



Stellungnahme zum Antrag auf Aufnahme des Gründungskonzepts des Instituts für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen gGmbH (ITM) in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen

**Wissenschaftspolitische Stellungnahme zum Antrag auf
Aufnahme des Gründungskonzepts des Instituts für
Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen gGmbH (ITM)
in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der
Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	5
A. Kenngrößen des Gründungskonzepts ITM sowie der Gründungsinstitute DWI und DTNW.....	6
A.I. Gründungskonzept ITM	6
A.II. Gründungsinstitute.....	6
B. Auftrag.....	8
C. Forschungs- und Arbeitsleistungen der Gründungsinstitute	9
D. Organisation, Struktur und Ausstattung.....	10
E. Stellungnahmen.....	12
F. Empfehlungen für die Aufbauphase	13
 Anlage: Bewertungsbericht zum Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialwissenschaften.....	 15

Vorbemerkung

Das Land Nordrhein-Westfalen hat den Wissenschaftsrat im Mai 2006 gebeten zu prüfen, ob das Institut für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen gGmbH (ITM), das aus dem Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V. Krefeld (DTNW) und dem Deutschen Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. (DWI) gegründet werden soll, die Kriterien einer Forschungseinrichtung in der gemeinsamen Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung Forschungseinrichtungen erfüllt. Bei diesen Einrichtungen handelt es sich um selbstständige Forschungseinrichtungen, Trägerorganisationen oder Serviceeinrichtungen für die Forschung von überregionaler Bedeutung und gesamtstaatlichem wissenschaftspolitischen Interesse, die auf der Grundlage der Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Artikel 91b des Grundgesetzes vom 28. November 1975 (Rahmenvereinbarung Forschungsförderung) gefördert werden.

In seinen Sitzungen vom Juli 2006 hat der Wissenschaftsrat eine entsprechende Bewertungsgruppe eingesetzt. In dieser Bewertungsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Bewertungsgruppe hat das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West und das Deutsche Wollforschungsinstitut am 14./15. Februar 2007 besucht und dabei auch das Gründungskonzept für das Institut für Textile Materialwissenschaften begutachtet.

Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 6. Juni 2007 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme am 13. Juli 2007 verabschiedet.

A. Kenngrößen des Gründungskonzepts ITM sowie der Gründungsinstitute DWI und DTNW

A.I. Gründungskonzept ITM

Das Institut für Textile Materialwissenschaften (ITM) soll durch Fusion des Deutschen Wollforschungsinstituts e. V., Aachen (DWI) und des Deutschen Textilforschungszentrums Nord-West e. V., Krefeld (DTNW) in der Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH am Standort Aachen neu gegründet werden. Gesellschafter werden das DWI und das DTNW sein. Das neue Institut soll als An-Institut der RWTH Aachen geführt werden.

Für die Struktur des Instituts ist langfristig eine Gliederung in drei Abteilungen vorgesehen. In der Aufbauphase soll das neue Institut aus zwei Abteilungen bestehen, die aus den Gründungsinstituten DWI und DTNW nach Umstrukturierungsmaßnahmen hervorgehen sollen. Die dritte Abteilung soll erst nach einer Aufnahme in die Blaue Liste aufgebaut werden.

Für die Grundausrüstung des neuen Instituts wird von etwa 30 Wissenschaftlern - je zehn pro Abteilung – ausgegangen. Die benötigte institutionelle Förderung wird mit 3,4 Mio. Euro angegeben.

A.II. Gründungsinstitute

Das DWI ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein, das als An-Institut der RWTH Aachen eng mit der Hochschule kooperiert. Der Leiter des DWI hat gleichzeitig im Hauptamt den Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie inne. Die Mitglieder des eingetragenen gemeinnützigen Vereins kommen aus den Textilverbänden, Unternehmen der Haarkosmetik sowie aus groß- und mittelständischen Unternehmen der chemischen, textilerzeugenden- und verarbeitenden Industrie.

Dem DWI standen gemäß Wirtschaftsplan im Jahr 2005 1,55 Mio. Euro an Zuwendungen des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Titelgruppe 73 zur Verfügung. Darin enthalten sind 0,5 Mio. Euro für den Neubau. Hinzu kamen Drittmittel in Höhe von 2,9 Mio. Euro. Von den Haushaltsmitteln in Höhe von 4,5 Mio. Euro insgesamt entfielen 3,0 Mio. Euro auf Personalausgaben und 0,96 Mio. Euro auf Sachausgaben.

Im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2005 nahm das Institut jährlich 2,96 Mio. Euro an Drittmitteln ein, von denen 50 % auf den Bund und 28,2 % auf die Wirtschaft entfielen. Im selben Zeitraum wurden vom Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie der RWTH Aachen (TexMc) 2,8 Mio. Euro an Drittmitteln eingeworben, von denen rd. 34 % von der DFG stammten.

Das DWI hatte im Jahr 2006 (Stand September 2006) 84 Mitarbeiter, darunter 31 Mitarbeiter auf den 25 institutionell finanzierten Stellen des Stellenplans. Von den institutionellen Stellen entfielen 8,5 auf wissenschaftliches Personal und 16,5 auf nichtwissenschaftliches Personal. Von den 8,5 institutionellen Stellen für wissenschaftliches Personal waren 3,5 befristet besetzt und 0,9 unbesetzt. Aus Drittmitteln wurden 43 Mitarbeiter finanziert, davon 34 Wissenschaftler und Doktoranden und neun nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Hinzu kamen zehn extern finanzierte Wissenschaftler und Doktoranden.

Das DTNW ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein mit Mitgliedsfirmen aus den Bereichen Chemie-, Farben- und Chemiefaserindustrie, Spinnereien, Webereien und Textilmaschinenbau. Als An-Institut ist es durch einen Kooperationsvertrag an die Universität Duisburg-Essen gebunden.

Dem DTNW standen im Haushaltsjahr 2005 Mittel in Höhe von 2,6 Mio. Euro zur Verfügung, darunter 0,5 Mio. Euro an Zuwendungen des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Technik und Forschung des Landes Nordrhein- Westfalen aus der Titelgruppe 73. Die Drittmittel in Höhe von 2,1 Mio. Euro machten einen Anteil von 80 % am Gesamthaushalt aus. Im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2005 warb das Institut jährlich 2,0 Mio. Euro Drittmittel ein, von denen 68,5 % vom Bund, 26,6 % aus der Wirtschaft, 3,5 % von Stiftungen, 0,8 % von der DFG, 0,3 % von Sonstigen und 0,2 % von der EU stammten.

Das DTNW hatte im Jahr 2006 (Stand August 2006) 54 Mitarbeiter, darunter 14 auf institutionell finanzierten Stellen. Von den 14 institutionellen Stellen stehen vier für wissenschaftliches Personal und zehn für nichtwissenschaftliches Personal zur Verfügung. Von den vier institutionellen Stellen für wissenschaftliches Personal sind drei befristet besetzt und eine unbefristet. Aus Drittmitteln wurden 37 Mitarbeiter (elf Wissenschaftler, zwei Doktoranden und 24 nichtwissenschaftliches Personal) finanziert.

B. Auftrag

ITM

Anlass für die Neugründung des ITM ist die Einsicht, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Textilindustrie durch Grundlagenforschung auf neuartigen Materialgebieten gestärkt werden muss. Ziel ist es, am Standort Aachen ein Institut zu schaffen, das aktuelle und grundlegende Fragestellungen für die Entwicklung von Material- und Oberflächeneigenschaften bearbeitet und die erarbeiteten Konzepte für die Anwendung auf Fasermaterialien und die daraus hergestellten textilen Produkte einsetzen soll. Aufgrund der geplanten Stärkung der Grundlagenforschung auf neuen Materialgebieten sowie der beabsichtigten Verbindung von Grundlagenforschung und anwendungsorientierter Forschung des künftigen ITM ist die Gründung als Institut der Leibniz-Gemeinschaft vorgesehen. Die drei Abteilungen sollen wie folgt thematisch ausgerichtet sein:

Abteilung 1 „Polymere Materialien und Textilchemische Verfahren“ ist physikalisch-chemisch ausgerichtet. Abteilung 2 „Makromolekulare Chemie und Oberflächenchemie“ soll Textilforschung unter dem Aspekt der chemischen Oberflächenaktivierung und –funktionalisierung behandeln. Abteilung 3 „Biomaterialien und Biofunktionalisierung“ soll Nano- und Mikrostrukturen in biologischen Grenzflächen erforschen. Das ITM soll anwendungsorientierte Grundlagenforschung betreiben. Dem Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis soll große Bedeutung zukommen.

DWI

Die satzungsgemäße Aufgabe des DWI ist die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung von Wolle, Haaren und anderen Fasern sowie die Förderung der Entwicklung von Werkstoffen und Wirkstoffen für neue Technologien. Zusätzlich zur Proteinforschung richtet sich die wissenschaftliche Arbeit des DWI auf die Biomaterialforschung und auf den Bereich der Polymer-synthese und der Makromolekularen Chemie.

DTNW

Die Aufgaben des DTNW liegen satzungsgemäß in der Grundlagen- und angewandten Forschung in Bezug auf Eigenschaften, Verarbeitung, Veredlung und Gebrauchstüchtigkeit textiler Rohstoffe und der daraus hergestellten Produkte in chemischer,

physikalischer und mechanisch-technologischer Hinsicht. Ferner ist es Aufgabe des Instituts, der Textilindustrie und anderen Industriezweigen die Ergebnisse der Forschung zugänglich zu machen und die Umsetzung in die Praxis zu unterstützen.

C. Forschungs- und Arbeitsleistungen der Gründungsinstitute

DWI

Das DWI hat eine starke Position in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung im Bereich der makromolekularen Materialforschung und Faserchemie aufgebaut. Eine Stärkung erhält das Institut in der Grundlagenforschung durch die Kooperation mit dem Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie des Institutsleiters. Den einzelnen Arbeitsbereichen können gute bis sehr gute Arbeitsergebnisse bescheinigt werden. Im Bereich der Makromolekularen Chemie mit Ausrichtung Oberflächenveredlung weist das DWI eine Alleinstellung auf. National wie international findet das Institut hohe Anerkennung.

Auch wenn die Publikationstätigkeit in einzelnen Bereichen noch steigerungsfähig ist, sind Anzahl und Qualität der Veröffentlichungen für ein anwendungsorientiert arbeitendes Institut beachtlich.

Das DWI ist heute schon ein wichtiger Leistungsträger an der RWTH Aachen und trägt zur Profilschärfung der Hochschule bei. Das DWI ist in zahlreiche Forschungsaktivitäten der RWTH Aachen eingebunden und war zusammen mit der RWTH Aachen im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Förderung von Wissenschaft und Forschung an der Beantragung von Graduiertenschulen beteiligt. Industriepartner, die insbesondere durch die Leistungen des DWI in der Vorlauforschung für neue Anwendungen und Produkte profitieren, schätzen das Institut als wissenschaftlich kompetenten und flexiblen Partner. Das DWI wirbt einen beachtlichen Anteil an Mitteln aus der Industrie und aus öffentlich geförderten Kooperationsprojekten ein. An DFG-Projekten ist das Institut wegen der geringen Grundfinanzierung bisher nur in geringem Umfang beteiligt.

DTNW

Das DTNW arbeitet stärker anwendungsorientiert und zeichnet sich durch besondere Erfahrung in der industriellen Umsetzung seiner Arbeitsergebnisse aus. Es hat bisher gute Forschungsarbeit, insbesondere auf dem Gebiet der Funktionalisierung textiler

Oberflächen geleistet. Die Forschungsarbeiten entsprechen inzwischen aber zum größeren Teil nicht mehr dem neuesten Stand der Technik. Die Arbeiten werden häufig an veralteten Geräten durchgeführt. In Teilbereichen sind die Arbeiten noch als gut bis zufriedenstellend zu bezeichnen. Diese Bereiche weisen Entwicklungspotenziale auf, die bei einer Zusammenlegung mit dem DWI zur Geltung gebracht werden könnten.

Hierzu gehört z. B. die Nanotechnologie/Kolloidchemie (Abteilung 2) mit Erfolg versprechenden Ansätzen. Derzeit erreicht die Gruppengröße dieser Abteilung aber nicht die kritische Masse, um international sichtbar zu sein. Ferner werden im Bereich der Sensorik (Arbeitsfeld 9) aktuelle Themen bearbeitet. Eine Integration dieser Gruppen in ein universitäres Umfeld mit einem personellen und apparativen Ausbau könnte für eine wirtschaftliche Umsetzung in den industriellen Maßstab interessant sein.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse des DTNW ist angesichts der Verhältnisse gut. Eine große Rolle spielen bisher Publikationen in deutschsprachigen Zeitschriften.

Das DTNW kooperiert eng mit Unternehmen der Textilindustrie und wirbt erhebliche Mittel aus der Industrie ein.

D. Organisation, Struktur und Ausstattung

DWI

Aufgrund des Finanzierungsmodells des DWI stehen nur begrenzt Grundmittel für die Durchführung von Grundlagenforschung und Vorlauftforschung zur Verfügung. Aufgrund des hohen Anteils an Drittmitteln ist die Belastung der Mitarbeiter durch Akquisition und Bearbeitung der Projekte hoch.

Mit der Neuausrichtung der Forschungsthemen und der Erschließung von neuen Arbeitsfeldern im Bereich Biomaterialien, Medizintechnik sowie den Mikro- und Nanotechnologien wurde bereits eine wichtige Grundlage für die geplante Zusammenführung von DWI und DTNW zu dem neuen Institut geschaffen.

Das Institut verfügt über einen Neubau mit Reserveflächen sowie über eine gute technische und apparative Ausstattung.

DTNW

Das DTNW kann aufgrund der geringen Grundmittel und der fehlenden Planungssicherheit bei den Forschungen, die zu weit überwiegendem Teil von der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) getragen werden, nicht genügend grundlegende Arbeiten durchführen. Die Geräte und technischen Anlagen sind teilweise veraltet.

Die Mitarbeiter sind trotz dieser ungünstigen Bedingungen sehr engagiert.

ITM

Grundlage für die künftige Forschungsausrichtung des neuen Instituts, das anwendungsorientierte Grundlagenforschung zu innovativen Fragestellungen der Textilforschung betreiben soll, bilden die Gründungsinstitute bzw. einzelne Arbeitsbereiche. Aufgrund ihrer unterschiedlichen Arbeitskonzepte und Ziele ergänzen sich die Institute in einigen Bereichen und lassen Synergieeffekte für die Realisierung neuer Ansätze und Innovationen in der Textilforschung und der praktischen Anwendung und Unterstützung der mittelständischen Textilindustrie erwarten.

Das DWI würde seine Stärken in der makromolekularen Forschung und aufgrund der Einbindung in die Forschungsarbeiten der RWTH Aachen in das neue Institut einbringen. Beide Seiten wollen auch nach der Fusion zu dem neuen Institut an der engen Forschungsk Kooperation mit der RWTH Aachen festhalten

Die positiv bewerteten Arbeiten des DTNW könnten eine sinnvolle Ergänzung des DWI im Rahmen des neuen ITM darstellen. Die Erfahrungen des DTNW in der technischen Umsetzung der Forschungsergebnisse können die Forschungsarbeiten des DWI in geeigneter Weise ergänzen. Das DTNW kann als Teil des neuen Instituts von der guten apparativen-technischen Ausstattung des DWI profitieren.

Wesentliche Grundlage für die Realisierung eines neuen Konzepts in der Textil- und polymeren Materialforschung ist u. a. eine interdisziplinäre Arbeitsweise zwischen den Arbeitsbereichen und Abteilungen. Mit der Neuausrichtung des DWI und der Einführung von Kompetenzplattformen wurde hierfür bereits eine wichtige Grundlage geschaffen.

Der wissenschaftliche Leiter des DWI, der das Institut im Nebenamt führt und über eine Professur der RWTH Aachen in die Hochschule eingebunden ist, soll das neue

Institut leiten. Die geplante Weiterentwicklung des Instituts bis hin zur Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft würde jedoch eine stärkere Präsenz erforderlich machen.

Das Forschungskonzept, das sich aus der Zusammenführung der beiden Gründungsinstitute und aus der Weiterentwicklung zum ITM ergibt, ist in seinen Grundstrukturen noch nicht ausreichend festgelegt. Dies gilt insbesondere für die Errichtung der dritten Abteilung, die auf Biomaterialforschung ausgerichtet ist. Die wissenschaftlichen Beiräte, die bisher mit Vertretern des Kuratoriums bzw. Mitgliedern der Vereine besetzt sind, sind keine geeigneten Instrumente, um eine strategische Forschungsplanung zu realisieren. Der Entwurf des Gesellschaftsvertrags des ITM sieht hierfür die wissenschaftliche Beratung durch einen externen wissenschaftlichen Beirat vor.

In der Aufbauphase wird es notwendig sein, dass Hochschule und Land ein stärkeres finanzielles Engagement zur Unterstützung des neuen Instituts zeigen. Neben der wichtigen Grundlagenforschung ist die Zusammenarbeit mit der Industrie wichtig, um die Drittmittel zu sichern.

Die räumliche Unterbringung am Standort Aachen ist zunächst gesichert. Die Finanzierung für den langfristig notwendig werdenden Anbau ist noch nicht abschließend geklärt.

E. Stellungnahmen

Eine Konzentration der Aktivitäten im Bereich der Textilforschung am Standort Aachen erscheint aus übergeordneten forschungsstrategischen Überlegungen grundsätzlich sinnvoll und nachvollziehbar. Das geplante neue Institut mit dem DWI als Kern und einigen Bereichen des DTNW, die positiv bewertet wurden, könnte hierzu einen Beitrag leisten.

Das Forschungskonzept des ITM ist hierfür jedoch noch nicht ausreichend entwickelt. Die für das neue Institut notwendigen Umstrukturierungen von DWI und Teilen des DTNW sowie die künftige thematische Ausrichtung des geplanten ITM in der Aufbauphase sind noch nicht hinreichend geklärt. Weder die Notwendigkeit noch die inhaltliche und strukturelle Konzeption als eine Einrichtung der Leibniz-Gemeinschaft ist deutlich geworden.

Eine Aufnahme des im Aufbau befindlichen ITM in die Blaue Liste kann daher zum jetzigen Zeitpunkt nicht empfohlen werden. Eine Aufnahmeempfehlung wird der Wissenschaftsrat erst dann abgeben können, wenn der Aufbau des ITM abgeschlossen ist und das Institut beurteilungsfähige Forschungsleistungen vorweisen kann.

F. Empfehlungen für die Aufbauphase

Bei einer Gründung des ITM mit dem DWI als Kern sind in der Aufbauphase eine Reihe von strukturellen Änderungen und eine umfassende Forschungsplanung notwendig:

- In der Aufbauphase muss das Forschungskonzept in Hinblick auf die thematische Neuausrichtung auf die Biomaterialwissenschaften überprüft und begründet werden, ob Biomaterialwissenschaften geeignet sind, am geplanten ITM ein Forschungsgebiet mit nationaler und internationaler Bedeutung zu werden. Insbesondere muss deutlich werden, in welchen Punkten sich der geplante Schwerpunkt Biomaterialien von bereits vorhandenen Aktivitäten bundesweit unterscheiden soll und inwieweit bei möglichen Überschneidungen mit Instituten, die auf ähnlichen Arbeitsbereichen tätig sind, die Arbeiten des ITM kompetitiv sind.
- Zusammen mit der RWTH Aachen muss mit Blick auf die Forschungsausrichtung dargelegt werden, ob die Einbindung weiterer Institute der RWTH Aachen, wie dem IKV (Kunststoffverarbeitung) und dem ITA (Textiltechnik), die im Bereich der Textilforschung tätig sind, geeignet ist, zusätzliche Synergieeffekte zu erbringen. In diesem Zusammenhang muss auch entschieden werden, ob und welche Teile des DTNW in das geplante ITM aufgenommen werden können.
- In der Aufbauphase sollte auch grundsätzlich geklärt werden, ob für das ITM in der geplanten Ausrichtung nur die Anbindung an die Leibniz-Gemeinschaft in Frage kommt oder ob es nicht auch als Universitätsinstitut geführt werden kann. Sollte künftig die Anwendungsorientierung im Vordergrund stehen, wäre eine Anbindung an die Fraunhofer-Gesellschaft zu prüfen.
- Bei einer erneuten Vorlage des Antrags sollten die rechtlichen Strukturen des geplanten Instituts im Einzelnen dargelegt werden. Hierzu gehören u. a. die Klärung, ob eine gemeinnützige GmbH mit zwei eingetragenen Vereinen als Gesellschafter ein sinnvolles rechtliches Konstrukt darstellt, die Etablierung eines unabhängigen

Wissenschaftlichen Beirats, der - wie im Entwurf des Gesellschaftsvertrags bereits vorgesehen - mit externen Sachverständigen besetzt wird sowie die Sicherstellung, dass die Leitung des künftigen ITM im Hauptamt wahrgenommen wird.

- Die Überlegungen zur Finanzierung und der zeitlichen Realisierung des notwendig werdenden Anbaus müssen konkretisiert werden.

ANLAGE

Bewertungsbericht zum Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen gGmbH (ITM)

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	17
A. Darstellung des Gründungskonzepts des Instituts für Textile Materialwissenschaften gGmbH (ITM) sowie des Deutschen Wollforschungsinstituts an der RWTH Aachen und des Deutschen Textilforschungsinstituts (DTNW)	18
A.I. Gründungskonzept	18
I.1. Anlass und Struktur der Neugründung des ITM	18
I.2. Zu den Arbeitsschwerpunkten	22
I.3. Kooperationen, nationale und internationale Positionierung, überregionale wissenschaftspolitische Bedeutung	31
I.4. Organisation und Ausstattung	34
I.5. Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses	35
A.II. Deutsches Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. (DWI)	36
II.1. Aufgaben, Entwicklung, Ziele	36
II.2. Arbeitsschwerpunkte	38
II.3. Organisation und Ausstattung	48
II.4. Veröffentlichungen und Tagungen.....	53
II.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des Wissenschaftlichen Nachwuchses	54
A.III. Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld (DTNW)	58
III.1. Aufgaben, Ziele, Entwicklung	58
III.2. Arbeitsschwerpunkte	59
III.3. Organisation und Ausstattung	68
III.4. Veröffentlichungen und Tagungen.....	72
III.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.....	73

B. Bewertung des Gründungskonzepts des Instituts für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen unter Einbeziehung der Bewertungsberichte zum DWI und DTNW	76
B.I. Bewertung des DWI	76
I.1. Wissenschaftliche Bedeutung	76
I.2. Arbeitsbereiche/Forschungsplattformen	77
I.3. Leitungsorganisation und Forschungsplanung	82
I.4. Veröffentlichungen, Tagungen	83
I.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses.....	83
I.6. Organisation und Ausstattung	85
I.7. Zusammenfassende Bewertung.....	86
B.II. Bewertung des DTNW	87
II.1. Wissenschaftliche Bedeutung	87
II.2. Zu den Arbeitsschwerpunkten	88
II.3. Organisation und Ausstattung	93
II.4. Veröffentlichungen, Tagungen	94
II.5. Kooperationen	94
II.6. Zusammenfassung	95
B.III. Bewertung des Gründungskonzepts des ITM	96
III.1. Wissenschaftliche Bedeutung	96
III.2. Forschungsplanung	97
III.3. Leitungsorganisation und Struktur	99
III.4. Personal und Ausstattung.....	101
III.5. Zusammenfassung	101
Anhang 1a bis 5c.....	103

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialwissenschaften aus dem Deutschen Wollforschungsinstitut und dem Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit den Instituten abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

A. Darstellung des Gründungskonzepts des Instituts für Textile Materialwissenschaften gGmbH (ITM) sowie des Deutschen Wollforschungsinstituts an der RWTH Aachen und des Deutschen Textilforschungsinstituts (DTNW)

A.I. Gründungskonzept

I.1. Anlass und Struktur der Neugründung des ITM

Durch die Fusion der Forschungsaktivitäten des DWI e.V., Aachen, und des DTNW e.V., Krefeld, unter einem gemeinsamen Dach am Standort Aachen soll nach Angabe von DWI und DTNW nicht nur ein gegenüber den alten, unabhängig voneinander agierenden Instituten sehr viel schlagkräftigeres Forschungsinstitut, sondern auch ein stabiler Keim für die Verwirklichung eines in Deutschland neuen Konzeptes in der Textil- und polymeren Materialforschung entstehen.

Das neue Institut soll am Standort Aachen und damit im Verbund der RWTH und ihrer An-Institute arbeiten. Der Standort Krefeld soll damit aufgegeben werden. In der Aufbauphase sollen zwei Abteilungen eingerichtet werden. Eine dieser beiden Abteilungen (Abteilung 1) soll die physikalische Säule des Instituts bilden. Mit ihrer Ausrichtung auf polymere Materialien und textilchemische Verfahren soll sie an das Institut für Physikalische Chemie der RWTH angebunden werden. Der Leiter/die Leiterin dieser Abteilung soll in einem gemeinsamen Berufungsverfahren mit der RWTH berufen werden. Diese Stelle soll sofort neu besetzt werden. Die Ausschreibung ist für Februar 2007 vorgesehen.

Unabhängig von der spezifischen Qualifikation des zukünftigen Stelleninhabers bzw. der Stelleninhaberin ist durch das Aachener-Jülicher Umfeld über die Polymerkompetenz hinaus eine starke Anbindung an die kolloidchemische Forschung geplant.

Die zweite Abteilung (Abteilung 2) soll die makromolekulare Chemie-Säule des ITM bilden. Der Leiter des DWI, der gleichzeitig den Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie am Institut für Technische und Makromolekulare Chemie der RWTH innehat, soll die Abteilung leiten.

Darüber hinaus sieht das Gründungskonzept des ITM die Einrichtung einer dritten Abteilung vor. Diese dritte Abteilung (Abteilung 3) soll eine starke Kompetenz im Bereich der Molekularbiologie und Systembiologie in das ITM einbringen. Das Konzept

für eine biologisch orientierte Forschung unter dem Dach des ITM und seine Begründung werden weiter unten näher erläutert. Der Leiter/die Leiterin dieser Abteilung soll ebenfalls in einem gemeinsamen Verfahren auf eine Professur der RWTH berufen werden. Die Begründung für die Notwendigkeit der Einrichtung dieser dritten Abteilung wird im Abschnitt I.2 zusammengefasst (vgl. S. 23).

Forschungsziel des ITM

Das ITM setzt sich zum Ziel, durch eine klare Ausrichtung auf aktuelle Fragen der Materialentwicklung und Materialchemie Ansätze und Impulse voranzutreiben für neue Funktionalitäten von Textilien, Fasern und anderen, wesentlich durch ihre Oberflächeneigenschaften bestimmten makromolekularen Materialien.

Begründet wird dieser Ansatz wie folgt:

1. Die deutsche Textilindustrie hat im Bereich der technischen Textilien, d. h. der technischen Anwendungen textiler Materialien eine weltweit führende Rolle. Dieser Bereich wächst nicht nur, sondern ist auch „Enabling Technology“ für andere HiTech-Bereiche (z. B. Leichtbau, Biomaterialien, Filter und Schutzelemente).
2. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Textilindustrie muss im Bereich der funktionellen und technischen Textilien und der Erschließung neuer, sehr spezifischer Anwendungen nachhaltig gefördert werden. Dies erfordert neue transdisziplinäre Ansätze bei der Entwicklung von Forschungskonzepten, die dann in interdisziplinärer Zusammenarbeit ausgeführt werden müssen. Gegenüber einer Forschung, die sich auf den weiteren Ausbau hoch entwickelter Technologien ausrichtet, beinhaltet dies die Notwendigkeit, auch grundlegend neue Ansätze zu finden. Große Chancen für bahnbrechende Neuerungen werden einerseits in der chemisch orientierten Materialentwicklung, andererseits in der ingenieurwissenschaftlichen Entwicklung gesehen. Das ITM richtet sich hier primär auf die Chemie der Fasermaterialien und Oberflächen. Es besitzt damit eine komplementäre Position zu der im Aachener Maschinenbau etablierten Textiltechnologie (ITA) und Kunststofftechnologie (IKV). Die Ausrichtung auf die Chemie und chemische Technologie von Fasermaterialien und Grenzflächen-Funktionalität wird damit begründet, dass einerseits gerade dieses Feld an international außerordentlich wichtige Entwicklungen anschließt

(Makromolekulare und Oberflächenchemie, Weiche Nanotechnologie, Biomaterialien und Biofunktionalisierung), dass andererseits diese Forschungsbereiche in Deutschland auch anwendungsbezogen noch stärker besetzt werden müssen (Textilveredlung und Faserchemie, Formulierungen und nachhaltige Prozesse, Biomedizinische Anwendungen).

3. Der Bereich der Medizintechnik gilt international als einer der wichtigsten High-Tech-Wachstumsmärkte. Hybride Materialentwicklungen sind ein Schlüssel für die Integration und Nutzung biologischer Funktionen in technischen Systemen. Dieses Forschungsgebiet steht international am Anfang seiner Entwicklung. DWI und DTNW haben sich bereits in der Vergangenheit eine Ausgangsposition erarbeitet. Mit der Einrichtung des ITM wird dieser Bereich auf der Seite der biologischen Forschung ausgebaut werden.
4. Damit wird das ITM gegenüber anderen Textilforschungsinstituten in Deutschland sehr viel stärker auf Fragen der Grundlagenforschung ausgerichtet sein.

Auch wenn die Abteilungen 1 und 2 aus den Gründungsinstituten DWI und DTNW hervorgehen, so ist mit der Einrichtung des ITM keine Fortschreibung der Arbeit dieser Institute geplant. Als Beleg für eine grundsätzliche Neuausrichtung der Abteilungen werden folgende Punkte aufgeführt:

1. Die Abteilung 1 wird am Standort Aachen neu aufgebaut. Der Standortwechsel ist mit einer Neuberufung des Leiters bzw. der Leiterin dieser Abteilung verbunden.
2. Zwischen der Abteilung 1 und der Abteilung 2 wird ein inhaltlicher Abgleich stattfinden. Das betrifft einerseits die Bündelung der chemischen Projekte und andererseits die Betreuung und Fortentwicklung der analytischen/physikalisch-chemischen Methoden. Dieser Abgleich eröffnet erhebliche Chancen zur Verbesserung der Effizienz und der methodischen Kompetenz.
3. Zwischen der Abteilung 2 und der Abteilung 3 wird ebenfalls ein inhaltlicher Abgleich stattfinden. Derzeit ist die Biomaterialforschung ein Schwerpunktprogramm des DWI. Mit der Einrichtung der Abteilung 3 werden Einrichtungen des heutigen DWI (Zell-Labor, Mikrobiologie-Labor und der geplante Reinraum) in die Abteilung 3 übergehen.

4. Die mit der Einrichtung des ITM angestrebte Ausrichtung auf eine anwendungsorientierte Grundlagenforschung erfordert gegenüber der bisherigen Arbeit der Institute eine ebenfalls grundsätzliche Umstellung.

Ein gegenüber der bisherigen Arbeit der Institute erweiterter Finanzierungsbedarf wird durch die Einrichtung dieser neuen Abteilung, aber auch durch die Ausrichtung auf grundlegende, im internationalen Wettbewerb positionierten und damit langfristiger angelegte Forschungskonzepte begründet. Basierend auf der Dreigliederung der Abteilungsstruktur mit ca. 30 wissenschaftlichen Mitarbeitern in der Grundausstattung wird eine institutionelle Förderung im Umfang von 3,4 Mio. Euro pro Jahr benötigt. Dieser Betrag wird ergänzt durch Einwerbung von Drittmittelprojekten in gleichem oder höherem Umfang.

Die Forschungsarbeit des ITM soll sich auf fünf Arbeitsfelder richten, die in zehn abteilungsübergreifenden Forschungsplattformen bearbeitet werden. Diese Forschungsplattformen (im Eigenbericht manchmal auch Forschungsfelder genannt) sollen dem Konzept der Forschungsprogramme entsprechen, das die Leibniz-Gemeinschaft für die Einrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz entwickelt hat. Die Förderung dieser Forschungsplattformen soll im Rahmen der Richtlinien für ein Programmbudget erfolgen.

Zusammenarbeitsstrukturen (Gruppen) sollen ausschließlich programm- und vorhabenbezogen eingerichtet (outputorientierte Förderung) werden. Damit soll das Institut unterhalb der Ebene der Abteilungsleiter nur eine projektbezogene Hierarchieebene der Projektleiter besitzen. Eine Kosten- und Leistungsrechnung ist geplant.

