmittel von 2009 (1,8 Mio. Euro) bis 2011 (5,1 Mio. Euro) zu verzeichnen. Besonders drittmittelstark waren in diesem Zeitraum die Lehrstühle Chemische Verfahrenstechnik (4,1 Mio. Euro, vor allem Stiftungsmittel) und Textilchemie und Makromolekulare Chemie (3,3 Mio. Euro, vor allem DFG-Mittel).

Das im DWI eingesetzte Modell einer leistungsorientierten Zuweisung (LOZ) der Finanzmittel fördert besonders die Einwerbung von Drittmittelprojekten der

DFG, des ERC und der Wissenschaftsstiftungen. Die hohe Bedeutung der LOZ schafft starke Anreize für die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter, aber auch für jüngere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Anreize zur Einwerbung von Drittmitteln setzt das DWI zudem über die Arbeitsausstattung und bei Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern über die wissenschaftliche Förderung. Persönliche Anreize werden durch Ausnutzung der im Rahmen des TV-L gegebenen Tarifgruppeneinordnung gesetzt. Das DWI plant zudem die Entwicklung eines Konzeptes zur Nutzung von Zulagen als Anreiz für die Drittmittelinwerbung. In begrenztem Maße können Anreize über den Förderverein bzw. für Doktorandinnen und Doktoranden über die Garg-Stiftung finanziert werden.

II.1.d Kooperationen

Das DWI unterhält zahlreiche Kooperationen mit Hochschulen im In- und Ausland, mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen und mit Einrichtungen der Industrie.

Wichtigster Kooperationspartner ist die RWTH Aachen, der das DWI mit einem Kooperationsvertrag verbunden ist. DWI und RWTH unterhalten drei gemeinsame Graduiertenkollegs und einen Sonderforschungsbereich (SFB), welche an der RWTH Aachen eingebunden sind in die Profildomänen MSE (*Molecular Science and Engineering*), ECPE (*Energy, Chemical and Process Engineering*) und MedST (*Medical Science and Technology*). Über die Aachen Polymer Chain ist das DWI zudem mit dem Profildomäne Materials Science and Technology vernetzt. Das DWI ist zudem mit dem Exzellenzcluster *TMFB: Tailor Made Fuels from Biomass* und mit dem im Rahmen eines Forschungsbaus neu zu etablierenden *CBMS: Center for Biohybrid Medical Systems* assoziiert. Ein weiterer SFB mit dem Aachener Klinikum zu biohybriden Systemen in der Medizintechnik ist nach Aussage des DWI in Vorbereitung. Das DWI unterhält Nutzungsvereinbarungen für Infrastruktur mit mehreren Instituten der RWTH Aachen.

Das DWI kooperiert darüber hinaus mit weiteren Hochschulen in Deutschland und ist unter anderem beteiligt am *Bioeconomy Science Center* (mit der Universität Düsseldorf, der Universität Bonn und dem Forschungszentrum Jülich) und am *Remedis* (Verbundprojekt der Universität Rostock). Das DWI war maßgeblich an dem 2011 ausgelaufenen *Transregio-SFB 37 „Mikro- und Nanosysteme in der Medizin“* (Medizinische Hochschule Hannover in Kooperation mit Rostock und Aachen) beteiligt. Weitere Kooperationen unterhält das DWI mit der Hochschule Niederrhein, dem Institut für Makromolekulare Chemie 1 der Universität Bayreuth und dem Institut für Textilmaschinen und Textile Hochleistungswerkstofftechnik der TU Dresden.

International ist das DWI derzeit an acht EU-Forschungsvorhaben beteiligt und kooperiert in diesem Rahmen mit zahlreichen internationalen Hochschulen,

außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industriepartnern. Weitere Kooperationsbeziehungen bestehen unter anderem zum CNRS Institut des Sciences des Matériaux de Mulhouse/Frankreich, der Universität Osaka in Japan, der Lomonosov Moscow State University und der Universität Maastricht. Regelmäßig verbringen Mitarbeiter ausländischer Universitäten und Forschungsinstitute Forschungsaufenthalte am DWI. Über institutionelle Kooperationen hinaus pflegen Forscherinnen und Forscher des DWI langjährige Kooperationen mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zahlreicher ausländischer Universitäten.

Über den neuen SFB *Functional Microgels and Microgel Systems* kooperiert das DWI mit verschiedenen Einrichtungen des Forschungszentrums Jülich. Professoren des DWI sind zudem Mitglieder des Forschungsbereichs JARA-FIT (*Fundamentals of Future Information Technology*) der Jülich-Aachen Research Alliance, einer Kooperation zwischen dem Forschungszentrum Jülich und der RWTH Aachen.

Weitere Kooperationen mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen bestanden, bestehen oder sind in Planung mit dem Fraunhofer-Institut IFAM Bremen, dem Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik, Aachen, dem Bekleidungsphysiologischen Institut Hohenstein, dem Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung, Berlin, dem Leibniz-Institut für Polymerforschung, Dresden und dem Institut für neue Materialien, Saarbrücken.

Das DWI ist über Schwerpunktprogramme der DFG, über Vorhaben der Industriellen Gemeinschaftsforschung und des BMBF in verschiedene Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen eingebunden. Das DWI ist zudem Mitglied in den Forschungsvereinigungen Forschungskuratorium Textil e.V., Frankfurt, und DECHEMA e.V., Frankfurt. Das DWI arbeitet mit den Vereinen *LifeTec* Aachen-Jülich und Kunststoffland NRW, Düsseldorf, sowie der *International Wool Textile Organisation* (IWTO), Brüssel und TEXTRANET, dem Zusammenschluss europäischer Textilforschungsinstitute, zusammen.

Das DWI gibt an, darüber hinaus mit über 50 weiteren Kooperationspartnern zusammenzuarbeiten, mit denen jedoch keine vertraglichen Vereinbarungen über die Zusammenarbeit bestehen.

Von 2009 bis 2011 waren insgesamt 72 Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler am DWI tätig, davon 29 länger als drei Monate. Gastwissenschaftlerinnen und –wissenschaftler mit Aufenthalten unter drei Monaten kamen vornehmlich aus europäischen und außer-europäischen Ländern (28 bzw. 12 von 43 Personen), während Gastwissenschaftlerinnen und –wissenschaftler, die länger als drei Monate am DWI tätig waren vor allem aus außer-europäischen Ländern stammten.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI haben von 2009 bis 2011 insgesamt 51 Gastaufenthalte an auswärtigen Einrichtungen verbracht, davon 49 Aufenthalte kürzer als drei Monate. Die Aufenthalte fanden vorwiegend im europäischen und außer-europäischen Ausland statt (24 und 21 von 51), sechs Gastaufenthalte führten an nationale Universitäten und Forschungseinrichtungen.

II.1.e Beteiligung an der Hochschullehre und wissenschaftlicher Nachwuchs

a) Lehre

Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI beteiligen sich an Lehre, Aus- und Weiterbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses an der RWTH Aachen. Der Wissenschaftliche Direktor und der Stellvertretende Wissenschaftliche Direktor des DWI haben seit 2012 eine Lehrverpflichtung von je 3 Semesterwochenstunden (SWS), drei der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter haben eine Lehrverpflichtung von 4,5 SWS, ein Wissenschaftlicher Leiter übt derzeit eine Lehrverpflichtung von 5 SWS aus, diese soll ab 2013 auf 3 SWS reduziert werden. Ein Mitarbeiter des DWI kommt seit 2012 einer Lehrverpflichtung von 2 SWS nach, zwei weitere Mitarbeiterinnen sind als Privatdozentinnen in die Lehre an der RWTH Aachen eingebunden. In begrenztem Umfang halten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI Lehrveranstaltungen an externen Hochschulen.

Das Lehrangebot der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI richtet sich an Studierende der Chemie, Biologie, Biotechnologie, Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik mit Vorlesungen zu Technischer und Makromolekularer Chemie, Physikalischer Chemie, Biotechnologie, Chemischer Verfahrenstechnik und Enzymprozesstechnik. Neben den Vorlesungen werden Praktika, Seminare und Übungen sowie Forschungspraktika für verschiedene Vertiefungsrichtungen angeboten. Darüber hinaus halten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI Vorlesungen, Praktika und Seminare für Studierende anderer Fachrichtungen und Fakultäten, z. B. Makromolekulare Chemie für Maschinenbauer.

Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI betreuen Bachelor-, Master- und (auslaufend) Diplomarbeiten. Zwischen 2009 und 2011 wurden 34 Bachelorarbeiten, 35 Masterarbeiten und 72 Diplomarbeiten am DWI durchgeführt. Darüber hinaus werden pro Jahr am DWI etwa 20-25 Forschungspraktikantinnen und -praktikanten (Master- und Diplomstudiengang Chemie) und etwa 12 Schülerpraktikantinnen und -praktikanten betreut.

b) wissenschaftlicher Nachwuchs

Seit 2009 haben die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI insgesamt 73 Promotionen in Aachen betreut. Die mittlere Promotionsdauer beträgt

nach Aussage des DWI 3,5 Jahre. Derzeit arbeiten am DWI und an den Lehrstühlen der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter 105 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an ihrer Promotion mit Bezug zu Forschungsprojekten des DWI, 41 Promovierende sind Frauen. 42 der Promovierenden sind am DWI beschäftigt, davon werden 39 aus Drittmitteln, die übrigen aus dem institutionellen Haushalt finanziert. Promovierende sind in alle Forschungsprogramme eingebunden. Ein Drittel der Promovierenden kommt aus dem Ausland, vorwiegend aus China und Indien.

Promovierende werden in der Regel über Drittmittel finanziert. Promovierende der Chemie und Biotechnologie sind in der Regel nach Entgeltgruppe TV-L E13 Stellenumfang 50 % mit dem Ziel der Promotion befristet eingestellt, eine vertragsweise Erhöhung abhängig von der Projektfinanzierung auf 67 % wird derzeit angestrebt. Promovierende in der Verfahrenstechnik werden mit TV-L E13, Stellenumfang 100 % beschäftigt. Promovierende, die ein Stipendium erhalten, werden in der Regel über einen zusätzlichen wissenschaftlichen Hilfskraft-Vertrag finanziert, so dass deren Einkommen mindestens dem der nach TV-L eingestellten Promovierenden entspricht.

Alle am DWI tätigen Doktorandinnen und Doktoranden nehmen am Programm der im Rahmen der Exzellenzinitiative eingerichteten *School of Doctoral Studies* an der RWTH teil. Weitere Angebote stehen durch die Graduiertenkollegs *Biointerface*, *BioNoCo* und *Seleca* sowie das Integrierte Graduiertenkolleg des SFB 985 zur Verfügung. Zusätzlich findet einmal wöchentlich ein Institutsseminar statt, an dem alle Studierenden, die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und das leitende wissenschaftliche Personal teilnehmen und in welchem die Studierenden ihre Arbeiten vorstellen. Einmal jährlich organisieren die Studierenden ein dreitägiges externes Seminar mit eigenen Vorträgen und eingeladenen externen Referentinnen und Referenten. Das DWI plant die Einrichtung eines Mentoring-Programmes für Doktorandinnen und Doktoranden, in welchem die Forschungsergebnisse regelmäßig mit allen Mitgliedern der Wissenschaftlichen Leitung diskutiert werden sollen.

Das DWI fördert die Einrichtung von Nachwuchsgruppen, indem jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit gegeben wird, eigene leistungsorientierte Zuweisungen zum Aufbau einer Nachwuchsgruppe zu erhalten. Nachwuchsgruppen werden durch ein intensives Mentoring durch die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter unterstützt, zudem werden den Nachwuchswissenschaftlern durch Einbindung in Kooperationen, Sonderforschungsbereiche und Tagungen Anreize und Chancen zur akademischen Entwicklung geboten. Der wissenschaftliche Nachwuchs werde dabei unterstützt, die eigene Stelle durch Drittmittel einzuwerben und somit Zukunftsperspektiven zu sichern. Als Herausforderung sieht das DWI die Konkurrenz mit anderen gut etablierten Einrichtungen bei der Anwerbung geeigneter Nachwuchswis-

senschaftlerinnen und –wissenschaftler. Zurzeit fertigen zwei Mitarbeiter im Rahmen von Nachwuchsgruppen ihre Habilitation am DWI an.

