

Drs. 5920-17  
Berlin 20 01 2017

Stellungnahme zum Antrag auf  
Aufnahme der

**Stiftung Institut für  
Werkstofftechnik (IWT),  
Bremen,**

in die gemeinsame Förderung  
durch Bund und Länder nach der  
Ausführungsvereinbarung WGL



---

<b>Vorbemerkung</b>	<b>5</b>
<b>A. Kenngrößen</b>	<b>7</b>
<b>B. Aufgaben</b>	<b>9</b>
<b>C. Zur Bedeutung</b>	<b>10</b>
<b>D. Zur wissenschaftlichen Qualität</b>	<b>12</b>
<b>E. Stellungnahme zum Aufnahmeantrag</b>	<b>16</b>
 <b>Anlage: Bewertungsbericht zur Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), Bremen</b>	 <b>17</b>



---

# Vorbemerkung

Der Ausschuss der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) hat den Wissenschaftsrat im Oktober 2015 gebeten, die Anträge für einen großen inhaltlich-strategischen Sondertatbestand sowie für die Aufnahme von Einrichtungen – darunter auch die Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), Bremen – in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach Ausführungsvereinbarung WGL |<sup>1</sup> zu prüfen. Der Wissenschaftsrat ist hierbei aufgefordert, zur wissenschaftlichen Qualität der Einrichtung bzw. des Sondertatbestands, zur überregionalen Bedeutung und zur strukturellen Relevanz für das Wissenschaftssystem Stellung zu nehmen. Hierbei soll die Position der Leibniz-Gemeinschaft einbezogen werden. Über die Einzelbewertung der Einrichtung bzw. des Sondertatbestands hinaus wird der Wissenschaftsrat vom Ausschuss der GWK ersucht, die Förderwürdigkeit der Anträge sowohl hinsichtlich dieser drei Kriterien als auch insgesamt anhand der Prädikate exzellent, sehr gut, gut und nicht hinreichend zu beurteilen. |<sup>2</sup>

Der Wissenschaftsrat hat den Evaluationsausschuss im April 2016 gebeten, die Evaluation des IWT durchzuführen; dieser hat eine entsprechende Arbeitsgruppe eingesetzt. In dieser Arbeitsgruppe haben auch Sachverständige mitgewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Der Wissenschaftsrat ist ihnen zu besonderem Dank verpflichtet.

Die Arbeitsgruppe hat das IWT am 11. und 12. Juli 2016 besucht und auf der Grundlage des Besuchs einen Bewertungsbericht verfasst. Nach Verabschiedung durch die Arbeitsgruppe ist der Bewertungsbericht im weiteren Verfahren nicht mehr veränderbar. Der Evaluationsausschuss des Wissenschaftsrates hat auf der Grundlage dieses Bewertungsberichts am 3. und 4. November 2016 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet. Er hat hierbei auch eine am 13. Juli 2016 vom Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete Stellungnahme zur Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und

|<sup>1</sup> Gemeinsame Wissenschaftskonferenz: Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. – Ausführungsvereinbarung WGL (AV-WGL) vom 27.10.2008, zuletzt geändert am 20.4.2012.

|<sup>2</sup> Ebd., Art. 2.5.4.3., S. 10.

Länder nach Ausführungsvereinbarung WGL sowie die Ergebnisse eines Gesprächs mit Vertreterinnen und Vertretern der Leibniz-Gemeinschaft berücksichtigt.

Der Wissenschaftsrat hat die vorliegende Stellungnahme auf seinen Sitzungen vom 18. bis 20. Januar 2017 in Berlin beraten und verabschiedet.

---

# A. Kenngrößen

Die Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), eine rechtsfähige Stiftung bürgerlichen Rechts, geht auf das 1950 gegründete Institut für Härtereitechnik (IHT) e. V. in Bremen-Lesum zurück, das 1975 in eine Stiftung umgewandelt wurde. Stifterinnen der Stiftung IWT sind die „Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. (AWT)“ und die Freie Hansestadt Bremen.