Für die Bewertung der Forschung soll ein Wissenschaftlicher Beirat eingerichtet werden, dessen Aufgaben und dessen Besetzung nach den durch den Senat der WGL aufgestellten Grundsätzen festgelegt werden.

Alle Aufsichtsbefugnisse der Gesellschafter sollen (geregelt im Gesellschaftsvertrag) auf das Kuratorium als Aufsichtsgremium der gGmbH übertragen werden, das nach Vorgaben der WGL zu besetzen ist.

Ein wesentlicher Aspekt des Gründungskonzeptes ist die Anbindung an die RWTH. Hier soll sich das ITM in das sehr hochentwickelte Umfeld der An-Institute der RWTH einreihen und sich zum Ziel setzen, durch seine Ausrichtung und Forschungsleistung-

gen einerseits zur weiteren Stärkung des Standortes beizutragen, andererseits aber auch die Möglichkeiten zur Zusammenarbeit in hohem Maße zu nutzen. Für die Entwicklung einer starken Position in der Grundlagenforschung wird die Einbindung in das Forschungsnetz der RWTH für essentiell gehalten. Anders als in einer Hochschuleinrichtung soll sich die Arbeit des ITM aber gleichzeitig auf eine Umsetzung von grundlegenden Erkenntnissen in praktische Anwendungen richten, die im Minimum Kriterien eines Machbarkeitsnachweises oder Demonstrators erfüllen müssen. Hierfür bilden die über viele Jahre im DWI und DTNW aufgebauten Erfahrungen und Netzwerke eine besondere Ausgangsposition. Für die Verbindung von Grundlagenforschung mit anwendungsorientierten Zielsetzungen und den Transfer erarbeiteter Kenntnisse sieht das Gründungskonzept eine große Bedeutung in der Nachwuchsförderung. Entsprechend ist in der Satzung der Auftrag zur Ausbildungs- und Nachwuchsförderung von Diplomanden und Doktoranden festgelegt.

Die rechtliche Struktur des ITM ist als gemeinnützige GmbH vorgesehen, bei der DWI und DTNW und die RWTH Aachen als Gesellschafter zeichnen. Das ITM soll als An-Institut der RWTH Aachen geführt werden. Die Rechtsform der gGmbH wurde gewählt, um die aufgebauten Netzwerke und damit verbundenen Identitäten der Vereine zu erhalten. Diese wären bei einer Fusion unter einem neuem Namen gefährdet, besitzen aber für die Forschungsarbeit einen hohen Wert.

I.2. Zu den Arbeitsschwerpunkten

Die Hauptarbeitsrichtung des ITM soll anwendungsorientierte Grundlagenforschung mit dem Ziel umfassen, grundlegende Konzepte für die Entwicklung von Material- und Oberflächeneigenschaften zu erarbeiten und für eine Anwendung auf Fasermaterialien und die daraus hergestellten textilen Produkte einzusetzen. Das Forschungsprogramm soll ferner auf interdisziplinäre Anwendungsfelder und Entwicklungen der „Soft Matter“ Nanotechnologie gerichtet sein. Dieses Programm geht damit nach Ansicht der Antragsteller weit über die bisherigen Forschungsrichtungen des DWI und DTNW hinaus. Die Struktur des neuen Instituts sieht folgende Ausrichtung für die drei Abteilungen vor, wobei die Abteilung 3 erst mit der gemeinsamen Förderung durch Bund und Land aufgebaut werden kann:

Abteilung 1: „Polymere Materialien und Textilchemische Verfahren“ ist physikalisch-chemisch ausgerichtet und soll sich mit Fragen der Kolloid- und Grenzflächenfor-

schung, der funktionellen Textilausrüstung, der physikalischen Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung sowie der Verfahrenstechnik der Textilveredlung befassen.

Abteilung 2: „Makromolekulare Chemie und Oberflächenchemie“ soll Textilforschung vorwiegend als Textilchemie unter dem Aspekt der chemischen Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung unter besonderer Berücksichtigung der Textil- und Oberflächenanalytik behandeln.

Abteilung 3: „Biomaterialien und Biofunktionalisierung“ soll in Weiterentwicklung der bereits etablierten Biomaterialforschung des DWI und des DTNW Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in biologischen Grenzflächen erforschen. Aufgrund der zunehmenden Bedeutung textiler und makromolekularer Werkstoffe für biomedizinische Anwendungen und der Position, die das ITM in diesem Forschungsfeld einnehmen soll, ist hier der Auf- und Ausbau einer Nachwuchsgruppe geplant. Die Zielsetzung dieser Abteilung richtet sich auf eine Kompetenz in Bereichen der Systembiologie (Proteomics).

Die Notwendigkeit der Einrichtung einer dritten Abteilung wird wie folgt begründet:

Während die Entwicklung von Biomaterialien und biohybriden Systemen in der Vergangenheit vor allem aus den Polymer- und Ingenieurwissenschaften vorangetrieben wurde, ist zu erwarten, dass der zukünftige Fortschritt in diesem Feld wesentlich durch Kenntnisse und Konzepte aus der Systembiologie bestimmt wird. Dies betrifft die zunehmend mögliche Integration biologischer Funktionalität in künstliche Systeme. Das molekulare Verständnis der Funktion biologischer Systeme, d. h. die Aufklärung von Signalketten, die sich aus hochspezifischen molekularen Interaktionen der Zellbausteine ergeben, entwickelt sich derzeit mit großer Geschwindigkeit und wird zur zentralen Frage der Biologie, die ganz unterschiedliche Bereiche tangiert und verbindet. Damit werden auch grundsätzlich neue Möglichkeiten eröffnet, biologische Funktion zur richtigen Zeit und am richtigen Ort in einem künstlichen System zu erzeugen, und neue Verbindungen zwischen chemischer und biologischer Forschung aufgezeigt.

Diesen Aussichten steht die außerordentliche Komplexität der grundlegenden Fragestellungen gegenüber. So ergeben sich die meisten zellulären Funktionen nicht aus der Aktivität einzelner unabhängiger Proteine, sondern aus der Dynamik der Bildung

von Multi-Proteinkomplexen, wobei sich zeigt, dass ein und das selbe Protein in verschiedene Signalwege und Zellfunktionen eingebunden sein kann, indem es mit unterschiedlichen Partnerproteinen verknüpft wird. Die Stabilität bzw. der transiente Charakter dieser Komplexe, zusammen mit der Lokalisation in der Zelle, dem metabolischen Zustand und der Modifizierung durch Alkylierung, Phosphorylierung, Glykosylierung und kovalente Anbindung an Lipide, bilden die Grundlage der komplexen Funktion biologischer Systeme.

Eine Umsetzung und experimentelle Bearbeitung auch einfachster Konzepte, die diese Kenntnisse nutzen, um neuartige biologisch intelligente Materialien, biohybride Systeme und Gerüstsysteme für das Tissue Engineering zu entwickeln, ist ohne eine entsprechende Kompetenz in der Biologie nicht möglich. Mit dem Konzept des ITM soll hier eine Abteilung eingerichtet werden, die eine besondere Brückenfunktion von der Materialforschung zur aktuellen biologischen Forschung bildet. Eine Anbindung an biologische Forschungscluster wäre lokal über die RWTH Aachen und ihre An-Institute, hier insbesondere das Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie, das Universitätsklinikum und das Forschungszentrum Jülich gegeben. National und international würde sich diese 3. Abteilung in einem derzeit noch kleinen aber schnell wachsenden Feld von Forschungsinstituten positionieren. Beispielhaft zu nennen sind die EPF Lausanne (J. Hubbell), die ETH Zürich sowie die Forschungscluster der Technischen Universität Dresden mit dem Max-Bergmann Zentrum und der Medizinischen Hochschule Hannover.

Die Forschungsstrategie des neuen Instituts baut nach Darstellung von DWI und DTNW auf zwei grundsätzlichen Forschungsansätzen auf. Sie beziehen sich zum einen auf die Elemente der Grundlagenforschung in den verschiedenen Bereichen und zum anderen auf die anwendungsorientierte Zielsetzung. Als Voraussetzung einer erfolgreichen Bearbeitung der Forschungsthemen wird eine starke abteilungsübergreifende Vernetzung angesehen.

Als Arbeitsschwerpunkte der künftigen Forschungsarbeit mit übergreifenden Themen werden genannt:

1. Makromolekulare Chemie
Reaktive Polymere, polymere Additive, funktionelle Polymere, "smarte" Makromoleküle
2. Kolloidale Systeme

Grenzflächenfunktionalität, Oberflächengestaltung, photonische Technologien

3. Biomaterialien

Bioaktive Polymere, polymere Wirkstoffe und Carrier, Keratine

4. Spezialfasern, Faser- und Textilausrüstung, nachhaltige Prozesse

5. Physikalisch/chemische Charakterisierung und Analytik Textilprüfverfahren

Für die angestrebte anwendungsorientierte Grundlagenforschung würden sich die beiden Institute nach eigener Einschätzung in hervorragender Weise ergänzen. So könne u. a. die gute apparative Ausstattung des DWI kombiniert werden mit den Erfahrungen des DTNW bei der technischen Umsetzung der Forschungsergebnisse. Die Kompetenzen des DTNW, dessen künftige Ausrichtung als Abteilung des ITM in der physikalischen Chemie/Polymerphysik liegt, würden durch das chemische Know-how des DWI gestärkt. Das Arbeitsgebiet „Makromolekulare Chemie“ am DWI wiederum würde durch die Arbeiten des DTNW zur supramolekularen Chemie gestärkt. Der Bereich Transfer, Analytik und Beratung würde von den Industriekontakten beider Institute profitieren.

Die Arbeitsergebnisse des ITM sollen entsprechend der anwendungsorientierten Ausrichtung auf die mittelständische Textilindustrie, die Chemische Industrie sowie Bio- und Biomedizinische Technologien gerichtet sein.

Die fünf Arbeitsschwerpunkte sollen im Rahmen von zehn einander ergänzenden **Forschungsplattformen** (Forschungsprogrammen) bearbeitet werden, die mittelfristig bis langfristig ausgerichtet sind. Die Zielsetzungen dieser Forschungsplattformen werden wie folgt beschrieben:

1. Multifunktionelle, multireaktive Oligo- und Polymere für die Oberflächenmodifizierung

Die Kombination von chemischer Funktionalität (Reaktivität) mit struktureller Variabilität (Architektur) in Vinylpolymeren, Polyacrylaten sowie in Polyethern, Polyestern, Polycarbonaten, Polyamiden und Polyurethanen soll eine Kernkompetenz des ITM bilden. Mit Hilfe dieser Polymere sollen neue grenzflächenaktive Polymere und Oligomere entwickelt und Fragestellungen der Biomaterialforschung, der Faser- und Textilindustrie sowie der Kosmetik beantwortet werden.

2. Smart Polymers: Selbstorganisierte Strukturbildung, funktionale und schaltbare Supramolekulare Systeme/Molekulare Erkennung in Polymeren

Das Hauptaugenmerk soll auf der Strukturbildung durch makromolekulare Selbstorganisation liegen. Mit Hilfe verschiedener methodischer Ansätze soll entweder die

chemische Struktur oder aber die Architektur der Makromoleküle verändert werden. Dadurch können dann wiederum Konformation und Filmbildung beeinflusst werden. Insbesondere sollen untersucht werden:

- Selbstorganisation von Makromolekülen
- Nanostrukturierte Oberflächen
- Bildung und Stabilität dünner funktionaler Beschichtungen
- Steuerbare Überstrukturen amphiphiler Polymere/Vesikel
- Nanostrukturierte organisch/anorganische Hybridmaterialien
- Schaltbare Makromoleküle

3. Biomimetische und biohybride antimikrobielle Systeme, polymere Wirkstoff-Formulierungen

Es sollen nachhaltige Konzepte zur antimikrobiellen Funktionalisierung von Oberflächen entwickelt und umgesetzt werden. Dabei sollen vorzugsweise „Non-Release“ bzw. „Controlled Release“ Strategien verfolgt werden. Nach dem Vorbild natürlicher Proteine und Peptide sollen antimikrobielle Polymere synthetisiert werden, die nicht wie Antibiotika über Zellmembranrezeptoren der Bakterien angreifen und für die eine Resistenzbildung nicht gegeben ist. Alternativ sollen natürlich vorkommende Polymere wie Chitin / Chitosan modifiziert werden. Die antimikrobiellen Eigenschaften der Polymere sollen durch das Einbringen quaternärer Ammoniumfunktionen und hydrophober Gruppen optimiert werden. Darüber hinaus sollen „Controlled-Release“ Systeme, wie z. B. silberdotierte anorganische und organische Nanopartikel sowie Wirkstoff-gefüllte Polymerpartikel, bei denen erst unter bestimmten äußeren Bedingungen, wie Auftreten von Feuchtigkeit, eine Freisetzung erfolgt, konzipiert und hergestellt werden. Zur Bestimmung der antimikrobiellen Wirksamkeit der unterschiedlichen Systeme sollen für die jeweilige Fragestellung maßgeschneiderte Testsysteme etabliert werden. Kontrollierte und zielgerichtete Wirkstofffreisetzungssysteme sollen weiterhin auch für pharmakologische Anwendungen insbesondere für peptidische und proteinische Wirkstoffe entwickelt werden.

4. Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Biointerfaces

Dieses Forschungsprogramm soll sich mit der Entwicklung von Biomaterialoberflächen und Biosensoren beschäftigen. Hierbei sind nano- und mikrostrukturierte, biofunktionale Materialoberflächen zur Steuerung von molekularen Mechanismen der Zelladhäsion und des Gewebewachstums von besonderem Interesse. Eine detaillierte Aufklärung der zugrunde liegenden Mechanismen und die Synthese biomimetischer Oberflächenstrukturen sollen neue Wege für die Kontrolle der Zellentwicklung und Zell-Material-Wechselwirkung aufzeigen. Ein wesentliches Ziel dieser Forschungsplattform soll die Erforschung der biologischen Antwort auf intelligente Biomaterialoberflächen sein, um dadurch neue Erkenntnisse zur Entwicklung von Biosensoren, Biochips und Implantatoberflächen zu gewinnen. Basis und Fokus der Arbeiten sollen in der Entwicklung von Hydrogelen als Mikrogele, als Beschichtung und als Trägersysteme liegen.

5. Kolloid- und Grenzflächenforschung, Hybridmaterialien, Mikro- und Nanoteilchen: Form und Funktion

Der Schwerpunkt dieser Forschungsplattform soll in der Entwicklung von anwendungsspezifischen Lösungen für die Darstellung, Modifizierung und Anwendung kleiner Strukturen auf Oberflächen, in Polymeren, in anorganisch-organischen Hybridpolymeren und in Lösung sowohl durch Ausrüstung bekannter bzw. kommerziell erhältlicher Teilchen mit neuen Funktionen als auch durch Konzeption neuer Strukturen und Wege dahin liegen. Die Darstellung soll über klassische nasschemische Methoden, umweltfreundlich in überkritischem CO₂ oder über sowohl wässrig/organische wie auch wasserfreie Sol-Gel-Technologie mit dem Ziel der Kontrolle von Form, Teilchengröße, Größenverteilung und Oberflächenchemie vorgenommen werden. Die Modifizierung der Teilchen zielt auf die Steuerung von Oberflächeneigenschaften hinsichtlich ihrer Dispergierbarkeit oder der Zugänglichkeit für weitere chemische Umsetzungen ab. Die Verwendung der modifizierten Teilchen würde die Veränderung, Steuerung und Kontrolle von Oberflächen- und Bulkeigenschaften von Polymeren und textilen Gebilden erlauben. So könnten z. B. Textilien mit Freisetzungsfunktionen hergestellt werden, die u. a. in der Medizin als transdermale Therapiesysteme eingesetzt werden können.

6. Physikalische/chemische Verfahren zur Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung

Die Forschungsplattform soll die durch Aktivierungsverfahren stimulierte, selektive und multiple Oberflächenfunktionalisierung von unterschiedlichen Werkstoffen bearbeiten. Ziel ist insbesondere die Entwicklung universell nutzbarer Verfahren für die Ausrüstung von Fasern, Kunststoffbauteilen, Metall- und Keramikoberflächen zu innovativen Produkten mit z. B. verbesserter Biokompatibilität, antimikrobieller Aktivität, Faser/Matrix-Haftung oder Superabweisung. Zur Oberflächenaktivierung sollen sowohl physikalische Methoden – vornehmlich photonische Prozesse oder Plasmabehandlungen – als auch enzymatische und chemische Vorbehandlungen und die Chemical Vapour Deposition (CVD) Technik eingesetzt werden. Die angestrebten Funktionalisierungen können an den aktivierten Oberflächen parallel, z. B. photochemisch oder plasmagestützt, erfolgen oder in einem Folgeschritt durchgeführt werden, wie etwa durch Beschichten mit Hydrogelen, Haftvermittlern, Fluorcarbonen oder durch bakteriostatische Beschichtungen. Ebenfalls sollen in das Arbeitsgebiet Aktivitäten in Zusammenhang mit der lasergestützten Oberflächenmodifizierung von Faserpolymeren fallen, die im Wesentlichen auf die Mikrostrukturierung der Faseroberflächen abzielt. Hier besteht eine thematische Vernetzung mit der Forschungsplattform 8, Spezialfasern und funktionelle Textilausrüstung.

7. Keratine, Haarkosmetische Forschung

Die Untersuchungen zur Struktur und Morphologie von Keratinfasern sollen (i) der Identifizierung von Unterschieden zwischen den Keratinfaserarten, (ii) dem Verständnis der Sorptions- und Infiltrationseigenschaften, (iii) der Entwicklung chemischer Veredlungs- und Reparaturverfahren durch Infiltration und Oberflächenmodifizierung, (iv) der Erfassung von art- und phänotypischen Unterschieden in der molekularen und mesoskopischen Struktur, (v) der Nutzung von Keratinproteinen als Ausgangsmaterial und Rohstoff sowie (vi) der Entwicklung und Evaluierung von analytischen Methoden als Wirknachweis für kosmetische Formulierungen und von Alterungserscheinungen dienen.

8. Spezialfasern und funktionale/supramolekulare Textilausrüstung

Ziel der Forschungsplattform Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung sind neue Funktionen für Bekleidung, Medizin und Technik. Neben Fasermodifikationen bzw. Fasermischungen auf Basis zum Beispiel von Polylactid und funktionalisiertem Polyvinylidenfluorid sollen funktionale Nanofasern aus Lösung oder aus der Schmelze hergestellt. Letzteres soll mit Hilfe des Elektrosinnens durchgeführt werden. Dabei sollen konventionelle oder modifizierte Polymere verarbeitet werden. Für die gezielte Funktionalisierung der neuen Fasern oder auch von konventionellen Textiloberflächen ist der Austausch mit den anderen Forschungsplattformen essentiell. Beispiele für neue Funktionen sind die Lichtschutzausrüstung mit TiO_2 -Partikeln, die antibakterielle Ausrüstung mit Nanosilber, die Ausrüstung von Fasern mit Nanopartikeln zur kontrollierten Wirkstofffreisetzung und die Ausrüstung der Gesamtfaser mit Metallsalzen im „Wet Cracking“-Verfahren. Durch die Fixierung supramolekularer Liganden, wie z. B. Cyclodextrinen und Calixarenen, erhält man textile Materialien, die als Speicher für chemische Substanzen bzw. als selektive Filtermaterialien dienen. Diese Liganden lassen sich ebenso dazu benutzen, die Topologie der Faseroberfläche zu verändern. Die permanente Anbindung von Biopolymeren verändert die Eigenschaften der Faseroberflächen z. B. im Hinblick auf die Hautverträglichkeit. Neben den bereits angesprochenen, unmittelbar textilen Funktionen sollen sich zukunftsweisende Arbeiten auf die Entwicklung photovoltaischer oder sensorischer Funktionen von textilen Materialien konzentrieren. Für die Zukunft ist eine Intensivierung biomimetischer Ansätze angestrebt. In das Arbeitsgebiet dieses Forschungsbereichs fällt ebenfalls die bereits in der Ausführung zur Forschungsplattform 6 genannte lasergestützte Oberflächenmodifizierung von Faserpolymeren.

9. Textile Verfahrenstechnik/ökologisch motivierte Prozesse

Die Forschungstätigkeit im Bereich der Verfahrenstechnik der Textilveredlung wird zu einem großen Teil ökologisch motiviert sein. Aufbauend auf der langjährigen Expertise des DTNW sollen Schwerpunkte in der Arbeit der Abteilung 1 des ITM bei der Erarbeitung enzymatischer Prozesse und von Textilveredlungsprozessen in überkritischen fluiden Systemen liegen. Ein Themenfeld zunehmender Bedeutung ist die Erarbeitung numerischer Modelle verschiedener Textilveredlungsprozesse, die auf der dreidimensionalen Strömungssimulation basieren. Zu nennen sind hier vor allem thermische Prozesse (Trocknen, Thermofixieren), aber auch Färbe- und Beschichtungsprozesse. Die Optimierung der numerischen Modelle durch experimentelle Unterstützung im Technikumsmaßstab soll langfristig zum Konzept virtueller Vered-

lungsprozesse führen. Im Grundlagenbereich stellen die Untersuchungen der Wirkungsmechanismen von Textilveredlungshilfsmitteln, insbesondere des Potenzials ionischer Flüssigkeiten weitere Themenkreise dar.

10. Analytik und Messtechnik

DWI und DTNW verweisen im Gründungskonzept auf ihre Expertise im Bereich der Entwicklung bzw. Adaption moderner Mess- und Analyseverfahren für textile Anwendungen. Dies betreffe sowohl die online Prozessmesstechnik für Textilveredlungsprozesse als auch die textile Prüftechnik und spezielle Oberflächenanalytiken. Diese Verfahren sollen durch eine breite Expertise und hervorragende Ausstattung im Bereich der makromolekularen Analytik und Polymercharakterisierung (Mikroskopie: TEM, ESEM, AFM, optische Mikroskopie; Polymeranalytik; GPC-MALS, Lichtstreuungsmethoden, FFF, MALDI-ToF; Oberflächenanalytik: XPS, IR, RAMAN, Kontaktwinkel; Materialanalytik: Thermo- und Dynamisch-Mechanische Methoden; Protein- und Aminosäureanalytik) untermauert werden. Das ITM soll die Forschungsthematik unter drei Gesichtspunkten weiterverfolgen. Ein Augenmerk soll weiterhin der Prozessmesstechnik, z. B. der Entwicklung elektrochemischer *inline* Sensoren für Veredlungsprozesse gelten. Vor dem Hintergrund des hohen Kenntnisstands optischer Messtechniken im DTNW und der Integration sensorischer Funktionen in das textile Material – vornehmlich in die Faser – wachsende Bedeutung im Bereich der Grundlagenforschung zugemessen. In die Konzeptionen sollen Einflüsse aus der modernen Optik aber auch der Bionik einfließen.

Aufgrund der zunehmenden Bedeutung von Fragen der Alterungsbeständigkeit Technischer Textilien ist für das ITM vorgesehen, die Alterungs- und Verschleißsimulation als neue Forschungsthematik dieser Forschungsplattform zu etablieren und die experimentellen Möglichkeiten auszuweiten. Essentiell ist hier die Erarbeitung aussagefähiger Strategien der Alterungssimulation, die sowohl für die Grundlagenforschung im ITM selbst, vor allem aber auch die Produktentwicklung repräsentative Daten liefert.

Die Ergebnisse der Forschungstätigkeit dieser Forschungsplattform sollen ständig in die Maßnahmen des Technologietransfers des ITM einfließen.

Technologietransfer

Ein wesentlicher Aspekt des Institutsprofils des ITM soll es sein, neben der Grundlagenforschung anwendungsnahe Forschung zu betreiben und die Aktivitäten im Bereich des Technologietransfers zu verstärken.

Hierunter wird zum einen der Ergebnistransfer aus den verschiedenen Grundlagenprojekten in den zehn Forschungsplattformen in den Technikumsmaßstab verstanden.

Unter anwendungsnaher Forschung werden zum Zweiten Aktivitäten verstanden, die mit der Simulation von Veredlungsprozessen und dem Einsatz der textilen Materialien – insbesondere von Industrietextilien – in Zusammenhang stehen (Forschungsplattform 9).

Die Optimierung der numerischen Modelle, die auf der steten Validierung der Simulationenvorhersagen basiert, soll langfristig zum Konzept virtueller Veredelungsprozesse führen. Derartige begleitende praktische Versuche waren bisher nur in Zusammenarbeit mit Textilmaschinenbauern in geringem Umfang möglich. Aufgrund der finanziellen und personellen Beschränkungen konnten derartige Arbeiten bisher nur in sehr beschränktem Maße ausgeführt werden. Im Verbund mit der RWTH Aachen soll eine Intensivierung dieser Bereiche angestrebt werden.

Für das ITM ist vorgesehen, die Technikumsausstattung im Bereich der wichtigen Textilveredelungsprozesse – thermische Prozesse, Beschichtungsverfahren, Minimalauftragstechniken (Aerosol- und Sprühauftrag) – und der physikalischen Techniken zur Oberflächenmodifizierung – photonische Techniken, Plasmabehandlung – zu verbessern.

Leistungsbewertung

Die Begutachtung der wissenschaftlichen Leistungen soll sowohl intern als auch extern regelmäßig durchgeführt werden. Dabei sollen zur internen Bewertung analog die bereits im DWI angewandten Instrumente der Forschungsplanfeststellung, Erhebung zur Projektleiterfinanzierung und das Strategieseminar zum Tragen kommen. Eine externe Bewertung der wissenschaftlichen Qualität der Forschungsleistungen und Forschungskonzepte soll entsprechend den Vorgaben des Senatsausschusses Evaluierung der WGL durch den geplanten Wissenschaftlichen Beirat durchgeführt werden, der mit externen und international renommierten Wissenschaftlern und Sachverständigen besetzt sein soll. Er soll die Institutsleitung und das Kuratorium bei strukturellen Fragen beraten und eine Bewertung des jährlichen Berichts über Forschungsergebnisse, Transferleistungen, Projektsituation, Stellenausstattung und Ausbildungs- und Publikationsleistung abgeben. Der Wissenschaftliche Beirat soll für jede Abteilung einen Ausschuss einrichten, den er durch Benennung weiterer Experten erweitern kann und dessen Vorsitzender durch den Wissenschaftlichen Beirat gewählt wird. Es ist vorgesehen, dass diese Wissenschaftlichen Abteilungsbeiräte zweimal im Jahr tagen. Ihre Aufgabe soll die Diskussion und Feststellung der Forschungspläne, Ranking der Projektvorschläge sowie das Vorschlagen von Projekten zur Förderung über die AiF-Verfahren sein. Besonders sollen die Abteilungsbeiräte darauf achten, dass die Projekte in die Gesamtstruktur des Hauses passen und die Balance zwischen Grundlagenforschung und Anwendungsorientierung gewahrt ist. Darüber hinaus soll der Wissenschaftliche Beirat Zielvorgaben für die Beteiligung des Instituts an der vorwettbewerblichen Gemeinschaftsforschung entwickeln. Nach Ein-

schätzung der Institute sollen die Abteilungsbeiräte vor allem ein wichtiges Instrument für die Vernetzung mit der Industrie darstellen.

Ferner ist geplant, eine Kosten- und Leistungsrechnung durchzuführen. Für die Infrastrukturkosten soll jährlich eine Kosten-Nutzen-Analyse in Relation zur Projektarbeit durchgeführt werden. Für die Projektarbeit sollen die direkt zurechenbaren Forschungskosten als Grundlage für die Projektabrechnung erfasst werden.

Über einen zentralen Finanzierungspool sollen Investitionen in die Infrastruktur, Beschaffungen von Großgeräten, Institutsprojekte und Nachwuchsgruppen finanziert werden.

I.3. Kooperationen, nationale und internationale Positionierung, überregionale wissenschaftspolitische Bedeutung

Kooperationen

Nach Darlegung der Antragsteller sollen die bestehenden Kooperationen des DWI und des DTNW insbesondere auch die zur RWTH Aachen fortgesetzt und im geplanten ITM ausgebaut werden. Ziel ist die Einbindung des ITM in die Forschungsstruktur der RWTH Aachen. Wie bereits im Kooperationsvertrag zwischen DWI und RWTH Aachen soll der neue Kooperationsvertrag das Einbeziehen der Forschungsergebnisse des ITM in die Lehre und Forschung der Hochschule vorsehen, die Unterstützung der Hochschule beim Technologietransfer sowie die wechselseitige optimale Nutzung der vorhandenen Einrichtungen von ITM und RWTH Aachen. Die enge Zusammenarbeit zwischen ITM und der RWTH Aachen soll auch dadurch gewährleistet werden, dass die Leiter der beiden Abteilungen des ITM¹ (Abteilung 1, die aus dem DTNW hervorgeht und Abteilung 2, die aus dem DWI gebildet wird), in Personalunion Universitätsprofessoren der RWTH Aachen sind. Die Kooperationen der beiden Vorgängereinrichtungen mit anderen Instituten und Forschungsverbänden im Rahmen von EU und BMBF-Projekten sollen weitergeführt werden.

Nationale und internationale Positionierung

Die Aufgaben des geplanten ITM sollen sich auf die Polymerforschung unter besonderer Berücksichtigung der Textilforschung und sowohl auf Grundlagenforschung als auch auf anwendungsorientierte Forschung erstrecken. Im Bereich der Textil- und

¹ Zur Besetzung der Positionen der Abteilungsleiter siehe auch I.4. (S. 8).

Oberflächenchemie sehen die Antragsteller eine eindeutige Abgrenzung des ITM zu anderen Textilforschungsinstituten und Polymerforschungsinstituten. Maßstab für die Forschungsleistungen des ITM solle die internationale Positionierung im Bereich der polymeren Funktionsmaterialien und deren vor allem im nationalen Rahmen stattfindende Umsetzung in Anwendungskonzepte sein.

Von elf führenden Textilforschungsinstituten, die Mitglied im Forschungskuratorium Textil e.V. sind, sei nur das Institut für Textilchemie und Chemiefasern (ITCF) in Denckendorf ein chemisch ausgerichtetes Institut, das sich aber mit seinem Schwerpunkt auf Schmelz- und Lösemittel-Spinntechnologien nicht in vergleichbarer Weise wie das ITM auf funktionale Materialeigenschaften und oberflächenchemische Fragestellungen konzentriert. Fragestellungen von Spinnverfahrenentwicklungen würden vom ITM im Rahmen der medizinischen Anwendungen und Medizintextilien in Kooperation mit dem ITA der RWTH Aachen bearbeitet, das über spezifische Anlagen und Geräte verfügt. Auch das DTNW sieht in seiner bisherigen Ausrichtung keine wesentlichen Überschneidungen mit diesen Instituten (vgl. Abschnitt A.III, S. 66f).

Im Bereich der Polymerforschung bearbeiten nach Angaben der Antragsteller eine Reihe von Forschungseinrichtungen nur teilweise ähnliche Fragestellungen in der Grundlagenforschung wie sie im ITM vorgesehen seien. Dies betreffe vor allem die Max Planck-Institute für Polymerwissenschaften in Mainz sowie für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Golm, das Institut für Polymerforschung in Dresden sowie das Institut für Makromolekulare Chemie der Universität Freiburg. Die Antragsteller sehen aber in ihrem Ansatz der anwendungs- und faser- bzw. textilorientierten Umsetzung ein Alleinstellungsmerkmal. Eine klare Abgrenzung wird auch gegenüber dem Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung in Potsdam mit seiner Ausrichtung auf wasserbasierte Polymersysteme und die Papierchemie gesehen.

Nach Einschätzung des DWI und des DTNW wird es angesichts der Bedeutung polymerer Materialien im Rahmen von Zukunftstechnologien keine Überkapazitäten in diesem Forschungsbereich geben. Die Forschungsausrichtung des ITM auf Oberflächenchemie/Veredlung, Faserchemie, polymere Formulierungen und Additive sowie Biomaterialien seien komplementär zu denen anderer Institute und die Forschungsinhalte seien darauf abgestimmt.

Überschneidungen des ITM mit Forschungsinstituten, deren Kernaufgaben in der Erforschung der Oberflächenchemie liegen, werden ebenfalls nicht gesehen, da deren Arbeiten in geringerem Maße auf Textil gerichtet seien. Dies betreffe die Leibniz-Institute für Oberflächenmodifizierung e.V. (IOM) Leipzig, und für neue Materialien GmbH (INM), Saarbrücken sowie die Fraunhofer-Institute für Silikatforschung (ISC) Würzburg, für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik (IGB) Stuttgart und für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) Freising.