Von 2009 bis 2011 wurden 4 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des DWI auf Professuren an Hochschulen berufen, 12 weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben das DWI verlassen und andere Tätigkeiten aufgenommen.

Im Jahr 2012 hat das DWI erstmals eine *Summer School* zu „Advances in Polymer Materials“ und „Innovations in Process Engineering“ zur Förderung herausragender Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus den Bereichen Polymerchemie und Chemische Verfahrenstechnik organisiert. Das DWI plant, die Veranstaltung in Zukunft jährlich durchzuführen.

Das DWI hat außerdem eine Fortbildungsreihe für Frauen entwickelt und seit 2009 acht Kurse zu Stimm- und Präsentationstraining und einen Kurs zum Konfliktmanagement durchgeführt.

II.1.f Wissenschaftliche Qualitätssicherung

Das DWI sieht wissenschaftliche Qualitätssicherung als wesentlich für sein Ziel, im nationalen und internationalen Vergleich die theoretischen und methodischen Entwicklungen führend mitzubestimmen. Das DWI sichert den Anschluss an aktuelle theoretische und methodische Entwicklungen durch:

- die regelmäßige Teilnahme an internationalen Tagungen und die Publikationsstätigkeit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,
- die projektorientierte Organisation der Forschungsarbeit mit Zeitplänen und Stand der Technik-Beschreibungen,
- die Einwerbung von Drittmitteln in nationalen und internationalen Wettbewerbsverfahren,
- gemeinsame Berufungen der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter mit der RWTH Aachen,
- die Zusammenarbeit mit anderen Forschungseinrichtungen und den wissenschaftlichen Austausch mit anderen Forschungseinrichtungen, auch durch Aufnahme von Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern und die Möglichkeit von Sabbaticals für DWI Personal,
- die Zuweisung der Forschungsmittel nach einer Kosten-Leistungs-Rechnung, welche die Einwerbung von kenntnisorientierten Projekten der DFG, des ERC und der Wissenschaftsstiftungen bevorzugt,
- die Förderung von Nachwuchsgruppen und die Bildung von Projektgruppen aus älteren und jüngeren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern,

- _ die personelle Dynamik der Gruppe jüngerer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die ihre Karriere andernorts fortsetzen,
- _ methodische Entwicklungen im Bereich der Polymeranalytik und des Up-Scaling am CPT,
- _ jährliche Bewertung der Arbeit und des Forschungsplans des DWI durch den mit externen Fachleuten besetzten Wissenschaftlichen Beirat.

Neue Forschungsthemen werden am DWI in den monatlich stattfindenden Besprechungen der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter und den mindestens dreimal im Jahr, in der Regel alle zwei Monate stattfindenden Projektentwicklungskonferenzen evaluiert und ausgewählt. An den Projektentwicklungskonferenzen nehmen die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter und erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die sich für die Projektleitung qualifizieren, teil. Die endgültige Abstimmung des Projektportfolios obliegt den Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern. Zusätzlich veranstaltet das DWI jährlich ein Strategieseminar. Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter haben darüber hinaus die Möglichkeit, in alleiniger Entscheidung neue Themen über die Leistungsorientierte Zuweisung (LOZ) vorzubereiten. Die Auswahl neuer Forschungsprojekte ist unabhängig davon, ob die Projekte über Drittmittel oder über den Kernhaushalt finanziert werden. Kriterien für die Auswahl sind die Bedeutung des Projektes für die Fortentwicklung der Forschungsprogramme, der erwartete Erkenntnisgewinn, die Fähigkeit des DWI zur Umsetzung und die effektive Nutzung der personellen Ressourcen, die Formulierung eines Anwendungskonzeptes und dessen Entwicklung sowie die Möglichkeit zur Finanzierung des Vorhabens. Das Projektauswahlverfahren stellt aus Sicht des DWI die gemeinsame Verantwortung aller Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter für das Forschungsprogramm, die Einbindung erfahrener Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in die Projektarbeit und die Möglichkeit zur Bildung wechselnder Bearbeitungsgruppen sicher.

II.2 Serviceleistungen

Serviceleistungen haben nach Einschätzung des DWI einen Anteil von etwa 5 % am Gesamtspektrum der Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals des DWI.

Seit 2012 werden am DWI alle Serviceleistungen, wie Polymeranalytik und -entwicklung, verfahrenstechnische Methoden- und Prozessentwicklung und Material-, Synthese- und Prozessberatung in einer zentralen Abteilung für Chemische Polymertechnologie (CPT) zusammengefasst. Das CPT erhält eine Sonderförderung durch das Land Nordrhein-Westfalen. Schwerpunkt der Arbeit am CPT ist die Entwicklung modellgestützter Methoden und Verfahren, die der *Scientific Community* und Dritten zur Verfügung gestellt werden sollen. Gleichzeitig ist das CPT in die Grundlagenforschung des DWI eingebunden; die erbrachten

Serviceleistungen basieren auf der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit des DWI. Forschungs- und Entwicklungsergebnisse des CPT werden über Veröffentlichungen, Patente und Technologietransfer öffentlich gemacht.

Das DWI erbringt Serviceleistungen für akademische und industrielle Partner. Das CPT als Serviceeinrichtung am DWI steht allen Gruppen des Instituts sowie der RWTH Aachen für Materialanalysen und Prozessberatung zur Verfügung. Das DWI berät über das CPT zudem nationale und internationale, kleine, mittelständische und große Unternehmen in den Bereichen Patente, Prozess- und Materialoptimierung und bietet alle vorhandenen Analyseverfahren als Auftragsmessungen an. Umfangreiche Serviceleistungen werden in der Regel auf Projektbasis mit einer Laufzeit von drei bis sechs Monaten durchgeführt. Das DWI erbringt keine direkten Serviceleistungen für den Zuwendungsgeber Nordrhein-Westfalen.

Das DWI sieht großen Bedarf für die Serviceleistungen des DWI. In Nordrhein-Westfalen seien etwa 3.000 Unternehmen in der Kunststoff- und Textilchemie sowie in der Polymerverarbeitung tätig. Da kleine und mittelständische Unternehmen in der Regel keine eigenen Analytiklabore unterhielten und die großen Kunststoffhersteller ihre analytischen Zentralabteilungen in den letzten Jahren erheblich abgebaut hätten, seien sie in hohem Maße auf analytische und beratende Serviceleistungen des DWI angewiesen.

Die Nachfrage nach den Serviceleistungen hat sich nach Aussage des DWI in den vergangenen Jahren positiv entwickelt und zwischen 2009 und 2011 einen Zuwachs von fast 40 % erfahren. Im Jahr 2011 hatte das DWI Einnahmen von etwa 700.000 Euro durch Serviceleistungen und Auftragsforschung für nationale und internationale Unternehmen. Die Auftragsforschung und Auftragsmessungen in den letzten Jahren hätten vor allem in der Analyse von Polymeren, der Faserdifferenzierung mit Hilfe von Elektronenmikroskopie und der Analytik von Haarpflege- und Styling-Produkten bestanden.

A.III ORGANISATION UND AUSSTATTUNG

III.1 Organisation

III.1.a Organisationsstruktur

Das DWI ist ein gemeinnütziger eingetragener Verein und trägt laut Satzung den Namen „DWI an der RWTH Aachen e.V.“.

Die Mitglieder des DWI sind der Förderverein des DWI vertreten durch seine Vorsitzende / seinen Vorsitzenden, die RWTH Aachen vertreten durch den Rektor, die Dechema e.V. und vier persönliche Mitglieder.

Leitungsgremien des DWI sind das Kuratorium, der Wissenschaftliche Beirat und der Vorstand. Die Zusammensetzung und Aufgaben der Leitungsgremien sind in der Satzung des DWI, welche die Mitgliederversammlung zuletzt am 9. Juni 2011 angepasst und verabschiedet hat, geregelt (siehe A.III.1.c).

Die Wissenschaftliche Leitung des DWI sind die sechs gemeinsam mit der RWTH Aachen berufenen Professorinnen und Professoren. Die Wissenschaftliche Leitung entscheidet gemeinsam über den Forschungsplan und das Programmbudget. Das DWI verfügt über eine dynamisierte Abteilungsstruktur. Die Zuordnung der Wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu den Professorinnen und Professoren erfolgt über die Projektverantwortlichkeit und das Programmbudget. Die Forschungsprogramme sind nicht deckungsgleich mit den Abteilungen sondern verbinden diese durch ihre interdisziplinäre Ausrichtung. Arbeitsgruppen werden in den Projektentwicklungskonferenzen projektgebunden zusammengesetzt.

Hiermit verfügt das DWI nach eigener Aussage über eine grundsätzlich flache Hierarchie. Die wissenschaftliche Arbeit werde durch die Wissenschaftliche Leitung gesteuert, die operative Projektleitung liege in vielen Fällen bei einer erfahrenen wissenschaftlichen Mitarbeiterin bzw. einem erfahrenen wissenschaftlichen Mitarbeiter. Die Zuordnung der Projektleiterinnen und -leiter zu bestimmten Projekten erfolge in Absprache mit der Wissenschaftlichen Leitung in der Projektentwicklungskonferenz. Diese Vorgehensweise ermögliche die Zusammenstellung geeigneter Teams für interdisziplinäre Kooperationen und die Translationsforschung. Alle promovierten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter können sich für die Funktion einer Projektleitung qualifizieren. Jüngeren Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern kann dabei der Status einer Nachwuchsgruppe mit einer eigenen strategisch orientierten Zuweisung (SOZ) und einer leistungsorientierten Zuweisung (LOZ) zuerkannt werden. Voraussetzung sei eine abzusehende internationale Sichtbarkeit und Erfolg in der eigenständigen Drittmittelwerbung.

III.1.b Verhältnis zu den Zuwendungsgebern

Die Arbeit des DWI wird durch das Land Nordrhein-Westfalen und die Kooperation mit der RWTH Aachen unterstützt. Nach der Evaluation des geplanten Instituts für Textile Materialwissenschaften (ITM), dass aus einer Fusion des DWI mit dem DTNW Krefeld entstehen sollte, durch den Wissenschaftsrat im Jahr 2007, haben das Land und die RWTH Aachen gemeinsam mit dem DWI nach dessen Aussage intensive Anstrengungen unternommen, um die Empfehlungen des Wissenschaftsrats umzusetzen und die grundsätzliche Weiterentwicklung des DWI voranzutreiben (siehe A.I.1). Von einer Fusion mit dem DTNW wurde nach der Evaluation durch den Wissenschaftsrat abgesehen.

Das DWI hat gemeinsam mit der RWTH ein neues Kooperationsmodell für die Zusammenarbeit mit einem Schwerpunkt in der Grundlagenforschung bei gleichzeitig langfristiger anwendungsorientierter Ausrichtung des Forschungsprogramms entwickelt.

Das Land Nordrhein-Westfalen unterstützt das DWI beim Ausbau des Servicebereichs (CPT), der die Zusammenarbeit mit der Industrie und anderen Einrichtungen langfristig unterstützt.

Durch einen Erweiterungsbau, mit dem die Labor- und Bürofläche des Instituts gegenüber dem Neubau von 2004 verdoppelt wurde, wird die interdisziplinäre Arbeitsfähigkeit aus Sicht des DWI nachdrücklich verbessert.

Die Zuwendungsgeber des DWI setzen sich nach Aussage des DWI für eine langfristige Förderung des Instituts ein.