Zur Universität Bremen bestehen seit 1981 rechtlich verankerte Kooperationsbeziehungen. Alle drei Direktoren und Hauptabteilungsleiter des IWT, darunter der Geschäftsführende Direktor des Instituts, wurden auf Vollprofessuren an der Universität berufen.

Im Jahr 1986 wurde das ehemalige Bremer Landesamt für Baustoffprüfung als Amtliche Materialprüfungsanstalt (MPA) des Landes Bremen in das Institut integriert. Die MPA Bremen wird vom Geschäftsführenden Direktor des IWT geleitet und ist der Hauptabteilung Werkstofftechnik angeschlossen.

Dem IWT, das über einen Globalhaushalt verfügt, standen im Jahr 2015 Mittel in Höhe von rund 4,5 Mio. Euro (ohne Drittmittel) zur Verfügung, |<sup>3</sup> davon rund 2,3 Mio. Euro Grundfinanzierung und weitere 2,2 Mio. Euro zur Finanzierung der universitären Fachgebiete der drei Hauptabteilungsleiter des Instituts. Von den 2,3 Mio. Euro Grundfinanzierung für das IWT hat das Institut rund ein Drittel für Personalausgaben und rund zwei Drittel für Sachmittel verausgabt.

Das IWT verfügte am 31.12.2015 über 42,1 Stellen (VZÄ), davon 12,5 Stellen für wissenschaftliches Personal und 29,6 VZÄ für nichtwissenschaftliches Personal. |<sup>4</sup> Drei Wissenschaftlerstellen waren am Stichtag befristet besetzt. Aus Drittmitteln wurden zudem 97,9 VZÄ für wissenschaftliches Personal finan-

|<sup>3</sup> Zusätzlich zur Grundfinanzierung und den aus Forschungsprojekten und Industrieaufträgen generierten Drittmitteln verfügt das IWT über einen jährlichen Zuschuss der Stifterin AWT in Höhe von durchschnittlich 300.000 Euro.

|<sup>4</sup> Von den 40,95 VZÄ wurden 18,25 VZÄ von der Universität Bremen (davon 11,5 VZÄ für wissenschaftliches Personal) finanziert; auf die MPA Bremen entfielen 4,4 VZÄ für nichtwissenschaftliches Personal. Die personelle Grundausstattung der universitären Fachgebiete umfasst derzeit 21 Personen (12 wissenschaftliche, sechs technische und drei sonstige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter).

ziert, von denen 65,5 befristet und 3,0 nicht besetzt waren. |<sup>5</sup> Insgesamt waren 219 Personen am IWT tätig, von denen 169 (103 wissenschaftliche und 66 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) aus Drittmitteln finanziert wurden. |<sup>6</sup> Zum wissenschaftlichen Personal gehörten 114 Personen |<sup>7</sup>, davon 94 Männer und 20 Frauen.

|<sup>5</sup> 32,4 VZÄ werden aus Drittmitteln finanziert und sind dauerhaft besetzt, zum Großteil mit Führungskräften (Abteilungs- und Gruppenleiterinnen und -leiter, Oberingenieurinnen und Oberingenieure).

|<sup>6</sup> Zum Stichtag waren außerdem fünf weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler tätig, die aus externen Quellen (Stipendien, Delegation bzw. vergleichbare Verfahren im Rahmen von Kooperationen) finanziert wurden. Sie sind in der Gesamtzahl von 214 am IWT tätigen Personen nicht enthalten.

|<sup>7</sup> Diese 114 Personen ergeben aus der Summe der drittmittel- und grundfinanzierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bereinigt um Doppelnennungen der Personen, die zu Teilen aus beiden Quellen finanziert werden.