Im Bereich der Biomaterialien verfolgt das Max-Bergmann Zentrum in Dresden (eine gemeinsame Einrichtung des IPF und der TU Dresden) und das Institut für Polymerforschung der GKSS nach Angaben der Antragsteller zwar grundsätzlich ähnliche aber im Detail komplementäre Fragestellungen. Ein weiterer Ausbau der Forschung in diesem Gebiet werde zudem wegen der Bedeutung der Biomaterialforschung weltweit für notwendig gehalten. Besonderheit des ITM wird hier auch die direkte Integration einer biologischen Forschungsgruppe sein.

Die vergleichbaren Institute im internationalen Umfeld seien überwiegend auf eine nichtchemische Textiltechnologie ausgerichtet. Es seien dies die IFTH-Institute in Frankreich und Centexbel in Belgien, die North Carolina State University und die Fukui-Universität in Japan (vgl. auch die Ausführungen unter A.II., S. 46, und A.III., S. 67).

Überregionale wissenschaftspolitische Bedeutung

Die Antragsteller sehen in der geplanten Erforschung der Material- und Oberflächeneigenschaften von makromolekularen Stoffen sowie der Biomaterialien die Förderung eines mittel- und langfristig wichtigen Forschungs- und Technologiefeldes, mit der vor allem auch die Textilindustrie gestützt werde. Darüber hinaus werde das ITM den Bereich der Medizintechnik, der zunehmend an Bedeutung gewinnt, unterstützen.

Nach Ansicht der Antragsteller ist eine Bearbeitung der Forschungsarbeiten des ITM in einem Forschungsinstitut außerhalb der Hochschule sinnvoll. Dies wird mit der Ausrichtung der Grundlagenforschung auf die Anwendung begründet, sowie mit der starken Industrieanbindung über die Gesellschafter von DWI und DTNW und die dadurch bedingten engen Industriekontakte.

Die Antragsteller gehen davon aus, dass das ITM eine sinnvolle Ergänzung innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft darstellen wird. Derzeit gebe es in der Leibniz-Gemeinschaft kein Institut, das sich explizit der Textilforschung widme. Bestehende Zusammenarbeit mit dem IOM und dem IPF in den Sonderforschungsbereichen SFB 532 und 528 auf dem Gebiet textilbewehrter Beton könne zu einer wirkungsvollen Clusterbildung vorangetrieben werden.

I.4. Organisation und Ausstattung

Das ITM soll aus den beiden Abteilungen „Polymere Materialien und Textilchemische Verfahren“ sowie „Makromolekulare Chemie und Oberflächenchemie“ gegründet werden. Darüber hinaus ist eine dritte Abteilung „Biomaterialien und Biofunktionalisierung“ vorgesehen. Die Leiter der Abteilungen sollen in gemeinsamer Berufung Hochschullehrer an der RWTH Aachen sein. Als Leiter der aus dem DWI hervorgehenden Abteilung 2 soll der derzeitige Direktor des DWI und Inhaber des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie bestellt werden. Für die Leitung der Abteilung 1, die aus dem DTNW hervorgeht, will die RWTH Aachen eine W3-Professur einrichten (Leerstelle, die dem Institut für Physikalische Chemie zugeordnet ist und durch das ITM finanziert wird.) Das ITM soll durch einen geschäftsführenden Institutsleiter geführt werden. Dazu soll einer der beiden Abteilungsleiter bestellt werden.

Die Gremien des ITM sind das Kuratorium als Beirat der gemeinnützigen GmbH, die Gesellschafterversammlung und der Wissenschaftliche Beirat.

Dem Kuratorium obliegen die Feststellung des Jahresabschlusses, die Feststellung des Wirtschaftsplans und die Bestellung der Institutsleitung. Das Kuratorium hat einen Vorsitzenden, der aus der Mitte des Kuratoriums gewählt wird. Das Kuratorium beruft mindestens sechs Wissenschaftler, die in den Arbeitsgebieten des ITM international anerkannt sind als Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats (Institutsrat), Der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats gehört dem Kuratorium mit beratender Stimme an.

Dem Wissenschaftlichen Beirat obliegt die wissenschaftliche Beratung der Gesellschaft, insbesondere hinsichtlich der jährlichen Feststellung eines Forschungsplans, bei strukturellen Fragen und der Bewertung der Forschungsleistungen entsprechend den durch die WGL vorgegebenen Richtlinien. Der Wissenschaftliche Beirat soll alle

zwei Jahre einen Statusbericht zu den Forschungs- und Transferleistungen, der Projektsituation, der Stellenausstattung sowie der Ausbildungs- und Publikationsleistung verabschieden. Der Wissenschaftliche Beirat soll für jede Abteilung einen Ausschuss bilden. Es ist vorgesehen, dass diese durch weitere Experten ergänzten Ausschüsse des Wissenschaftlichen Beirats zweimal im Jahr tagen. Ihre Aufgabe soll die Diskussion und Feststellung der jeweiligen Forschungspläne, das Ranking der Projektvorschläge sowie das Vorschlagen von Projekten zur Förderung über die AiF-Verfahren sein.

Unterhalb der Führungsebene soll das Institut eine flache Hierarchie aus Projektleitern und Nachwuchsgruppen aufweisen.

Ausstattung

Die institutionellen Mittel des ITM sollen ca. 3,4 Mio. Euro umfassen. Damit sollen ca. 30 Wissenschaftler im ITM tätig sein. Die Aufstockung gegenüber der durch die Gründungsinstitute DWI und DTNW zusammengeführten institutionellen Förderung (138 Mitarbeiter und 12,5 institutionelle Stellen für Wissenschaftler) soll der für die Grundlagenforschung notwendigen Verbesserung der Grundausrüstung und der Einrichtung der dritten Abteilung dienen.

Das DWI verfügt über einen Neubau mit einer Nutzfläche von 2.800 m². Dem DTNW könnten nach Vorstellung der Antragsteller kurzfristig Labor- und Büroräume im Gebäude des DWI zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, weitere Räume in unmittelbarer Nähe anzumieten.

Mittelfristig ist geplant, für die Abteilungen 1 und 3 einen Neu- oder Anbau zu errichten und die Räume in Krefeld aufzugeben.

I.5. Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Nach Darstellung der Antragsteller soll sich das ITM stark in der Nachwuchsförderung und Ausbildung engagieren. Dies betreffe die Einbindung von Studierenden der RWTH Aachen und Doktoranden. Wert gelegt werden soll auch auf die Förderung von Postdoktoranden und Nachwuchsgruppen. Dabei soll besonderes Gewicht auf eine interdisziplinäre Ausbildung und Teilnahme an Graduiertenkollegs gelegt werden. Postdoc-Wissenschaftler sollen bei der eigenständigen Projektentwicklung unterstützt werden. Geplant ist auch die Bildung von Nachwuchsgruppen, aus denen

wiederum Senior Researcher oder Junior-/Assistenzprofessoren hervorgehen und die neue Arbeitsgruppen zu innovativen Themenfeldern etablieren sollen.

A.II. Deutsches Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. (DWI)

II.1. Aufgaben, Entwicklung, Ziele

Das Deutsche Wollforschungsinstitut (DWI) wurde 1952 von Vertretern der Wollverarbeitenden Industrie als Verein zur wissenschaftlichen Forschung auf dem Gebiet der Erzeugung, Verarbeitung, und Verwendung von Wolle, Haaren und anderen proteinischen und synthetischen Fasern gegründet. Es ist ein An-Institut der RWTH Aachen und der Hochschule durch einen Kooperationsvertrag verbunden. Der Institutsleiter hat gleichzeitig im Hauptamt den Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie inne. Die Mitglieder des eingetragenen gemeinnützigen Vereins setzen sich im Wesentlichen aus den Textilverbänden, Unternehmen der Haarkosmetik sowie groß- und mittelständischen Unternehmen der chemischen, textilerzeugenden- und verarbeitenden Industrie zusammen. Das Land leistet aus seinem Haushalt (Titelgruppe 73) Zuwendungen zur Förderung der Forschungsaufgaben und Befähigung zur Drittmittelinwerbung.

Satzungsgemäße Aufgabe des DWI ist die wissenschaftliche Forschung auf dem Gebiet der Erzeugung, Verarbeitung und Verwendung von Wolle, Haaren und anderen Fasern sowie die Förderung der Entwicklung von Werkstoffen und Wirkstoffen für neue Technologien. Außerdem ist in der Satzung der Auftrag zur Ausbildungs- und Nachwuchsförderung festgelegt.

Ursprünglich richtete sich das Forschungsfeld des DWI primär auf Wolle und andere proteinische und synthetische Fasern. Aber auch die Forschung auf den Gebieten der Proteine und der makromolekularen Chemie wurde mit einbezogen. Auf dem Gebiet der Proteinforschung gelang dem ersten Direktor des DWI in den 60er Jahren die erste chemische Synthese eines Proteins, und zwar des Insulins. Mit den weiteren richtungweisenden Untersuchungen zur enzymatischen Modifizierung verschiedener Insuline hatte sich das DWI nach eigenen Angaben zwischen 1960 und 1975 eine Spitzenposition in der Proteinforschung erobert. Diese Arbeiten basierten wesentlich auf chemischen Ansätzen. In den folgenden Jahren erfolgte ein Umbruch in der Ausrichtung der Proteinforschung hin zur Biomaterialforschung. Die Biomaterialforschung bildet heute ein Kerngebiet der Forschungsausrichtung des DWI. Der dritte

Schwerpunkt liegt im Bereich der Polymersynthese und der Makromolekularen Chemie. Ziel der Forschungsarbeiten ist die Einstellung neuer funktionaler und verbesserter Oberflächeneigenschaften und der Einsatz niedermolekularer Hilfsstoffe durch polymere Verbindungen. In den vergangenen Jahren wurde die interdisziplinäre Zusammenarbeit mit Ingenieurwissenschaftlern, Materialwissenschaftlern, Physikern, Biologen und Medizinern ausgeweitet und die Neuausrichtung des Instituts kontinuierlich betrieben. Nach Darstellung des Instituts wurde die Neuausrichtung notwendig, da die Wollindustrie, die das Institut stützte, zu großen Teilen aus Deutschland abgewandert ist. Künftig werden neue Forschungsansätze für die Keratinforschung besonders auf die Belange der Haarkosmetik ausgerichtet sein.

Das Institut betreibt auch nach der Neuausrichtung grundlagenorientierte Materialforschung und ist stark in der Ausbildung von Studierenden und Doktoranden engagiert. Dies erfolgt in enger Zusammenarbeit mit den Einrichtungen der RWTH Aachen, insbesondere aber mit dem Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie. Das Institut weist darauf hin, dass der Ausbau der grundlagenorientierten Projektarbeit trotz rückläufiger finanzieller und personeller Ressourcen vor allem durch die Einbindung des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie in die Arbeit des DWI gelingt. Der Lehrstuhl leiste wesentliche Vorarbeiten für die Projektarbeit. Die enge Zusammenarbeit zwischen dem Lehrstuhl und dem DWI, die in den letzten Jahren zum Wohle beider Institutionen verstärkt worden sei, sei ein Grund dafür, dass die Mitarbeiter beider Einrichtungen gemeinsam publizieren und Projekte gemeinsam bearbeiten.

Die Neuausrichtung der Forschungsaktivitäten ist nach Darlegung des Instituts mit der Festlegung und Etablierung von neun Forschungsplattformen weitgehend bewältigt. Unter Erweiterung der Kompetenz durch das DTNW soll die Neuausrichtung mit der Zusammenführung von DWI und DTNW in ein neu zu gründendes Institut für Textile Materialwissenschaften (ITM) an der RWTH Aachen abgeschlossen werden.

Im Jahr 2003 wurde der derzeitige Direktor berufen. Im Herbst 2004 konnte das DWI einen Neubau in unmittelbarer Nachbarschaft zum Institut für Technische und Makromolekulare Chemie der RWTH Aachen und dem Universitätsklinikum beziehen.

II.2. Arbeitsschwerpunkte

Das DWI ist ein auf die makromolekulare Materialforschung und Faser- und Textilchemie ausgerichtetes Forschungsinstitut mit Schwerpunkten in den Bereichen Keratinfasern, Haarkosmetik, funktionale Polymere, Biomaterialien und auf dem Gebiet der chemischen Oberflächenmodifizierung. Neben der industrienahen Grundlagenforschung führt das DWI anwendungsorientierte Forschungsvorhaben durch und bearbeitet Serviceaufgaben.

Aufgrund des Wandels der deutschen Textilindustrie hält das DWI die Entwicklung und Erschließung von Arbeitsfeldern, wie z. B. Biomaterialien und Medizintechnik, Nanotechnologien und Nanostrukturierung von Oberflächen, die nicht zu den traditionellen Arbeitsgebieten gehören, für notwendig. Mit den neuen Forschungsplattformen will das DWI zukunftsorientierte Themen angehen.

Die Forschungsarbeiten des DWI liegen in neun Arbeitsfeldern, die das Institut als Forschungsplattformen bezeichnet. Nach Angaben des DWI hat das Institut in diesen Bereichen eine international sichtbare Position bzw. strebt sie an.

1. Multifunktionelle/multireaktive Oligo- und Polymere für Oberflächenmodifizierung

Die Kombination von chemischer Funktionalität (Reaktivität) mit struktureller Variabilität (Architektur) in Polyvinylverbindungen, Polyacrylaten sowie in Polyethern, Polyestern, Polycarbonaten, Polyamiden, Polysiloxanen und Polyurethanen ist eine Kernkompetenz des DWI und des Lehrstuhls Textilchemie und Makromolekulare Chemie. Mit Hilfe dieser Polymere werden neue grenzflächenaktive Polymere und Oligomere entwickelt und Fragestellungen der Biomaterialforschung, der Faser- und Wolltextilindustrie sowie der Kosmetik beantwortet.

Die Expertise der Forschungsplattform liegt im Bereich der lebenden/kontrollierten anionischen, kationischen, radikalischen Polymerisation und der Metallocen-katalysierten Polymerisation von Vinylmonomeren und (Meth)Acrylaten sowie der lebenden/kontrollierten anionischen, kationischen und Insertions-Polymerisation von Heterocyclen. Durch Untersuchung und Variation von Struktur und Reaktivität der aktiven Spezies unter unterschiedlichen Reaktionsbedingungen können Copolymere mit komplexen Polymerarchitekturen nach unterschiedlichen Mechanismen kontrolliert aufgebaut werden. In den letzten drei Jahren hat die Arbeitsgruppe neue synthetische Konzepte zum Aufbau spezifischer Mikrostrukturen und komplexer Polymerarchitekturen entwickelt. Dabei wurden neben rein synthetisch organischen Bausteinen auch Bausteine biologischen Ursprungs, wie Proteine/Peptide/Aminosäuren oder Polysaccharide/Oligosaccharide/Monosaccharide zum Aufbau synthetisch/biologischer organischer Hybridmaterialien und anorganische Precursoren zum Aufbau von anorganisch/organischen Hybridmaterialien verwendet.

2. Funktionale Organisation von Supramolekülen und Makromolekülen an Grenzflächen

Struktur und Eigenschaften von Materialien werden wesentlich durch die Oberflächen bestimmt. So genannte „weiche Grenzflächen“ (Soft Interfaces) können in den häufig entscheidenden letzten Nanometern an der Grenzfläche durch die Beherrschung der Selbstorganisation eingestellt werden, wobei Ordnung (räumliche Dimension) und Mobilität (zeitliche Dimension) weitestgehend durch die chemische Zusammensetzung der Bestandteile kontrolliert werden. Der Forschungsansatz des DWI ist es, durch eine präzise Balance der chemischen Zusammensetzung und der molekularen Architektur, die Grenzflächenphänomene zu steuern, die zum Beispiel für Adhäsion, Benetzung, Biokompatibilität und Oberflächenadsorption verantwortlich sind.

Durch aktuelle Fortschritte in der Polymersynthese (s. Forschungsplattform 1) können Polymerarchitekturen exakt eingestellt und spezifische Antwortreaktionen durch integrierte Funktionalitäten erzeugt werden. Das wachsende Verständnis des Einflusses der Architektur auf Grenzflächeneigenschaften eröffnet neue Möglichkeiten für gezielte Strukturbildung und Einzelmolekülmanipulation.

Die Arbeitsgruppe führt Untersuchungen in vier Themenbereichen durch: (i) architekturkontrollierte Selbstorganisation von Blockcopolymeren, (ii) orientierte und schaltbare Mesophasen in dünnen Filmen, (iii) physisorbierte/chemisorbierte ultradünne Schichten und (iv) Gemini Surfactants (Tenside), sowie deren Interaktion mit Polymeren. Hierbei zielt das DWI darauf ab, dass oligomere und makromolekulare Verbindungen neue Perspektiven und damit auch eine stark zunehmende Bedeutung für die Formulierung von Beschichtungssystemen und Wirkstoffen finden werden.

3. Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien

Die Arbeiten des DWI zu ultrakleinen Teilchen richten sich auf die Verwendung kleiner verfügbarer Nanoteilchen (kommerziell oder in Kooperationen) in Beschichtungssystemen und auf die Oberflächenmodifizierung dieser Teilchen. Eigene Entwicklungen betreffen die Darstellung von Silicateilchen (funktionelle Silicateilchen und Modellkolloide), Metallclustern und Nanostäbchen sowie weiche Nanopartikel (mizellare/vesikuläre Polymeraggregate und Mikrogelpartikel). Die Entwicklung funktionaler Mikrogelteilchen soll weiter ausgebaut werden.

Die Synthese und Modifizierung von Partikeln erfolgt durch klassische nasschemische Methoden, umweltfreundlich in überkritischem CO₂, über Template oder eine am DWI entwickelte wasserfreie Sol-Gel-Technologie, aber auch durch Anwendung von Selbstordnungs-Prozessen definierter organischer Moleküle wie Blockcopolymeren oder Surfactants, Solvent-Evaporationsverfahren, Elektrospraying, Emulsions- und Dispersionsverfahren oder Sprühtrocknung. Anwendungen zielen auf die Bereiche (i) Steuerung und Kontrolle von Oberflächen- und Bulkeigenschaften von Polymeren und textilen Gebilden, (ii) Freisetzungssysteme oder (iii) Komposite und Hybridmaterialien.

Umfangreiche analytische Möglichkeiten, verbunden mit dem Know-how der Gruppen in der qualitativen und quantitativen Bewertung von Nano- und Mikropartikeln hinsichtlich Struktur und Reaktivität vervollständigen die Expertise. Die in dieser Forschungsplattform erarbeiteten Konzepte fließen in vielfältige Entwicklungen der an-

deren Forschungsschwerpunkte ein und bilden damit besonders für die Zukunft eine unverzichtbare Basis im Profil des DWI.

4. Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung

Die Forschungsplattform stellt Oberflächenfunktionen bereit, die von der Aktivierung für eine daran anschließende chemische Funktionalisierung bis zur gezielten Einstellung von Oberflächenfunktionen für Anwendungen im technischen und medizinischen Bereich sowie für Bekleidungstextilien reicht. Dabei kommen sowohl physikalisch als auch chemisch und biologisch induzierte Verfahren zum Einsatz, die einzeln oder kombiniert angewendet werden. Hervorzuheben sind die Plasmabehandlung im Unterdruck- und Atmosphärendruckbereich, das Chemical Vapour Deposition-Verfahren sowie die enzymatische Funktionalisierung.

Beispiele für Ergebnisse der Arbeitsgruppe sind die Pfropfung von Hydrogelen zur Verbesserung der Biokompatibilität oder ein neues umweltfreundliches Verfahren zur plasmagestützten Filzfreiausrüstung von Wolle. Die enzymatische Modifizierung von Oberflächen bildet einen neuen Arbeitsbereich, wobei derzeit proteinische Oberflächen gezielt aktiviert bzw. funktionalisiert werden. Weitere Beispiele für die direkte Oberflächenfunktionalisierung sind die Plasmapfropfung und Plasmapolymersation für Anwendungen im Bereich der technischen Textilien, z. B. die Abscheidung hoch abweisender Diffusionssperrschichten.

Die Plattform Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung kooperiert eng mit anderen Forschungsplattformen. Die Ergebnisse fließen in die Bereiche Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Biointerfaces sowie Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung ein.

5. Biomimetische und biohybride antimikrobielle Systeme, Carrier und Freisetzungssysteme

Im Rahmen dieser Forschungsplattform werden antimikrobiell wirkende Beschichtungssysteme und Ausrüstungsverfahren sowie Carrier und Freisetzungssysteme entwickelt, die auch für Wirkstoffe in anderen Bereichen verwendet werden können. Ein neues Hauptarbeitsgebiet ist die Entwicklung amphipatischer antimikrobieller Polymere. Im Gegensatz zu klassischen Antibiotika ist bei diesen Polymeren eine Resistenzbildung weitgehend ausgeschlossen und im Vergleich zu natürlichen Proteinen, die relativ schnell enzymatisch abgebaut werden, erscheinen sie auch für permanente Anwendungen geeignet.

Für die Entwicklung synthetischer Polymere verfolgt das DWI einerseits empirische Ansätze, andererseits sollen in Kooperation mit anderen Arbeitsgruppen (Vorbereitung eines DFG Schwerpunktprogramms) biologisch aktive Leitstrukturen identifiziert und nachgeahmt werden.

Diese Forschungsplattform soll nach Angaben des DWI in Zukunft durch personellen Ausbau weiter gestärkt werden. Insbesondere wird die Fragestellung, wie die antimikrobiellen Systeme mit der äußeren Zellhülle der Bakterien Wechselwirken, intensiv bearbeitet. Die Fragen der verstärkten Oberflächenpermanenz der Systeme werden gemeinsam mit Plattform 4 erarbeitet. Die funktionalen Eigenschaften der Mate-

rialien werden überprüft sowie ihre Verarbeitbarkeit und Gebrauchseigenschaften (im Rahmen von Plattform 7).

6. Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Bionterfaces

Schwerpunkt des Studiums und der Entwicklung von Biomaterialoberflächen, Biosensoren und Biochips ist die Optimierung der Grenzflächenverträglichkeit. Dies bedingt die Minimierung von unspezifischen biologischen Wechselwirkungen an der Materialoberfläche bei gleichzeitiger Erzeugung einer spezifischen biologischen Antwort durch gezielt eingebrachte biologische Signale. Im Rahmen dieser Forschungsplattform steht deshalb die Entwicklung von nano- und mikrostrukturierten, biofunktionalen Materialoberflächen zur Steuerung von molekularen Mechanismen der Zelladhäsion und des Gewebewachstums im Mittelpunkt.

Am DWI wurde die proteinabweisende Hydrogelbeschichtung und die gleichzeitige zelladhäsionsfördernde Funktionalisierung sowohl auf planaren Oberflächen als auch auf dreidimensionalen polymeren Textilstrukturen etabliert. Erwähnenswert ist das kontrollierte Wachstum von Nervenzellen auf mikrostrukturierten, biologisch funktionalisierten Chipoberflächen und entlang biologisch funktionalisierter polymerer Nanofasern.

Das DWI hat in den letzten drei Jahren seine Biomaterialforschung hinsichtlich der Herstellung von Nano- und Mikrostrukturen, der kontrollierten Immobilisierung von biologischen Signalen und der Detektion der Zellantwort ausgebaut. Dies wurde nicht nur durch personelle Aufstockungen sondern auch durch apparative Ausrüstungen (Ausbau der Rasterkraft- und der Elektronenmikroskopie) sowie die Einrichtung eines Zellkulturlabors erreicht.

7. Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung

Im Rahmen dieser Forschungsplattform werden neue Materialien und Funktionen für Bekleidung, Medizin und Technik entwickelt. Neben Fasermodifikationen bzw. Fasermischungen werden funktionale Nanofasern aus Lösung oder aus der Schmelze hergestellt. Letzteres erfolgt mit Hilfe des Elektrosinnens. Beispiele für neue Funktionen sind (i) die Lichtschutzausrüstung mit TiO_2 -Partikeln, (ii) die antibakterielle Ausrüstung mit Nanosilber, (iii) die Ausrüstung von Fasern mit Nanopartikeln zur kontrollierten Wirkstofffreisetzung und (iv) die Ausrüstung der Gesamtfaser mit Metallsalzen im „Wet Cracking“-Verfahren.

Ein Beispiel für die Plattform-übergreifende Verfahrens- und Produktentwicklung ist die plasmagestützte Filzfreiausrüstung von Wolle (s. o.). Oberflächenfunktionalisierungen durch chemisch und physikalisch induzierte Aktivierung, die Applikation neuer funktionstragender polymerer Hilfsmittel oder das Aufbringen von Nanoteilchen ermöglichen die Einstellung spezieller Funktionen, die von der Verbesserung des Trage- und Pflegekomforts über die Herstellung von textilen elektrischen Leitern oder Wasser-, Öl- und Schmutz- abweisenden Oberflächen bis zur Verbesserung der Faser-Matrix-Haftung in faserverstärkten Kunststoffen reichen.

Einen weiteren Schwerpunkt bildet die Inkorporierung von Substanzen in textile Materialien. Das Inkorporieren von Substanzen durch chemische und chemisch-physikalische Verfahren verfolgt ganz unterschiedliche Ziele, wie die Erzeugung antimikro-

bieller Funktionen, die Wirkstofffreisetzung oder die Katalyse. Die aktuelle Forschung am DWI in diesem Bereich beschäftigt sich mit der Herstellung von nanopartikelhaltigen Schichten auf Textilien mit speziellen Funktionalitäten, z. B. mikro-raue, wasser- und Ölabweisende Schichten für die Antischmutzausrüstung, UV-absorbierende Schichten für eine UV-Schutzausrüstung, Farbstoffpigmente zur Erzielung von Effektfarben und Verkapselung von Bioziden für eine neuartige Insektenschutz-ausrüstung.

8. Keratine

Das DWI verfügt über ein umfangreiches Wissen zu Wolle, Edeltier- und Humanhaaren. Aktuelle Arbeiten betreffen die Klassifizierung von Wolle und Edelhaaren (wie Kaschmir, Angora, Yak), die Charakterisierung von Sorptionseigenschaften, das thermoanalytische Verhalten sowie die Infiltration von Keratinfasern und die Beschichtung der Faseroberfläche durch spezifizierte Moleküle zur Erzielung neuer Funktionalitäten.

In den letzten drei Jahren verlagerte sich der Focus zunehmend von der Wollfaser in Richtung Humanhaarfaser. Projekte mit der Kosmetikindustrie betreffen die Faserchemie und -mechanik beispielsweise nach Bleiche und Dauerwelle. Neben dem aktuellen Trend in der angewandten Humanhaarforschung besteht zunehmendes Interesse an der Struktur und Morphologie der menschlichen Haut, generell an Zellfunktionen. Neu beantragte Projekte zielen darauf hin, das Know-how des DWI über Haut und Zellmembrankomplex zu erweitern.

In Kooperation mit der Forschungsplattform 1 werden neuartige Modellmoleküle entwickelt und im Rahmen von Machbarkeitsstudien getestet. Dabei geht es vorrangig um die Verbesserung von Eigenschaften gealterter oder stark geschädigter Materialien (Repair) bzw. die Verbesserung von Pflegeeigenschaften. In Zusammenarbeit mit Plattform 9 werden der Nachweis von Oberflächeneffekten bzw. der Einfluss auf Strukturänderungen wie mikroskopische Beschaffenheit, Reibung, Reißfestigkeit, Farbeffizienz oder Griff, Glanz, Kämmbarkeit und Waschbarkeit geführt.

9. Analytik und Beratung

Basis für die Bearbeitung der oben beschriebenen Forschungsschwerpunkte ist das Vorhandensein einer analytischen Infrastruktur und von analytischem Know-how. Die Methoden können in fünf Gruppen eingeteilt werden (i) Charakterisierung auf molekularer Ebene, (ii) Oberflächenanalytische Messverfahren, (iii) Thermische, mikro- und zellbiologische Methoden, (iv) Textile Messtechniken und (v) Haarkosmetische Analyseverfahren.

Die Forschungsplattform Analytik zeigt die Veränderungen am DWI in den letzten Jahren. Neben den etablierten Messtechniken im Bereich Textil und Haare wurden moderne oberflächenanalytische Messtechniken mit Orts- und Tiefenauflösungen von wenigen Nanometern etabliert, um neue Fragestellungen speziell auf dem Gebiet der Nanoteilchen und der Oberflächenmodifizierung zu lösen.

Neu am DWI eingerichtete Methoden sind:

1. Transmissionselektronenmikroskopie in Kombination mit elementspezifischen Abbildungsverfahren
2. Hochauflösende Rasterelektronenmikroskopie in Kombination mit Kryotechniken
3. Konfokale Fluoreszenzspektroskopie/konfokale Ramanspektroskopie
4. Zellimaging-Arbeitsplatz mit Möglichkeit zur mechanischen Stimulation
5. Rasterkraftmikroskopie unter Wasser
6. Feldflussfraktionierung mit Lichtstreuung

Die Arbeitsthemen der neun Forschungsplattformen lassen sich den drei Hauptsäulen der Arbeit des DWI, Makromolekulare Chemie, Biomaterialien und Keratine, zuordnen, die sich thematisch überschneiden und ergänzen.

Die Forschungsplattformen 1 (Multifunktionelle/multireaktive Oligo- und Polymere für die Oberflächenmodifizierung) und 2 (Funktional Organisation von Supramolekülen und Makromolekülen an Grenzflächen) bilden die Basis des Forschungsfeldes **Makromolekulare Chemie**.

Die Forschungsplattformen 5 (Biomimetische und biohybride antimikrobielle Systeme, Carrier und release Systeme) und 6 (Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Biointerfaces) bilden das Forschungsfeld **Biomaterialien**.

Die Forschungsplattformen 3 (Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien) und 4 (Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung) sind stärker anwendungsorientiert und weisen Überschneidungen zu den Forschungsfeldern **Keratine** und **Biomaterialien** auf.

Forschungsplattform 8 (Keratine und Haarkosmetik) und 7 (Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung) bilden das Forschungsfeld **Keratine**.

Die Forschungsplattform 9 **Analytik** stellt einen Querschnittsbereich dar.

Bei der Auswahl neuer Forschungsthemen und Projekte legt das DWI nach eigenen Angaben Wert auf die Ansiedlung zwischen den Schnittstellen verschiedener Forschungsplattformen. Insbesondere durch die Kombination von grundständigem und anwendungsorientiertem Wissen hofft man, Synergieeffekte für neue Lösungswege nutzen zu können. Positive Effekte für die am Institut bearbeiteten Projekte im Be-

reich Makromolekulare Chemie und Biomaterialien ergeben sich nach Einschätzung des DWI auch durch die Einbindung des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie sowie in das Forschungsnetzwerk der RWTH Aachen.

Die Begutachtung der wissenschaftlichen Leistungen des DWI erfolgt zweimal jährlich durch den Wissenschaftlichen Beirat, der aus je einem Vertreter der Mitglieder des Vereins besteht. Er ist ein institutsinternes Kontrollgremium, das mit Fachleuten aus dem Kreis der Mitgliedsfirmen des DWI besetzt ist. Daneben üben die Projektbegleitenden Ausschüsse der einzelnen Forschungsvorhaben Kontrollfunktionen aus. Der Wissenschaftliche Beirat bewertet abgeschlossene, laufende und geplante Forschungsthemen, die von den Institutsmitarbeitern auf der Frühjahrssitzung vorgestellt werden. Er gibt Empfehlungen für die weitere Bearbeitung laufender Projekte und die Schwerpunktsetzung und Auswahl neuer Themen. Er entscheidet auch darüber, welche Themen beim Forschungskuratorium Textil (FKT) eingereicht werden, das seinerseits über die Projekte entscheidet, die es zur Förderung aus Haushaltsmitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) an die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) empfiehlt.

Die Mitarbeiter sind an der internen Bewertung und der Auswahl der Projektthemen beteiligt. Die etwa einmal monatlich stattfindende Mitarbeiterbesprechung ist ein Diskussionsforum, auf dem neue Projektideen generiert und bewertet werden. Alle Mitarbeiter sind aufgefordert, Drittmittelprojekte zu initiieren und werden dabei von Institut und Lehrstuhl unterstützt. Zweimal jährlich (Sommer und Jahresende) erfolgt eine interne Bestandsaufnahme der Arbeit der Wissenschaftlichen Mitarbeiter.

Neu eingeführt wurde das Strategieseminar, auf dem in Kurzvorträgen, Gruppengesprächen und Workshops das Profil der Forschungsplattformen und die Bildung von Schwerpunkten und Synergien zwischen den Projekten diskutiert werden.