III.1.c Leitung

Leitungsgremien des DWI sind das Kuratorium, der Wissenschaftliche Beirat und der Vorstand.

Das *Kuratorium* wird durch die Mitgliederversammlung berufen. Es beschließt den Forschungs- und Finanzplan auf Vorschlag des Vorstands und nach Empfehlung durch den Wissenschaftlichen Beirat. Es beruft den Vorstand und die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter gemeinsam mit der Hochschule. Das Kuratorium hat sieben Mitglieder, zusätzlich gehört die oder der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirates dem Kuratorium mit beratender Stimme an. Berufene Mitglieder des Kuratoriums sind die Vertreter der Zuwendungsgeber und eine Vertreterin bzw. ein Vertreter der RWTH Aachen. Vier weitere Mitglieder werden auf Vorschlag des Kuratoriums und des Vorstands von der Mitgliederversammlung aus dem Kreis Wissenschaft und Industrie gewählt. Vorsitzende bzw. Vorsitzender des Kuratoriums ist in der Regel eine Vertreterin bzw. ein Vertreter der Zuwendungsgeber. Die Kuratoriumsmitglieder werden für die Zeit bis zur Beendigung des vierten Geschäftsjahres nach Beginn ihrer Amtszeit bestellt.

Der *Vorstand* vertritt das Institut nach außen, verantwortet die Geschäftsabläufe, sowie die Verwaltung und Organisation des Instituts. Er ist gegenüber dem Kuratorium verantwortlich. Der Vorstand besteht aus der Wissenschaftlichen Direktorin bzw. dem Wissenschaftlichen Direktor, der Stellvertretenden Wissenschaftlichen Direktorin bzw. dem Stellvertretenden Wissenschaftlichen Direktor und der Kaufmännischen Direktorin bzw. dem Kaufmännischen Direktor. Der Vorstand wird vom Kuratorium durch Beschlussfassung sowie Zustimmung zu den jeweiligen Anstellungsverträgen bestellt bzw. abberufen. Die Wissenschaftlichen Direktorinnen und Direktoren werden aus dem Kreis

der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter in einem gemeinsamen Berufungsverfahren mit der RWTH bestimmt.

Vorstand und Kuratorium werden durch einen *Wissenschaftlichen Beirat* beraten, dessen Mitglieder durch das Kuratorium für vier Jahre berufen werden. Der Wissenschaftliche Beirat besteht aus mindestens sechs, höchstens zwölf Mitgliedern. Die Mitglieder werden einzeln für die Dauer von vier Jahren gewählt, bleiben jedoch bis zur Neuwahl des wissenschaftlichen Beirats im Amt. Zu Mitgliedern werden international angesehene, im Berufsleben stehende Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus dem In- und Ausland berufen. Der Wissenschaftliche Beirat evaluiert das DWI und bewertet jährlich den Forschungsplan und die Forschungsleistung. Er berät bei der Erstellung und Verabschiedung der Forschungskonzeption und des jährlich vorzulegenden Forschungsplans, der Berufung der Mitglieder des wissenschaftlichen Direktoriums und der Einstellung leitender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.

Die Planung des Forschungsprogramms und des Forschungsbudgets erfolgt durch das *Wissenschaftliche Leitungsgremium* (Professorium) unter Mitwirkung der Kaufmännischen Geschäftsführerin bzw. des Kaufmännischen Geschäftsführers. Forschungsprogramm und Forschungsbudget werden mit dem Wissenschaftlichen Beirat beraten und durch das Kuratorium verabschiedet. Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter streben grundsätzlich einvernehmliche Planungsvorlagen an. Ist dies nicht möglich, führt der Vorstand eine Entscheidung herbei. Die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter benennen die Teilnehmer der Projektentwicklungskonferenzen. Jedes im DWI durchgeführte Forschungsvorhaben ist einem Mitglied der Wissenschaftlichen Leitung verantwortlich zugeordnet.

Teilnehmer der *Projektentwicklungskonferenzen* sind die Wissenschaftliche Leitung des DWI sowie auf deren Vorschlag weitere erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Die Projektentwicklungskonferenzen dienen der Abstimmung aller Forschungsaktivitäten und der Vorbereitung neuer Drittmittel-Projekte. In den Projektentwicklungskonferenzen wird auch über die projektorientierte Bildung von Forschungsteams beschlossen. Sie sind das zentrale Instrument zur Organisation und Förderung der interdisziplinären Zusammenarbeit aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des DWI. Projektentwicklungskonferenzen finden in der Regel alle zwei Monate, bei Bedarf auch häufiger, statt und werden durch die Wissenschaftliche Leitung vorbereitet.

III.2.a Personal

2012 verfügte das DWI institutionell über 12,4 VZÄ für wissenschaftliches Personal und 9,5 VZÄ für nichtwissenschaftliches Personal. Zum Stichtag 30.06.2012 waren 12,85 VZÄ durch wissenschaftliches Personal 4,42 VZÄ durch nichtwissenschaftliches Personal besetzt. Für die Wissenschaftliche Leitung des DWI stehen 4,4 VZÄ zur Verfügung (W2/W3), für sonstiges wissenschaftliches Personal (E13-E15) stehen dem DWI 8 VZÄ zur Verfügung. Insgesamt sind an der Einrichtung, einschließlich des durch Drittmittel finanzierten Personals, zum Stichtag 106 Mitarbeiter beschäftigt, dazu kommen 63 Doktoranden und Doktoranden mit externer Finanzierung (siehe Anhang 2).

Das DWI verfügt neben den institutionellen Stellen über 31,21 (VZÄ) drittmittelfinanzierte Stellen.

Von 12,4 institutionellen Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter sind zum Stichtag 6,69 VZÄ befristet besetzt, von 31,21 drittmittelfinanzierten Beschäftigungsverhältnissen (VZÄ) sind 25,19 VZÄ befristet vergeben.

Institutionelle und drittmittelfinanzierte Stellen sind zu unterschiedlichen Anteilen den Forschungsprogrammen zugeordnet (siehe Anhang 3).

Das DWI gibt an, dass seit 2009 die Zahl des drittmittelfinanzierten Personals reduziert und der Anteil der institutionellen Stellen erhöht wurde. Zwischen 2009 und 2011 kam es zudem zu einer Stellenaufstockung in der Verwaltung um 3,5 VZÄ bedingt durch die Einrichtung einer Kaufmännischen Geschäftsführung, der Neustrukturierung der Buchhaltung, der Stärkung des Bereichs Projektcontrolling und dem Aufbau eines Sekretariatspools.

Unter den 67 am DWI beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind zum Stichtag 36 (53,7 %) männlich, 31 weiblich. Das wissenschaftliche Personal ist mehrheitlich seit weniger als 5 Jahren am DWI beschäftigt (80,6 %) und etwa zur Hälfte jünger als 30 Jahre (49,3 %). 12 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (17,9 %) sind älter als 50 Jahre, 7 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (10,4 %) sind seit mehr als 20 Jahren am DWI beschäftigt. Das wissenschaftliche Personal des DWI verfügt in der Regel über einen Studienabschluss im Fach Chemie (53,7 %), Polymerwissenschaften (9 %), Biologie oder Physik (je 6 % des Personals) (siehe Anhang 4).

Alle leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des DWI wurden gemeinsam mit der RWTH Aachen berufen und sind Professorinnen und Professoren.

ren an der RWTH Aachen. Die gemeinsamen Berufungen werden seit 2012 nach dem Berliner Modell geregelt³, davor wurde eine Regelung im Rahmen einer Nebentätigkeitsgenehmigung ähnlich dem Karlsruher Modell angewandt. Mit der Berufung auf eine Hochschullehrerstelle ist eine Ausstattung in der Hochschule verbunden. Die Freistellung für die Arbeit im DWI ist mit einer Verringerung des Lehrdeputats entsprechend der Regeln der GWK verbunden.

In der Wissenschaftlichen Leitung des DWI ist derzeit eine Frau vertreten (17 %), während auf der Ebene der Projektleitung der Anteil an Frauen nach Aussage des Instituts bei 45,5 % und unter den Promovierenden bei 39 % liegt. Das DWI gibt an, durch eine weitere Berufung den Frauenanteil in der Wissenschaftlichen Leitung weiter erhöhen zu wollen. Das DWI benennt eine Gleichstellungsbeauftragte und folgt der Gleichstellungsstrategie der RWTH Aachen. Das DWI bietet Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Kindern flexible und individuelle Arbeitszeitmodelle an und plant die Sicherung von Platzkontingenten in Kinderbetreuungseinrichtungen für die Kinder der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Das DWI geht davon aus, dass es ihm auch in Zukunft gelingen wird, qualifiziertes Personal zu gewinnen. Durch die enge Kooperation mit der RWTH Aachen habe das DWI in der Vergangenheit jederzeit problemlos qualifizierte und hochmotivierte Doktorandinnen und Doktoranden sowie Technikerinnen und Techniker gewinnen können. Das DWI bilde jährlich etwa drei bis vier Laborantinnen und Laboranten selber aus. Das DWI sieht sich vor allem auf der Ebene der Gewinnung qualifizierter Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler einer zunehmenden internationalen Konkurrenz gegenüber. Dennoch sei es dem DWI in der Vergangenheit gelungen, mehrere hochqualifizierte Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler für das Institut zu gewinnen.

Das DWI plant, in der nahen Zukunft mehrere Schlüsselpositionen zu besetzen:

- _ Nachwuchswissenschaftlerin bzw. -wissenschaftler für den Bereich Biotechnologie
- _ Textilingenieurin bzw. -ingenieur mit Schwerpunkt im Bereich der Textilchemie und Komposite für die Koordination Textile Anwendungen und Konsolidierung der Neuausrichtung auf technische und Funktionstextilien

³ Das *Berliner Modell* sieht eine Berufung an die Hochschule vor, gleichzeitig erfolgt eine Zuweisung an die Forschungseinrichtung zur Wahrnehmung von Forschungsaufgaben. Die Forschungseinrichtung erstattet der Hochschule die Bezüge. Siehe auch: Gemeinsame Berufungen von leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern durch Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Bericht und Empfehlungen der GWK vom 16. September 2008.

- _ Wissenschaftliche Leitung der Elektronenmikroskopie
- _ Molekülanalytik makromolekularer Verbindungen

III.2.b Finanzen

Das DWI verfügt über einen Globalhaushalt. Die am DWI eingeführte Kostenleistungsrechnung unterscheidet zwei Betrachtungsebenen, die Individualebene der Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter und die Ebene der Forschungsprogramme.

Der Kernhaushalt des DWI für 2012 beträgt 4,34 Mio. Euro und 5,045 Mio. Euro für das Jahr 2013 und folgende. Er umfasst alle Kosten, die über die Grundfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen abgedeckt werden. Demgegenüber steht ein Ergänzungshaushalt mit Ausgaben über 3,78 Mio. Euro im Jahr 2012, die vornehmlich über Drittmittel (3,01 Mio. Euro) und Auftragsforschung/Serviceleistungen (660 Tsd. Euro) finanziert werden.

Im Kernhaushalt entstehen 2012 für nichtwissenschaftliche Dienste und den Haus- und Institutsbetrieb Kosten in Höhe von 1,46 Mio. Euro. Auf die Forschungsleistung entfallen Kosten in Höhe von 2,89 Mio. Euro, davon 1,67 Mio. Euro für Personalkosten, 740 Tsd. Euro für Investitionen und 478 Tsd. Euro für Sachmittel u. a.

Im Ergänzungshaushalt werden im Jahr 2012 14 Tsd. Euro für nichtwissenschaftliche Dienste und den Haus- und Institutsbetrieb aufgewendet. Dazu kommen 2,77 Mio. Euro Personalkosten, 260 Tsd. Euro für Investitionen und 739 Tsd. Euro für Sachmittel u.a.