---

# B. Aufgaben

Das IWT verfügt über eine Satzung aus dem Jahr 1986; |<sup>8</sup> zurzeit wird eine Neufassung vom Dezember 2015 mit dem Land Bremen abgestimmt. Der Stiftungszweck besteht laut der Neufassung des Satzungsentwurfs (§ 2, Abs. 2 bis 4) in der Förderung von Wissenschaft und Forschung sowie der Aus- und Weiterbildung, insbesondere durch

- \_ aktives Betreiben sowie ideelle und finanzielle Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Wärmebehandlung und der Werkstofftechnik sowie der Verfahrens- und Fertigungstechnik. Dazu gehört auch die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse;
- \_ Übernahme der Schriftleitung und Redaktion der Zeitschrift *HTM – Journal of Heat Treatment and Materials* und ggf. weiterer Fachpublikationen;
- \_ die Erstellung von Dokumentationen und Monografien auf dem Gebiet der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Beratung in Anwendungsfragen der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Mitwirkung bei der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Zusammenarbeit mit der Universität Bremen, die in einer eigenen Kooperationsvereinbarung geregelt ist;
- \_ die Mitarbeit in Fachausschüssen, bei Normungsarbeiten und in Selbstverwaltungsorganen der Wissenschaft.

Laut Satzung kann die Stiftung auch auf den Gebieten der Materialprüfung und Güteüberwachung tätig werden und darüber hinaus auch andere Serviceleistungen für private und öffentliche Auftraggeber übernehmen, einschließlich der Erstellung von Gutachten zu Anwendungsfragen auf dem Gebiet der Werkstoff-, Fertigungs- und Verfahrenstechnik.

|<sup>8</sup> Satzung des IWT in der Fassung vom 24. März 1986, geändert durch Beschluss des Vorstands vom 28. November 1997.

---

## C. Zur Bedeutung

Werkstoff- und Nanotechnologien sind Schlüsseltechnologien, die stark zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beitragen. |<sup>9</sup> Das IWT, das sich der Erforschung metallischer Werkstoffe widmet und auch auf der Nanoebene forscht, agiert somit auf einem Forschungsgebiet von herausragender Bedeutung und genießt sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene einen ausgezeichneten Ruf. Von anderen Forschungseinrichtungen der Werkstoffforschung hebt sich das Institut mit einer singulären Kombination aus den miteinander vernetzten Fachgebieten Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik ab. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal stellt seine Forschung in der Bauteilherstellung entlang der gesamten Prozesskette von der Grundlagenforschung am Werkstoff über dessen anwendungsorientierte Erforschung bis hin zum anwendungsfähigen Produkt und dessen Transfer in die industrielle Produktion dar.

Das IWT ist auf seinem Fachgebiet eine der leistungsstärksten außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland. |<sup>10</sup> Seit Jahren fungiert es als Initiator für Innovationen in seinen Disziplinen. Dies zeigt sich auch an den vier DFG-Sonderforschungsbereichen bzw. Transregios (sowie einem Transferbereich) seit 2001, deren Einrichtung auf die Initiative von Wissenschaftlern seiner drei Hauptabteilungen zurückzuführen ist. Erst kürzlich wurde ein fünfter von leitenden Wissenschaftlern des IWT initiiertes Sonderforschungsbereich bewilligt, der einen sehr innovativen Ansatz der experimentellen Werkstoffentwicklung und -charakterisierung verfolgt und von allen drei Hauptabteilungen getragen wird.

Neben Grundlagen- und angewandter Forschung ist der Wissens- und Erkenntnistransfer dem IWT ein wichtiges Anliegen. Die Ergebnisse seiner praxisbezogenen Forschung sind z. B. für den Maschinen- und Werkzeugmaschi-

|<sup>9</sup> Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung: Vom Material zur Innovation. Rahmenprogramm zur Förderung der Materialforschung. Bonn, Januar 2015, S. 46.

|<sup>10</sup> Das IWT wird im Förderatlas der Deutschen Forschungsgemeinschaft 2015 an erster Stelle der außeruniversitären Einrichtungen genannt, die auf dem Fachgebiet Maschinenbau und Produktionstechnik besonders viele Bewilligungen erhalten haben. Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Förderatlas 2015. Kennzahlen zur öffentlich finanzierten Forschung in Deutschland. Bonn 2015, S. 157.

nenbau, die Antriebs- und Fahrzeugtechnik und die Luftfahrt von großer Bedeutung.