Die Leistungen des Instituts liegen im Bereich der Grundlagenforschung, der anwendungsbezogenen Forschung und bei Serviceaufgaben. Der Anteil der Grundlagenforschung wird vom Institut auf gut 50 % geschätzt unter Anrechnung des Grundlagenanteils in AiF-, BMBF- und EU-Projekten. Bei Berücksichtigung des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie erhöhe sich dieser Anteil auf etwa 60 %. Der Anteil, der auf anwendungsbezogene Forschung entfällt, wird mit 37 % beziffert und der Anteil der Serviceaufgaben mit 8 %.

Die Hauptinteressenten an der anwendungsbezogenen Arbeit des DWI sind die mittelständische und die Großindustrie aus den Bereichen Textilindustrie, Chemie/Polymerchemie, Kunststoffverarbeitung und Haarkosmetik. Nachgefragt wird die am Institut vorhandene Expertise von der Textilveredlungsindustrie, Herstellern von Funktions- und Technischen Textilien und Hilfsmittelherstellern. Das Institut zählt auch benachbarte Branchen zu den Abnehmern seiner Forschungsergebnisse, wie die Chemische, die Elektronik-, die Kunststoff- sowie die Automobilzuliefererindustrie und den Maschinenbau. Es werden Auftragsforschung und Auftragsanalysen für die Industrie sowie Schadensfallanalysen für Verbraucherverbände und Gerichte, Kriminalämter und gemeinsame Projekte mit den Auftraggebern aus der Industrie durchgeführt.

Das DWI berät Bundesbehörden und -institute, wie das Bundesministerium für Gesundheit, das Bundesinstitut für Risikobewertung sowie das Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung. Darüber hinaus nennt das DWI Verbraucherverbände als Abnehmer seiner Arbeitsergebnisse. Es werden Auftragsanalysen zur Bestimmung der chemischen Zusammensetzung von Oberflächen für Großunternehmen als auch für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in den Bereichen Druckindustrie, Medizinprodukte, Verpackungsindustrie, Sanitär- und Heizungssysteme sowie Filtermaterialien durchgeführt. Kleine, mittelständische Unternehmen und Großindustrie im Bereich der biomedizinischen Technik, Pharmazie und Diagnostik sind an den Ergebnissen der Biomaterialforschung interessiert. Dies betrifft auch Anwender aus den verschiedenen Abteilungen des Universitätsklinikums, die Neuentwicklungen im Bereich der Biofunktionalisierung und Mikrostrukturierung von Implantatflächen nachfragen.

Die Serviceleistungen konzentrieren sich vor allem auf Untersuchungen im Bereich der Haarkosmetik und von Woll- und Feintierhaartextilien, auf dem das DWI nach eigenen Angaben eine herausragende Expertise habe. Die Haarkosmetikbranche war bisher an Analyseverfahren im Bereich von Keratinfasern interessiert.

Auf dem Gebiet der Kaschmir-Analyse und Identifizierung sowie Sicherung von Kaschmirwaren gegen Fälschungen für die textilverarbeitende Industrie und für Handelsketten in Europa, USA und Asien habe sich das DWI zur ersten Referenzadresse entwickelt. Darüber hinaus erbringt das Institut Dienstleistungen über seine Biblio-

thek, über Sachverständigengutachten und den Beratungsdienst, der vom Forschungskuratorium Textil e.V. organisiert wird.

Durch den Schwerpunkt des DWI, der auf der Kombination von Polymer- und Textilchemie liegt, unterscheidet sich das DWI wesentlich von anderen Textilforschungsinstituten. Ähnliche Fragestellungen aber mit anderer, stärker technologischer Ausrichtung werden im Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) in Denkendorf, im Institut für Textiltechnik (ITA) der RWTH Aachen, im Sächsischen Textilforschungsinstitut (STFI) in Dresden, im Centexbel in Zwijnaarde/Belgien bearbeitet. Eine weitere Gruppe von Textilforschungseinrichtungen legt den Schwerpunkt der Arbeiten auf bestimmte Fasern: Faserinstitut Bremen (FIBRE), Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland (TITV) in Greiz und das Thüringische Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung (TITK) in Rudolstadt. Andere Institute beschränken sich auf bestimmte Anwendungsbereiche: Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie (wfk) in Krefeld, Institut für textile Bau- und Umwelttechnik GmbH (tBU) in Greven. Als weitere Textilforschungseinrichtungen werden die Hohensteiner Institute in Bönningheim, die Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA) in St. Gallen/Schweiz und das Textile Research Institute (TRI) in Princeton/USA genannt.

In den meisten Forschungsbereichen des DWI gibt es nach Darstellung des Instituts national wie international keine Überschneidungen, weil ein anderer Anwendungsbezug und eine andere Ausrichtung im Vordergrund stehen. In anderen Bereichen sei das DWI mit seinen Forschungsarbeiten in führender Position, so z. B. in der Keratinforschung oder der Nutzung wasserfreier Sol-Gel-Verfahren, als dessen Wegbereiter sich das Institut sieht. In den zukunftsorientierten Themenfeldern (Nanotechnologie und Nanostrukturierung von Oberflächen) müsse sich das Institut einem starken Wettbewerb stellen. Die geplante Zusammenlegung mit dem DTNW, das in einigen dieser Bereiche (Färben, Anwendung der Nanotechnologie bei der Oberflächenveredlung) national führend sei und Überschneidungen mit dem DWI aufweise, solle eine Stärkung auf diesem Sektor herbeiführen (vgl. A.I., S. 32f.).

Innerhalb der RWTH Aachen ergänzt das DWI mit seiner Expertise im Bereich der Polymerchemie die Forschungsfelder des ITA und des IKV. Die in den drei Instituten (IKV, ITA und DWI) bearbeiteten Arbeitsgebiete sind nach Angabe des DWI in hohem Maße komplementär und ermöglichen zusammen, dass die Wertschöpfungs-

kette vom Molekül zum Material und Bauteil oder Produkt weitgehend abgedeckt werden kann.

Diese Komplementarität schlägt sich auch in langfristig angelegten Zusammenarbeiten nieder. Über den Lehrstuhl arbeitet das DWI im SFB 532 (Textilverstärkter Beton) mit dem ITA zusammen. In der Vergangenheit gab es mehrere gemeinsame Forschungsprojekte im Bereich von Medizintextilien. In 2006 wurde ein AiF-Projekt zusammen mit dem ITA bearbeitet (Einfluss neuartiger Materialien und Veredlungen bei Gewebe auf deren Verarbeitbarkeit in der Konfektion), ein weiteres Zutech-Projekt befindet sich in der Begutachtungsphase. Das ITA ist Mitveranstalter der Aachener Textiltagung. Zusammen mit dem IKV wurden 2006 ein AiF-ZuTech-Vorhaben (Funktionelle Polymeroberflächen (Textilien) durch gezielte plasmapolymere Abscheidung von mechanisch beständigen, schmutzabweisenden Diffusionssperrschichten) und ein BMBF-Forschungsvorhaben (Kontinuierliche Extraktion von Fremdstoffen aus Kunststoffen mit überkritischem Kohlendioxid für die umweltfreundliche Aufbereitung) bearbeitet. Zwei neue Zutech-Projektanträge werden derzeit begutachtet. Ein gemeinsames DFG-Vorhaben wird in den nächsten Wochen zur Begutachtung eingereicht.

Die Ausrichtung des Instituts auf die Durchführung von anwendungsorientierten Forschungsvorhaben und von Serviceaufgaben und die starke Anbindung an die Industrie über den Verein und dessen Fördermitglieder bedinge eine Bearbeitung im Rahmen eines außeruniversitären Forschungsinstituts. Die Arbeiten des Instituts sind am Forschungs- und Entwicklungsbedarf insbesondere der mittelständischen Unternehmen orientiert. Zwei vom DWI bearbeitete EU-Projekte *Biofelt* und *Green Mothproofing*, die von 2003 bis 2005 erarbeitet wurden, waren auf den F&E Bedarf von KMUs ausgerichtet. Aus den Serviceaufgaben, wie Beratungsdienst, Gutachtentätigkeit, Schadensanalysen, Auftragsmessungen und -analysen schöpft das Institut Kenntnisse über den Forschungsbedarf der Unternehmen.

Die Aufgaben des DWI erfordern Kontinuität und können nach eigenen Angaben nicht frei gewählt werden. Sie ließen sich daher besser außerhalb der Universität bewältigen. Gleichzeitig wird aber betont, dass die Anbindung an die RWTH Aachen und die Einbindung des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie für die Arbeit des DWI von großer Bedeutung sei.

Nach eigener Darstellung hat sich das DWI im internationalen Vergleich eine starke Position im Bereich der Makromolekularen Chemie mit Ausrichtung Oberflächenveredelung und Biomaterialien erarbeitet. Im internationalen Vergleich sieht das Institut die Notwendigkeit, verstärkt das Augenmerk auf zukunftsorientierte Themenfelder zu richten sowie die biologische Expertise am Institut zu verbessern, um im Bereich der Biomaterialforschung konkurrenzfähig zu bleiben. Dabei sieht das DWI seine Stärken in der Unterstützung durch den Verein und seine Mitglieder sowie in der Einbindung in die RWTH Aachen, z. B. über die Mitwirkung bei den Interdisziplinären Foren *Life Sciences* und dem *Werkstoff-Forum*.

Als großer Nachteil wird das Finanzierungsmodell des DWI angesehen, das kaum Spielraum für eine angemessene An- und Vorfinanzierung von neuen Forschungsthemen erlaube. Außerdem seien die wissenschaftlichen Mitarbeiter mit der Bearbeitung zahlreicher Projekte und der notwendigen Akquisition von Drittmittelprojekten belastet, wodurch Gastaufenthalte der Wissenschaftler an ausländischen Forschungseinrichtungen nur begrenzt möglich seien.

II.3. Organisation und Ausstattung

Organisation

Das DWI ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein. Die Mitgliedschaft kann von Verbänden der Wollwirtschaft und Wollerzeugung, Verbänden und Organisationen verwandter Industrien sowie Firmen mit eigener Rechtspersönlichkeit erworben werden. Mitglied ist außerdem die Technische Hochschule. Das Land Nordrhein-Westfalen beteiligt sich über Zuwendungen aus der Titelgruppe 73 nach Maßgabe seines Haushalts zur Förderung der Einwerbung von Drittmitteln.

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

Das DWI wird von einem Direktor geleitet, der vom Kuratorium im Einvernehmen mit der Mitgliederversammlung bestellt wird. Er leitet die laufenden Geschäfte. Der Direktor ist im Hauptamt Inhaber des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie der RWTH Aachen und leitet das Institut im Nebenamt.

Der Wissenschaftliche Beirat unterstützt das DWI in der Projektplanung. Er gibt Anregungen aus der industriellen Praxis für aktuelle Forschungsthemen, er prüft und

bewertet neue Projektideen, insbesondere solche, die zur Förderung durch die AiF vorgesehen sind. Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats sind im Allgemeinen Vertreter der Mitgliedsfirmen aber auch durch das Kuratorium benannte Experten. Die Amtsdauer der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats und seines Vorsitzenden beträgt zwei Jahre. Der Wissenschaftliche Beirat und die Projektbegleitenden Ausschüsse werden regelmäßig über den Fortgang der Projekte informiert und können beratend und korrigierend in die Arbeitsplanung eingreifen.

Das Kuratorium setzt sich aus bis zu 17 Mitgliedern zusammen. Neben den Mitgliedervertretern gehören dem Kuratorium u. a. ein Vertreter des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen, zwei Vertreter der RWTH Aachen, von denen einer der Rektor ist, sowie der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats an. Die Mitglieder werden für die Dauer von zwei Jahren berufen. Wiederwahl ist möglich. Der Vorsitzende des Kuratoriums und seine Stellvertreter, von denen einer der Rektor der TH Aachen ist, werden aus den Reihen des Kuratoriums von der Mitgliederversammlung gewählt. Zu den Aufgaben des Kuratoriums gehören die Bestellung des Geschäftsführers und die Festlegung der Richtlinien für die Arbeiten des Instituts.

Nach eigenen Angaben hat das DWI eine flache Organisationsstruktur. Unterhalb der Institutsleitung gibt es keine Einteilung in Abteilungen. Die Forschungsthemen der neun Forschungsplattformen überschneiden sich und die Mitarbeiter der einzelnen Bereiche stehen in ständigem Austausch. Die Planung und Gestaltung der Arbeit sind ein gemeinschaftlicher Prozess. Dabei kommt dem jährlich stattfindenden Strategieseminar, an dem die wissenschaftlichen Mitarbeiter aller Forschungsplattformen teilnehmen, eine wichtige Rolle zu. Es dient der Überprüfung des Profils der einzelnen Forschungsplattformen und der Diskussion von Synergien an den Schnittstellen der Forschungsthemen. Weitere Abstimmungen bezüglich des Forschungsplans erfolgen in der Projektleiterbesprechung. Der Forschungsplan wird mit dem Wissenschaftlichen Beirat festgelegt.

Ausstattung

Der Haushaltsplan des DWI wies für das Jahr 2005 eine Zuwendung des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Forschung und Technologie des Landes Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Titelgruppe 73 in Höhe von 1,05 Mio. Euro zuzüglich der Zuwendung für den Neubau in Höhe von 0,5 Mio. Euro aus sowie Drittmittel in Höhe von 2,9 Mio. Euro. Von den insgesamt 4,5 Mio. Euro Haushaltsmitteln entfielen 3,0 Mio. Euro auf Personalausgaben und 0,96 Mio. Euro auf Sachkosten. Der Anteil der Drittmittel am Institutsetat betrug 74 %.

Die von 2003 bis 2005 eingeworbenen Drittmittel in Höhe von 8,9 Mio. Euro stammten zu 50 % vom Bund, zu 28,2 % aus der Wirtschaft, zu 11,6 % von der EU, zu 3,3 % von Stiftungen, zu 0,4 % von der DFG und zu 6,5 % von Sonstigen. Im selben Zeitraum wurden vom Lehrstuhl TexMC 2,8 Mio. Euro an Drittmitteln eingeworben, von denen rd. 34 % von der DFG stammten.

Das DWI führt eine Kosten-Leistungs-Rechnung zur Erfassung der direkt zurechenbaren Kosten als Grundlage für die Projektabrechnung durch. Bezogen auf die Projektleiter werden in einer Leistungsliste Drittmiteleinahmen und Personalausgaben erfasst. Die Zuwendung des Landes Nordrhein-Westfalen stellt eine leistungsbezogene Zuwendung zur Einwerbung von Drittmitteln dar. Kriterium für die Höhe der Zuwendungen ist der Erfolg bei der Drittmiteleinwerbung in den jeweils letzten drei Jahren.

Mit Stand 9/2006 hatte das Institut (ohne Direktor) insgesamt 84 Mitarbeiter (55 wissenschaftliche Mitarbeiter und 29 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter). 31 Mitarbeiter (elf Wissenschaftler, 20 Nichtwissenschaftler) waren institutionell finanziert.

Das Institut verfügte über 8,5 institutionelle Stellen für Wissenschaftler und Doktoranden. Hinzu kommen 23,27 drittmittelfinanzierte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler und Doktoranden sowie weitere sechs Doktoranden, die extern finanziert werden.

Von den 8,5 institutionellen Stellen waren 3,5 befristet besetzt und 0,9 unbesetzt. Von den drittmittelfinanzierten Beschäftigungsverhältnissen für Wissenschaftler und Doktoranden waren 14,97 befristet besetzt.

Die Hälfte der 24 Wissenschaftler (ohne Doktoranden, ohne Direktor und stellvertretender Direktor) war weiblich. Das Institut weist darauf hin, dass für Frauen individuelle und flexible Arbeitszeiten in Anspruch genommen werden können. Die Vereinbarkeit von Familie und Beruf soll weiter unterstützt werden. Das Durchschnittsalter der Mitarbeiter betrug 45,3 Jahre. Von den 24 Wissenschaftlern sind 21 promoviert, ein Mitarbeiter ist habilitiert. Sechs Wissenschaftler sind über 20 Jahre am Institut, je zwei zwischen 15 und 20 Jahren bzw. zehn bis 15 Jahren, fünf zwischen fünf und zehn Jahren und neun weniger als fünf Jahre. Eine Aufteilung des wissenschaftlichen Personals nach Vollzeitäquivalenten ist Tabelle 3a im Anhang zu entnehmen.

Das Wissenschaftliche Personal ist interdisziplinär und international zusammengesetzt. Die Wissenschaftler kommen hauptsächlich aus der Chemie, den Ingenieurwissenschaften und der Biologie. Die zu besetzenden Stellen werden öffentlich ausgeschrieben. Das Stellenbesetzungsverfahren ist streng an die Vorgehensweise der RWTH Aachen angelehnt. Das Institut hat nach eigenen Angaben keine Schwierigkeiten, erfahrene Mitarbeiter, Postdoc-Wissenschaftler und Doktoranden zu gewinnen. Die Doktoranden kommen zu 54 % von deutschen Universitäten, der andere Teil ist international zusammengesetzt, dabei kommen allein zwölf der Studierenden aus osteuropäischen Ländern (Polen, Rumänien, Bulgarien, Lettland und Russland), drei aus Indien und zwei aus China, einer aus Ägypten.

Nach Angaben des Instituts gab es im Jahr 2003 mit der Übernahme der Institutsleitung durch den derzeitigen Direktor größere personelle Veränderungen. Acht wissenschaftliche Mitarbeiter haben das Institut entweder mit auslaufenden Zeitverträgen oder aus Altersgründen verlassen. Seit 2004 wurden am DWI sieben Wissenschaftler neu eingestellt. Insgesamt haben durch natürliche Fluktuation und aus Altersgründen mehr wissenschaftliche Mitarbeiter das DWI verlassen (21) als neu eingestellt wurden (15). Junge Mitarbeiter und Postdoktoranden wechselten im Zuge ihrer Karriereplanung in eine andere Forschungsrichtung.

Das DWI hat im Jahr 2004 einen Neubau bezogen mit einer Nutzfläche von 2.800 m². Sie teilt sich in 588 m² für 18 Messräume, 936 m² für 32 Labore, 535 m² für 30 Büros auf und enthält ferner Lagerräume, fünf Besprechungsräume sowie eine Bibliothek. Von den Laboren sind zwei für Arbeiten mit Zellkulturen ausgestattet und ein Labor für biologische/mikrobiologische Arbeiten (zwei clean benches). Ferner stehen ein Labor für radioaktive Arbeiten und ein Nachtlabor zur Verfügung. Die Ein-

richtung eines Reinraumlabor, das die Voraussetzungen einer Zertifizierung erfüllt, ist für 2007 geplant.

Das Institut bezeichnet seine instrumentelle Ausstattung mit Analysegeräten und Methoden als gut. An modernen Messinstrumenten für oberflächenanalytische Messtechniken mit Orts- und Tiefenauflösungen von wenigen Nanometern stehen ein Transmissionselektronen-Mikroskop mit der Möglichkeit der Energiefilterung (EFTM), ein hochauflösendes Rasterelektronen-Mikroskop (FESEM) mit Kryo-Vorrichtung, Partikelgrößenmessgerät (Zetasizer Nano S), ein neues System aus konfokalem Raman-Mikroskop und Rasterkraftmikroskopie zur Verfügung. Im Bereich der Textilanalytik verfügt das Institut nach eigenen Angaben über das zurzeit modernste Kawabata-System und ein OFDA (optical fibre diameter analyzer). Die technische Ausrüstung wird ebenfalls als gut bezeichnet. Es stehen zwei Plasmabehandlungsanlagen für Arbeiten unter Atmosphärendruck mit Behandlungsbreiten von 150 bis 1.600 mm zur Verfügung sowie mehrere Anlagen für Niederdruckbehandlungen. Allerdings fehle eine Anlage zum Verstrecken von Fasern, die für das kontinuierliche Durchführen von wet crazing in Vorbereitung eines möglichen Upscalings in Zusammenarbeit mit der Industrie benötigt wird.

Die Computerausstattung wird ebenfalls als gut angesehen. Alle wissenschaftlichen Mitarbeiter haben einen eigenen PC oder Laptop zur Verfügung. Für Gastwissenschaftler stehen zusätzliche EDV-Arbeitsplätze bereit.

Das DWI verfügt nach eigenen Angaben über eine gut ausgestattete Bibliothek mit 4.350 Monographien, 17 Zeitschriftenabonnements und einer überregionalen Tageszeitung. Die für die Arbeitsgebiete relevanten Fachzeitschriften sind als Druck- oder Online-Version abonniert oder über die RWTH Aachen zu beziehen.

Das Institut hält seine Ausstattung mit Haushaltsmitteln im Sinne einer Grundausstattung (TG 73) für zu gering, insbesondere die Ausstattung mit Personalmitteln. Die hohe Belastung der wissenschaftlichen Mitarbeiter durch die Betreuung einer großen Anzahl von Projekten und der Drittmittelakquirierung gehe zu Lasten der Projektbearbeitung und der Umsetzung der Forschungsergebnisse. Darüber hinaus fehlten zentrale Mittel im Sinne einer Grundfinanzierung aus zentralen Mitteln, um Vorarbeiten für neue Forschungsthemen und Projekte zu finanzieren.

II.4. Veröffentlichungen und Tagungen

Das DWI stellt seine Forschungsergebnisse der wissenschaftlichen Öffentlichkeit in erster Linie durch Publikation in Fachzeitschriften sowie auf wissenschaftlichen Konferenzen, Ausstellungen und Messen vor. Das DWI gibt eine eigene Reihe „DWI-Reports“ heraus, in der Projektberichte und Vorträge der vom DWI veranstalteten wissenschaftlichen Tagungen veröffentlicht werden. Ferner informiert der DWI-Rundbrief (Verteiler rd. 400 Interessenten) über neue Forschungsprojekte. In den IWTO-Rapports werden Publikationen der DWI-Mitarbeiter im Rahmen der halbjährlichen Treffen der International Wool Textile Organization veröffentlicht. Die Wissenschaftler des DWI haben im Jahr 2005

- 34 Aufsätze in referierten Zeitschriften (2003: 29; 2004: 46)
- 24 Aufsätze in nichtreferierten Zeitschriften (2003: 24; 2004: 17;)
- 15 Beiträge zu hauseigenen Schriften (2003: 18; 2004: 15;)
- 0 Beiträge zu Sammelwerken im Fremdverlag (2003: 5; 2004: 3)

veröffentlicht.² Außerdem haben sie im Jahr 2005 58 (2003: 75; 2004: 72) Vorträge gehalten. Im Zeitraum seit 2003 haben die Wissenschaftler 250 Vorträge gehalten, darunter 95 (38 %) auf Einladung des Veranstalters.

Das DWI organisiert die jährlich stattfindende Aachener Textiltagung.

Als weitere Möglichkeit zur Information über aktuelle Forschungsschwerpunkte und laufende Projekte wird das Internet genutzt (www.dwi.rwth-aachen.de). Kurzfassungen der Abschlussberichte von Projekten sowie Publikationslisten, Diplom- und Dissertationslisten sind online verfügbar.

Die interessierte Öffentlichkeit wird im Rahmen von Ausstellungen und Messen informiert sowie über die verschiedenen Medien. Es erscheinen Beiträge in populärwissenschaftlichen Zeitschriften, in Hörfunk und Fernsehen.

Seit 2003 waren Mitarbeiter des DWI und des Lehrstuhls Textilchemie und Makromolekulare Chemie an zwölf Patentanmeldungen beteiligt. Nach eigenen Angaben verfügt das Institut über kein gesondertes Budget, um Schutzrechte anzumelden oder aufrecht zu erhalten.

² Die Zahl der Publikationen für das Jahr 2006 sowie die Verteilung nach Abteilungen gibt Tabelle 4b im Anhang wieder.

Zwei Spin-off- Unternehmen wurden gegründet, ein weiteres ist im Aufbau. Die Firma *mnemo science* entwickelt neuartige Produkte auf der Basis von Formgedächtnispolymeren; Fiantec konnte sich als Dienstleister für die haarkosmetische Industrie etablieren.

II.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des Wissenschaftlichen Nachwuchses

Kooperationen

Das DWI ist ein An-Institut der RWTH Aachen und der Hochschule durch einen Kooperationsvertrag verbunden. Laut Vertrag sind beide Parteien verpflichtet, sich gegenseitig beim Technologietransfer zu unterstützen, gemeinsame Forschungsvorhaben durchzuführen und die vorhandenen Einrichtungen wechselseitig optimal zu nutzen. Der Direktor des DWI ist gleichzeitig Inhaber des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie im Institut für Technische Chemie und Makromolekulare Chemie. Daraus resultieren eine enge Zusammenarbeit auf diesem Gebiet und gemeinsame Forschungsvorhaben.

Ferner bestehen nach Angaben des Instituts innerhalb der RWTH Aachen sehr enge Kooperationsbeziehungen zum Institut für Textiltechnik (ITA) und dem Institut für Kunststoffverarbeitung in Industrie und Handwerk (IKV), mit denen regelmäßig gemeinsame Forschungsprojekte bearbeitet werden; zurzeit sind ZuTech-Projekte der AiF und andere Projektanträge in der Begutachtungsphase.

Ferner kooperiert das DWI als Mitglied oder Teilnehmer in Forschungsverbänden, Sonderforschungsbereichen und Graduiertenkollegs mit weiteren Forschungseinrichtungen innerhalb der RWTH Aachen sowie mit anderen Hochschulen und Instituten, so z. B. als Mitglied in *ABC-J Polymer Chain*, einem Forschungsverbund von Polymerwissenschaftlern der RWTH Aachen, der Hochschulen Bonn und Köln sowie dem Forschungszentrum Jülich.

Das DWI kooperiert mit Maschinenbauingenieuren, Bauingenieuren und Architekten aus anderen Instituten der Hochschule im Sonderforschungsbereich 532 „Textilbewehrter Beton“.

Im Rahmen des Graduiertenkollegs „Biointerface“ bestehen Kooperationen des DWI über den Lehrstuhl Textilchemie und Makromolekulare Chemie mit anderen Lehr-

stühlen der RWTH Aachen und deren Kooperationsbeziehungen, so mit dem Lehrstuhl für Molekulare Biotechnologie, dem Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME,) dem Lehrstuhl für Biotechnologie, der Arbeitsgemeinschaft biomedizinische Forschung (Helmholtz-Institut), dem interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung IZKF „Biomat“, dem Institut für Werkstoffe der Elektrotechnik, dem Lehrstuhl für Physiologische Chemie, dem 1. Physikalischen Institut und weiteren Forschungseinrichtungen.

Im Rahmen der Projekte mit dem Interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung (IZKF) „Biomat“ bestehen Kooperationen mit den Lehrstühlen für Augenheilkunde, Plastische Chirurgie, Hand- und Verbrennungschirurgie, Neurologie und Pathologie sowie der Hautklinik der Medizinischen Fakultät.

Im Bereich der Biomaterialforschung/Nanostrukturierung von Biointerfaces bestehen Kontakte zum Max-Planck-Institut für Metallforschung in Stuttgart und zu Instituten der Universitäten Ulm (Institut für Unfallchirurgische Forschung), Southampton (School of Biological Sciences), Heidelberg (Biophysikalische Chemie), und Nijmegen (Institute for Molecules and Materials).

Des Weiteren arbeitet das DWI in laufenden und aktuell beantragten Forschungsprojekten mit anderen Universitäten und Instituten zusammen (Universität Erlangen-Nürnberg, Institut für Hochspannungstechnik und Elektrische Anlagen der TU Braunschweig, Fachbereich Textil- und Bekleidungstechnik der Hochschule Niederrhein, Universität Maribor/Slowenien, University of Manchester, Fachbereich Chemie/Textilchemie der Universität Wuppertal, Institut für Textil- und Bekleidungstechnik der Universität Hannover, Katholieke Universiteit Leuven, Women's University in Nara/Japan).

Langjährige Kooperationen bestehen mit Wissenschaftlern der Carnegie Mellon University, Pittsburgh/USA, University of North Carolina, Chapel Hill /USA, University of Pennsylvania, Philadelphia/USA und University of Tessaaloniki /Griechenland.

Im außeruniversitären Bereich gibt es zahlreiche temporäre Zusammenarbeiten im Rahmen von öffentlich geförderten Verbundprojekten wie BMBF- und EU-Projekten. Dies betrifft die Zusammenarbeit mit anderen Textilforschungsinstituten, Fraunhofer-Instituten und Max-Planck-Instituten.

Kontakte zu Firmen ergeben sich über öffentlich geförderte und bilaterale Forschungsvorhaben. Neben Firmen aus dem klassischen textilen Bereich ergeben sich Kooperationen in den Bereichen Chemiefaserherstellung, Technische Gewebe, Medizintextilien etc.

Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Die Mitarbeiter des DWI und des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie sind an der Lehre an der RWTH Aachen beteiligt. Sie haben in den letzten drei Jahren insgesamt 26 Vorlesungen, Seminare und Praktika an der RWTH Aachen gehalten. Zwei Wissenschaftler haben Veranstaltungen am Mata Basanti Devi College in Agra, Indien, sowie an der Hochschule Niederrhein gehalten. Zwölf Vorlesungen wurden von externen Dozenten am Lehrstuhl Textilchemie und Makromolekulare Chemie für Mitarbeiter, Doktoranden und Studenten dieses Lehrstuhls gehalten.

In den Jahren 2003 bis 2005 wurden 36 Dissertationen am Institut abgeschlossen (33 von Mitarbeitern des DWI und des Lehrstuhls für Textilchemie und Makromolekulare Chemie und drei von externen Wissenschaftlern). Außerdem wurde eine Habilitationsschrift von einem externen Wissenschaftler angefertigt.

Junge Nachwuchswissenschaftler können mit Hilfe der Garg-Stiftung gefördert werden. In den Jahren 2003 bis 2005 verbrachten insgesamt 57 Wissenschaftler und Studenten universitärer Einrichtungen aus 24 verschiedenen Ländern einen Gastaufenthalt zu wissenschaftlichen Zwecken am Institut. Die Dauer dieser Aufenthalte lag in der Regel zwischen einem und drei Monaten.

Postdoc-Wissenschaftler bearbeiten am Institut ein eigenes Forschungsthema. Nach zwei Jahren entscheidet die Institutsleitung, ob sie/er die Gelegenheit zur Bildung einer Nachwuchsgruppe erhält mit dem Ziel einer Habilitation. Promovierten Wissenschaftlern kann ein dauerhaftes Angestelltenverhältnis angeboten werden mit dem Ziel, als Senior Researcher in höhere Besoldungsgruppen aufzusteigen.

Aus-, Fort-, und Weiterbildungsmaßnahmen werden zurzeit nicht angeboten; der Aufbau von Fortbildungsmaßnahmen zu verschiedenen Themen ist aber geplant.

Nach Darstellung des DWI wird ein Konzept der Nachwuchsförderung verfolgt, das bereits im Schulbereich ansetzt. Das DWI beteiligt sich an den Aktivitäten der RWTH

Aachen, mit denen das Interesse der Schüler, insbesondere das der Mädchen geweckt werden soll (Girls Day, Schnupperstudium für Mädchen, Tag der offenen Tür der Chemie, Schülerpraktikum der Organischen Chemie). Die Science Night wurde vom DWI entwickelt. Im Rahmen dieser Veranstaltung können Schülergruppen Experimente durchführen, die überwiegend von Doktoranden betreut werden.

A.III. Deutsches Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld (DTNW)

III.1. Aufgaben, Ziele, Entwicklung

Das DTNW ist ein Forschungszentrum, in dem sowohl Grundlagenuntersuchungen als auch anwendungsbezogene Forschungsarbeiten durchgeführt werden, die mit der Erzeugung, Verarbeitung und den Gebrauchseigenschaften von Textilien in Zusammenhang stehen. Das DTNW ist ein eingetragener gemeinnütziger Verein mit Mitgliedsfirmen aus den Bereichen Chemie-, Farben- und Chemiefaserindustrie, Spinnereien, Webereien, Textilveredlung und Textilmaschinenbau. Als An-Institut ist es durch einen Kooperationsvertrag an die Universität Duisburg-Essen gebunden.

Das DTNW arbeitet eng mit der Öffentlichen Prüfstelle Krefeld e.V. (ÖP) zusammen. Als selbständiger Verein stellt die Öffentliche Prüfstelle ein eigenständiges Unternehmen dar, ist aber der Textilforschungsanstalt eng verbunden. Alle Abteilungen der Öffentlichen Prüfstelle arbeiten neutral und unabhängig.

Das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West e.V. Krefeld (DTNW) wurde 1920 als Textilforschungsanstalt Krefeld e.V. gegründet. Vereinsmitglieder waren Verbände der Textilindustrie. Seit 1930 wird die Öffentliche Prüfstelle, vormals Warenprüfungsanstalt für das Textilgewerbe³ in Personalunion mit verwaltet.