Das DWI kann zusätzlich zu seiner Grundfinanzierung auf die Erträge der Omh P. Garg und Helmut Zahn-Stiftung zur Förderung von Promovierenden und jungen Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern (derzeit etwa 10 -15 Tsd. Euro im Jahr) und die Zuwendungen aus dem Förderverein des DWI (derzeit etwa 155 Tsd. Euro im Jahr) zurückgreifen. Über Serviceleistungen (ohne Auftragsforschung) hat das DWI 2011 237 Tsd. Euro eingenommen. Diese Mittel sollen mit dem Ausbau des CPT wachsen und dienen nach Aussage des DWI immer dem Ausbau der Forschungsaktivitäten.

Das DWI vergibt bis zu einem Drittel der Mittel aus dem Kernhaushalt, die für die Forschung zur Verfügung stehen (ohne Forschungsinfrastrukturen) über eine leistungsorientierte Zuweisung (LOZ). Grundlage der LOZ ist die Drittmittelwerbung, allerdings differenziert nach der stark publikationsabhängigen Förderung von Grundlagenvorhaben und nach anwendungsorientierten Vorhaben. Die LOZ wird über einen transparenten Schlüssel vergeben und ermöglicht es den Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern, in planbarer Weise über ein eigenständiges Budget zu verfügen. Die Mittel werden in der Regel eingesetzt,

um personelle Kontinuität in den Arbeitsgruppen zu sichern und um neue Entwicklungen zu fördern.

Die Gesamtsumme der leistungsorientierten Zuweisungen ist begrenzt. Änderungen der Zuweisungspraxis können mit den zukünftigen Programmbudgets beschlossen werden, insofern eine mittelfristige Planbarkeit für die Beteiligten sichergestellt bleibt.

Zusammen mit den Investitionen wird etwa der doppelte Betrag der LOZ strategisch auf die Arbeitsgruppen verteilt (SOZ). Grundlage für die SOZ ist ein durch die Wissenschaftliche Leitung gemeinsam erarbeiteter Entwurf des Programmbudgets, der durch den Wissenschaftlichen Beirat bewertet und durch das Kuratorium beschlossen werden muss. Die SOZ dient nach Aussage des DWI dem Aufbau neuer Expertise, der Sicherstellung der Kontinuität in Bereichen, deren Drittmittelinwerbung hierfür nicht ausreicht, der Finanzierung gemeinsam genutzter Einrichtungen und Methoden und der Einrichtung von Nachwuchsgruppen.

Das Programmbudget weist aus Sicht des DWI eine hinreichende Flexibilität auf, um auf sich ändernde Anforderungen zu reagieren. Im Rahmen der LOZ ihrer Drittmittel können die Wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter zudem eigenständig kurzfristig umdisponieren. Das DWI erwartet durch wachsende finanzielle Freiräume im Rahmen erfolgreicher Drittmittelinwerbung in der Zukunft eine steigende Flexibilität in Bezug auf kurzfristige Maßnahmen.

Das DWI sieht eine Deckungsfähigkeit zwischen Personal-, Investitions- und Sachmitteln als gegeben an. Die Ausstattung der Einrichtung mit Investitionsmitteln beurteilt das DWI als sehr gut, in den Jahren 2010-2012 habe das DWI Sondermittel des Landes Nordrhein-Westfalen von mehr als 4 Mio. Euro erhalten. Die Ausstattung mit Sach- und Personalmitteln sei gut bis sehr gut, das Institut sei zur Sicherstellung seiner Leistungsfähigkeit auf einen Drittmittelanteil von mehr als 30 % seines Gesamthaushaltes angewiesen. Das DWI beurteilt das Verhältnis der Grundfinanzierung zu anderen Finanzierungsquellen als gesund, aber dauerhaft ehrgeizig.

III.2.c Infrastruktur

Das DWI bezeichnet seine bauliche Ausstattung als angemessen. 2004 wurde ein Institutsneubau mit einer Nutzfläche von 2.360 m² auf dem RWTH Aachen Campus bezogen. Dieser hochmoderne Laborbau werde durch einen Erweiterungsbau mit einer Nutzfläche von 2.466 m² ergänzt, der im 2011 bezogen wurde. Dem DWI stehen damit 4.826 m² zur Verfügung sowie weitere 300 m² Nutzfläche für Veranstaltungen im wettergeschützten Atrium.

Die überwiegende Nutzung erfolgt durch Laborräume im Umfang von 3.100 m², darunter ein Reinraum. Auf einen weiteren Reinraum kann das DWI im Rah-

men eines Kooperationsvertrages in der Fakultät für Elektrotechnik zurückgreifen. Büro- und Besprechungsräume sowie Veranstaltungsräume und eine Fachbibliothek umfassen etwa 1.600 m².

Im Aufbau befindet sich nach Angaben des DWI ein Biotechnikum, das seit 2012 für die Bereitstellung der für die Materialentwicklung erforderlichen Mengen an modifizierten, maßgeschneiderten Proteinen genutzt wird.

Das DWI kann über die eigene Ausstattung hinaus auf die Infrastruktur der Lehrstühle der Wissenschaftlichen Leitung an der RWTH Aachen zurückgreifen.

A.IV KÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Das DWI geht davon aus, dass das Forschungsfeld des DWI und die im DWI vertreten Kompetenzbereiche in den nächsten Jahrzehnten national und international an Bedeutung gewinnen werden. Dies gelte insbesondere für den Forschungsbereich „aktive und interaktive weiche Materialien“, dessen Entwicklung sich derzeit in den Anfängen befände. Das DWI geht davon aus, dass Innovations sprünge in diesem Bereich nur durch eine interdisziplinäre Bearbeitung möglich seien. Das DWI sieht sich durch die alleinstellende Kombination von Forschung in den Bereichen Makromolekulare Chemie, Biotechnologie und Chemische Verfahrenstechnik in einer Vorreiterrolle zur Entwicklung interaktiver und biofunktionaler Materialien, welche zunehmend sowohl in etablierten als auch in neuen, wachsenden Industrien eine zukunftsweisende Rolle spielen werden. Anwendungsfelder für die Forschungsergebnisse des DWI mit hoher sozioökonomischer Relevanz sind aus Sicht des DWI die biomedizinische Technik, Fragen von Energie und Ressourcen, sowie die Entwicklung und Anwendung technischer Prozesse und Komponenten. Mit der langfristigen Ausrichtung seines Forschungsprogrammes und der Kompetenzbündelung am DWI erachtet sich das Institut als national und international Erfolg versprechend aufgestellt.

Das DWI plant, seine Position in der Biomedizinischen Forschung / Medizintechnik zeitnah durch eine weitere gemeinsame Berufung mit der RWTH zu stärken.

Das DWI wird seinen Servicebereich mit dem 2012 gegründeten CPT ausbauen. Seit der Neuausrichtung des DWI mit Einbindung weiterer Wissenschaftlicher Leiterinnen und Leiter hat das DWI Expertise in der Verfahrenstechnik und der Membrantechnologie aufgebaut, welche für eine Ausweitung der Serviceleistungen, vor allem im Bereich Proteinengineering, genutzt werden soll. Im Hinblick auf eine Erweiterung seiner Serviceleistungen möchte das DWI besonderes Augenmerk auf die Euregio Deutschland-Belgien-Niederlande richten und klein-

und mittelständische Unternehmen im Dreiländereck ansprechen. Neue Nutzergruppen sollen vor allem über Kooperationen akquiriert werden, Mittler könnten zum Beispiel Verbände und Institute wie der Maastricht Health Campus sein. Die über den Servicebereich (CPT) angestrebten Mehrerträge sollen für die Arbeit in den Forschungsprogrammen eingesetzt werden und dauerhaft ein moderates Wachstum des Institutes sichern.

Mit Blick auf die beantragte Aufnahme des DWI in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen durch die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. (AV-WGL) legt das DWI dar, dass es sich mit seiner Mission, Grundlagen und anwendungsorientierte Konzepte für Interaktive Materialien zu entwickeln, in die Sektion D „Licht, Materialien und Modelle“ der Leibniz-Gemeinschaft einordnen würde. Das DWI gibt an, die Forschungsaktivitäten des Instituts für Polymerforschung (IPF), Dresden, und des Instituts für Neue Materialien (INM), Saarbrücken mit dem Arbeitsschwerpunkt Biohybride und Interaktive Materialien zu ergänzen. Es wird angestrebt, mit diesen Instituten einen neuen Forschungsverbund innerhalb der WGL zu bilden. Das DWI geht davon aus, dass es gemeinsam und in enger Abstimmung mit dem IPF und dem INM zu einer Stärkung der Leibniz-Gemeinschaft und der deutschen Wissenschaftslandschaft im Bereich der Soft Matter-Nanotechnologie beitragen kann.

Das DWI erwartet bei Aufnahme in die WGL für seinen ab 2013 die Summe von 5,045 Mio. Euro umfassenden Kernhaushalt in den darauf folgenden Jahren keine Steigerung, die über die durch die GWK für die WGL vorgesehenen Steigerungen hinausgeht. Darüber hinaus strebt das DWI ein moderates Wachstum über die Einwerbung von Drittmitteln an. Dies wird insbesondere über die durch das Wirtschaftsministerium mit 7 Mio. Euro geförderten CPT-Aktivitäten (Zentrum für Chemische Polymer Technologie) angestrebt, dessen Überschüsse der freien Forschung zugute kommen. Derzeit sind im DWI ca. 150 Personen in Teilzeit und Vollzeitbeschäftigungsverhältnissen tätig. Durch den Neubau kann diese Zahl auf maximal 200 Mitarbeiter erhöht werden. Diese Zahl wird vom DWI als sinnvolle Obergrenze für die Organisationsstruktur des DWI gesehen.

B. Bewertung

B.1 ZUR WISSENSCHAFTLICHEN BEDEUTUNG

Ein wesentlicher Schritt in der Entwicklung neuartiger Materialien liegt in der Überwindung der passiven Funktionalität von Materialien durch die Ermöglichung interaktiver Anpassung und Steuerung von Materialeigenschaften. Mit seinem innovativen und interdisziplinär aufgestellten Programm zur Forschung und Entwicklung von interaktiven Materialien bearbeitet das DWI ein hochaktuelles Thema mit zentraler Bedeutung für die Lösung zukünftiger wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Fragestellungen in den Lebens- und Naturwissenschaften.

Das am DWI seit 2007 entwickelte Forschungsprogramm zeichnet sich nicht nur durch innovative und fundierte Forschungsansätze, sondern insbesondere durch zukunftsfähige Konzepte mit thematischem Weitblick aus. Es wird bereits jetzt deutlich, dass das DWI im Bereich *Interactive Materials* auch zukünftig ein wichtiger Akteur in der nationalen und internationalen Forschungslandschaft sein wird.

Die Forschung am DWI ist geprägt durch eine institutionell fest verankerte und erfolgreich praktizierte interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Natur- und Ingenieurwissenschaften. Die gelungene Vernetzung zwischen Chemie, Biologie und Verfahrenstechnik in der Entwicklung neuartiger interaktiver Materialien ist das Alleinstellungsmerkmal des Institutes sowohl national als auch international. Die Forschung am DWI wird getragen von einem exzellenten, jungen Forscherteam, das eine weiterhin dynamische Entwicklung des DWI erwarten lässt.

Neben seiner Vorreiterrolle im Bereich *Interactive Materials* ist das DWI nach wie vor in Deutschland auch führend im Bereich der Proteinfaserforschung. Das DWI ist mit seinen Kompetenzen in diesem Forschungsfeld als ein wichtiger Partner für deutsche Industrieunternehmen, vor allem aus der Kosmetik- und Textilbranche, zu würdigen.