An einer außeruniversitären Einrichtung wie dem IWT kann im Unterschied zu einer Universität die Zusammenarbeit der Disziplinen Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik und Fertigungstechnik durch einen gezielten thematischen Stellenzuschnitt sowie durch geeignete Personalrekrutierung langfristig sichergestellt werden. Die Erforschung ganzer Prozessketten und der Transfer der Forschungs- und Entwicklungsergebnisse in die Praxis wird insbesondere auch durch die Infrastruktur einer außeruniversitären Einrichtung ebenfalls besser gewährleistet als an einer Universität.

---

# D. Zur wissenschaftlichen Qualität

## *Forschung*

Das IWT verfügt über ein strategisch gut durchdachtes Forschungs- und Entwicklungsprogramm, das aus sechs interdisziplinären „Roadmaps“ besteht. Die gewählten Themen sind zukunftssträchtig und für die Fachwelt hoch relevant. Optimierungsbedarf wird hinsichtlich der Zeitplanung für die Roadmaps und einer systematischeren Verbindung zur Materialwissenschaft sowie zu Modellierungen und Simulationen gesehen. Dem IWT wird empfohlen, eine Wissenschaftlerstelle zur Koordinierung von Fragen der Modellierung und Simulation vorzusehen; gegebenenfalls käme für diese Aufgabe eine der beiden zusätzlichen W2-Professuren in Frage, die das Land dem IWT im Fall seiner Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft in Aussicht gestellt hat.

Die Hauptabteilungen des IWT – Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik und Fertigungstechnik – sind in der Forschung alle sehr leistungsfähig und beschäftigen sich mit international hoch relevanten Themen. Auf dem Gebiet der Erforschung von Wärmbehandlungsverfahren, die die Hauptabteilung Werkstofftechnik durchführt, gehört das IWT zu den renommiertesten Forschungseinrichtungen weltweit. Die Hauptabteilung Verfahrenstechnik nimmt vor allem auf dem Gebiet der Flammensprühpyrolyse eine bundesweit führende Stellung ein. Die Hauptabteilung Fertigungstechnik steht europaweit auf den Gebieten Ultrapräzisionsbearbeitung, Schleiftechnik und Kühlschmierstoffe sowie der Verfahrenskombination Schleifen und Härten an der Spitze der Forschung und zählt weltweit zur Spitzengruppe.

Der Anteil der Vorlaufforschung am gesamten Forschungsaufkommen des IWT fällt mit 5 % relativ gering aus und konnte aufgrund der geringen finanziellen Basis im Haushalt des Instituts bislang nicht erhöht werden. Die vom Land angekündigte Erhöhung der Haushaltsmittel des IWT sollte zumindest teilweise für eine Verstärkung der Vorlaufforschung genutzt werden, wie es das Institut bereits vorgesehen hat.

Die Publikationsleistungen der drei Hauptabteilungen sind als sehr gut, in Teilen auch als exzellent zu bewerten; die Anzahl abteilungsübergreifender Veröffentlichungen sollte allerdings noch gesteigert werden. Die vom IWT heraus-

gegebene Fachzeitschrift *Journal of Heat Treatment and Materials* ist in der *scientific community* angesehen. Die vom IWT organisierten Tagungsreihen zu innovativen Themen stoßen auf große internationale Resonanz und sind eines seiner Markenzeichen.