Im Jahr 1955 konnte die Textilforschungsanstalt zusammen mit der Öffentlichen Prüfstelle einen Neubau in Krefeld beziehen. Im Jahre 1979 wurde das Deutsche Textilforschungszentrum Nord-West e.V. (DTNW) als Zusammenschluss von drei am Niederrhein tätigen Textilforschungszentren neu gegründet, der Textilforschungsanstalt Krefeld e.V., dem Institut für textile Messtechnik e.V. Mönchengladbach, und dem Institut für Wäschereiforschung Krefeld e.V.

Im Jahre 1986 wurde das DTNW ein Institut an der Universität Duisburg. Es erhielt damit Zugang zu Forschungsaktivitäten der Universität Duisburg und über den Direktor des Instituts, der in Personalunion Professor an der Universität Duisburg war,⁴ die Berechtigung Diplom- und Doktorarbeiten durchzuführen.

Gemäß der Satzung liegen die Aufgaben des DTNW in der Grundlagen- und angewandten Forschung in Bezug auf Eigenschaften, Verarbeitung, Veredlung und Ge-

³ Die Warenprüfungsanstalt für das Textilgewerbe wurde 1843 gegründet.. Ihr wurde später die Technische Beratungsstelle für die Textilveredlungsindustrie (BTV) angegliedert.

⁴ Inzwischen emeritiert.

brauchstüchtigkeit textiler Rohstoffe und der daraus hergestellten Produkte in chemischer, physikalischer und mechanisch-technologischer Hinsicht. Weiter ist es Aufgabe des Instituts, der Textilindustrie und anderen Industriezweigen die Ergebnisse der Forschung zugänglich zu machen und die Umsetzung in die Praxis zu unterstützen. Satzungsgemäß ist das DTNW auch zuständig für die Aus- und Weiterbildung von Diplomanden und Doktoranden.

III.2. Arbeitsschwerpunkte

Aufgrund der heutigen Notwendigkeiten in der Textilindustrie wird nach Ansicht des DTNW die Zukunft der textilen Aktivitäten in der Funktionalisierung textiler Oberflächen als Textilveredlungstechnologie gesehen. Das Hauptaugenmerk des DTNW liege daher auf dem Gebiet der Funktionalisierung textiler Oberflächen, d. h. der Bereitstellung besonderer Eigenschaften, die wesentlich durch die Materialoberfläche bestimmt sind. Dementsprechend stehen die chemische und physikalische Verfahrenstechnik zur Oberflächengestaltung polymerer, d. h. textiler Materialien im Vordergrund. Materialchemische Schwerpunkte des DTNW liegen heute im Bereich der Supramolekularen Chemie, der Sol-Gel-Verfahren, der Biopolymere und Photochemie.

Forschungsvorhaben mit ökologischen Fragestellungen gewinnen durch ökologisch bedingte Anforderungen zunehmend an Bedeutung. Zu nennen sind z. B. die Erarbeitung von neuen umweltschonenden Technologien für die Textilveredlung, bei denen anstelle von Wasser überkritische Fluide z. B. CO₂ als Transportmedium für Veredlungschemikalien verwendet werden.

Das DTNW ist in fünf Arbeitsgruppen gegliedert:

- Supramolekulare Chemie,
- Biopolymere/Elektrochemie mit den Untergruppen Biopolymere, enzymatische Prozess/Enzymausrüstung sowie Veredlungsprozesse in überkritischen Systemen,
- Nanotechnologien/Kolloidchemie (neu gegründet),
- Physikalische Technologien mit den Untergruppen Lasertechnik/Faserphysik, Photochemie sowie Messtechnik/Prozesssimulation und

- Dienstleistungen/Technologietransfer (einschließlich Arbeiten im Rahmen des Ökoprüftests).

Die Forschungsthemen und Projekte des DTNW als Forschungsinstitut für die deutsche Textilindustrie sind an den Bedürfnissen und Wünschen der Industrie bezüglich neuer Technologien und Produkte ausgerichtet. So wird ein Großteil der durchgeführten Forschungsvorhaben durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) finanziert. Durch die laufende Anpassung an die Bedürfnisse der Industrie ändern sich die Arbeitsrichtungen des DTNW. Um der gewachsenen Bedeutung der Nanotechnologie für die Oberflächenfunktionalisierung Rechnung zu tragen, wurde im Jahr 2006 die Arbeitsgruppe Nanotechnologie/Kolloidchemie gegründet, in der Themen im Bereich der Nanotechnologie zusammengefasst werden.

Das DTNW beschäftigt sich seit 1997 mit der Nanotechnologie. Durch die internationale Bedeutung dieses Wissenschaftszweiges und durch die Erkenntnis, dass die Zukunft der Funktionalisierung textiler Materialien auch die Nanotechnologie berücksichtigen sollte, wurde 2005 eine eigenständige Nanotechnologiegruppe eingerichtet. Diese Gruppe formuliert derzeit Forschungsvorhaben, die bei unterschiedlichen Geldgebern eingereicht werden.

Das Forschungsprogramm gliedert sich in drei Bereiche:

1. Oberflächenfunktionalisierung,
2. Verfahrenstechnik der Textilveredlung/ökologisch motivierte Prozesse,
3. Mess- und Prüftechnik/Optik.

Zu 1. Oberflächenfunktionalisierung

Zielsetzung der Oberflächenfunktionalisierung ist es, mit unterschiedlichen Methoden funktionelle Eigenschaften textiler Fasern zu erzielen. Dabei werden derzeit vier Arbeitsschwerpunkte verfolgt:

1.1 Einsatz der supramolekularen Chemie in der Textilindustrie

Zielsetzung dieser Arbeitsgruppe ist es, die in der Bulk-Phase bekannten und im Institut untersuchten molekularen Erkennungen durch Fixierung der entsprechenden Liganden an die Faseroberfläche auszunutzen, um die Komplexbildung an Faser-oberflächen zu ermöglichen. Als mögliche Liganden kamen u. a. Cyclodextrine, Calixarene und Dendronen zum Einsatz.

1.2 Nanotechnologie in der Textilveredlung/Beschichtungen von Fasern nach dem Sol-Gel-Prozess

Die Beschichtung nach dem Sol-Gel-Prozess gestattet es, transparente Dünnschichtfilme, die jede einzelne Faser umschließen, aufzutragen. Mit diesem System kann man durch gezielte Herstellung der Sole unterschiedliche Eigenschaften erzeugen, z. B. ist es möglich, hydrophile und hydrophobe Beschichtungen zu erzielen. Diese Technologie eignet sich besonders, Moleküle sowie Nanopartikel zu fixieren. Im Bereich der Nanotechnologie kommt es je nach Anforderung darauf an, Nanopartikel einer bestimmten Größenordnung zu fixieren. Anwendungsbeispiele sind Al₂O₃ für die Herstellung stichfester Schutzwesten, Fe₃O₄ für die Gestaltung superparamagnetischer Oberflächen und TiO₂ in der Rutilmodifikation für eine angepasste UV-Absorption und Anatas für die Herstellung selbstreinigender Oberflächen. Anatas bildet nach UV-Absorption in Gegenwart von Wasser Hydroxylradikale, die unspezifische Reaktionen durchführen.

1.3 Oberflächenmodifizierung von Fasern mit gelbildenden Polymeren

Eine permanente Fixierung von Biopolymeren auf Faseroberflächen ermöglicht es, die Funktionalität dieser Substanzen an die Oberfläche zu verlagern. Beispiele hierfür sind das Chitosan, welches bakterizide und fungizide Eigenschaften aufweist. Weitere Eigenschaften sind das Carrageenan mit seiner Fähigkeit, Proteine zu adsorbieren, sowie – als Beispiel zur Erzielung bekleidungsphysiologischer Eigenschaften - Alginat sowie Pektine.

1.4 Lasertechnologie, Excimerlampen, Ultraschall- und Plasmatechnologie in der Textilveredlung

Mit Hilfe einer Excimerlaserbestrahlung lassen sich an verstreckten Polymeren gezielt Topografien an Oberflächen erzeugen, die mit einer zusätzlichen Hydrophilierung bzw. Hydrophobierung selektive Absorptionseigenschaften für Partikel besitzen. Damit lassen sich gezielt Filtereigenschaften erzeugen. Die Plasmatechnologie ist geeignet, um je nach Art des zugeführten Fremdgases unterschiedliche funktionelle Gruppe zu erzeugen, die die Haftkräfte von Beschichtungen erhöhen. Mit Hilfe von monochromatischen Excimerlampen lassen sich fotochemisch Dünnschichten mit unterschiedlichen Funktionalitäten an Faseroberflächen gestalten.

Zu 2. Verfahrenstechnik der Textilveredlung/ökologisch motivierte Prozesse

2.1 Enzymkatalysierte Reaktionen in der Textilveredlung

Es ist das Bestreben des DTNW, die chemischen Reaktionen in der Vorbehandlung der Textilveredlung mit Hilfe enzym-katalysierter Reaktionen durchzuführen. Der Grund hierfür liegt in den milden Bedingungen bezüglich der Temperatur und des pH-Wertes für solche Nassprozesse. Es gibt eine Vielzahl von Beispielen, die aufzeigen, dass dieses gelingen kann. Ein Weg ist es, Enzyme permanent auf Faseroberflächen zu binden, um dann im immobilisierten Zustand Reaktionen ablaufen zu lassen (ein Beispiel hierfür ist die Katalase). Diese Technologie kann weiterführend verwendet werden, um metallorganische Katalysatoren permanent an Oberflächen zu binden. Bei chemischen Reaktionen in fluiden Systemen lassen sich mit einem flexiblen Textil die Reaktionsgefäße auskleiden. Darüber hinaus enthält das Produkt keine Katalysatorreste.

2.2. Textilveredlung in überkritischen Systemen

Bei einer Apparatfärbung kann unter Verwendung eines komprimierten Gases, z. B. CO₂, der Textilveredlungsprozess vom Wasserkreislauf abgekoppelt werden. Die bisherigen Arbeiten des DTNW haben sich auf die Vorbehandlungs- und Färbeprozesse von Polyesterfasern fokussiert. Denkbar sind in Zukunft Grundlagenforschungsarbeiten für die Veredlung anderer Fasern, aber auch für deren Funktionalisierung.

2.3 Strömungssimulation in textilen Prozessen.

Eine Vielzahl von Textilveredlungsprozessen, die auf Stoff- oder Wärmeaustausch basieren, lassen sich nur dann optimieren, wenn für die gegebenen geometrischen Situationen das Strömungsverhalten bekannt ist. Beispiele hierfür sind das Strömungsverhalten im Färbeprozess, um hohe Qualitäten zu erzielen, aber auch das Strömungsverhalten in einem Spannrahmen, um eine Minimierung des Energieeintrages zu erreichen. Derzeit wird neben diesen Arbeiten auch an einer Simulation von Beschichtungsprozessen gearbeitet.

2.4 Wirkungsmechanismen von Farbstoffen, Veredlungschemikalien und Textilhilfsmitteln

Ein tiefes Verständnis für Textilveredlungsprozesse ist oft nur dann gegeben, wenn die kolloid-chemischen Aspekte verstanden werden. Aktuell wird derzeit ein Projekt bearbeitet, welches den Einsatz von Mikroemulsionen in Stofftrennungsprozessen untersucht. Als Zielgröße wird neben den optimalen Stofftrennungseigenschaften besonders die Minimierung des Tensideinsatzes angesehen.

Zu 3. Mess- und Prüftechnik/Optik

3.1 Konstruktion chemischer, biochemischer und optischer Sensoren

Für die Beurteilung textiler Materialien existieren nur wenige Messsysteme auf dem Markt. Es ist daher wichtig, Messsysteme zu erarbeiten, die den spezifischen Eigenschaften textiler Materialien gerecht werden. Vorrangig werden derzeit optische Verfahren erarbeitet, da diese berührungslos arbeiten. Ein wichtiges Arbeitsgebiet ist die

fotoakustische Spektroskopie. Dieses Messverfahren ist als Adsorptionsspektroskopie in der Lage, Resultate bei hohen Farbstoffkonzentrationen zu erzielen. Damit eignet sich diese Methode als Ergänzung zur Reflexionsspektroskopie. Bei Technischen Textilien ist es wichtig, Eigenschaften während des Gebrauches zu messen, um somit das Alterungsverhalten verfolgen zu können. Beispiele hierfür sind die Mikrosystemtechnik in Förderbändern oder das Einbringen eines Bragg-Gitters. Derzeit wird im Rahmen der Bionik daran gearbeitet, die optischen Eigenschaften des Eisbärhaares technisch nachzustellen.

3.2 Photovoltaik/Textronik (textile Elektronik)

In dieser Arbeitsgruppe werden derzeit Dünnschichtsolarzellen auf flexiblen textilen Trägern untersucht. Ein Beispiel hierfür ist ein Schichtaufbau mit Hilfe von CIC-Dünnschicht-Fotovoltaik-Zellen. Aufgrund der Arbeiten im Institut konnten flexible Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von 8,8 % erstellt werden.

3.3 Elektrochemische Messverfahren

Es wurden die unterschiedlichsten elektrochemischen Messverfahren auf textile Fragestellungen angewandt. Zu nennen sind vor allem Arbeiten zur Voltammetrie in pastösen, hochviskosen Systemen zur Analytik des technisch relevanten Reduktionsmittels in Ätzdruckpasten und die Sensorentwicklung von Wasserstoffperoxid in Bleichbädern.

Die Bearbeitung der Forschungsthemen wird in den Arbeitsgruppen abteilungsübergreifend durchgeführt. Nach Angaben des Instituts lässt sich die Forschungskonzeption zur Erzielung neuer Funktionalitäten bei der Oberflächenfunktionalisierung textiler Materialien nur durch integrierten Einsatz von supramolekularer Chemie, der Nanotechnologie und gelbildenden Polymeren sowie durch Photochemie erzielen. Dementsprechend findet wöchentlich eine Besprechung der Wissenschaftler aller Projektleiter mit dem Institutsleiter statt, in der über die laufenden Projekte berichtet und die aktuellen Arbeiten vorgestellt und bewertet werden.

Neben grundlagenorientierten und anwendungsbezogenen Forschungsvorhaben führt das Institut externe Serviceleistungen durch. Sie umfassen die Erstellung von chemischen Analysen nach der Öko-Tex-100-Zertifizierung u. a. zu Hautverträglichkeiten textiler Materialien in Zusammenhang mit dem Verbraucherschutz. Es handelt sich dabei um die Zertifizierung nach einem international gültigen Prüfsystem für Schadstoffe, das nach der im Jahre 1992 gegründeten „Internationalen Gemeinschaft für Forschung und Prüfung auf dem Gebiet der Textilökologie“ (Öko-Tex) benannt ist. Es ist ein Qualitätssiegel, das belegt, dass die geprüften textilen Artikel frei von gelisteten Schadstoffen sind bzw. deren Grenzwerte eingehalten werden. Das DTNW ist ein kooptiertes Prüfinstitut für die Öko-Tex-100-Zertifizierung. Weitere Ana-

lysen werden im Rahmen des vom DTNW entwickelten „Krefelder Ciliatentest“ durchgeführt, der zu Aussagen über die Hautverträglichkeit von Farbstoffen, Textilhilfsmitteln und -chemikalien führt. Bezogen auf die Einnahmen des Instituts betrug der Serviceanteil im Rahmen von Öko-Tex und Krefelder Ciliatentest im Jahr 2005 rd. 15 %.

Serviceleistungen für die Textilindustrie werden auch von der Öffentlichen Prüfstelle Krefeld e.V. (ÖP), mit der das DTNW eng zusammenarbeitet, durchgeführt. Die ÖP führt Prüfungen an Bekleidungstextilien und technischen Textilien im Rahmen von Produktionskontrollen durch und erstellt experimentelle Arbeiten zu Technologien in der textilen Verarbeitungskette im Rahmen von Vertragsforschung. Sie fertigt ferner Gutachten für die Beurteilung von Reklamationen und Schadensfällen an. Die ÖP ist ein selbständiger Verein, der satzungsgemäß nicht gemeinnützig ist und einen eigenen Haushalt erstellt. Er wird von der Geschäftsleitung und dem Vorstand des DTNW geleitet. Der geschäftsführende Direktor des DTNW ist Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für die Beurteilung von Erzeugnissen der Textil- und Veredelungsindustrie.

Dem Service wird nach Angaben des Instituts große Bedeutung beigemessen, weil über die zu bearbeitenden Prüf- und Messaufträge ein Einblick in aktuelle industrielle Bedürfnisse möglich wird. So seien in einer Vielzahl von Fällen, Grundlagenforschungsarbeiten durch Serviceaufträge der Industrie stimuliert worden.

Nachstehend sind die Umsätze der ÖP Krefeld e.V. und des DTNW wiedergegeben:

Jahr	Umsatz in Euro	
	ÖP Krefeld e.V.	DTNW e.V.
2003	224.615,68	2.714.613,73
2004	313,233,63	2.496.351,55
2005	205.061,80	2.561.655,58

Es ist ersichtlich, dass der Jahreserlös der ÖP Krefeld e.V. etwa 10 % des Haushaltes des DTNW beträgt.

Leistungsbewertung

Die wissenschaftlichen Leistungen werden regelmäßig durch den Institutsleiter anlässlich der wöchentlichen Zusammenkünfte mit den Wissenschaftlern bewertet. Außerdem wird eine Leistungsbewertung durch den ständigen Kontakt der Institutslei-

tung mit dem Vorstand erreicht, der sich aus hochrangigen Industrievertretern zusammensetzt.

Der Wissenschaftliche Beirat wird über die Ergebnisse laufender und abgeschlossener Projekte informiert. Er wird in getrennten Sitzungen über die Ergebnisse laufender und abgeschlossener Forschungsprojekte informiert. Bei öffentlich finanzierten Projekten sind außerdem Projektbegleitende Ausschüsse in die Bewertung der Arbeitsleistungen eingebunden. Diese Ausschüsse tagen zweimal jährlich und diskutieren die Arbeitsergebnisse, auftretende Probleme und sich ändernde Zielsetzungen.

Eine externe Leistungsbewertung erfolgt bei den Forschungsanträgen im Förderprogramm der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) durch deren Gremien. Das Forschungskuratorium Textil e.V. (FKT), das aus Industrievertretern besteht, bewertet die Anträge. Befürwortete Forschungsanträge werden anschließend extern durch Gutachter der AiF begutachtet und vom Bewilligungsausschuss der AiF zur Förderung vorgeschlagen. Nach Abschluss eines Projektes wird der Forschungsbericht durch die AiF bewertet.

Forschungsprojekte in anderen Forschungsprogrammen werden durch Fachgutachter der Projektträgerschaften der jeweiligen Ministerien (BMBF oder BMWI) bzw. durch Fachgutachter der Europäischen Kommission begutachtet.

Auf eine detaillierte Kosten- und Leistungs-Rechnung wurde nach eigenen Angaben bisher verzichtet, da mit den ausführlichen Projektbeschreibungen bei Antragstellung auch eine Kostenplanung vorgelegt wird. Wegen der geringen freien Mittel gibt es weder eine Leistungsbezogene Mittelvergabe noch einen zentralen Pool mit Mitteln für Forschungsprojekte.

Hauptinteressenten an der Arbeit des Instituts sind nach Angaben des Instituts Grundlagenwissenschaftler und Entwickler aus Betrieben der deutschen klein- und mittelständischen Textilindustrie sowie der Großindustrie und der Zulieferindustrie. Hierzu zählen insbesondere Faserhersteller, Hersteller chemischer Hilfsmittel und der Textilmaschinenbau. Weitere Interessenten seien Grundlagenwissenschaftler und Entwickler aus Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen anderer Branchen, wie der Lederindustrie, Papierindustrie oder der Autozulieferindustrie.

Im öffentlichen Bereich besteht vor allem Interesse an der Expertise des DTNW bei Gerichtsgutachten sowie bei Normen- und Richtlinienausschüssen.

Überschneidungen mit anderen Forschungseinrichtungen

Das Institut nennt eine Reihe von Textilforschungseinrichtungen, deren Forschungskonzepte Ähnlichkeiten zu dem des DTNW aufweisen⁵. Hierzu zählen vor allem:

- Deutsche Institute für Textil- und Faserforschung Stuttgart
Institut für Textilchemie und Chemiefasern (ITCF)
Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) Denkendorf
- Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen (ITA)
- Deutsches Teppich-Forschungsinstitut e.V. (TFI)
- Deutsches Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V. (DWI)
- Hohensteiner Institute
Bekleidungsphysiologisches Institut Hohenstein e.V. (BPI)
Forschungsinstitut Hohenstein (FI)
- Sächsische Textilforschungsinstitut e.V. (STFI), Chemnitz
- Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V. (TITV), Greiz
- Institut für Textil- und Bekleidungstechnik (ITB), Technische Universität Dresden
- Institut für Makromolekulare Chemie und Textilchemie (IMTC), Technische Universität Dresden
- Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TITK), Rudolstadt-Schwarza
- wfk – Forschungsinstitut für Reinigungstechnologie e.V. Krefeld
- Faserinstitut Bremen e.V. (FIBRE)

Da das Hauptaugenmerk des DTNW auf der Funktionalisierung textiler Oberflächen liegt, gibt es aus Sicht des DTNW keine wesentlichen Überschneidungen des Arbeitsprogramms mit den o. g. Einrichtungen der Textilforschung. Zwar bearbeiteten das Institut für Textilchemie und Chemiefasern, Denkendorf und das Sächsische

⁵ Vgl. auch die Ausführungen zur nationalen und internationalen Positionierung des DWI und des DTNW, Kapitel A.II. und A.III.

Textilforschungsinstitut e.V. Chemnitz ähnliche Fragestellungen, so zur Nanotechnologie sowie zu Sol-Gel-Prozessen. Deren Arbeitsfelder weichen aber nach Darstellung des DTNW von den eigenen Forschungsgebieten ab. Der Arbeitsschwerpunkt des Instituts für Textilchemie und Chemiefasern, Denkendorf liege hauptsächlich auf der Erspinnung von Fasern unterschiedlicher Funktionalität und nicht auf dem Gebiet der Textilveredelungstechnologien wie im DTNW. Innerhalb der wissenschaftlichen Arbeitsfelder zur Funktionalisierung textiler Oberflächen und der ökologischen Forschungsvorhaben bezeichnet sich das DTNW im nationalen wie im internationalen Vergleich als führend.

Zu den international führenden Forschungseinrichtungen auf dem wissenschaftlichen Arbeitsfeld des DTNW zählen nach Angaben des DTNW die *North-Carolina State University* und das *Georgia Institute of Technology* in den USA, das *Institut Français Textile-Habillement (IFTH)* in Frankreich, die *Eidgenössische Material- und Prüfungsanstalt (EMPA)* in der Schweiz sowie die Universität Fukui in Japan, mit denen es nur punktuell Überschneidungen in den Arbeitsfeldern des DTNW gebe. Viele Forschungsideen des DTNW, so die Sol-Gel-Prozesse, seien allerdings von diesen und anderen ausländischen Instituten aufgegriffen worden. Dies unterstreiche die weltweit führende Bedeutung des DTNW auf dem Gebiet der Textilveredelungstechnologien.

Die engen Kontakte zur Industrie und die Ausrichtung der Grundlagenforschung auf die Bedürfnisse der mittelständischen Industrie haben das Aufgabenprofil des DTNW in langjähriger Aufbauarbeit geprägt. Für diese Aufgaben sei der Rahmen eines außeruniversitären Forschungsinstituts gut geeignet.

Nach Darlegung des DTNW wurden die Aktivitäten im Bereich der Grundlagenwissenschaften in den letzten Jahren weiter entwickelt. Das Institut sieht mit seiner Arbeit, die sich in der hohen Einwerbung von Drittmitteln und dem Wissenstransfer in die Industrie manifestiert, die Satzungsziele als erreicht an. Eine wesentliche Stärke des Instituts wird nach eigenen Angaben in der satzungsgemäßen Vorgabe der Lenkung und Identifizierung der thematischen Schwerpunkte und Forschungsthemen durch den wechselseitigen Kontakt zwischen Wissenschaftlern und Industrievertretern gesehen.

III.3. Organisation und Ausstattung

Organisation

Das DTNW an der Universität Duisburg-Essen (vor der Fusion an der Universität Duisburg) ist ein eingetragener, gemeinnütziger Verein mit Mitgliedsfirmen aus den Bereichen Chemie, Farben- und Chemieindustrie, Spinnereien, Webereien, Textilveredelung und Textilmaschinenbau. Die Universität Duisburg-Essen ist Mitglied ohne Beiträge zu zahlen.

Die Organe des Vereins sind die Mitgliederversammlung, das Kuratorium mit dem Wissenschaftlichen Beirat, der Vorstand und die Geschäftsführung.

Das DTNW wird von dem geschäftsführenden Direktor geleitet, der wie auch sein Stellvertreter vom Kuratorium bestellt wird. Er trägt die volle Verantwortung für die Durchführung der Forschungsarbeiten im Institut und erstellt in Abstimmung mit dem Wissenschaftlichen Beirat einen Gesamtforschungsplan.

Die Mitgliederversammlung wählt das Kuratorium, das aus höchstens 30 Mitgliedern besteht. Es werden Mitglieder gewählt, die eine den Aufgaben des Vereins angemessene Stellung und fachliche Übersicht haben. Die Amtsdauer beträgt drei Jahre. Das Kuratorium stellt die Richtlinien für die Arbeit des Instituts auf und überwacht dessen Tätigkeit. Es genehmigt den vom Vorstand vorzuschlagenden Haushaltsplan und den vom Wissenschaftlichen Beirat vorgelegten Gesamtforschungsplan. Der Vorsitzende des Kuratoriums ist gleichzeitig Vorsitzender des Vorstands.

Der Vorstand besteht aus fünf bis sieben Mitgliedern und dem geschäftsführenden Direktor.

Ein Wissenschaftlicher Beirat wird vom Kuratorium für die Dauer seiner Wahlperiode gebildet. Dem Wissenschaftlichen Beirat gehören mindestens drei beamtete Hochschullehrer der Universität Duisburg-Essen an. Der Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats wird vom Kuratorium gewählt. Der Wissenschaftliche Beirat nimmt die Berichte über die Tätigkeiten und die langfristigen Vorhaben durch den Vorsitzenden und den geschäftsführenden Direktor entgegen.

Planung, Gestaltung und Bewertung der Arbeit erfolgen in Zusammenarbeit zwischen der Institutsleitung, den Wissenschaftlern und den Vertretern des Betriebsrats.

Die so erarbeiteten Konzeptionen trägt der geschäftsführende Direktor dem Vorstand vor. Außerdem steht die Geschäftsleitung in einem ständigen Kontakt mit dem Leiter des Wissenschaftlichen Beirats. Er betreut in verschiedenen Gremien die Arbeiten des DTNW und wirbt für die neuen Forschungsvorhaben beim Forschungskuratorium Textil e.V.

Ausstattung

Der Haushaltsplan weist für das Jahr 2005 Mittel in Höhe von 2,6 Mio. Euro aus. Davon waren 0,5 Mio. Euro Zuwendungen des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft, Technik und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen aus der TG 73. Hinzu kommen Drittmiteleinahmen in Höhe von 2,1 Mio. Euro. Sie machten einen Anteil von 80 % am Gesamthaushalt aus. Die Drittmittel setzen sich zusammen aus Zuwendungen und Zuschüssen der AiF, des BMBF, der EU und der NATO und aus sonstigen Umsatzerlösen und betrieblichen Erträgen im Sinne von Drittmitteln. Von den 2,6 Mio. Euro des Gesamthaushalts entfielen 1,8 Mio. Euro auf Personalausgaben, 0,5 Mio. Euro auf Sachkosten und 0,2 Mio. Euro auf Investitionen.⁶

Die in den Jahren 2003 bis 2005 eingeworbenen Drittmittel in Höhe von 6,1 Mio. Euro stammen zu 68,5 % vom Bund, zu 26,6 % aus der Wirtschaft, zu 3,5 % von Stiftungen, zu 0,8 % von der DFG, zu 0,3 % von Sonstigen und zu 0,2 % von der EU.

Das DTNW sieht die freien Mittel aus der Titelgruppe 73 als zu gering an. Insgesamt waren nur etwa 1,0 Mio. Euro (davon 0,5 Mio. Euro Zuwendung durch das Land NRW) nicht projektgebunden. Es fehlten daher ausreichend freie Mittel für die Vor- und Anfinanzierung grundlegender wissenschaftlicher Arbeiten. Eine Intensivierung der Grundlagenforschungsarbeiten sei notwendig; sie sei in der Vergangenheit Ausgangspunkt für neue Produkte gewesen und sei für die Erhaltung bzw. Schaffung von Arbeitsplätzen notwendig. Außerdem seien die Sach- und Investitionsmittel viel zu gering. Die experimentelle Infrastruktur entspreche nicht mehr den Ansprüchen und es bestehe inzwischen ein großer Nachholbedarf an Ersatzinvestitionen, vor allem, um größere Messeinrichtungen zu beschaffen.

Das DTNW würde einen Globalhaushalt bevorzugen, um flexibel auf sich ändernde Anforderungen in der Zuordnung der Haushaltsmittel reagieren zu können.

⁶ Die angegebenen Sachkosten sind die aus der Bilanz entnommenen Angaben. Dabei richtet sich der Wirtschaftsprüfer nach den Vorgaben des Landes.

Im Jahr 2006 (Stand August 2006) hatte das Institut insgesamt 54 Mitarbeiter, darunter 14 auf institutionell finanzierten Stellen (vier für wissenschaftliches und zehn für nichtwissenschaftliches Personal) und 37 auf Drittmittelstellen (elf Wissenschaftler und zwei Doktoranden sowie 24 nichtwissenschaftliches Personal). Hinzu kommen drei extern finanzierte Doktorandenstellen. Von den vier institutionell finanzierten Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter sind drei befristet besetzt. Von den 13 drittmittelfinanzierten Stellen sind vier befristet besetzt

13 % der Wissenschaftler (ohne Doktoranden) sind weiblich. Das Durchschnittsalter des wissenschaftlichen Personals (ohne Doktoranden) beträgt 45,2 Jahre. Alle haben einen Hochschulabschluss, ein wissenschaftlicher Mitarbeiter hat einen Masterabschluss. Zehn sind promoviert und zwei haben sich habilitiert. Drei Wissenschaftler sind 20 Jahre und länger am Institut beschäftigt, fünf zwischen 15 und 20 Jahren zwei zwischen fünf und zehn und drei unter fünf Jahren.

Die Aufteilung der Wissenschaftler auf die einzelnen Arbeitsbereiche sieht folgendermaßen aus: Im Bereich Biopolymere/Elektrochemie sind drei Wissenschaftler beschäftigt, im Bereich Physikalische Technologien fünf, im Bereich Supramolekulare Chemie vier, im Bereich Nanotechnologie/Kolloidchemie drei. Hinzu kommen drei Doktoranden mit externer Finanzierung. Im Bereich Industriekontakte/Technologie-transfer ist ein Wissenschaftler tätig.

Das DTNW gewinnt seine wissenschaftlichen Mitarbeiter überwiegend aus dem Hochschulbereich durch Kontakte mit Hochschullehrern der Universität Duisburg-Essen und der Hochschule Niederrhein, aber auch durch Kontakte zu anderen Hochschulen im In- und Ausland. Für Bewerber waren die Interdisziplinarität der wissenschaftlichen Arbeit, die Zusammenarbeit mit der Industrie und die Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die industrielle Praxis entscheidend. Probleme bei der Stellenbesetzung werden vom DTNW nicht genannt, wohl aber wird darauf hingewiesen, dass es in den letzten Jahren Schwierigkeiten gab, das wissenschaftliche Personal zu halten. Wegen der besseren finanziellen Perspektiven und Aufstiegschancen war nach Angaben des Instituts eine Fluktuation in die Industrie zu beobachten. Drei Wissenschaftler haben eine Stelle in der Industrie angenommen, und ein Mitarbeiter hat einen Ruf an die Hochschule Niederrhein angenommen. Die Doktoranden kommen im Wesentlichen von der Universität Duisburg-Essen, in einigen Fällen auch von ausländischen Universitäten, wobei die traditionelle Anbindung zu

ägyptischen Universitäten eine Rolle spielt. In der Vorauswahl stützt sich das DTNW wesentlich auf Gutachten der jeweiligen Hochschullehrer. Die endgültige Entscheidung einer Stellenbesetzung trifft der Geschäftsführer in Abstimmung mit den Gruppenleitern und dem Betriebsrat.

Das Institut sieht die Notwendigkeit einer Erweiterung des Stellenplans, um die Forschungsarbeiten im Grundlagenbereich als Ausgangspunkt für weitere Arbeiten zur Gestaltung von Querschnittstechnologien und neuen Produkten zu intensivieren.