II.1 Forschung und Entwicklung

II.1.a Arbeits- und Forschungsprogramm

Hervorzuheben ist, dass das Arbeits- und Forschungsprogramm des DWI seit der Evaluation durch den Wissenschaftsrat 2007 einen grundlegenden Wandel und eine zukunftsfähige Neuorientierung erfahren hat, die für die weitere Entwicklung des DWI als wegweisend und Erfolg versprechend angesehen wird. Dabei gelingt es den einzelnen Forschungsprogrammen, den Bogen von der Grundlagenforschung hin zu Anwendung erfolgreich zu spannen; einige der Projekte sind bereits auf einem Forschungsstand, der eine technische Realisierung erlaubt.

Nationale und internationale Sichtbarkeit hat das DWI in der durch die Zusammenarbeit von Biotechnologie und Verfahrenstechnik ermöglichten Entwicklung funktionaler Polymere aus biologischen und synthetischen Komponenten, die in den Einzeldisziplinen in dieser Art nicht herstellbar wären. Mit der Aufhebung der klassischen Trennung von Verfahrenstechnik und Chemie hat das DWI eine Vorreiterrolle in der Polymersynthese übernommen und sich national und international herausragend positioniert. In diesem Vorgehen grenzt sich das DWI zudem deutlich von anderen polymer- und materialwissenschaftlich arbeitenden Instituten in Deutschland ab.

Im Sinne der Straffung und Kohärenz des Arbeits- und Forschungsprogramms sollte das DWI regelmäßig prüfen, welche Kernaufgaben am DWI verortet sein sollten und welche verwandten Forschungsgebiete komplementär dazu an den Lehrstühlen an der RWTH Aachen bearbeitet werden sollten. Die Möglichkeit von *Spin-offs* sollte auch im Sinne einer Fokussierung des Forschungsprogramms in Betracht gezogen werden.

Die Aufstellung und Organisation der Forschungsprogramme am DWI hat Modellcharakter: die langfristig angelegten Forschungsprogramme sind nicht identisch mit den Kompetenzbereichen der Professorinnen und Professoren, sondern durchgängig in interdisziplinären Querschnittsgebieten angesiedelt. Die Koordination der Forschungsprogramme erfolgt durch ausgewiesene exzellente Nachwuchswissenschaftler, denen auf diese Weise die Möglichkeit eröffnet wird, ein eigenständiges Forschungsprofil zu erlangen.

Die Motivation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter am DWI ist insgesamt sehr hoch. Ein starker Teamgeist ist in allen fachübergreifenden Themen spürbar und unterstützt den Eindruck, dass der Arbeit des DWI ein kohärentes, mit allen Beteiligten abgestimmtes Forschungsprogramm zugrunde liegt. Die erfolgreiche Einbindung auch langjähriger Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in

die neue Strategie des DWI ist in diesem Zusammenhang ausdrücklich hervorzuheben.

II.1.b Forschungsschwerpunkte

Forschungsprogramm 1 Synthiofluidics

Schwerpunkt des Forschungsprogramms *Synthiofluidics*, das stark methodisch ausgerichtet ist, sind neue Wege der Synthese von polymeren Mikrogelen und Partikeln mittels Emulsions- und Dispersionsverfahren in nanoskaligen Kompartments. Hierbei spielen Grenzflächen sowie die Beherrschung der Fluidströme und Transportprozesse in Mikrokanälen, an strukturierten Oberflächen und in porösen Materialien eine entscheidende Rolle. Mit den speziell entwickelten Methoden der Polymersynthese werden Voraussetzungen für die im Forschungsprogramm *Aqua Materials* bearbeiteten Fragestellungen der enzymatischen Polymersynthese und der Bindung von Biomolekülen an funktionellen Polymeroberflächen geschaffen. Mit der Einbindung der Bioverfahrenstechnik zur Herstellung von Enzymen, die zur Mikrogel- und Partikelsynthese genutzt werden, ist das Forschungsprogramm national und international sichtbar und führend. Die Nutzung von Proteinen für Pickering-Emulsionen, wie sie am DWI vorangetrieben wird, ist weltweit einzigartig. Neue Ansätze verfolgt das Forschungsprogramm auch in der Entwicklung neuer Fasern und Biomaterialien, wie Hohlfasern aus Polyimiden und Carbonfaservliesen oder der Modellierung von superhydrophoben Oberflächenstrukturen für nahezu reibungsloses Gleiten (*interfacial slip*).

Das Forschungsprogramm *Synthiofluidics* verfügt über einen exzellenten Methodenpark, der dem gesamten DWI zur Nutzung zur Verfügung gestellt wird. Die einzelnen Projekte im Forschungsprogramm sind sehr gut vernetzt. Im Forschungsprogramm *Synthiofluidics* gelingt es, den Bogen von der Grundlagenforschung hin zur Anwendung zu spannen; einige der Projekte sind bereits auf einem Forschungsstand, der eine technische Realisierung erlaubt.

Forschungsprogramm 2 Aqua Materials

Forschungsgegenstand des Forschungsprogramms *Aqua Materials* sind wasserlösliche Polymere und deren Funktionalisierung. Von besonderer Bedeutung sind hierbei die Selbstorganisation und Strukturbildung komplexer Materialien in wässriger Lösung und deren Rolle in biologischen Vorgängen. Ziel ist es, Schlüssel-Schloss-Prinzipien zu identifizieren, die einen gezielten zeitlichen Ablauf von Syntheseschritten erlauben und Bioabbaubarkeit gewährleisten. Neben den strukturierten Mikrogelen stehen die Selbstorganisation nanoskopischer Bausteine wie Cellulose-Nanofasern und Nanokristallite, hierarchisch strukturierte Schichtmaterialien sowie die Synthese anorganisch-organischer Hybridmaterialien.

lien mit besonderen magnetischen, optischen, elektronischen oder katalytischen Eigenschaften im Mittelpunkt. Während die Entwicklung schaltbarer Mikrogele auch in anderen Forschungseinrichtungen verfolgt wird, zeichnet sich das DWI in seinem Forschungsprogramm durch den Einsatz von Enzymen zur Herstellung funktionaler Polymere und Kolloide aus. Insbesondere der Einsatz von genetischer Modifikation im Proteinengineering zur Erreichung funktionaler Änderungen der Enzyme ist in diesem Zusammenhang innovativ sowie national und international einzigartig. Die in diesem Forschungsprogramm angewandten Methoden wurden von Mitgliedern des DWI entwickelt.

Das Forschungsprogramm verfügt mit einem Elektronenmikroskop und der Röntgen-Weitwinkel-Streuung über eine zeitgemäße Methodenausstattung.

Insgesamt erscheinen die Arbeiten des Forschungsprogramms *Aqua Materials* als grundlagenorientierte Materialentwicklungen, die in ihrer chemisch-enzymatischen Methodik von dem im Forschungsprogramm *Synthiofluidics* geschaffenen Vorlauf profitiert und deren Ergebnisse zur weiteren technischen Umsetzung in den Forschungsprogrammen 3-5 weiterverfolgt werden (z. B. bei der Membranentwicklung, für kontrolliert abbaubare Biomaterialien, für nanostrukturierte oder antibakterielle Oberflächen).

Forschungsprogramm 3 Functional Films and Surfaces

Im Forschungsprogramm *Functional Films and Surfaces* werden hoch aktuelle und tragfähige Themen der Entwicklung funktionaler Oberflächen an dünnen Schichten und Filmen bearbeitet. Die Steuerung der Strukturbildung erfolgt nicht nur an klassischen Festkörper-Oberflächen, sondern nutzt auf innovative Art und Weise auch Oberflächen von Flüssigkeitstropfen in Emulsion oder Flüssig-Gas-Grenzflächen in Schäumen. Wissenschaftlich herausragende Forschungsergebnisse umfassen beispielsweise schaltbare Goldstäbchen und die Entwicklung von antimikrobiellen Oberflächen basierend auf Struktur- und Funktionsbeziehungen. Synergieeffekte des Forschungsprogramms sind durch die Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen wie der Allgemeinen Chemie und der Polymerchemie, sowie den Ingenieurwissenschaften, der Bioverfahrenstechnik und der Kolloidwissenschaften zu erwarten.

Das Forschungsprogramm *Functional Films and Surfaces* profitiert als anwendungsorientierter Schwerpunkt stark von den in den anderen Forschungsprogrammen erarbeiteten Grundlagen. Insbesondere werden im Forschungsprogramm *Aqua Materials* entwickelte Bausteine in diesem Forschungsprogramm für die Funktionalisierung von Oberflächen eingesetzt. Gleichzeitig werden im Forschungsprogramm Ideen für eine technische Umsetzung tragfähiger Konzepte entwickelt und in die laufenden Arbeiten der anderen Forschungsprogramme eingekoppelt. Gleichwohl wird eine stärkere Einbeziehung theoretischer

scher Modellierung als notwendig für die weitere Entwicklung des Forschungsprogramms erachtet.

Der immensen Bedeutung von Nano- und Mikrostrukturcharakterisierung wurde durch die Etablierung einer leistungsfähigen Röntgenanalytik inklusive hoch kompetenter internationaler Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in diesem Bereich Rechnung getragen.

Forschungsprogramm 4 Transport and Exchange Systems

Am Forschungsprogramm *Transport and Exchange Systems* wird besonders überzeugend deutlich, wie es am DWI gelingt, durch die interdisziplinäre Zusammenarbeit hoch aktuelle und zukunftsfähige Forschungsgebiete wesentlich voran zu treiben. Das Forschungsprogramm befasst sich vor allem mit der Entwicklung von Materialien zum Transport, zur Trennung und zur Umwandlung von Molekülen und Ladungsträgern. Alleinstellung erlangt das Forschungsprogramm vor allem dadurch, dass es ihm gelingt, durch die Integration bio-inspirierter molekularer Wechselwirkungen die Funktionalität heutiger technischer Membranen über die bisherigen Möglichkeiten hinaus zu erweitern. Auch das Forschungsprogramm *Transport and Exchange Systems* ist durch eine enge Zusammenarbeit mehrerer Disziplinen, wie der Polymerchemie, den Ingenieurwissenschaften und der Bioverfahrenstechnik gekennzeichnet, die die Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Arbeit in diesem Forschungsprogramm darstellt.

Die starke Verfahrenorientierung des Forschungsprogramms *Transport and Exchange Systems* sollte ähnlich wie die anderen anwendungsnahen Forschungsfelder stärker theoretisch unterfüttert werden.

Forschungsprogramm 5 Biointerface and Biohybrid Systems

Das Forschungsprogramm *Biointerface and Biohybrid Systems* ist eng mit dem Forschungsprogramm *Aqua Materials* verwoben. Während in *Aqua Materials* Arbeiten in wässriger Phase zusammengeführt werden, erfolgt im Forschungsprogramm *Biointerface and Biohybrid Systems* der Transfer dieser Ergebnisse hin zu Biomaterialien. Die Zusammenarbeit zwischen beiden Forschungsprogrammen ist überzeugend und zeigt beispielhaft die enge Vernetzung der verschiedenen Forschungsprogramme am DWI.

Die im Forschungsprogramm *Biointerface and Biohybrid Systems* bearbeiteten Projekte befassen sich mit aktuellen und zukunftsfähigen Konzepten. Wissenschaftlich herausragende Beispiele umfassen künstliches Lungenepithelgewebe mit der Immobilisierung unterschiedlicher Zelltypen oder das gezielt gerichtete Zellwachstum auf Oberflächen. Im Forschungsprogramm liegen zahlreiche,

auch projektübergreifende und interdisziplinäre Publikationen vor, die die hohe Qualität der Forschungsergebnisse unterstreichen.

II.2 Publikationen und Tagungen, Transfer von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen

Die Publikationen des DWI sind von ausgezeichneter Qualität. Die Anzahl der Publikationen ist vor dem Hintergrund der noch jungen Geschichte des Institutes mit dem derzeitigen Forschungsschwerpunkt gut, kann aber in Zukunft ausgebaut werden. Eine Steigerung hin zu einem exzellenten Forschungsoutput ist bei der derzeitigen Aufstellung und Ausrichtung des DWI realistisch und erwartbar.