Das Institut nutzt ein 1956 errichtetes und Ende der 80er Jahre renoviertes Gebäude mit rd. 3.050 m². Über eine Ausbaumaßnahme in diesem Gebäude wurde 1991 das Technikum errichtet und 1992 ein Mikrobiologisches Labor eingerichtet. Nach Ansicht des Instituts entsprechen Anzahl und Fläche der Räume den Bedürfnissen des DTNW, sie seien aber bis auf das mikrobiologische und das optische Labor sowie das Technikum sanierungsbedürftig.

Aus Sicht des Instituts besteht ein großer Nachholbedarf an Ersatzinvestitionen für die folgenden Geräte

- Fouriertransform-Infrarotspektrometer (FT-IR)
- UV-VIS-Spektrometer
- Thermomechanische Analyse (TMA)
- UV-Laser moderner Bauart

Aus Sicht der Institutsleitung fehlten in den letzten Jahren größere Geldsummen, um nicht über die AiF finanzierbare größere Messeinrichtungen anzuschaffen. Stellvertretend sollen hier genannt werden:

- Rasterkraftmikroskop (AFM) mit der Möglichkeit zu Messungen der Nanoindentation und Mikro-thermomechanischer Analyse (μ -TMA)
- Transmissionselektronenmikroskop (TEM)
- Röntgenphotoelektronenspektroskopie (XPS)
- Thermogravimetrische Analyse (TGA)
- Mikrokalorimeter

III.4. Veröffentlichungen und Tagungen

Das DTNW stellt seine Arbeitsergebnisse überwiegend in nationalen Zeitschriften sowie auf internationalen Fachtagungen vor, wie internationalen Textiltagungen, aber auch Tagungen zu chemischen und physikalischen Querschnittsthemen. Bei den Publikationen spielt die deutschsprachige Veröffentlichung in textilen Zeitschriften eine besondere Rolle. Dies ist auf die hohe Anzahl von Forschungsaufträgen für AiF und des Forschungskuratoriums Textil zurückzuführen, die deutschsprachige Publikationen als Teil der Bewilligung der Projekte ansehen.

Die Wissenschaftler des DTNW haben im Jahr 2005

- 20 Aufsätze in referierten Zeitschriften (2003: 11, 2004: 7),
- 8 Aufsätze in nichtreferierten Zeitschriften (2003: 11, 2004: 16),
- 3 Beiträge zu hauseigenen Schriften (2003: 1, 2004: 3) und
- 0 Beiträge zu Sammelwerken im Fremdverlag (2003: 3, 2004: 2)

veröffentlicht.⁷

Im Jahr 2005 haben die Wissenschaftler des DTNW elf Vorträge gehalten. In den letzten drei Jahren waren sie bei rd. 30 % der Veranstaltungen auf Kosten der Veranstalter eingeladen. In mehreren Fällen wurden Mitarbeiter des DTNW zu Gastvorlesungen an ausländische Universitäten, u. a. an die Donghua Universität, Shanghai eingeladen.

Ferner nutzt das DTNW Messen, PR-Aktivitäten der Fördergeldgeber (AiF-Tag) und das Internet (www.dtnw.de) für die Darstellung der Arbeitsergebnisse. Darüber hinaus berichtet das DTNW in namhaften Tages- und Wochenzeitschriften sowie im Fernsehen und im Rundfunk über die Forschungsergebnisse, die für die breite Öffentlichkeit von Interesse sind. Einer Umfrage zufolge betreffen 85 % der Berichte in den Medien, die über neue textile Konzepte berichten, die Arbeiten des DTNW. Künftig soll das Internet stärker genutzt werden und eine umfangreiche Internetpräsentation bearbeitet werden.

Arbeitsergebnisse des DTNW zur Oberflächenfunktionalisierung textiler Werkstoffe sind in die Politikberatung eingeflossen und führten zur Etablierung weitergehender

⁷ Die Zahl der Publikationen für das Jahr 2006 sowie die Verteilung nach Abteilungen gibt Tabelle 4b im Anhang wieder.

Verbundprojekte unter der Leitung des DTNW. Der Direktor des DTNW ist Mitglied im Beirat der Zukunftsinitiative Textil NRW (ZiTex). Aus ökologisch motivierten Forschungsvorhaben sind ebenfalls Ergebnisse in die Politikberatung eingeflossen. Der Direktor des Instituts hat als Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats Biotechnologie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt von 1996 bis zum Jahr 2000 an der Erarbeitung von Forschungskonzepten mitgewirkt. Ergebnisse des DTNW auf dem Gebiet der Staubfiltration und Staubmesstechnik fließen über die Mitarbeit in Gremien des Ministeriums für Arbeit, des Umweltbundesamtes und Einrichtungen wie dem Verein Deutscher Ingenieure, in die Erarbeitung von Richtlinien für den Umgang mit Stäuben am Arbeitsplatz und zur Erhaltung von Emissionsgrenzwerten ein.

Die Arbeitsergebnisse werden in der Wirtschaft als neue Produkte und Verfahren umgesetzt. Zu nennen sind z. B. die Ausrüstung textiler Materialien mit Cyclodextrin, die Entwicklung eines Hochtemperaturtransportbandes für den Einsatz in der Metallindustrie sowie die Erstellung einer Technikumsanlage zur Textilveredlung mit überkritischem CO₂. Das DTNW berät die Unternehmen und Verbände der Textilindustrie bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse.

Das DTNW hält 29 Patente, Offenlegungsschriften und Patentanmeldungen. Die entstandenen Patentkosten werden jeweils vom DTNW bezahlt.

III.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Kooperationen

Hinsichtlich grundständiger Forschungsvorhaben und verschiedener Arbeitsgebiete bestehen Kooperationsbeziehungen mit einschlägigen Instituten an in- und ausländischen Hochschulen. Aus der Zusammenarbeit gingen nach Darlegung des Instituts zahlreiche Publikationen hervor. Kooperationsbeziehungen zu Hochschulen, die auf der Basis von Kooperationsverträgen geregelt sind, bestehen mit der naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Duisburg-Essen, der Hochschule Niederrhein, und dem Kompetenzzentrum „Textil und Haut“ -textilbasierte dermatologische Diagnostik und Therapie mit der Hautklinik des Klinikums der Universität Jena. Die Kooperationsverträge sehen u. a. die Betreuung von Diplomanden und Doktoranden vor sowie die wechselseitige Nutzung der Infrastruktur. Weitere Kooperationen über grundständige Forschungsprojekte betreffen das Institut für Kraftfahrwesen an der

RWTH Aachen, das Institut für Textil- und Bekleidungstechnik (ITB) der Universität Dresden, sowie das Institut für Plasmaphysik, Universität Stuttgart. Es bestehen Kooperationen mit ausländischen Hochschulen, zu nennen sind vor allem die Universität Bukarest, University of New South Wales, Canberra, Australien, Universität Wageningen, Niederlande, Universität Wien.

Langjährige Kooperationsbeziehungen bestehen zu der Universität Wageningen, aktuell in Forschungsbeziehungen im Rahmen eines EU-geförderten grenzüberschreitenden Kooperationsprojektes zur Thematik nachwachsender Rohstoffe. Auf dem Gebiet der supramolekularen Chemie besteht eine enge Zusammenarbeit mit der University of New South Wales, Canberra in Australien und der Universität Bukarest in Rumänien.

Darüber hinaus besteht nach Darlegung des Instituts eine enge Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von außeruniversitären Forschungseinrichtungen im textilen und nicht textilen Bereich, mit denen gemeinsame Projekte durchgeführt werden. Eine enge Kooperation bestehe auch zu einer Arbeitsgruppe des Max-Planck-Instituts für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Golm.

Mit der Industrie ergebe sich notwendigerweise eine enge Zusammenarbeit über die Einwerbung von Drittmitteln mit der AiF. Zu jedem AiF-Vorhaben wird ein Projektbegleitender Ausschuss berufen, der aus Industrievertretern besteht und der die enge Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und DTNW gewährleistet.

Im Rahmen von EU- Projekten ist das DTNW an einem grenzüberschreitenden Kooperationsprojekt zur Thematik nachwachsender Rohstoffe beteiligt. Darüber hinaus besteht keine aktuelle Mitarbeit in F&E Projekten des 6. Rahmenprogramms. Im Bereich der Entwicklung neuer Messverfahren war das DTNW am Europäischen Thematischen Netzwerk „Control of Migration by Photothermal Methods“ beteiligt, das aus 35 universitären und industriellen Partnern bestand.

Lehrbeteiligung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Entsprechend den Satzungszielen soll das DTNW Studierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern von Hoch- und Fachhochschulen die Möglichkeit bieten, ihre wissenschaftliche Ausbildung durch Mitarbeit in der Forschungsarbeit des Instituts zu

ergänzen. Das DTNW beteiligt sich an der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im Wesentlichen über die Betreuung von Diplomanden und Promovenden der Universität Duisburg-Essen sowie von Diplom- und Masterarbeiten der Hochschule Niederrhein. Ferner werden Doktoranden aus der Industrie betreut.

In den Jahren 2003 bis 2005 haben fünf Mitarbeiter des DTNW an der Universität Duisburg-Essen promoviert. Zwei Diplomarbeiten wurden abgeschlossen, davon eine von einem auswärtigen Studenten. In der Regel werden die Doktoranden über Drittmittelprojekte mit einer halben BAT-IIa-Stelle finanziert. Die Doktoranden werden durch Tätigkeiten in laufenden Projekten finanziert. Ausländische Doktoranden werden über Stipendien des DAAD oder der DFG finanziert.

Der Direktor des DTNW beteiligt sich an der Lehre. Er hält Vorlesungen und Seminare zu Grundlagen der physikalischen Chemie im Bereich Textilveredlung. Ferner führt er Praktika und Anleitungen zum wissenschaftlichen Arbeiten durch.

B. Bewertung des Gründungskonzepts des Instituts für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen unter Einbeziehung der Bewertungsberichte zum DWI und DTNW

B.I. Bewertung des DWI⁸

I.1. Wissenschaftliche Bedeutung

Das Institut hat eine starke Position in der anwendungsorientierten Grundlagenforschung aufgebaut, wobei die Grundlagenforschung und Vorlaufforschung im Bereich der makromolekularen Chemie durch die enge Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie des Institutsleiters gestärkt wird sowie durch die Einbindung des Instituts in das Forschungsumfeld der RWTH Aachen. Über den Kooperationsvertrag des als An-Institut geführten DWI mit der Hochschule wird eine Abstimmung in der Forschungstätigkeit herbeigeführt.

Daneben kooperiert das Institut in anwendungsnahen Forschungsvorhaben und der Produktentwicklung mit Unternehmen der Textilindustrie und der Kosmetikbranche und bearbeitet Serviceaufgaben. Die anwendungsorientierten Vorhaben im Rahmen von AiF-Projekten und anderen bilateralen Kooperationsverträgen mit der Industrie erfahren durch die Grundlagenforschung eine gute wissenschaftliche Fundierung.

Das Institut betreibt erfolgreiche Forschung auf hohem technischem Niveau. Die Arbeitsergebnisse der einzelnen Bereiche sind gut bis sehr gut und finden sowohl national wie international hohe Anerkennung. Mit dem Schwerpunkt auf der Kombination von Polymer- und Textilchemie sind die derzeitigen Arbeiten des DWI komplementär zu anderen Textilforschungseinrichtungen. Im Bereich der Makromolekularen Chemie mit Ausrichtung auf Oberflächenveredlung weist das DWI eine Alleinstellung auf.

Die Arbeitsthemen des Forschungsprogramms liegen zum einen auf den historisch gewachsenen und weiter entwickelten Arbeitsthemen des Instituts sowie auf Fragestellungen zur Erschließung von neuen Arbeitsfeldern im Bereich Biomaterialien, Medizintechnik und den Mikro- und Nanotechnologien. Der letztgenannte Bereich ist noch nicht lange etabliert, aber in der Grundlagenforschung bereits hervorragend

⁸ Die Stellungnahmen zum DWI und zum DTNW in Kapitel B beziehen sich im Wesentlichen auf die Institute in ihren gegenwärtigen Strukturen und Funktionen. Grundlage für die Stellungnahme zum Gründungskonzept für das ITM sind die Bewertungsberichte zu den beiden Instituten DWI und DTNW, die durch die geplante Fusion die Grundlage für das neu zu gründende ITM bilden.

ausgewiesen; die Verbindung zu Anwendungen im textilen Bereich muss jedoch noch verstärkt werden.

Das Forschungsprogramm des DWI ist in neun so genannte Forschungsplattformen gegliedert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass Textilforschung zunehmend auf interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Chemikern, Ingenieuren, Materialwissenschaftlern, Physikern, Biologen und Medizinern ausgerichtet ist. Die sich überlappenden neun Forschungsplattformen sollen die abteilungsübergreifende Arbeit erleichtern. Mit dieser Neuausrichtung ist das Institut gewappnet, innovative Fragestellungen interdisziplinär innerhalb des Instituts sowie mit anderen Einrichtungen zu bearbeiten.

Mit der Neuausrichtung der Forschungsthemen und der Schaffung von Forschungsplattformen hat das DWI eine wichtige Grundlage für die geplante Zusammenführung von DWI und DTNW zu dem neuen ITM geschaffen. Mit der Fusion von DWI und DTNW zum ITM und der gemeinsamen Weiterentwicklung des Instituts werden jedoch organisatorische und strukturelle Änderungen notwendig, die auch Auswirkungen auf das Arbeitsprogramm des DWI als der künftigen Abteilung 2 des ITM haben werden.

I.2. Arbeitsbereiche/Forschungsplattformen

Arbeitsbereich 1: Multifunktionelle /multireaktive Oligo- und Polymere für Oberflächenmodifizierung

Das Ziel dieser Plattform ist die Entwicklung zuverlässiger und flexibler Syntheseverfahren und die Bereitstellung vielfältig einsetzbarer, strukturdefinierter Oligomere und Polymere. Dabei wird auch höchsten Ansprüchen an den Strukturnachweis und die erreichte Strukturtreue Genüge geleistet wird. Bei dem Potenzial der bearbeiteten Strukturen für die Beschichtung von Fasern und festen Oberflächen ist Plattform 1 als eine für das DWI absolut grundständige Forschungseinheit mit nationaler, teils auch internationaler Sichtbarkeit anzusehen.

Im Vordergrund der Forschungsarbeiten stehen kontrollierte Polymerisationsverfahren und der Wechsel von einem bestimmten Typ an Kettenträger Spezies zu einem anderen (site-transformation), je nach dem Erfordernis der geplanten Anwendung. Hier wurden erhebliche Erfolge erzielt.

Darüber hinaus sind die ring-öffnend erhaltenen Polycarbonate, die isocyanatfreie Synthese von Polyurethanen sowie die erste Anwendung von ATRP auf Methacrylate, die über eine zusätzliche olefinische Funktion verfügen, erwähnenswert.

Ein Schwerpunkt der Bemühungen liegt weiter auf der Schmutzabweisenden und antimikrobiellen Ausrüstung von Textilien durch Funktionalisierung von Polyaminen. Hier werden durch gezielte amphiphile Ausrüstung (gleichzeitige Anbringung von geladenen und hydrophoben Gruppen) konformativ responsive, wasserlösliche Systeme erzeugt, die eine Ähnlichkeit mit Proteinen bezüglich deren konformativer Antwort auf externe Stimuli haben.

Schließlich sei noch auf ein Projekt verwiesen, in dem „bottle-brush“ Polymere mit Polyglycidol-Rückgrat und Polycaprolacton-Seitenarmen durch eine Kombination aus Elektrosponnen und -sprühen in Materialien für die langsame Freisetzung von Medikamenten bei Inhalationen Anwendung gefunden haben.

Arbeitsbereich 2: Funktionale Organisation von Supramolekülen und Makromolekülen

Bei dieser Plattform handelt es sich um eine Einheit, die stark auf Grundlagenforschung orientiert ist. Sie ist international sichtbar und hochkarätig besetzt. Fragen der Strukturbildung an festen Substraten stehen im Vordergrund. Die verwendeten chemischen Verbindungen wurden zu einem guten Teil in Plattform 1 synthetisiert. Die gewonnenen Erkenntnisse sind von einer Bedeutung, die weit über eine bloße Anwendung auf Textil-relevante Fragestellungen hinausgeht. Plattform 2 ist auch gemessen an internationalen Standards als exzellent zu bewerten.

Drei Vorhaben sind hervorzuheben:

Durch eine intelligente Kombination von Blockcopolymeren, deren einer Block ionisch ausgerüstet ist, mit sterisch anspruchsvollen, flüssig-kristallinen (LC) Gegenionen für diesen einen Block wird ein einfach zu nutzender Baukasten für gezielte Strukturbildung auf festen Oberflächen bereitgestellt. Durch systematische Variation von Parametern werden für die weitere Erforschung interessante Überstrukturen erreicht. Diese Methode besticht durch Einfachheit und das Potenzial für Membrananwendungen.

Mit Blick auf weltweite Forschung zum rationalen tissue engineering ist es Mitarbeitern der Plattform 2 gelungen, auf sowohl lithografisch als auch durch self-assembly-Verfahren strukturierten Oberflächen lebende Zellen (Fibroblasten) an vorgegebene Stellen zu heften und ihre Gestalt stark längs zu verändern. Damit ist eine wesentliche Voraussetzung für die Untersuchung der Zellantwort gegeben.

Schließlich sei noch auf ein Vorhaben verwiesen, mit dem einzelne Makromoleküle auf festen Substraten durch einen externen Stimulus (z. B. Bestrahlung) zu einer Bewegung auf der Oberfläche veranlasst werden sollen.

Arbeitsbereich 3: Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien

Die Materialeigenschaften von Polymeren werden mehr und mehr durch Nanostrukturen bestimmt, z. B. in Nanokompositmaterialien aus organischen und anorganischen Komponenten (Hybride). Solche Materialien haben immense innere Grenzflächen, die es zu kontrollieren gilt. Dazu haben die Polymerwissenschaftler vielfältige Verfahren zur Kontrolle von Nanopartikeln in verschiedenen Geometrien und Größen entwickelt: Platten, Zylinder, Kugeln.

Der Institutsleiter ist auf diesem Gebiet international ausgewiesen und hat vielfach Pionierarbeit geleistet. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von PAOS (Hochverzweigtes Polyalkoxisiloxan), das durch *in situ* Reaktion kontrolliert zu amorphen SiO_2 führt („wasserfreie Sol-Gel-Technologie“).

Solche Materialien sind als Beschichtungen, z. B. von Polymeren Gläsern, bereits etabliert. Am DWI sollen entsprechende Nanopartikel auch zu Beschichtungen von Fasern eingesetzt werden. Bei der Herstellung schaltbarer Kern-Schale Teilchen zum Beispiel wurde die hohe Expertise der Gruppe um den Institutsleiter auf aktuellen Gebieten der supramolekularen Chemie und funktioneller Polymere deutlich. Ein Bezug zum Thema textile Fasern ist bei einigen Arbeiten aber noch kaum zu erkennen.

Die Mitarbeiter sind engagiert und verfügen über eine hohe Expertise auf einem hochaktuellen Gebiet der Polymerforschung. Der Bezug zu textilen Materialien ist derzeit aber noch gering.

Arbeitsbereich 4: Oberflächenaktivierung und –funktionalisierung

Ziel der Forschungsarbeiten ist die gezielte Einstellung von Oberflächenfunktionen für unterschiedliche Anwendungen. Die untersuchten Methoden zur Oberflächenfunktionalisierung sind Niederdruck- und Atmosphären- Plasmabehandlung, UV-Bestrahlung, enzymatische und chemische Verfahren, sowie gegebenenfalls deren kombinierte Anwendung.

Die präsentierten Arbeiten weisen ein hohes wissenschaftliches Niveau auf. Die Arbeitsgruppe ist international gut vernetzt. Die verfügbare Ausstattung ist modern und angemessen. Die Arbeiten führten zur Erteilung verschiedener Verfahrenspatente.

Arbeitsbereich 5: Biomimetische und biohybride antimikrobielle Systeme, Carrier und Freisetzungssysteme

Hierbei handelt es sich um ein hoch aktuelles Forschungsgebiet mit erheblichem Zukunftspotenzial. Der Natur nachempfundene biochemische Abläufe sollen mit Hilfe antimikrobieller Polymere auf technisch neuartige Oberflächenfunktionalisierungen angewendet werden. Dazu ist zunächst eine Charakterisierung der Bakterien-Morphologie notwendig, um entsprechende Struktur-Funktions-Beziehungen zu erforschen und sie der anwendungsorientierten Grundlagenforschung zugänglich zu machen.

Die Arbeitsgruppe besteht im Kern aus fünf Wissenschaftlern und einigen wissenschaftlichen Hilfskräften, die ihr Gebiet äußerst kompetent und engagiert vertreten. Darüber hinaus ist die Arbeitsgruppe im Institutsverbund sowie national und international gut vernetzt.

Die vorgestellten Arbeiten sind hinsichtlich der Qualität der Methoden und Ergebnisse überzeugend.

Arbeitsbereich 6: Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Biointerfaces

Dieses Arbeitsfeld ist eines der derzeit zentralen Gebiete des DWI. Die Arbeiten umspannen das weite Feld von der Synthese über die Faser- und Oberflächenpräparation bis zur Untersuchung des Verhaltens von Proteinen und Zellen auf diesen Trägern. In allen diesen Teilaspekten ist ein hinreichender Tiefgang der Bearbeitung gewährleistet, um hervorragende Ergebnisse zu erzielen. Die Wissenschaftler sind überaus kompetent und engagiert. An den Grenzen der eigenen Expertise sind Grup-

pen vorhanden, die die Bearbeitung hinein in die Biologie und Medizin weiter tragen. Im Arbeitsfeld 6 wird exzellente wissenschaftliche Arbeit geleistet.

Arbeitsbereich 7: Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung

Alle vorgestellten Themen werden wissenschaftlich adäquat bearbeitet und mit anerkannten Ergebnissen bearbeitet, die durch genaue Strukturuntersuchungen gesichert werden. Wegen des klaren Anwendungsbezugs handelt es sich vorwiegend um AiF-finanzierte Forschungsprojekte. Auf diesem Gebiet würden sich die Arbeiten am DWI sehr gut mit vergleichbaren Untersuchungen am DTNW ergänzen.

Arbeitsbereich 8: Keratine

In der Gruppe Keratine befassen sich acht permanente Mitarbeiter sowie je zwei Doktoranden und Diplomanden mit der Chemie von Wolle, Humanhaar und Edelhaaren. Gewachsen aus der klassischen Wollforschung werden Methoden der Filzfrei-ausrüstung sowie Fragen der thermischen Beständigkeit und Lichtbeständigkeit (Vergilbung) kompetent und solide bearbeitet. Eine neuere Stoßrichtung zielt auf Humanhaare und damit zusammenhängende, für die Kosmetikindustrie relevante Fragestellungen ab. Auf diesem Sektor liegen auch die direkten, durch Aufträge finanzierten Kooperationen mit Firmen. Zukünftig will die Gruppe ihr Know-how in der Proteinforschung in andere Bereiche (Haut, Zellmembrankomplex) mit einbringen, was gut in die Gesamtkonzeption eines neuen Instituts für Textile Materialforschung passen würde.

Die Arbeit der Gruppe ist international hoch angesehen, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dass weltweit wenig Forschung auf diesem Gebiet betrieben wird. Die Publikationsleistungen (Anzahl, Standing der Zeitschriften) könnten besser sein, insgesamt zeigen andere Gruppen am DWI größere Kreativität und Dynamik.

Arbeitsbereich 9: Analytik und Beratung

Das DWI verfügt in einigen Bereichen über eine sehr moderne und leistungsfähige analytisch-apparative Ausstattung. Diese bedient vor allem die im aktuellen Focus der Forschungsarbeiten stehenden Fragestellungen. Geräte, die die ursprünglichen Aufgaben des DWI abdecken, scheinen konsequent in den Hintergrund gerückt. Von daher kann man von einer für die aktuellen Arbeitsfelder soliden, aufgrund der in der gegenwärtigen Struktur engen finanziellen Grenzen aber nicht hervorragenden ana-

lytischen Ausstattung sprechen. Ein klares Konzept zur Weiterentwicklung der instrumentellen Ausstattung wäre daher wünschenswert. Weder gibt es erkennbar konsequent klare Gerätezuständigkeiten (im Sinne der Pflege und Weiterentwicklung) noch eine mittelfristige Investitionsplanung oder Modelle zur Vorfinanzierung von Geräten. Auch findet kein systematisches Controlling im Bereich der Analytik und Dienstleistungen (kaum solche nach außen) statt. Es gibt offenbar auch keinerlei interne Leistungsverrechnung. Dies kann in der derzeitigen Aufbruchstimmung im Institut noch nicht als kritisch angesehen werden. Wenn aber die dritte und vierte Generation von Doktoranden einzieht, die erfahrungsgemäß eine etwas andere Arbeitsweise haben als die ersten beiden, könnten sich Probleme ergeben. An dieser Stelle sollte das Institut über seine internen Abläufe und Zuständigkeiten nachdenken und evtl. neue Mechanismen entwickeln. Insgesamt sind die Leistungen im Arbeitsfeld 9 als gut zu bewerten.

I.3. Leitungsorganisation und Forschungsplanung

Der Leiter des Instituts ist über seine Professur und seinen Lehrstuhl in die Hochschule eingebunden. Er leitet das Institut im Nebenamt. In Hinblick auf die bisherige Entwicklung des Instituts sowie die geplanten Veränderungen bei der Zusammenführung von DWI und DTNW wird diese Leitungsstruktur nicht mehr aufrecht zu erhalten sein. Die Leitung der bei den Abteilungen des neuen Instituts und dessen Weiterentwicklung erfordert eine stärkere Präsenz des Institutsleiters. Er sollte daher diese Tätigkeit hauptamtlich wahrnehmen und mit reduziertem Lehrdeputat an der Universität tätig sein (s. hierzu auch Kapitel B.III.).

Der Wissenschaftliche Beirat ist mit Mitgliedern des Vereins besetzt und insofern ein institutsinternes Gremium. Neben drei Vertretern der RWTH Aachen handelt es sich dabei um Industrievertreter. Die wissenschaftliche Beratung und Qualitätssicherung wird somit von den Auftraggebern durchgeführt. Es ist zu begrüßen, dass mit der Zusammenführung der beiden Institute zum ITM eine organisatorische Änderung vorgesehen ist und zur wissenschaftlichen Beratung ein Wissenschaftlicher Beirat eingesetzt werden soll, dem auch externe Wissenschaftler angehören. Die Hinweise des Wissenschaftsrates zu Aufgaben und Organisation von Wissenschaftlichen Beiräten sollten beachtet werden.

Der Forschungsplan wird vom Wissenschaftlichen Beirat festgelegt und durch das Strategieseminar weiterentwickelt und korrigiert. Aufgrund des Finanzierungsmodells des DWI stehen Mittel für Vorlaufforschung nur begrenzt zur Verfügung. Eine strategische Forschungsplanung und eine Erweiterung des Themenspektrums sowie das Aufgreifen neuer Projekte gestalten sich daher schwierig. Das Problem wird kompensiert durch die Etablierung von Nachwuchswissenschaftlergruppen und die Nutzung verschiedener Förderprogramme. Auch mit den kürzlich eingerichteten Forschungsplattformen, in die Mitarbeiter des DWI und des Lehrstuhls für Textilforschung und Makromolekulare Chemie einbezogen sind, gelang es, weitere Forschungsprojekte zu entwickeln und das Forschungsprogramm um zukunftsorientierte Themen zu erweitern. Diese übergreifende strategische Forschungsplanung ist sehr zu begrüßen und sollte bei der Zusammenlegung von DWI und DTNW zu einem neuen Institut unbedingt beibehalten werden.

I.4. Veröffentlichungen, Tagungen

Die Arbeitsergebnisse des DWI werden in referierten Fachzeitschriften und für die Praxis in nicht referierten Zeitschriften veröffentlicht. In den Jahren 2003 bis 2005 wurden insgesamt 81 Aufsätze in referierten Zeitschriften veröffentlicht. Im Durchschnitt waren dies pro Jahr 27 Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften. Die einzelnen Arbeitsgruppen sind daran unterschiedlich beteiligt. Eine Steigerung der Publikationstätigkeit in einzelnen Arbeitsbereichen ist daher zu empfehlen.

Die Wissenschaftler des DWI organisieren jährlich die Aachener Textiltagung, auf der die aktuellen Forschungsergebnisse vorgestellt werden. Sie finden in der Fachwelt eine hohe Resonanz.

Die Wissenschaftler des DWI waren seit 2003 jährlich mit einer beachtlichen Zahl von Vorträgen auf Tagungen und internationalen Konferenzen vertreten.

Die Zahl der Patente (9) und eine Ausgründung sind für ein Institut, das anwendungsorientiert arbeitet, vergleichsweise gering.

I.5. Kooperationen, Beteiligung an der Lehre und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses

Das DWI ist aufgrund seiner hohen Expertise ein gefragter Kooperationspartner der RWTH Aachen und deren Forschungsnetzwerk sowie ein wichtiger Partner für Un-

ternehmen der Textilindustrie. Als An-Institut ist es über den Institutsleiter, der eine Professur an der RWTH Aachen innehat, und über den Kooperationsvertrag mit der Hochschule in zahlreiche Forschungsaktivitäten der RWTH Aachen eingebunden. Es ist u. a. an den interdisziplinären Foren *Life Sciences* und dem *Werkstoff-Forum* beteiligt. Mit seiner Expertise im Bereich der Polymerchemie (polymere Materialforschung und Oberflächenveredlung) ergänzt das Institut wichtige Forschungsschwerpunkte der RWTH Aachen im Bereich der Fertigungstechnologie, insbesondere die Arbeiten des IKV und des ITA.

Die Leistungsfähigkeit des DWI wird auch durch die Tatsache belegt, dass das Institut im Rahmen der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Förderung von Wissenschaft und Forschung zusammen mit der RWTH Aachen an der Beantragung von Graduiertenschulen beteiligt war. Als An-Institut trägt das DWI zum Profil der Hochschule bei, die ihrerseits an einer Zusammenarbeit mit dem DWI weiterhin interessiert ist und das Institut in seine Forschungsplanung mit einbezieht.

Die Kooperationspartner aus der Industrie schätzen das DWI als wissenschaftlich kompetenten und flexiblen Partner. Unternehmen profitieren von den Leistungen des DWI insbesondere in Bereichen, in denen durch Vorlaufforschung neue Anwendungen und Produkte entwickelt werden, die von der mittelständischen Industrie nicht durchgeführt werden können. Der Anteil der aus der Industrie und aus Industriekooperationsprojekten mit öffentlicher Kofinanzierung erhaltenen Mittel an den eingeworbenen Drittmitteln ist beachtlich.

An EU-Projekten ist das Institut über den Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie beteiligt. An DFG-Projekten ist das Institut bisher wegen der geringen zur Verfügung stehenden Grundfinanzierung nur in geringem Umfang beteiligt. Eine Steigerung wird erst allmählich möglich sein und hat einen größeren Umfang an Grundmitteln zur Voraussetzung. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Institut und Lehrstuhl wurde die Drittmittelinwerbung durch den Lehrstuhl gestärkt. Es sollte angestrebt werden, Umfang und Anteil der durch Industriekooperationen eingeworbenen Drittmittel auf hohem Niveau zu halten, um auch zukünftig den Transfer der Forschungsergebnisse in die Wirtschaft zu gewährleisten. Das DWI beteiligt sich an der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses insbesondere durch die Betreuung von Diplomanden und Doktoranden. Eine beachtliche Anzahl von Dokto-

randen hat am Institut promoviert. Sie wurden anschließend in vielen Fällen von der Industrie übernommen.

Zur Kompensation der geringen Grundfinanzierung werden Stipendienprogramme und die Installierung von Nachwuchsforschergruppen genutzt. Postdoktoranden wird die Möglichkeit zur Bearbeitung eigener Forschungsthemen und in Hinblick auf das Ziel einer Habilitation auch zur Bildung einer Nachwuchsgruppe gegeben. Diese Nachwuchsgruppen tragen zur Steigerung der wissenschaftlichen Sichtbarkeit und der Stärkung des Forschungsprogramms bei und bewirken einen für die Projekte beflügelnden Wettbewerb unter den Arbeitsgruppen. Für den Fall einer Gründung des ITM wird empfohlen, das Programm fortzuführen und die Zahl der Nachwuchsgruppen nach Möglichkeit anzuheben.