Zudem fällt auf, dass sich das Publikationsniveau der einzelnen Arbeitsgruppen des DWI unterscheidet. Das DWI sollte deshalb zukünftig darauf achten, bislang weniger publikationsstarke Arbeitsgruppen in ihrer Publikationstätigkeit gezielt zu stimulieren.

Begrüßenswert ist, dass das Publikationsportfolio des DWI die interdisziplinäre Natur der Forschungsarbeit des DWI bereits in Teilen widerspiegelt: während die Mehrzahl der Publikationen derzeit noch den einzelnen Forschungsdisziplinen zuzuordnen sind, sind eine ganze Reihe von Publikationen bereits interdisziplinärer Natur und in den entsprechenden Journalen erschienen. Der interdisziplinäre Fokus der Publikationstätigkeit sollte entsprechend dem Forschungsprogramm des DWI auch zukünftig beibehalten und quantitativ ausgebaut werden.

Das DWI richtet im Bereich der Textil- und Faserwissenschaften mehrere national und international bedeutende Tagungen aus. Aufgrund seiner nationalen Alleinstellung in diesem Forschungsbereich sollte das DWI diese Aktivitäten fortführen. Mit der Neuausrichtung der Forschung des DWI hin zu *Interactive Materials* sollte sich das DWI jedoch verstärkt auf die Teilnahme an und Organisation von Tagungen und Konferenzen zu diesem Forschungsthema orientieren und gegebenenfalls den Anteil an Veranstaltungen in den einzelnen Forschungsgebieten an ihre Bedeutung im Forschungsprogramm des DWI anpassen.

Ausbaufähig sind die Aktivitäten des DWI hinsichtlich der Patentierung der Forschungsergebnisse. Wünschenswert wäre insbesondere, dass ein größerer Anteil der durch Forschung am DWI erarbeiteten Patente am DWI verbleibt und nicht direkt an Industriepartner vergeben wird. Das DWI sollte seine Strategie zur Patentierung und sonstigen Verwertung von Forschungsergebnissen prüfen und Maßnahmen ergreifen, die zu einer besseren Aufstellung des DWI hinsichtlich der Verwertung der Forschungsergebnisse führen.

Das DWI ist bereits heute ein sehr drittmittelstarkes Forschungsinstitut. Bedingt durch die starke Anwendungsnahe der bisherigen Forschungsarbeiten in der Faser- und Textilforschung ist jedoch der Anteil industrienaher Drittmittel, vorwiegend aus Förderung der AiF, am DWI sehr hoch. Um das DWI als grundlagenstarkes Forschungsinstitut im Forschungsfeld *Interactive Materials* zu etablieren, ist es notwendig, den Anteil an DFG- und EU-Drittmitteln deutlich zu erhöhen und die AiF-Förderung nicht auszubauen.

II.4 Kooperationen

Die Kooperation des DWI mit der RWTH Aachen ist exzellent und beispielgebend für die Nutzung von Synergien durch die Kooperation eines An-Institutes einer Universität mit der Universität. Positiv hervorzuheben ist zudem das starke Engagement des DWI im Sonderforschungsbereich 985, in welchem das DWI etwa ein Drittel aller Projektleiter stellt. Ungeachtet der engen und erfolgreichen Kooperation mit der RWTH Aachen zeichnet sich das DWI als Forschungsinstitut durch ein anspruchsvolles und unabhängiges Forschungsprogramm aus, das durch eine innerhalb einer Universität nur schwer realisierbare Langfristigkeit gekennzeichnet ist.

Das DWI kooperiert erfolgreich mit einer Reihe fachlich verwandter, vorwiegend außeruniversitärer Einrichtungen in Deutschland. Während das DWI diese nationalen Kooperationen fortführen sollte, wäre eine Verstärkung der Kooperationen mit internationalen Partnern, vor allem im anglo-amerikanischen Raum und insbesondere im Forschungsgebiet der *Interactive Materials* für die weitere Entwicklung und Verortung des DWI in der internationalen Forschungslandschaft förderlich.

Das DWI ist über Kooperationen zudem sehr gut mit Industriepartnern, vor allem aus Deutschland, vernetzt. Schwerpunkt dieser Kooperationen ist die Faser- und Textilforschung; zukünftig sollte das DWI auch in den Industriekooperationen eine Ausweitung auf das Forschungsgebiet *Interactive Materials* anstreben.

II.5 Beteiligung an der Hochschullehre und wissenschaftlicher Nachwuchs

Das DWI zeichnet sich durch ein starkes Engagement in der Hochschullehre und vor allem in der Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses aus, das unbedingt beibehalten werden sollte. Die Einbindung in die Hochschullehre und die Ausbildung wissenschaftlichen Nachwuchses ermöglicht dem DWI außerdem die Rekrutierung motivierter und qualifizierter Nachwuchsforscher der RWTH Aachen.

Besonderes Augenmerk sollte zukünftig auf die interdisziplinäre Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gelegt werden. Doktorandinnen und Dok-

toranden sollten über die bestehenden, sehr positiv zu bewertenden Veranstaltungen hinaus durch Einführungsveranstaltungen und regelmäßige Seminare befähigt werden, ein Verständnis für die dem eigenen Fach fremde Terminologie als auch für die Grundlagen der an den Forschungsprojekten beteiligten Fachgebiete zu erlangen, um noch professioneller in interdisziplinären Teams agieren zu können.

Die Möglichkeit, Doktorandinnen und Doktoranden mit einem Stellenumfang zwischen 50 % und 100 % einzustellen sollte als Instrument der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses weiterhin eingesetzt werden und gegebenenfalls als Mittel der Anreizgestaltung für den wissenschaftlichen Nachwuchs ausgebaut werden. Als problematisch wird die in der Regel sehr kurze Dauer der Arbeitsverträge mit Doktorandinnen und Doktoranden erachtet. Eine Vertragsdauer von einem Jahr ist auch dann schwierig, wenn den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mündlich eine grundsätzliche Förderung über den gesamten Promotionszeitraum von mehreren Jahren zugesichert wird. Das DWI sollte die Vergabe längerfristiger Verträge anstreben; denkbar wäre beispielsweise die Vergabe eines ersten einjährigen Arbeitsvertrages, gefolgt von mindestens zwei-jährigen Arbeitsverträgen über die verbleibende Promotionsdauer.

II.6 Serviceleistungen

Das DWI erbringt derzeit vor allem Serviceleistungen im Bereich der Faser- und Textilforschung und Polymerverarbeitung. Herauszuheben ist die große Zufriedenheit der Servicenehmer mit den Angeboten und Leistungen des DWI in diesem Bereich. Die apparative und personelle Ausstattung des DWI für die Serviceleistungen ist sehr gut.

Der Anteil der Serviceleistungen am Gesamtspektrum der Tätigkeiten am DWI ist relativ gering, wird jedoch als angemessen betrachtet und sollte beibehalten bzw. moderat ausgebaut werden. Die Bündelung der Serviceleistungen im Rahmen des CPT wird begrüßt und sollte als Chance genutzt werden, das DWI als wichtigen Serviceanbieter auch im Bereich der *Interactive Materials* zu etablieren und damit den wirtschaftlichen Betrieb des CPT sicher zu stellen.

II.7 Wissenschaftliche Qualitätssicherung

Mit der Neuorientierung seines Forschungsprogramms ist es dem DWI gelungen, ein auf das DWI zugeschnittenes und effektives Qualitätssicherungsmanagement zu etablieren, das verschiedene Instrumente umfasst.

Das DWI verfügt über einen sehr engagierten und gut informierten wissenschaftlichen Beirat, der ein großes Interesse für das Institut zeigt und dessen Arbeit kritisch-konstruktiv begleitet. Die sehr gute Zusammenarbeit mit dem wissenschaftlichen Beirat sollte fortgesetzt werden, auch zukünftig sollten des-

sen Empfehlungen in wichtige Entscheidungsprozesse einbezogen werden. Im wissenschaftlichen Beirat sollten zukünftig alle Fachrichtungen des DWI vertreten sein.

Eine wichtige Rolle für die wissenschaftliche Qualitätssicherung spielt die Projektentwicklungskonferenz (PEK) des DWI, in der Projektvorschläge diskutiert und gegebenenfalls in das Arbeitsprogramm aufgenommen werden und in der die Verteilung von Ressourcen geplant wird. Die ausgeprägte Gesprächs- und Diskussionskultur am DWI sollte beibehalten und gefördert werden, um auch zukünftig sicher zu stellen, dass Entscheidungen zum Arbeitsprogramm von allen Beteiligten mitgetragen und verwirklicht werden.

Dem Dialog innerhalb des DWI und mit den Kooperationspartnern ist zudem die Vielzahl am DWI durchgeführter Seminare und Veranstaltungen dienlich. Diese sollten unbedingt beibehalten und um interdisziplinäre Angebote insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs ausgeweitet werden.

Das DWI verfügt über mehrere, sehr gut implementierte Möglichkeiten der leistungsorientierten Mittelvergabe. Direkt über die strategisch-orientierte Zuwendung (SOZ) und indirekt über die leistungsorientierte Zuwendung (LOZ) wird die Publikationsleistung in die institutsinterne Verteilung von Mitteln einbezogen. Zur Stärkung der Grundlagenforschung sollte das DWI erwägen, die Publikationsleistung ebenfalls direkt in die LOZ einfließen zu lassen und wettbewerblich vergebene Drittmittel für Grundlagenforschung (DFG- und EU-Mittel) noch stärker zu gewichten als sonstige Drittmittel (bspw. AiF-Mittel).

Die Qualitätssicherung im Bereich der Promotionen und Habilitationen am DWI ist vorbildlich organisiert. Die Betreuung von Doktorandinnen und Doktoranden erfolgt jeweils gemeinsam durch eine Nachwuchswissenschaftlerin bzw. einen Nachwuchswissenschaftler, die bzw. der das Forschungsprojekt leitet, und eine Professorin bzw. einen Professor. Das vorgesehene Mentoring-System für Doktorandinnen und Doktoranden sollte unbedingt eingeführt werden und durch persönliche Qualifizierungspläne für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ergänzt werden.

B.III ZU ORGANISATION UND AUSSTATTUNG

III.1 Organisation

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. verfügt über eine geeignete Rechtsform und Organisation. Derzeit ist das DWI ein An-Institut der RWTH Aachen, das gleichwohl durch eine starke Eigenständigkeit gekennzeichnet ist.

In seiner engen Anbindung an die RWTH Aachen und der Nutzung der aus dieser Nähe entstehenden Synergien bei gleichzeitig starker programmatischer

Unabhängigkeit entwickelt das DWI Vorbildcharakter für Forschungsinstitute dieser Art. Alle wissenschaftlichen Leiterinnen und Leiter des DWI sind zugleich Professorinnen bzw. Professoren an der RWTH Aachen und sichern darüber eine hohe wissenschaftliche Qualität des Forschungsprogramms des DWI und den Erfolg des DWI in der Lehre und der Ausbildung wissenschaftlichen Nachwuchses.

Das DWI zeichnet sich dadurch aus, dass das Institut gemeinschaftlich von allen wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern geführt wird. Diese gemeinsame wissenschaftliche Leitung des DWI erweist sich als sehr erfolgreich und ist die Grundvoraussetzung für den Erfolg des interdisziplinär und langfristig angelegten Forschungskonzeptes des DWI. Das DWI sollte auch zukünftig darauf achten, die gesamte wissenschaftliche Leitung zu stärken, um hohe wissenschaftliche Qualität in allen Forschungsprogrammen zu sichern und eine zu starke Fokussierung auf einzelne Personen und Themen zu vermeiden. Die bereits jetzt am DWI gelebte Gleichwertigkeit der Mitglieder der wissenschaftlichen Leitung ist dafür eine wesentliche Voraussetzung.

Die Geschäftsleitung und Verwaltung des DWI entlasten die Programmkoordinatorinnen und -koordinatoren und die wissenschaftliche Leitung in hilfreicher und effizienter Art und Weise in einer Vielzahl von Verwaltungsaufgaben, wie der Kosten-Leistungs-Rechnung und der Vertragsabwicklung mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Die derzeit kommissarische Verwaltungsleitung des DWI sollte möglichst zeitnah regulär besetzt werden.

Eine besonders positiv herauszuhebende Besonderheit in der Organisation des DWI sind die Programmkoordinatorinnen und -koordinatoren. Die Leitung der einzelnen Forschungsprogramme obliegt nicht den wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern des DWI, sondern ausgewiesenen Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, denen in ihrer Rolle als Programmkoordinatoren die Möglichkeit eingeräumt wird, ein eigenes Forschungsgebiet zu etablieren. Die Forschungsprogramme sind gleichwohl einem oder mehreren Mitgliedern der wissenschaftlichen Leitung zugeordnet, welche der Programmkoordinatorin / dem Programmkoordinator beratend zur Seite stehen.

Die wissenschaftliche Leitung des DWI wird durch einen wissenschaftlichen Beirat und ein Kuratorium beraten, die sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch ihrer Arbeitsweise das DWI geeignet unterstützen. Die sehr gute Zusammenarbeit mit dem wissenschaftlichen Beirat und dem Kuratorium sollten daher unbedingt fortgeführt werden.

III.2 Ausstattung

Das DWI verfügt mit seinem neuen Gebäude über eine sehr gute räumliche Ausstattung, die in einem geringen Maße einen Zuwachs an Personal erlaubt.

Das DWI hat die Sonderfinanzierung des Landes Nordrhein-Westfalen sinnvoll und erfolgreich dafür eingesetzt, die räumliche und sächliche Ausstattung des Servicecenters CPT aufzubauen. Die apparative Ausstattung des DWI ist ausgezeichnet, sowohl für Grundlagenforschung und Entwicklung am DWI, als auch für die Erfüllung der zurzeit durch das CPT angebotenen Serviceleistungen. Da das CPT seine bisher stark auf Faser- und Proteinforschung konzentrierten Serviceleistungen auf *Interactive Materials* ausweiten sollte, um langfristig erfolgreich zu agieren und sich selbst zu finanzieren, muss die apparative Ausstattung des DWI gegebenenfalls zukünftig auf neue Aufgaben im Servicebereich angepasst und langfristig gesichert werden.

Die personelle Ausstattung des DWI ist gut, allerdings geprägt durch einen hohen Anteil an Teilzeit- und Drittmittelstellen. Während dies die institutionelle Flexibilität des DWI erhöht, sollten zukünftig verstärkt auch längerfristige Arbeitsverhältnisse mit kompetentem Personal, insbesondere für die Verstärkung der langfristig angelegten Forschungsaufgaben sowie für die Bereithaltung der notwendigen Expertise im Servicebereich, dem CPT, eingerichtet werden.

Ein moderater Ausbau des DWI sollte sich sowohl thematisch, als auch räumlich/apparativ und personell auf einen Ausbau der Expertise im Bereich der Grundlagenforschung konzentrieren. Zusätzliche Expertise wäre vor allem in den Fachbereichen Biologie und Physik wünschenswert, vor allem zur stärkeren theoretischen Fundierung der Forschungsarbeiten in den Forschungsprogrammen. Bisher sichert das DWI die fachliche Kompetenz im Bereich der theoretischen Physik über die Kooperation mit einer russischen Wissenschaftlerin und einem russischen Wissenschaftler. Diese Zusammenarbeit ist eine sehr gute Grundlage der Arbeit des DWI, für eine exzellente und vor allem stetige Unterstützung der wissenschaftlichen Arbeit des DWI wird jedoch dringend weitere Expertise in der theoretischen Physik benötigt, die durch eine eigene, am DWI angesiedelte Stelle abgesichert werden sollte. Das DWI sollte sich in diesem Sinne auf die derzeit bearbeiteten Themen begrenzen und keinen Ausbau in weitere Themenfelder hinein (wie beispielsweise die medizinische Biochemie) vornehmen. Mögliche neue Stellen, beispielsweise die geplante neue Nachwuchsgruppe, sollten dementsprechend der Stärkung der theoretischen Grundlagen des DWI dienen.

B.IV ZUSAMMENFASSUNG

Das DWI an der RWTH Aachen e.V. bewegt sich mit seinem Forschungsschwerpunkt *Interactive Materials* in einem hochaktuellen Forschungsfeld, das von zentraler Bedeutung für zukünftige wissenschaftliche und wirtschaftliche Entwicklungen ist. Mögliche Anwendungen der am DWI entwickelten biohybriden und wasserbasierten Materialien finden sich nicht nur in der Biomedizintechnik;

auch auf zentrale gesellschaftliche Belange wie Fragen der Nachhaltigkeit und der effizienten Energie- und Ressourcennutzung werden Forschungsergebnisse des DWI anwendbar sein.

Das DWI genießt nationale und internationale Alleinstellung durch sein innovatives Forschungsprogramm, welches sich durch eine interdisziplinäre Erforschung und Entwicklung interaktiver Materialien auszeichnet. Durch die exzellente und am DWI sehr überzeugend gelebte Zusammenarbeit zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften gelingt es dem Institut, die Grenzen der klassischen Polymerforschung zu überwinden und neue, biohybride Materialien zu entwickeln, die in ihrer Funktionalität weit über die in den einzelnen Disziplinen realisierbaren Möglichkeiten hinausgehen.

Das DWI grenzt sich mit diesem interdisziplinären Ansatz deutlich von anderen nationalen und internationalen Forschungsinstituten ab. Synergieeffekte schafft das DWI durch die Kooperation mit Forschungseinrichtungen, die mit Hilfe anderer Methoden ähnliche Fragestellungen bearbeiten. Die Kooperationen mit Partnern in den USA sollte das DWI ausbauen, um seine internationale Sichtbarkeit weiter zu steigern.

Das seit 2007 entwickelte Forschungsprofil des DWI spiegelt sich nicht nur in seinem Forschungsprogramm wider, sondern wird gleichfalls durch die innovativen und auf das DWI zugeschnittenen institutionellen Strukturen gestützt. Das DWI wird gemeinsam geführt von allen wissenschaftlichen Leiterinnen und Leitern des Institutes, die zugleich eine Professur an der RWTH Aachen innehaben. Die enge Vernetzung mit der RWTH Aachen ist vorbildlich und äußerst förderlich für die unabhängige Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen innerhalb des DWI. Der wissenschaftliche Beirat und das Kuratorium des DWI leisten wertvolle Unterstützung zum Auf- und Ausbau des Institutes und seines Forschungsprogramms.

Die Forschungsprogramme berühren innovative Fragen der Entwicklung von *Interactive Materials* und sind folgerichtig in Querschnittsfeldern zwischen den einzelnen Disziplinen angesiedelt. Ausgezeichnete Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler leiten die Forschungsprogramme und erhalten somit die Chance, sich in einem eigenen, innovativen und interdisziplinären Forschungsfeld zu etablieren.

Die Publikationsleistungen des DWI sind qualitativ beeindruckend und vor dem Hintergrund der jungen Geschichte des Institutes auch quantitativ als gut zu bewerten. Seine Verwertungspolitik sollte das DWI überarbeiten, so dass eine stärkere eigene, auch wirtschaftliche, Nutzung der erarbeiteten Forschungsergebnisse ermöglicht wird. Das DWI sollte sich noch stärker um den Transfer der Forschungsergebnisse zu *Interactive Materials* durch den Besuch und die Organisation einschlägiger Veranstaltungen bemühen. Das Engagement des DWI in

der Lehre und der Ausbildung wissenschaftlichen Nachwuchses hat Vorbildcharakter für An-Institute dieser Art in Deutschland.

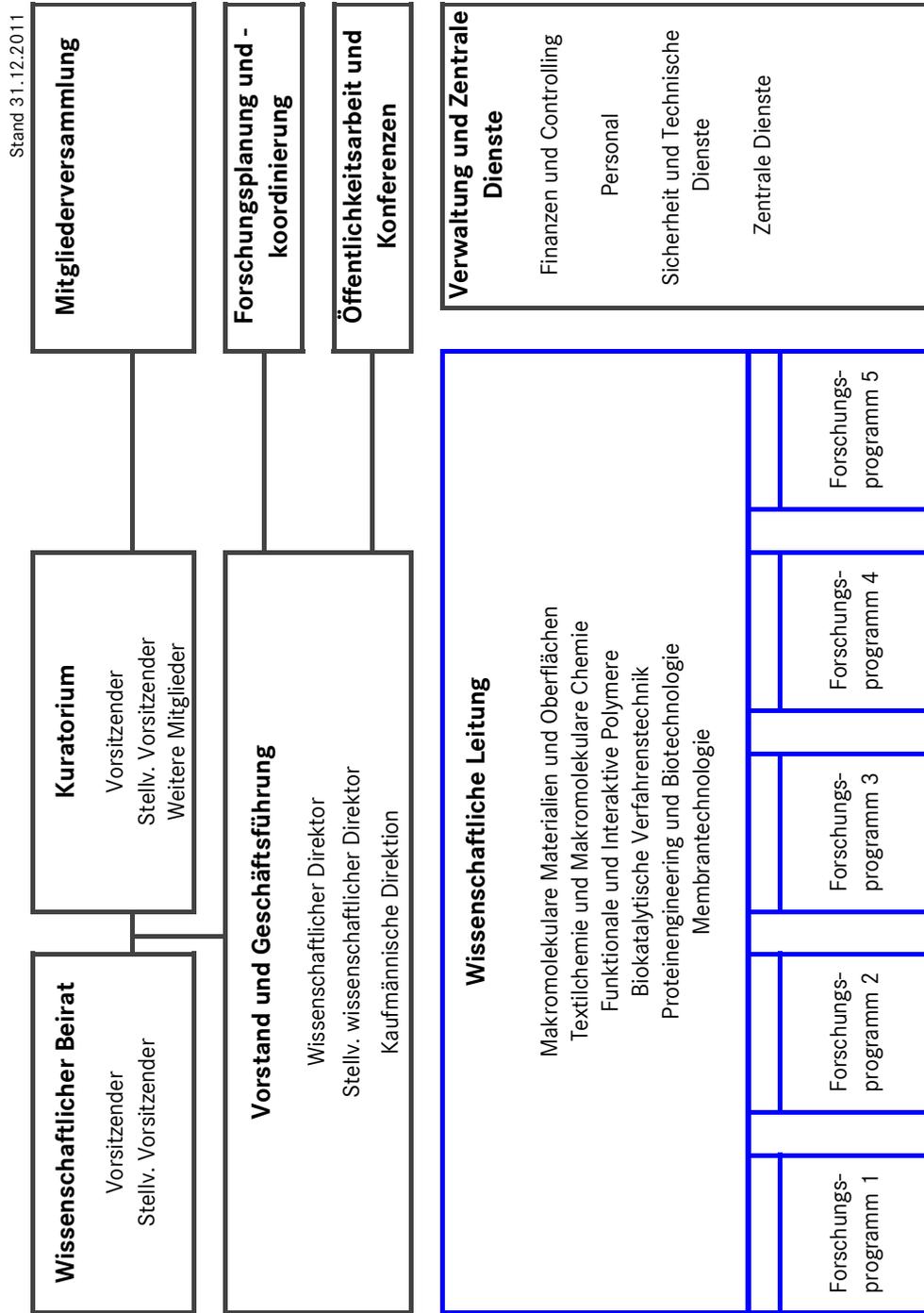
Im Sinne einer Stärkung der Grundlagenforschung sollte das DWI danach streben, den Anteil an grundlagenorientierten Drittmittel (DFG, EU) im Vergleich zu wirtschaftsnahen Drittmitteln (AiF) deutlich zu erhöhen.