I.6. Organisation und Ausstattung

Das DWI ist ein eingetragener Verein, der von den Mitgliedern aus Unternehmen der Textilbranche getragen wird. Die beabsichtigte Fusion mit dem DTNW und die angestrebte Aufnahme in die Leibniz- Gemeinschaft würden Änderungen in der Organisationsstruktur notwendig machen, die vom DWI bereits angestoßen wurden und mit dem ersten Schritt zur Gründung des ITM, der Vereinigung von DWI und DTNW in Kraft treten würden. Aussagen zur Leitungsorganisation, zur räumlichen Ausstattung und zur künftigen Forschungsplanung werden deshalb im Zusammenhang mit der Bewertung des Gründungskonzepts für das ITM gemacht (s. B.III).

Die Wissenschaftler sind in die Lehre eingebunden. Der Institutsleiter ist über eine Professur der RWTH Aachen in die Hochschule eingebunden. Er führt im Hauptamt seinen Lehrstuhl und im Nebenamt das DWI. Die Beteiligung an der Ausbildung von Studierenden und Doktoranden wird durch seine Einbindung in die Hochschule als Lehrstuhlinhaber gewährleistet.

Die personelle Ausstattung ist angespannt. Ein wesentlicher Grund dafür liegt in der geringen Grundfinanzierung und die dadurch bedingte Belastung der Mitarbeiter durch Akquisition und Bearbeitung der zahlreichen Drittmittelprojekte.

Die räumliche Ausstattung ist gut. Das Institut verfügt über einen Neubau, in dem noch Reserveflächen vorhanden sind, auf denen bei einer Zusammenführung der

beiden Institute das DTNW untergebracht werden könnte. Die Geräteausstattung ist gut.

I.7. Zusammenfassende Bewertung

Das DWI ist ein anwendungsorientiertes Forschungsinstitut mit Schwerpunkt auf der makromolekularen Materialforschung und der Faserchemie. Das An-Institut der RWTH Aachen zeichnet sich durch eine enge Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Textilforschung und Makromolekulare Chemie sowie durch die starke Einbindung in das Forschungsnetz der RWTH Aachen aus, der es durch Kooperationsvertrag verbunden ist. Durch die Mitglieder des Vereins ist eine enge Anbindung an die Industrie gegeben, für die das Institut anwendungsorientierte Forschungsvorhaben bis zur Produktentwicklung durchführt.

In den letzten Jahren wurde eine kontinuierliche Neuausrichtung der Forschungsstruktur betrieben, die aufgrund der Veränderung in der Textilindustrie notwendig wurde.

Den einzelnen Arbeitsbereichen sind insgesamt gute bis sehr gute Ergebnisse zu bescheinigen, die national und international sichtbar sind. Die Mitarbeiter sind kompetent und sehr engagiert. Der Institutsleiter ist in der Community hoch angesehen.

Aufgrund des Finanzierungsmodells des DWI stehen nur begrenzte Grundmittel für die Durchführung von Grundlagenforschung und Vorlauforschung zur Verfügung. Diese schwierige Situation wird teilweise durch die enge Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl des Institutsleiters für Textilchemie und Makromolekulare Chemie kompensiert.

Die Neuausrichtung der Forschungsaktivitäten ist mit der Einrichtung von neun Forschungsplattformen abgeschlossen und bietet eine wesentliche Grundlage für das Gründungskonzept des Instituts für Textile Materialforschung (ITM), das aus dem DWI und DTNW entstehen soll (vgl. die Ausführungen unter B.III.).

B.II. Bewertung des DTNW

II.1. Wissenschaftliche Bedeutung

Die Schwerpunkte des DTNW liegen auf dem Gebiet der Funktionalisierung von textilen Oberflächen. Im Vordergrund stehen chemische und physikalische Verfahrenstechniken zur Oberflächengestaltung polymerer Materialien. Das Institut erarbeitet neue verfahrenstechnische Lösungen und innovative Ansätze der Oberflächenfunktionalisierung. Es führt wichtige Aufgaben in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung für die Textilindustrie, aber auch für Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen anderer Branchen durch und führt sie bis zur industriellen Umsetzung. Das DTNW kooperiert eng mit Unternehmen der Textilindustrie und anderen Industriezweigen und erfüllt damit eine wichtige Funktion bei der Umsetzung der Forschungsergebnisse in die Praxis. Daneben erbringt es Serviceleistungen für Unternehmen. Vor der Fusion der Universitäten Duisburg und Essen und der Neustrukturierung des Hochschulstandortes war das Institut in die Forschungsaktivitäten der Universität Duisburg eingebunden.

Die Arbeitsthemen und Forschungsschwerpunkte ergeben sich aus dem engen Kontakt zwischen den Wissenschaftlern und Vertretern der Industrie und sind an den Bedürfnissen der Unternehmen ausgerichtet. Das Themenspektrum ist überwiegend historisch gewachsen und nicht in allen Bereichen den Erfordernissen der Textilindustrie entsprechend neu ausgerichtet worden. Eine Ausnahme bildet der erst kürzlich etablierte Bereich der Nanotechnologie. Mit dieser Neuausrichtung wird der künftigen Bedeutung der Nanotechnologie für die Oberflächenfunktionalisierung Rechnung getragen. Die Gruppe ist allerdings sehr klein und hat nicht die kritische Masse, um international sichtbar zu sein.

Durch die AiF⁹-Projekte bewegt sich die Drittmittelinwerbung im Bereich der anwendungsbezogenen Forschung oder direkt aus Industrieprojekten mit rund 80 % der eingeworbenen Mittel auf hohem Niveau. Der Transfer der wissenschaftlichen Arbeit in die industrielle Praxis ist gewährleistet und wird auch zum Teil durch die Dienstleistungen der Prüfanstalt mit getragen.

Das DTNW hat bislang mit hoch motivierten Mitarbeitern und einem sehr engagierten Institutsleiter gute Forschungsarbeit, insbesondere auf dem Gebiet der Funktionali-

⁹ AIF = Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen.

sierung textiler Oberflächen, geleistet. Insgesamt aber vermittelt das DTNW den Eindruck, dass sich dieses Institut aufgrund von ungünstigen Rahmenbedingungen nicht weiter entwickeln konnte. Die Forschungsarbeiten entsprechen zum größeren Teil nicht dem state of the art. In Teilbereichen sind die erzielten Ergebnisse noch als gut bis befriedigend zu bezeichnen. Die Arbeit findet überwiegend an veralteten Anlagen und Geräten statt. Ohne strukturelle Neuausrichtung und ohne zusätzlichen Investitionsaufwand hat das Institut keine Zukunft.

Die Überlegungen, als geeignet erscheinende Teile des DTNW am Standort Aachen als Abteilung 1 mit dem DWI zum neuen ITM zusammenzuführen erscheinen daher im Grundsatz folgerichtig, da auf diese Weise der Anwendungsbezug im DWI gestärkt werden kann. Es wird jedoch im Einzelnen zu klären sein, wie die Integration des DTNW in das neue Institut erfolgen soll und welche Bereiche des DTNW geeignet sind, die Forschungsplanung zu ergänzen (siehe hierzu Kapitel B.I.).

II.2. Zu den Arbeitsschwerpunkten

Arbeitsfeld 1: Supramolekulare Chemie:

In dieser Forschungseinheit werden Wirt/Gast-Phänomene unter Verwendung cyclischer Wirte (Cucurbituril, Cyclodextrine, Calixarene) eingehend untersucht. Dabei stehen Grundlagenaspekte ebenso im Vordergrund wie die recht unterschiedliche Übertragung solcher Wirtsstrukturen auf Textilien und die Nutzbarmachung von Wirt/Gast-Phänomenen für Anwendungen in der Bekämpfung von Schweiß- oder Rauchgeruch bis hin zur Stoffwechseluntersuchung mittels Schweißanalytik. Die Arbeiten haben ein ansprechendes Niveau; einzelne Aspekte erreichen nationale Sichtbarkeit, anderen kommt eher Nischencharakter zu.

Das markanteste Ergebnis der Einheit ist die erfolgreiche Überführung von Cyclodextrinen als Laborkuriosität zu einem Produkt mit echten Anwendungen im Textilbereich. Mehrere Faser- und Textilhersteller arbeiten mit den Wissenschaftlern der Abteilung zusammen. Die Kooperation hat zu neuen Produkten geführt, die kommerziell erhältlich sind.

Die grundlegenden Arbeiten beziehen sich mehr oder weniger auf thermodynamische Untersuchungen und Messungen zur Komplexbildungskonstante diverser Wirte mit verschiedenen Gästen. Eine neuere Stossrichtung in diesem Zusammenhang ist

die erfolgreiche quantitative Beschreibung der Einlagerung von Gasen in Wirte in fester Phase. Dies kann bis hin zu verbesserter Gastrennung führen und wird die Exploration der Nutzung von Cyclodextrinen als Wasserstoffspeicher in Brennstoffzellen befördern.

Insgesamt bestand der Eindruck, dass dieser Einheit die Integration in ein stärker forderndes Umfeld gut täte.

Arbeitsfeld 2: Nanotechnologie/Kolloidchemie.

Die Gruppe wurde erst 2005/6 neu etabliert und kann daher noch nicht auf umfangreiche Ergebnisse verweisen. Sie befasst sich mit Textilbeschichtungen auf der Basis von organisch/anorganischen Nanosolen (Sol-Gel-Technik) zur Einstellung bestimmter Eigenschaften wie Abriebfestigkeit, Benetzungsverhalten, Farbe und UV-Absorption sowie deren Permanenz. Besonders erwähnenswert sind hier die erfolgreichen Versuche, nanoskaliges Al_2O_3 oder TiO_2 in dünner, transparenter Beschichtung auf Textilien aufzutragen. Im Vordergrund der Arbeiten steht stets das Anwendungspotenzial in der Textilindustrie.

Die verfolgten Ansätze sind sehr erfolgversprechend. Problematisch ist die Gruppengröße, die mit drei bis vier Mitarbeitern die kritische Masse für eine effiziente Arbeit nicht erreicht. Es fehlt auch eine adäquate apparative Ausstattung. Bei einer Vereinigung mit dem DWI stellt aber die Zusammenführung mit der dortigen Forschungsplattform 3 (Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien) eine ausgezeichnete Option dar, von der beide Seiten profitieren können. Die aufstrebende Gruppe mit dynamischen Wissenschaftlern würde sich ebenfalls gut in die Arbeitsgruppen des DWI einfügen.

Arbeitsfeld 3: Elektrochemie/Biopolymere

Die Arbeiten dieser Abteilung beziehen sich auf Materialwissenschaften und werden von Wissenschaftlern durchgeführt, die mit den entsprechenden Disziplinen kaum vernetzt sind. Die Arbeiten werden mit veralteten Geräten durchgeführt. Zweifellos verfügt die Wissenschaftlergruppe dieser Abteilung über ein enormes Erfahrungswissen zu verschiedenen Fragen aus der Industrie mit dem sie wichtige Beratung und Hilfeleistungen für Klein- und Mittelbetriebe der Textilbranche leisten können.

Die wissenschaftliche Qualität und Kreativität dieser Arbeitsgruppe hat aber nicht das Potenzial, um übergreifende Fragestellungen zu bearbeiten.

Arbeitsfeld 4: Prozesse in der Textilveredlung“

In dieser Gruppe werden zwei Themenkreise unter dem Begriff „ökologisch-motiviert“ bearbeitet. Dies ist zum ersten die Verwendung von überkritischem CO₂ anstelle von Wasser in Textilveredlungsprozessen und zum zweiten die Verwendung von Enzymen an Stelle von Chemikalien in der Behandlung von Textilien.

Wissenschaftlich fundiert wird die Möglichkeit des Färbens von (hauptsächlich) Polyestergeräten in überkritischem Kohlendioxid untersucht. Da die Laborversuche positiv verliefen, wurde von einem Unternehmen eine aufwendige Pilotanlage zum Färben in überkritischem CO₂ entwickelt und dem DTNW zur Verfügung gestellt. Die Untersuchungen haben ergeben, dass dieses Verfahren in der Textilfärberei durchaus Anwendung finden könnte, wenn Bereitschaft dafür in der Industrie vorhanden wäre.

Ferner wird auch die Möglichkeit der Sterilisierung von Fasermaterial in überkritischem CO₂ unter Zugabe von Ozon untersucht, wobei insbesondere Anwendungen im medizinischen Bereich von Interesse sind. Diese Untersuchungen genügen auch internationalen Maßstäben.

Ein weiteres Thema, das in dieser Gruppe bearbeitet wird, ist die Substitution „harter“ chemischer Behandlungen von Fasern durch „milde“ enzymische Methoden. Während die Arbeiten im überkritischen CO₂ sehr systematisch und durchaus mit Aussicht auf eine praktische Realisierung durchgeführt werden, wird bei den Enzymarbeiten eher eine empirische Vorgehensweise praktiziert. Da dieses für die textile Praxis aus ökologischen Gründen sehr wichtige Gebiet weltweit bearbeitet wird, sind die Erfolgsaussichten der Gruppe am DTNW für eine praktische Realisierung aus heutiger Sicht eher als gering einzuschätzen.

Arbeitsfeld 5 und 6: Physikalische Verfahren zur Oberflächenmodifizierung und Filtermedien

Der Schwerpunkt der gezeigten Forschungsarbeiten befasste sich mit der Oberflächenstrukturierung von Synthesefasern durch Laserbearbeitung. Die technische Ausstattung ist veraltet und die grundlegenden Publikationen stammen von 1989.

Der Schwerpunkt der Arbeiten befasste sich mit der Übertragung der Strukturierung auf Anwendungen in der Praxis.

Das Arbeitsgebiet Filtermedien ist ein unmittelbares Anwendungsgebiet für laserstrukturierte Fasern. Dabei wird die Änderung der Oberflächenstruktur zum Ausfiltern von Partikeln mit spezifischer Größe genutzt. Personell und sächlich sind die Arbeitsbereiche 5 und 6 nicht zu unterscheiden. Insgesamt haben die Arbeiten eher einen dienstleistenden denn einen forschenden Hintergrund.

Arbeitsfeld 7: Faserphysik

Unter dieser Thematik werden am DTNW einerseits Arbeiten zur Modifizierung von Faseroberflächen mit Hilfe von Lasern oder intensiven UV-Lampen durchgeführt. Dies kann für Filteranwendungen interessant sein. Zum anderen wird das Alterungsverhalten technischer Textilien unter verschiedensten atmosphärischen Bedingungen untersucht. Teilweise liegen die vorgestellten Arbeiten mehrere Jahre zurück, die Aktualität bleibt unklar.

Bei der Vorgehensweise orientiert man sich vorwiegend an Methoden und erarbeitet empirisch Ergebnisse. Eine wissenschaftliche Durchdringung ist in diesem Bereich nicht feststellbar.

Arbeitsfeld 8: Simulation von Textilveredlungsprozessen

Die vorgestellten Arbeiten befassten sich mit der Modellierung und Simulation von Beschichtungsprozessen. Unter Anwendung des Finite-Elemente-Programms Polyflow und der Annahme Newtonschen Fließens bei isothermen Bedingungen wurde das Strömungsfeld in einem Rakelprozess modelliert und berechnet. Die hierbei verwendeten Modellannahmen und Werkstoffgesetze entsprechen den üblichen industriellen Standards. Durch die Vereinzelung des Themas sowie eine augenscheinlich mäßige Vernetzung zu entsprechenden Gruppen anderer Forschungseinrichtungen fehlte die kritische Distanz zum eigenen Arbeiten wie auch die notwendige grundlegende Auseinandersetzung mit der Zulässigkeit der bei der Simulation getroffenen Modellannahmen.

Arbeitsfeld 9: Sensorik

Die Arbeiten dieses Bereichs befassen sich mit

- a) Integration von sensorischen Funktionen in polymere Fasern,
- b) Technische Umsetzung des Eisbärhaarprinzips auf polymere Faser,
- c) Anwendung der gepulsten Photoakustik zur Konzentrationsbestimmung von dispersen und hochkonzentrierten flüssigen Systemen.

Zu a): Die Einbringung optischer Sensorik in Faserverbundsysteme ist eine zukunftsweisende Technologie mit breitem Anwendungsspektrum im Bau- und Ausrüstungsbereich. Die vorgefundene Ausstattung begrenzt die Entwicklungsmöglichkeiten bislang auf einen ingenieurtechnischen Umgang mit dem Thema. Die Zielgruppe der Endanwender der Technologien dürfte nicht unbedingt in dem bisherigen Umfeld des Instituts zu finden sein; das Thema biologisch abbaubare polymere Komponenten ist jedoch aktuell und würde bei einem entsprechenden Ausbau in personeller und apparativer Hinsicht oder in einem entsprechend erweiterten Umfeld (Universität) wirtschaftlich interessante Applikationen gerade auch für KMU erwarten lassen.

Zu b): Die Anwendung von polymeren Lichtwellenleitern für aktive und passive Photovoltaikanwendungen besitzt grundsätzlich ein hohes Zukunftspotenzial. Die apparative Ausstattung ist für erste Messungen und Selektionsprozesse im Rahmen eines Aif-Projekts noch ausreichend und die einschlägigen Verfahren werden von der Arbeitsgruppe sicher beherrscht; eine Übersetzung zur Zertifizierung industrienaher Prozesse setzt jedoch zwingend zumindest einen Ausbau der räumlichen und apparativen Kapazitäten voraus.

Zu c): Die Anwendung der gepulsten Photoakustik für die Dichtebestimmung von Flüssigkeiten ist ein origineller interdisziplinärer Ansatz mit hoher Realisierbarkeit. Grundsätzlich erscheint die am Institut entwickelte Sensorik geeignet, sowohl in textilen Anwendungsbereichen (Dichtebestimmung in Färbemitteln und sonstigen Flüssigkeiten) Einsatzfelder zu erschließen wie auch auf andere Gebiete interdisziplinär übertragbar zu sein. Wie bei den anderen Themen begrenzt auch hier die eher auf die Bewältigung ingenieurtypischer Fragestellungen aus dem KMU-Umfeld ausgerichtete Ausstattung die weitere Umsetzung der Überlegungen in einen größeren Maßstab.

Insgesamt handelt es sich um eine engagierte Arbeitsgruppe, die umfeldbezogen noch ausreichend ausgestattet und untergebracht ist, deren Forschungspotenziale allerdings nur nach einer durchgreifenden Reinvestition voll zur Entfaltung kommen können. Die Arbeit an den vorgefundenen Themen sollte fortgesetzt, die Ausstattung der Arbeitsgruppe aber zuvor in einem eher universitären Umfeld räumlich und apparativ auf eine andere Ebene gehoben werden.

Insgesamt sind die wissenschaftlichen Leistungen des DTNW in den Bereichen, die Entwicklungspotenzial aufweisen, das in einer neuen fordernden Umgebung zur Geltung gebracht würde, als noch zufriedenstellend zu bezeichnen. In den übrigen Bereichen sind die Leistungen weniger akzeptabel.

II.3. Organisation und Ausstattung

Das DTNW ist als eingetragener Verein organisiert, dessen Mitglieder aus Unternehmen und Verbänden insbesondere der Textilindustrie kommen. Das Institut wird von einem Direktor geleitet, der die Konzeption und Durchführung der Forschungsvorhaben mit großer Kompetenz, Erfahrung und Engagement mitbestimmt und begleitet hat.

Das Kuratorium, das die Richtlinien für die Arbeit des Forschungsinstituts aufstellt, stellt gleichzeitig aus seiner Mitte den wissenschaftlichen Beirat und verbindet so einerseits Pflichten der Aufsicht als auch Aufgaben der wissenschaftlichen Beratung der Institutsleitung und der Qualitätssicherung. Über die Mitgliedschaft von mindestens drei Hochschullehrern der Universität Duisburg ist wissenschaftliche Kompetenz im Kuratorium vertreten. Es ist zu begrüßen, dass mit der geplanten Integration des DTNW in das künftige ITM und der Neuorganisation Aufsichts- und Beratungsfunktion getrennt werden sollen und ein externer Wissenschaftlicher Beirat berufen werden soll.

Aufgrund der geringen zur Verfügung stehenden Grundmittel und aufgrund der fehlenden Planungssicherheit bei der AiF-Forschung aufgrund rückläufiger Fördermittel kann das DTNW nicht genügend grundlegende wissenschaftliche Arbeiten durchführen und die wachsenden Anforderungen an die Textilforschung in der Zukunft, wie z. B. neue Anwendungen textiler Produkte, verbesserte oder spezialisierte Eigenschaften sowie Bedarf der Industrie an neuen Materialien, nicht mehr erfüllen.

Ein Großteil der Geräteausstattung ist veraltet und müsste mit erheblichem Investitionsaufwand erneuert werden, um dem neuesten Stand der Technologie zu genügen.

Die Mitarbeiter sind hoch motiviert und stehen der geplanten Fusion sehr aufgeschlossen gegenüber. Die Notwendigkeit zu innovativen Forschungsaktivitäten wird erkannt und ein zukunftsorientiertes Forschungskonzept wird von allen mitgetragen. Dementsprechend hoch sind die Bereitschaft zu einem Arbeitsplatzwechsel und das Interesse an einer Mitarbeit in einem künftigen ITM.

II.4. Veröffentlichungen, Tagungen

Die grundlegenden Arbeiten der Wissenschaftler werden in internationalen referierten Zeitschriften veröffentlicht. Die Zahl der Veröffentlichungen in referierten Zeitschriften im Zeitraum 2003 bis 2005 ist mit 12,7 im Durchschnitt der letzten drei Jahre den Verhältnissen entsprechend gut. Eine bedeutende Rolle spielen Veröffentlichungen in deutschsprachigen Zeitschriften als Teil der Bewilligungsaufgaben der Projekte durch die AiF. Dies ist bei der Bewertung der Publikationstätigkeit zu berücksichtigen.

II.5. Kooperationen

Das DTNW ist in die nationale Forschungslandschaft eingebunden. Als An-Institut der Universität Duisburg kooperierte es bisher mit den Einrichtungen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät und ferner mit den Fachbereichen Textil- und Bekleidungstechnik sowie Textilchemie der Hochschule Niederrhein.

Die Kooperation mit der Wirtschaft ist über das Forschungskuratorium Textil gegeben. Mit etlichen außeruniversitären Forschungsinstituten besteht darüber hinaus eine gute Zusammenarbeit.

Die mit der Fusion der Universitäten Duisburg und Essen einhergehenden Strukturveränderungen führten zu anderen Schwerpunktbildungen, die für eine Kooperation mit dem DTNW nicht mehr relevant sind. Eine Verstärkung der Beziehungen zum DWI und dessen Forschungsnetz am Standort Aachen wäre für die Sichtbarkeit des DTNW zu begrüßen.

Die Leistungen des DTNW im Bereich der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sind gut. Es wurden im Durchschnitt der Jahre 2003 bis 2005 zwei bis drei

Diplomanden und Doktoranden betreut. Der Institutsleiter hat an der Universität Duisburg Vorlesungen und Seminare gehalten.

II.6. Zusammenfassung

Das DTNW zeichnet sich durch sehr anwendungsorientierte Forschung mit besonderer Erfahrung in der industriellen Umsetzung der Arbeitsergebnisse aus.

Die starke Abhängigkeit von der geringen Grundfinanzierung hat dazu geführt, dass vergleichsweise wenig Vorlaufforschung betrieben wird und werden kann.

Die wissenschaftlichen Arbeitsergebnisse sind infolge der geringen Grundausstattung nur noch in einzelnen Bereichen zufrieden stellend. Diese Bereiche könnten eine Ergänzung des DWI im Rahmen des neuen ITM darstellen. Im Einzelnen muss es dem DWI überlassen bleiben zu prüfen, welche Teile des DTNW als sinnvolle Ergänzung angesehen werden können.

B.III. Bewertung des Gründungskonzepts des ITM

III.1. Wissenschaftliche Bedeutung

Mit der angestrebten Zusammenführung von DWI und DTNW sowie der gemeinsamen Weiterentwicklung der Forschung zum ITM soll ein Institut mit neuem Profil und starker Außenwirkung geschaffen werden, das neue Ansätze und Innovationen in der Textilforschung verfolgt. Das Konzept für das künftige ITM sieht anwendungsorientierte Grundlagenforschung in den Zukunftsbereichen der Textilforschung vor. Der Umsetzung der Forschungserkenntnisse in die praktische Anwendung soll weiterhin große Bedeutung zukommen. Daneben ist es das Ziel des neuen Instituts, die Grundlagen- und Vorlaufforschung zu stärken und die Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen Industrie im Textilbereich und Textilmaschinenbau zu unterstützen.

Das DWI hat eine gute physikalisch-chemische apparative Ausstattung und das DTNW eine große Erfahrung in der technischen Umsetzung seiner Forschungsergebnisse. Die zukünftige Ausrichtung der aus dem DTNW hervorgehenden ITM-Abteilung wird schwerpunktmäßig physikalisch-chemisch ausgerichtet sein, während die aus dem DWI hervorgehende Abteilung ihren traditionellen Schwerpunkt in der makromolekularen Chemie ausbauen wird. Die Forschungsstrategie beider Institute ist darauf gerichtet, neue Funktionalitäten zu erforschen für neue innovative Produkte. Zur Sicherung einer beständigen Basisfinanzierung wird die Aufnahme des neuen Instituts in die Leibniz-Gemeinschaft angestrebt. Das neu eingerichtete Institut soll – wie bereits das DWI – intensiv in das Forschungsumfeld der RWTH Aachen eingebunden sein.

Mit der Fusion von DTNW und DWI werden zwei Institute zusammengelegt, die sich von der Aufgabenstellung her unterscheiden, sich aber auch in wesentlichen Bereichen ergänzen. Während das DTNW stärker anwendungsorientiert arbeitet und große Erfahrung in der technischen Umsetzung von Forschungsergebnissen hat, sind die Arbeiten der aus dem DWI hervorgehenden Abteilung 2 des ITM schwerpunktmäßig auf die makromolekulare Chemie gerichtet. Durch die intensive Einbindung des DWI in das Forschungsumfeld der RWTH Aachen ist eine weitere Zusammenarbeit in der Forschungstätigkeit mit der Hochschule sichergestellt. Beide Institute kooperieren bereits seit Jahren gut miteinander im chemisch-physikalischen Bereich. Für einen Zusammenschluss der beiden Institute zum ITM spricht die Wahrschein-

lichkeit von Synergieeffekten bei der Bewältigung der neuen zukunftsorientierten Aufgaben.

Wichtige Fragestellungen hinsichtlich der Umstrukturierung der aus dem DTNW hervorgehenden Abteilung 1 sowie der aus dem DWI entstehenden Abteilung 2 und der gemeinsamen Weiterentwicklung sind allerdings noch nicht hinreichend geklärt.

Wenn das Institut ein eigenes Profil aufbauen und in die Leibniz- Gemeinschaft aufgenommen werden will, muss ein zukunftsfähiges Gesamtkonzept für alle drei Abteilungen entwickelt werden, das auch übergreifende Fragestellungen der Kooperation mit anderen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen berücksichtigt. Dies betrifft u. a. Überlegungen, inwieweit es sinnvoll ist, das IKV und ITA stärker in das Konzept einzubinden. Dabei muss auch geklärt werden, ob die thematische Ausrichtung auf die Biomaterialwissenschaften geeignet ist, die internationale Sichtbarkeit des neuen ITM herbeizuführen. Zudem sollten beurteilungsfähige Arbeitsergebnisse und eine zuverlässige Einschätzung der finanziellen Auswirkungen der Zusammenführung und des weiteren Ausbaus des ITM vorliegen.

III.2. Forschungsplanung

Der Schwerpunkt des DWI nach der vorgenommenen Neuausrichtung liegt in der Polymersynthese und der Makromolekularen Chemie sowie in der Biomaterialforschung. Mit den Stärken des DWI, die vor allem in der Polymerchemie bedingt durch die enge Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl des Institutsleiters sowie in der starken Einbindung in das Forschungsnetz der RWTH Aachen liegen, wurden wesentliche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Grundlagenforschung geschaffen. Das Institut hat insgesamt sehr gute wissenschaftliche Ergebnisse vorzuweisen (siehe Ausführungen in A.II.).

Das DWI ist mit seinen Stärken in der makromolekularen Chemie, der guten physikalisch-chemischen apparativen Ausstattung und der starken Einbindung in das Forschungsnetz der RWTH Aachen für die Gründung und Neuausrichtung des ITM insgesamt gut aufgestellt. Zu begrüßen ist auch die grundsätzliche Bereitschaft der Hochschule und ihrer Einrichtungen zur weiteren Forschungsk Kooperation mit den Abteilungen des ITM. Hinsichtlich der künftigen thematischen Ausrichtung des DWI als Abteilung 2 des ITM ist jedoch die Weiterentwicklung in der Biomaterialforschung und der biomedizinischen Forschung zu klären. Ein mittelfristiges Konzept existiert,

ist aber mit den möglichen Kooperationspartnern, wie der interfakultativen Arbeitsgemeinschaft für biomedizinische Forschung (Helmholtz-Institut) und dem Interdisziplinären Zentrum für Klinische Forschung der Medizin, Biomat (IZKF) nicht im Einzelnen festgelegt. Auch müssen thematische Überschneidungen in den bundesweiten Aktivitäten geklärt werden, insbesondere hinsichtlich der Forschungsarbeiten des Instituts für Textil- und Bekleidungstechnik (ITB) der TU Dresden.

Das DWI ergänzt wichtige Forschungsschwerpunkte der RWTH Aachen in der Fertigungstechnologie, vor allem in der Kooperation mit dem Institut für Textiltechnik Aachen (ITA) und dem Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV), die beide im Bereich Maschinenbau angesiedelt sind. Möglichkeiten einer engeren Einbindung von ITA und IKV in das Konzept des ITM sollten auch geprüft werden.

Mit der Einbindung des DTNW wird eine grundlegende Umstrukturierung notwendig werden, da nur einzelne Bereiche geeignet sind, die Arbeitsbereiche der vom DWI gebildeten Abteilung 2 zu ergänzen (vgl. hierzu Kapitel B.III. zur Bewertung des DTNW). Zwar soll die künftige Ausrichtung der aus dem DTNW hervorgehenden ITM- Abteilung schwerpunktmäßig auf physikalischer Chemie und Polymerphysik liegen. Die künftige Orientierung der Abteilung ist jedoch wesentlich abhängig von der Besetzung der Leiterstelle und der fachlichen Ausrichtung des künftigen Stelleninhabers. Eine W3-Professur für die Leiterstelle befindet sich zurzeit in der Ausschreibung.

Für die mittelfristig angestrebte Errichtung der dritten Abteilung, die der Stärkung der Biomaterialforschung dient, und die in die biomedizinische Forschung eingebunden werden soll, liegen noch keine erkennbaren Strukturen vor. Mit Blick auf die Entwicklung des Forschungsfelds Biomaterialwissenschaften und Systembiologie sollte das DWI prüfen, ob dies geeignete Schwerpunktthemen für das neue ITM darstellen.

Eine wesentliche Voraussetzung für eine fruchtbare Zusammenarbeit und positive Weiterentwicklung der beiden zur Zusammenlegung vorgesehenen Institute liegt in der Bereitschaft der RWTH Aachen, das neue Institut auch künftig in die Forschungsplanung und in das Zukunftskonzept der RWTH Aachen einzubinden. Durch die bereits praktizierte enge Zusammenarbeit des DWI mit verschiedenen Einrichtungen des Forschungsnetzes der RWTH Aachen im Bereich der Physik, Chemie, Ingenieurwissenschaften, der Biologie und der Medizin, sind hier bereits gute Grundlagen

geschaffen worden. Das Interesse der Hochschule an der künftigen Zusammenarbeit wird auch unterstrichen durch die Absicht der Hochschule, die Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften, insbesondere der Biologie an der RWTH auszudehnen. Das DWI sollte prüfen, ob sich eine stärkere Kooperation mit Instituten der in der ABC-J Polymer Chain zusammen geschlossenen Institute auf die Forschungsarbeit des neuen ITM positiv auswirken könnte.

Für eine Intensivierung der Kooperationen in den verschiedenen Forschungseinrichtungen der RWTH Aachen sowie der Textilforschungsinstitute am Standort Aachen muss weiterhin Sorge getragen werden, damit neue Technologien zur Funktionalisierung textiler Materialien entwickelt werden können und dadurch die Chancen der Textilindustrie, in Wachstumsmärkte vorzustoßen, erhöht werden. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Kooperation des DWI in der ABC-J Polymer Chain, in der das Know-how und die Wissenschaftler verschiedener Bereiche zusammengebracht werden vom Monomer bis zum Produkt.

Weitere Anstrengungen müssen überdies unternommen werden, um den Transfer der wissenschaftlichen Erkenntnisse in die Praxis zu gewährleisten. Aufgrund seiner großen Erfahrungen bei der Umsetzung von grundlagenorientierten Arbeiten in den industriellen Maßstab können hierzu die geeignet erscheinenden Teile aus dem DTNW einen wichtigen Beitrag leisten.

III.3. Leitungsorganisation und Struktur

Der wissenschaftliche Leiter des bisher als An-Institut geführten DWI ist über eine Professur der RWTH Aachen in die Hochschule eingebunden und führt das Institut im Nebenamt. Er ist für die Leitung des neu zu gründenden Instituts vorgesehen. Die Weiterentwicklung des Instituts und die geplante Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft werden jedoch eine stärkere Präsenz am Ort entsprechend den Vorgaben der Leibniz-Gemeinschaft erfordern. Dies bedeutet, dass das geplante ITM im Hauptamt geleitet werden muss. Es muss sichergestellt werden, dass der Leiter gemeinsam mit der Universität berufen wird und an der Lehrtätigkeit der Universität mit reduziertem Lehrdeputat beteiligt wird.

Es ist zu begrüßen, dass die RWTH Aachen bereit ist, die Stelle für den Institutsdirektor über eine Leerstelle zu finanzieren. Dies gilt ebenso für die Stelle des neu zu berufenden Leiters für die aus dem DTNW hervorgehende Abteilung 1 des ITM. Die

Stelle soll dem Institut für Physikalische Chemie zugeordnet sein und durch das Institut finanziert werden. Damit wird die Ausbildung von Studierenden und Doktoranden gewährleistet.

Sowohl im DWI als auch im DTNW sind die Wissenschaftlichen Beiräte zu einem großen Teil mit Vertretern des Kuratoriums bzw. Mitgliedern der Vereine besetzt, und nehmen gleichzeitig neben der fachlichen Beratung auch Aufgaben der Aufsicht wahr. Es ist zu begrüßen, dass der Entwurf des Gesellschaftsvertrags für das ITM für die wissenschaftliche Beratung einen eigenständigen externen Wissenschaftlichen Beirat vorsieht.

Das Forschungskonzept, das sich aus der Zusammenführung von DWI und DTNW und der gemeinsamen Weiterentwicklung ergibt, sollte in seinen Strukturen zusammen mit dem neuen Wissenschaftlichen Beirat erarbeitet werden. Dabei sollte besonders darauf geachtet werden, dass die Ausgewogenheit zwischen Grundlagenforschung und Anwendungsorientierung gewahrt bleibt. Neben den wichtigen Forschungsk Kooperationen mit den Einrichtungen der RWTH Aachen und deren Forschungsnetz sollte weiterhin auf die Zusammenarbeit mit Unternehmen der Industrie und anderen Unternehmen Wert gelegt werden, um die Anwendungsrelevanz der Projekte zu unterstreichen und Drittmittel zu sichern. Es ist zu begrüßen, dass die Vertreter der Industrie und des Forschungskuratoriums Textil das neue Konzept, das einen höheren Anteil Grundlagenforschung vorsieht, unterstützen.

Mit der Neuausrichtung des DWI und der Einrichtung von Kompetenzplattformen wurde im DWI bereits eine wichtige Grundlage für interdisziplinäres Arbeiten geschaffen. Mit Blick auf die Zusammenlegung der beiden Institute sollte eine Intensivierung der Querschnittsbearbeitung auch zwischen den Abteilungen gewährleistet werden.

Damit das Institut auf die notwendige solide Basisfinanzierung gestellt werden kann, wird eine Aufnahme des Instituts in die Leibniz-Gemeinschaft angestrebt. Die hierfür erforderlichen organisatorische Änderungen hinsichtlich der Gesellschaftsform, Einführung eines Wissenschaftlichen Beirats, gemeinsame Berufungen und Änderungen in der Leitungsstruktur wurden bereits entworfen. Die Zusammenführung von DWI und DTNW soll in Form einer gGmbH im Wege der Übertragung von Vermögen beider Institute auf die gemeinnützige GmbH erfolgen.

III.4. Personal und Ausstattung

Durch die Fusion stehen etliche Mitarbeiter des DTNW zur Übernahme in das neue Institut an. Seitens der Mitarbeiter des DTNW besteht eine hohe Motivation zur Veränderung und Mitarbeit im neuen Institut. Eine der Voraussetzungen für einen reibungslosen Übergang der Zusammenlegung der beiden Institute besteht in der Integration der Mitarbeiter des DTNW in die neue Institutsstruktur.

Die räumliche Unterbringung des DTNW am Standort Aachen ist zunächst gesichert, weil das neue Institutsgebäude des DWI noch Reserveflächen bietet. In Hinblick auf eine Erweiterung um die dritte Abteilung wird jedoch die Ergänzung um einen Anbau notwendig werden. Erste Überlegungen zur Finanzierung des Anbaus, der in zwei Stufen realisiert werden soll, gehen von 5 Mio. Euro Baukosten und 1 Mio. Euro für Laboreinrichtungen aus. In einem zweiten Abschnitt werden für den Aufbau der dritten Abteilung weitere 3,4 Mio. Euro geschätzt.

III.5. Zusammenfassung

Grundsätzlich erscheint das vorgelegte Konzept zur Bündelung der Aktivitäten in der Textilforschung am Standort Aachen sinnvoll. Die Bildung des ITM mit dem DWI als Kern des neuen ITM, verstärkt durch gut beurteilte Teile des DTNW wird als Schritt in die richtige Richtung zur Erzielung wertvoller Synergieeffekte begrüßt. Es ist davon auszugehen, dass der Leiter des DWI, der auch das neue ITM führen soll, aufgrund seines Engagements und seiner wissenschaftlichen Kompetenz die Umsetzung des Konzepts erfolgreich durchführen kann. Es ist auch zu erwarten, dass die engagierten Mitarbeiter in den gut beurteilten Bereichen des DTNW erfolgreich in die Strukturen des neuen ITM integriert werden können und einen wichtigen Beitrag zu den Forschungsleistungen erbringen werden.

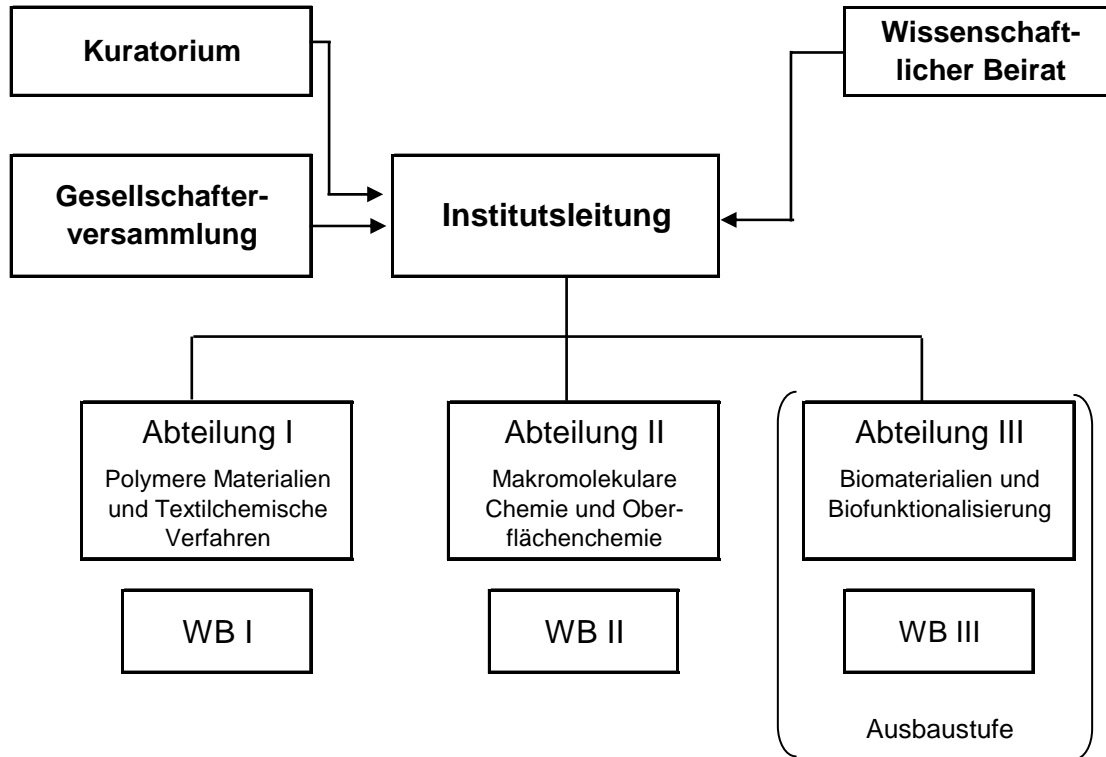
Wichtige Einzelfragen zur Zusammenlegung der beiden Institute und der gemeinsamen Weiterentwicklung der Forschungsplanung sind jedoch noch nicht überzeugend geklärt. Es sollte auch geprüft werden, ob durch eine schwerpunktmäßige Abrundung des neuen ITM durch eine stärkere Einbindung von IKV und ITA in das Konzept für das neue Institut weitere Synergieeffekte denkbar wären. Eine fundierte Evaluierung des ITM unter dem Aspekt einer Empfehlung zur Aufnahme in die gemeinsame Forschungsförderung von Bund und Ländern nach Artikel 91 b GG kann erst durchgeführt werden, wenn das neue ITM etabliert ist und bewertungsfähige wissenschaftli-

che Arbeitsergebnisse des neuen Instituts vorliegen. Sobald die Aufbauphase abgeschlossen ist, sollten Land und Institut prüfen, ob für das Institut erneut ein Antrag auf Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft gestellt oder ob eine andere Form der Förderung beantragt werden soll. Dabei sollte auch die Möglichkeit zur Bildung eines Fraunhofer-Instituts geprüft werden.

Da derzeit im Rahmen der Zusammenführung der beiden Institute keine Änderung der Grundmittelfinanzierung vorgesehen ist, werden für die Gründungsphase die finanziellen Rahmenbedingungen der Vorgängerinstitutionen fortgeschrieben. Somit bleiben für neue Forschungsaufgaben lediglich solche Mittel, die aus Synergieeffekten gewonnen werden können. Dies erscheint für den erfolgreichen Start einer ambitionierten Forschungseinrichtung mit den im Gründungskonzept adressierten Forschungsaufgaben völlig unzureichend. Daher werden Land und Hochschule aufgefordert, sich für eine Übergangszeit intensiver für das neue ITM zu engagieren, damit in einem absehbaren Zeitraum eine erfolgreiche und anerkannte Forschungseinrichtung entstehen kann. Hierauf aufbauend können neue Überlegungen zum Konzept vorgelegt und über einen neuen Antrag entschieden werden.

Anhang 1a Organigramm des in Gründung befindlichen Instituts für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen gGmbH (ITM)

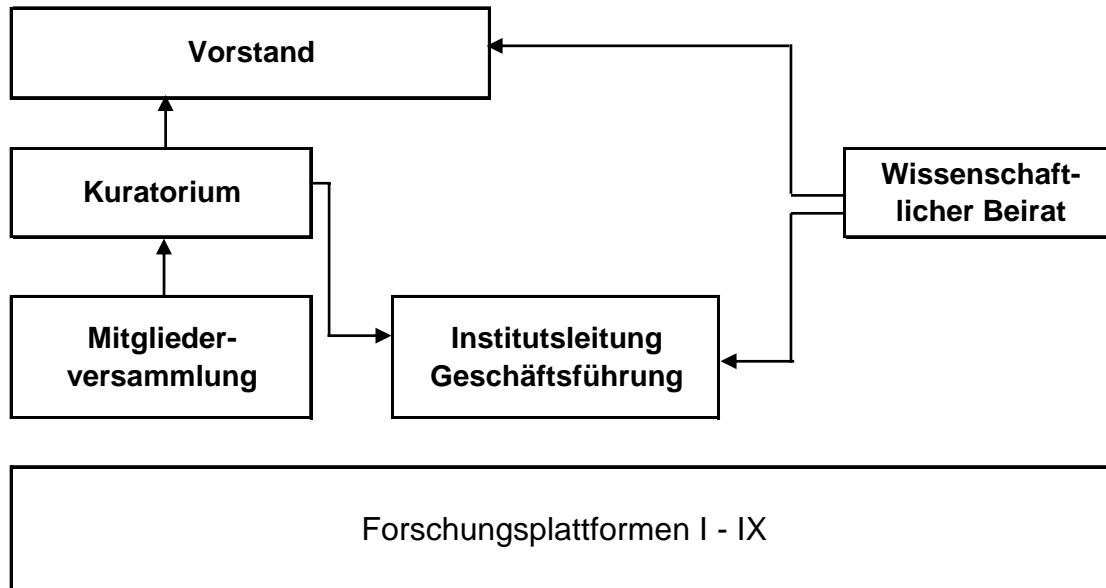
Stand: November 2006



Quelle: DTNW, DWI

Anhang 1b Organigramm des Deutschen Wollforschungsinstituts an der RWTH Aachen e.V. (DWI)

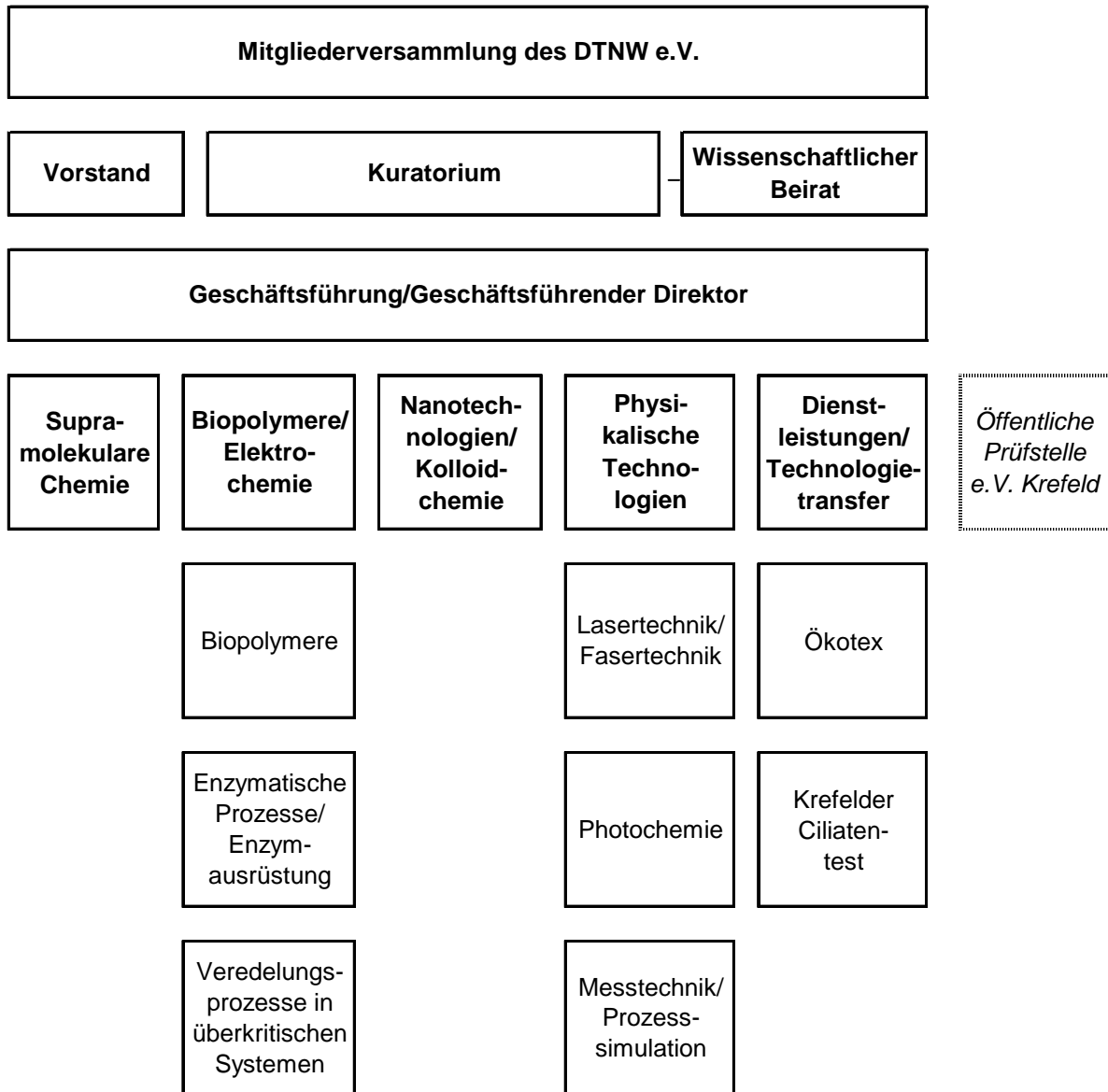
Stand: November 2006



Quelle: DTNW, DWI

Anhang 1c Organigramm des Deutschen Textilforschungszentrums Nord-West e.V., Krefeld (DTNW)

Stand: November 2006



Quelle: DTNW

Anhang 2a Stellenplan des Deutschen Wollforschungsinstituts an der RWTH Aachen e.V. (DWI)

Stand: 30. September 2006

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs-/ Vergütungsgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)
Stellen für wissenschaftliches Personal	BAT I	1,0
	BAT Ib	2,0
	BAT IIa	2,5
	BAT III	1,0
	BAT IVa/b	2,0
Zwischensumme		8,5
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	BAT III	1,0
	BAT IVa/b	1,0
	BAT Va/b	3,0
	BAT Vc	5,0
	BAT VIb	4,0
	BAT VII	0,5
	BAT VIII	0,5
	MTL 3a	0,5
	MTL 1	1,0
Zwischensumme		16,5
Insgesamt		25,0

Quelle: DWI

Anhang 2b Stellenplan des Deutschen Textilforschungszentrums Nord-West e.V., Krefeld (DTNW)

Stand: Oktober 2006

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs-/ Vergütungsgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)
Stellen für wissenschaftliches Personal	BAT I	1,0
	BAT IIa	3,0
Zwischensumme		4,0
Stellen für nichtwissenschaftliches Personal	BAT IVa	1,0
	BAT Vb	1,0
	BAT VIb	1,0
	MTL 8a	1,0
	studentische Hilfskräfte FH	2,0
	geringfügig Beschäftigte	4,0
Zwischensumme		10,0
Insgesamt		14,0

Quelle: DTNW

Anhang 3a

Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal
im Deutschen Wollforschungsinstitut (DWI) an der RWTH Aachen
auf die einzelnen Arbeitsbereiche

Stand: 30. September 2006

Arbeitsbereich	institutionelle Stellen für Wissenschaftler und Doktoranden			drittmittelbeschäftigte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler und Doktoranden			Summe Stellen oder VZÄ für Wissenschaftler und Doktoranden			Nachrichtlich: Weitere Doktoranden mit externer Finanzierung (Personenzahl)		
	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt
1 = Multifunktionelle/multireaktive Oligo- und Polymere für die Oberflächenmodifizierung	0,50	0,50	-	2,50	2,50	-	3,00	3,00	-	1,0	1,0	-
2 = Funktionale Organisation von Supramole- külen und Makromoleküle an Grenzflächen	1,00	0,50	-	2,25	1,75	-	3,25	2,25	-	-	-	-
3 = Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien	1,00	1,00	-	3,25	1,50	-	4,25	2,50	-	1,0	1,0	-
4 = Oberflächenaktivierung und - funktionalisierung	-	-	-	3,00	2,00	-	3,00	2,00	-	1,0	1,0	-
5 = Biomimetische und biohybride antimikrobielle Systeme, Carrier und Release Systeme	-	-	-	1,00	-	-	1,00	-	-	-	-	-
6 = Biomaterialien, Nano- und Mikrostrukturen in Biointerfaces	-	-	-	2,00	2,00	-	2,00	2,00	-	2,0	2,0	-
7 = Spezialfasern und funktionale Textilausrüstung	1,00	-	-	3,00	2,00	-	4,00	2,00	-	-	-	-
8 = Keratine	2,25	1,00	-	4,02	2,62	-	6,27	3,62	-	1,0	1,0	-
9 = Analytik und Beratung	2,75	0,50	0,9	2,25	0,60	-	5,00	1,10	-	-	-	-
Insgesamt	8,50	3,50	0,9	23,27	14,97	-	31,77	18,47	-	6,0	6,0	-

Quelle: DWI

Anhang 3b

Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal
im Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld (DTNW)
auf die einzelnen Arbeitsbereiche

Stand: 30. September 2006

Abteilung/ Arbeitsbereich	institutionelle Stellen für Wissenschaftler und Doktoranden			drittmittelbeschäftigte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftler und Doktoranden			Summe Stellen oder VZÄ für Wissenschaftler und Doktoranden			Nachrichtlich: Weitere Doktoranden mit externer Finanzierung (Personenzahl)		
	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt	insge- samt	darunter befristet besetzt	darunter unbe- setzt
Institutsleitung	1,0	-	-	-	-	-	1,0	-	-	-	-	-
Biopolymere/ Elektrochemie	-	-	-	3,0	1,0	-	3,0	1,0	-	-	-	-
Physikalische Technologien	1,0	1,0	-	4,0	1,0	-	5,0	2,0	-	-	-	-
Industriekontakte und Technologietransfer	-	-	-	1,0	-	-	1,0	-	-	-	-	-
Supramolekulare Chemie	1,0	1,0	-	3,0 ¹⁾	1,0	-	4,0	2,0	-	-	-	-
Nanotechnologie/ Kolloidchemie	1,0	1,0	-	2,0	1,0	-	3,0	2,0	-	3,0	3,0	-
Insgesamt	4,0	3,0	-	13,0	4,0	-	17,0	7,0	-	3,0	3,0	-

1) Eine Mitarbeiterin befindet sich zurzeit in Rente auf Zeit.

Quelle: DTNW

**Anhang 4a Vom Deutschen Wollforschungsinstitut an der RWTH Aachen e.V.
(DWI) in den Jahren 2003 bis 2005 eingeworbene Drittmittel nach
Drittmittelgebern**

Abteilung/ Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€			Summe
		2003	2004	2005	
1. Multifunktionelle/ multireaktive Oligo- und Polymere	DFG	-	3,1	36,4	39,5
	Bund	97,5	8,5	4,5	110,5
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		97,5	11,6	40,9	150,0
2. Funktionale Organisation von Supramolekülen und Makromolekülen an Grenzflächen	DFG	-	-	-	-
	Bund	97,4	103,0	-	200,4
	EU	-	28,3	210,6	238,9
	Wirtschaft	76,0	48,3	12,4	136,7
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		173,5	179,6	222,9	576,0
3. Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	84,3	84,3
	EU	-	16,1	23,0	39,1
	Wirtschaft	-	29,2	68,8	98,0
	Stiftungen	39,8	51,6	34,8	126,2
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		39,8	96,9	210,9	347,5
4. Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung	DFG	-	-	-	-
	Bund	431,1	283,4	367,4	1.081,9
	EU	65,3	171,2	206,0	442,5
	Wirtschaft	135,0	109,8	155,4	400,2
	Stiftungen	27,2	14,7	-	41,9
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		658,6	579,0	728,8	1.966,5
5. Biomimetische und biohybride antimikro- bielle Systeme	DFG	-	-	-	-
	Bund	15,7	98,1	114,8	228,6
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	13,3	12,5	4,5	30,2
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		28,9	110,5	119,3	258,8

noch Anhang 4a

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€			Summe
		2003	2004	2005	
6. Biomaterialien, Nano-/Mikrostrukturen in Biointerfaces	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	71,5	71,5
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		-	-	71,5	71,5
7. Spezialfasern und funktionale Textilaus- rüstung	DFG	-	-	-	-
	Bund	463,5	241,6	330,0	1.035,1
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	6,5	6,5
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		463,5	241,6	336,5	1.041,6
8. Keratine	DFG	-	-	-	-
	Bund	622,0	478,3	207,3	1.307,6
	EU	63,2	76,6	65,7	205,5
	Wirtschaft	296,7	388,9	183,2	868,8
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		981,9	943,8	456,2	2.381,8
9. Analytik und Beratung	DFG	-	-	-	-
	Bund	29,1	145,1	115,3	289,5
	EU	60,6	-	37,3	97,9
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		89,7	145,1	152,5	387,4
Ohne Zuordnung	DFG	-	-	-	-
	Bund	29,5	-	0,8	30,2
	EU	-	1,4	-	1,4
	Wirtschaft	380,0	284,0	306,5	970,5
	Stiftungen	-	60,0	60,0	120,0
	Sonstige	208,2	159,9	205,1	573,3
Summe		617,7	505,2	572,4	1.695,4
Institut insgesamt	DFG	-	3,1	36,4	39,5
	Bund	1.785,8	1.358,0	1.295,8	4.439,6
	EU	189,1	293,6	542,6	1.025,3
	Wirtschaft	901,0	872,6	730,7	2.504,4
	Stiftungen	67,0	126,2	101,3	294,6
	Sonstige	208,2	159,9	205,1	573,3
Insgesamt		3.151,2	2.813,4	2.912,0	8.876,6

Quelle: DWI

Anhang 4b Vom Lehrstuhl für Textilchemie und Makromolekulare Chemie an der RWTH Aachen in den Jahren 2003 bis 2005 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2003	2004	2005	
1. Multifunktionelle/ multireaktive Oligo- und Polymere	DFG	60,3	60,3	23,3	143,9
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	74,6	111,7	108,7	295,1
	Wirtschaft	28,8	28,8	63,8	121,3
	Stiftungen	32,9	54,6	39,7	127,1
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		196,5	255,3	235,5	687,3
2. Funktionale Organisation von Supramolekülen und Makromolekülen an Grenzflächen	DFG	30,6	30,6	-	61,2
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	30,0	30,0
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	89,1	89,1	89,1	267,2
Summe		119,6	119,6	119,1	358,4
3. Mikro-/Nanoteilchen und Hybridmaterialien	DFG	-	46,4	26,9	73,3
	Bund	65,4	41,3	33,8	140,4
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	28,5	46,6	37,4	112,5
	Sonstige	-	-	6,2	6,2
Summe		93,9	134,2	104,3	332,4
4. Oberflächenaktivierung und -funktionalisierung	DFG	-	41,2	91,1	132,3
	Bund	136,9	78,0	35,6	250,5
	Land/Länder	83,0	92,2	67,4	242,6
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		219,9	211,4	194,0	625,4
5. Biomimetische und biohybride antimikro- bielle Systeme	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		-	-	-	-

noch Anhang 4b

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2003	2004	2005	
6. Biomaterialien, Nano-/Mikrostrukturen in Biointerfaces	DFG	39,5	-	-	39,5
	Bund	25,4	32,5	33,8	91,6
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		64,8	32,5	33,8	131,1
7. Spezialfasern und funktionale Textilaus- rüstung	DFG	153,9	160,6	179,5	494,0
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		153,9	160,6	179,5	494,0
8. Keratine	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		-	-	-	-
9. Analytik und Beratung	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	71,4	43,9	26,2	141,5
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		71,4	43,9	26,2	141,5
Ohne Zuordnung	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		-	-	-	-
Institut insgesamt	DFG	284,3	339,0	320,8	944,0
	Bund	227,6	151,8	103,2	482,6
	Land/Länder	83,0	92,2	67,4	242,6
	EU	74,6	111,7	108,7	295,1
	Wirtschaft	100,1	72,7	120,0	292,8
	Stiftungen	61,4	101,1	77,1	239,6
	Sonstige	89,1	89,1	95,3	273,4
Insgesamt		920,1	957,6	892,4	2.770,1

Anhang 4c Vom Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld (DTNW) in den Jahren 2003 bis 2005 eingeworbene Drittmittel nach Drittmittelgebern

Abteilung/Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in T€(gerundet)			Summe
		2003	2004	2005	
Biopolymere/ Elektrochemie	DFG	16	-	-	16
	Bund	495	582	561	1.638
	EU				-
	Wirtschaft	126	74	57	257
	Stiftungen	117	99	-	216
	Sonstige	-	1	8	9
Summe		754	756	626	2.136
Physikalische Technologien	DFG	-	-	-	-
	Bund	536	460	679	1.675
	EU	-	-	13	13
	Wirtschaft	55	39	36	130
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		591	499	728	1.818
Supramolekulare Chemie	DFG	33	-	-	33
	Bund	301	287	286	874
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	111	45	40	196
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	6	3	9
Summe		445	338	329	1.112
Nanotechnologie/ Kolloidchemie (erst ab 2006)	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	-	-	-	-
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		-	-	-	-
Industriekontakte und Technologietransfer	DFG	-	-	-	-
	Bund	-	-	-	-
	EU	-	-	-	-
	Wirtschaft	330	331	382	1.043
	Stiftungen	-	-	-	-
	Sonstige	-	-	-	-
Summe		330	331	382	1.043
Institut insgesamt	DFG	49	-	-	49
	Bund	1.332	1.329	1.526	4.187
	EU	-	-	13	13
	Wirtschaft	622	489	515	1.626
	Stiftungen	117	99	-	216
	Sonstige	-	7	11	18
Insgesamt		2.120	1.924	2.065	6.109

Quelle: DTNW

**Anhang 5a Verzeichnis der vom DTNW und DWI eingereichten Unterlagen
zum Institut für Textile Materialwissenschaften an der RWTH Aachen (ITM)**

- Synopsis
- Antworten auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates zum ITM
- Organigramm des ITM
- Entwurf Gesellschaftsvertrag des ITM
- Forschungsprogramm Abteilung 1 und 2
- Forschungskuratorium Textil e.V.: „Textilforschung in Deutschland. Perspektiven 2005“, Eschborn, März 2006
- Antragskizze der RWTH Aachen für Exzellenzcluster „ABC-J Polymer Chain: From Molecular Design to Materials Engineering“

**Anhang 5b Verzeichnis der vom Deutschen Wollforschungsinstitut (DWI)
an der RWTH Aachen eingereichten Unterlagen**

- Antworten des DWI auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Kurzer Abriss der Geschichte des DWI
- Organigramm des DWI
- Satzung des DWI vom 21.1.2003
- Forschungsprogramm des DWI
- Jahresbericht 2005 des DWI
- Zusammenstellung der Stellenausstattung (Stellenplan und Stellenverteilung auf die einzelnen Arbeitsbereiche) und Mitarbeiterlisten
- Liste der eingeworbenen Drittmittel 2003-2005
- Liste der Drittmittelprojekte 2003-2005
- Literaturliste 2003-2005 und quantitative Zusammenstellung der Veröffentlichungen nach Abteilungen
- Liste der Promotions- und Habilitationsarbeiten
- Liste der von Mitarbeitern des DWI durchgeführten Lehrveranstaltungen sowie der am DWI durchgeführten wissenschaftlichen Veranstaltungen und Weiterbildungsveranstaltungen
- Liste der Gastwissenschaftler und Gastaufenthalte
- Liste der Auszeichnungen und Berufungen in Gremien
- Listen der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats und des Kuratoriums des DWI
- Protokolle der Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats des DWI vom 15.9.2006, 4.5.2006 und 16.9.2005
- Liste der Kooperationsverträge

Anhang 5c Verzeichnis der vom Deutschen Textilforschungszentrum Nord-West e.V., Krefeld, (DTNW) eingereichten Unterlagen

- Antworten des DTNW auf den Fragebogen des Wissenschaftsrates
- Organigramm des DTNW
- Satzung des DTNW
- Satzung Öffentliche Prüfstelle Krefeld e.V.
- Forschungsplan 2004-2006
- Darstellungen der Forschungsarbeiten
- Jahresbericht 2005 des DTNW
- Zusammenfassung des Haushaltsanschlages 2007
- Zusammenstellung der Stellenausstattung (Stellenplan und Stellenverteilung auf die einzelnen Arbeitsbereiche) und Mitarbeiterlisten
- Liste der eingeworbenen Drittmittel 2003-2005
- Liste der Drittmittelprojekte 2003-2005
- Literaturliste 2003-2005 des DTNW und quantitative Zusammenstellung der Veröffentlichungen nach Abteilungen
- Liste der Promotions- und Habilitationsarbeiten
- Liste der Gastwissenschaftler 2003-2005
- Listen der Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirates und des Kuratoriums
- Protokolle der Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats am 18.9.2006, 26.9.2005 und 14.9.2004
- Listen zu Kooperationsverträgen, Auszeichnungen und Berufungen in Gremien
- Informationen zum Öko-Tex Standard 100, zum Krefelder Ciliatentest und zur Öffentlichen Prüfstelle Krefeld e.V.
Übersicht über diskutierte und eingereichte Forschungsvorhaben 2003-2005