Die Ausstattung des DWI ist sowohl räumlich, als auch apparativ ausgezeichnet und auf die derzeitige Größe des Institutes zugeschnitten. Die personelle Ausstattung ist sehr gut, allerdings derzeit stark durch Drittmittel- und befristete Verträge gekennzeichnet. Im Sinne der Langfristigkeit des Forschungsprogramms sowie der dauerhaften Sicherstellung der nötigen Expertise für den Betrieb des CPT sollten verstärkt auch längerfristige Arbeitsverhältnisse eingerichtet werden. Zur stärkeren theoretischen Fundierung der anwendungsorientierten Forschungsprogramme sollte das DWI seine personelle Kompetenz in Bereich der Biologie und der theoretischen Physik ausbauen und beispielsweise durch eine Nachwuchsgruppe in diesen Bereich absichern.

Die Zusammenführung aller Serviceleistungen des DWI am CPT ist zukunftsweisend und sollte als Chance genutzt werden, das DWI auch im Bereich der *Interactive Materials* als Servicepartner für andere Forschungseinrichtungen und für Wirtschaftsunternehmen zu etablieren. An seiner historisch begründeten und national Alleinstellung genießenden Forschung zu Proteinfasern- und textilen sollte das DWI festhalten und diese vor allem als wichtiger Partner deutscher Industrieunternehmen weiterführen.

Das DWI hat mit seinem innovativen, langfristig angelegten Forschungsprogramm und seinem jungen und hoch motivierten Personal das Potenzial, sich national und international dauerhaft als eine exzellente Forschungseinrichtung im Bereich der *Interactive Materials* zu etablieren.

Anhang



Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des DWI an der RWTH Aachen e.V.

Stand: 30.06.2012

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Entgeltgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)	davon tatsächlich besetzt (Ist)
	W3	3,40	3,40
	W2	1,00	1,00
	W1	0,00	0,00
Stellen für wissenschaftliches Personal*	E15	1,00	0,00
	E14	1,00	0,20
	E13	6,00	8,25
Zwischensumme		12,40	12,85
	E12	0,00	0,00
	E11	1,50	2,00
	E10	0,00	0,00
	E9	2,00	0,00
	E8	1,00	0,42
	E6	5,00	2,00
Zwischensumme		9,50	4,42
I n s g e s a m t		21,90	17,27

*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.

Stand: 30. 06. 2012

Forschungsprogramme	Institutionelle Stellen oder VZÄ für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler			Drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler/innen			Mit wissenschaftlichem Personal besetzte, aus Aushilfs-/Annex- Titeln finanzierte Beschäftigungsverhältnisse		
	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbesetzt
Forschungsprogramm 1	2,05	1,00	0,00	2,77	2,27	0,00	0,00	0,00	0,00
Forschungsprogramm 2	3,70	1,75	0,00	10,11	8,33	0,00	0,00	0,00	0,00
Forschungsprogramm 3	3,20	1,20	0,00	7,53	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Forschungsprogramm 4	0,80	0,68	0,00	1,13	1,13	0,00	0,00	0,00	0,00
Forschungsprogramm 5	1,00	0,41	0,00	4,50	3,80	0,00	0,00	0,00	0,00
Keine Zuordnung	1,65	1,65	0,00	5,17	5,17	0,00	0,00	0,00	0,00
I n s g e s a m t *	12,40	6,69	0,00	31,21	25,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Anhang 4: Dauer der Zugehörigkeit, Altersstruktur, Geschlecht und Fachrichtung des wissenschaftlichen Personals in der Einrichtung

Stand: 30.06.2012

Zugehörigkeit	Anzahl	
	männlich	weiblich
20 Jahre und mehr	2	5
15 bis unter 20 Jahre	0	0
10 bis unter 15 Jahre	2	0
5 bis unter 10 Jahre	2	2
unter 5 Jahre	30	24

Alter	Anzahl	
	männlich	weiblich
60 Jahre und älter	4	0
50 bis unter 60 Jahre	2	6
40 bis unter 50 Jahre	4	4
30 bis unter 40 Jahre	6	8
unter 30 Jahre	20	13

Geschlecht	Anzahl
männlich	36
weiblich	31

Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Abschlüsse)	Anzahl	
	männlich	weiblich
Chemie	22	14
Polymerwissenschaften	2	4
Biologie	0	4
Physik	3	1
Lebensmittelchemie	0	3
Verfahrenstechnik	2	1
Biotechnologie	1	1
Chemieingenieurwesen	2	0
Makromolekulare Chemie	1	1
Materialwissenschaften	2	0
Biochemie	0	1
Bio-und Nanotechnologie	1	0
Ingenieurwesen	0	1

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des DWI an der RWTH Aachen e.V.

Anhang 5: Vom DWI 2009 bis 2011 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 31.12.2011

Forschungsprogramme	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€ (gerundet)			Summe
		2009	2010	2011	
FP1 - Synthiofluidics	DFG	283	245	147	675
	Bund	2	-	39	41
	Land/Länder	-	39	426	465
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	50	45	95
	Stiftungen	-	-	150	150
	Sonstige*	-	-	-	-
Summe		285	334	807	1.426
FP2 - Aqua Materials	DFG	38	44	25	107
	Bund	269	891	357	1.517
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	137	189	-	326
	Wirtschaft	-	80	53	133
	Stiftungen	-	194	253	447
	Sonstige*	-	-	-	-
Summe		444	1.398	688	2.530
FP3 - Functional Films and Surfaces	DFG	30	16	6	52
	Bund	541	383	550	1.474
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	152	399	281	832
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige*	-	-	-	-
Summe		723	798	837	2.358
FP4 - Transport and Exchange Systems	DFG	-	-	45	45
	Bund	351	438	481	1.270
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	18	18
	Sonstige*	-	-	-	-
Summe		351	438	544	1.333
FP5 - Biointerface and Biohybrid Systems	DFG	124	121	8	253
	Bund	192	104	188	484
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	194	47	29	270
	Wirtschaft	-	-	20	20
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige*	-	-	-	-
Summe		510	272	245	1.027

* Unter "Sonstige" werden Pathfinder Projekte erfasst. Unter Pathfinder Projekte werden die über ein Wettbewerbsverfahren der RWTH zur Förderung der Interdisziplinarität im Rahmen der Förderlinie Exzellenzinitiative vergebenen Mittel verstanden.

Keine Zuordnung in FP	DFG	2	112	-	114
	Bund	1	-	46	47
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	1	14	47	62
	Wirtschaft	500	480	413	1.393
	Stiftungen	54	8	80	142
	Sonstige*	92	-	-	92
Summe		650	614	586	1.850
Institut insgesamt**	DFG	477	538	231	1.246
	Bund	1.356	1.816	1.661	4.833
	Land/Länder	0	39	426	465
	EU	484	649	357	1.490
	Wirtschaft	500	610	531	1.641
	Stiftungen	54	202	501	757
	Sonstige*	92	-	-	92
Insgesamt		2.963	3.854	3.707	10.524

** Die Angabe zu Drittmittel "Institut insgesamt" umfasst Projektmittel mit und ohne Zuordnung zu Forschungsprogrammen.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des DWI an der RWTH Aachen e.V.

- _ D. Grafahrend, K.-H. Heffels, M.V. Beer, P. Gasteier, M. Möller, G. Boehm, P.D. Dalton und J. Groll. *Degradable polyester scaffolds with controlled surface chemistry combining minimal protein adsorption with specific bioactivation*. *Nature Materials* 10, 67-73, 2011 (doi: 10.1038/NMAT2904).
- _ A. Denning, A.V. Shivange, J. Marienhagen und U. Schwaneberg. *OmniChange: The sequence independent method for simultaneous site-saturation of five codons*. *PLoS One* 6, e26222, 2011 (doi: 10.1371/journal.pone.0026222).
- _ K.K. Kopec´, S.M. Dutczak, M. Wessling and D.F. Stamatialis. *Chemistry in a spinneret - On the interplay of crosslinking and phase inversion during spinning of novel hollow fiber membranes*. *J. Membrane Science* 369(1-2), 308-318, 2011 (doi: 10.1016/j.memsci.2010.12.010).
- _ N.C. Mougin, P. van Rijn, H. Park, A.H.E. Müller und A. Böker. *Hybrid Capsules via Self-Assembly of Thermo-Responsive and Interfacially Active Bionanoparticle-Polymer Conjugates*. *Adv. Funct. Mater.* 21, 2470-2476, 2011 (doi: 10.1002/adfm.201002315).
- _ M. Zavrel, D. Bross, M. Funke, J. Büchs und A.C. Spiess. *High-throughput screening for ionic liquids dissolving (ligno-) cellulose*. *Bioresource Technol.* 100(9), 2580-2587, 2009 (doi: 10.1016/j.biortech.2008.11.052).
- _ H. Wang, X. Zhu, L. Tsarkova, A. Pich und M. Möller. *All-silica colloidosomes with a particle-bilayer shell*. *ACS Nano* 5(5), 3937-3942, 2011 (doi. 10.1021/nn200436s).

- _ Kurzer Abriss der Entwicklungsgeschichte der Einrichtung
- _ Bericht über Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates einschließlich Begründungen für nicht umgesetzte Empfehlungen
- _ Organigramm
- _ Satzung, Gesetzlicher Auftrag, Erlass, Arbeits- oder Dienstanweisung/Satzung
- _ Arbeitsprogramm
- _ Forschungsprogramm
- _ Jahresbericht 2011
- _ Wirtschaftsplan (2012 / 2013)
- _ Stellenplan und Übersicht über drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse in VZÄ sowie Doktorandenstellen (Stichtag 30.06.2012)
- _ Kennzahlen zum wissenschaftlichen Personal in Forschung und Entwicklung (Stichtag 30.06.2012)
- _ Publikationen/Patente/Lizenzen der Jahre 2009 – 2011 der Beschäftigten der Einrichtungen
- _ Liste der Patente
- _ Eingeworbene Drittmittel der Jahre 2009-2011
- _ Liste der seit 2009 abgeschlossenen Promotions- und Habilitationsarbeiten(bzw. Berufungen auf eine Juniorprofessur) des wissenschaftlichen Personals
- _ Nationale und internationale Konferenzen, die die Einrichtung zwischen 2009 und 2011 veranstaltet hat
- _ Internationalen Konferenzen, an denen wissenschaftliches Personal auf Einladung mit einem eigenen Vortrag teilgenommen hat
- _ Bisher durchgeführten gemeinsamen Berufungen von leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit einer Hochschule
- _ Satzung und Mitgliederliste des wissenschaftlichen Beirats und Protokolle der drei letzten Sitzungen des wissenschaftlichen Beirats
- _ Liste der Mitglieder aller relevanten Gremien
- _ Externe Bewertungsberichte der letzten fünf Jahre
- _ Listen der Einrichtungen, mit denen die Einrichtung aktuell auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung zusammenarbeitet
- _ Beantwortung spezifischer Fragen und Aufgaben zur Einrichtung (64 Fragen)
- _ Anlage 1 Auszug der WR -Stellungnahme vom 13.07.2007
- _ Anlage 2 Ergebnisse der WR- Pilotstudie Forschungsranking Chemie vom 18.12.2007
- _ Anlage 3 Programmbudget / Forschungsplan 2012 / 2013
- _ Anlage 4 Lebensläufe der Wissenschaftlichen Leiter und Nachwuchsgruppenleiter

WR	Wissenschaftsrat
DWI	DWI an der RWTH Aachen e.V.
LOZ	Leistungsorientierte Zuweisung
SOZ	Strategische Zuweisung
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz
DTNW	Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld
RWTH Aachen	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
VZÄ	Vollzeitäquivalente
CPT	Zentrum für Chemische Polymertechnologie
FP	Forschungsprogramm
ERC	European Research Council