Seit Jahren erzielt das Institut ausgezeichnete Erfolge in der Einwerbung von Drittmitteln, insbesondere von Mitteln der DFG. Großes Renommee verschafft dem IWT auch ein *ERC Advanced Grant* für einen seiner Hauptabteilungsleiter. Durch die Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. (AWT), eine seiner Stifterinnen, hat das Institut beste Verbindungen zur Praxis und auch die Möglichkeit, sich um vorwettbewerbliche Fördermittel der industriellen Gemeinschaftsförderung zu bewerben, die die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) vergibt. Auch auf diesem Gebiet ist das IWT sehr erfolgreich, etwa bei der Einwerbung von Drittmitteln im Rahmen der AiF-Fördervariante „Leittechnologien für KMU“.

Die drei Hauptabteilungsleiter beteiligen sich als Vollprofessoren der Universität Bremen mit leichten Deputatsreduzierungen an der Hochschullehre und der universitären Forschung. Darüber hinaus sind 21 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT zum Teil in erheblichem Maße in die Hochschullehre eingebunden. An der Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs sind die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Institut intensiv beteiligt; durch maßgebliche Einbindung des IWT in ein Graduiertenkolleg der Universität Bremen wird den am Institut tätigen Doktorandinnen und Doktoranden auch die Möglichkeit zur strukturierten Promotion geboten. Da in den Ingenieurwissenschaften überwiegend berufsbegleitende Promotionen üblich sind, sind die Promotionszeiten mit bis zu sechs Jahren Dauer im Vergleich zu anderen Fächergruppen relativ hoch. Dem Institut wird empfohlen, zur Senkung der Promotionszeiten zum Beispiel Maßnahmen zur Promotionsbegleitung einzuführen und gegebenenfalls Betreuungsvereinbarungen mit den Promovierenden abzuschließen oder eine deutliche Trennung von Promotionsdauer und Beschäftigungszeit vorzusehen.

Das IWT ist ausgezeichnet mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im In- und Ausland vernetzt. Besonders eng ist die Zusammenarbeit in Forschung, Lehre und Nachwuchsförderung mit der Universität Bremen, vor allem im Rahmen des fachbereichsübergreifenden Kompetenznetzwerks *MAPEX Center for Materials and Processes* der Universität Bremen, die dem IWT eine optimale Möglichkeit zu gemeinsamer Forschung und Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs sowie zur Kooperation mit Materialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern bietet.

Für die Qualitätssicherung der Forschungsarbeit ist sehr gut durch verschiedene Maßnahmen gesorgt, insbesondere durch die engagierte Arbeit des wissenschaftlichen Beirats. Allerdings setzt sich der wissenschaftliche Beirat ausschließlich aus Männern zusammen, die überwiegend in der deutschen

Industrie tätig sind. Dem IWT wird empfohlen, auch Frauen in den wissenschaftlichen Beirat zu berufen, den Anteil der ausländischen Mitglieder zu erhöhen und eine Majorität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in dem Gremium zu schaffen. Damit die Industrievertreter weiterhin ihre Interessen und Anregungen einbringen sowie den Transfer-Auftrag des IWT unterstützen können, wird die Einrichtung eines zusätzlichen Nutzerbeirats empfohlen.

#### *Organisation und Ausstattung*

Das Land Bremen schafft mit zusätzlichen Stellen und Finanzmitteln gute Voraussetzungen für eine Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder. So wurden dem Institut zusätzliche Mittel und zwei zusätzliche W2-Professuren in Aussicht gestellt. Insgesamt ist die finanzielle Ausstattung des IWT vor allem aufgrund der hohen Drittmittelsummen angemessen für die Erfüllung der Institutsaufgaben und wird sich durch die Überführung universitärer Finanzierungsanteile und zusätzliche Mittel des Landes weiter verbessern. Eine klare Trennung der Personalmittel und Räumlichkeiten des IWT von denen der Universität ist zwingend erforderlich.

Die Zusammensetzung des Kuratoriums des IWT ist verbesserungsfähig. Die Zahl der Industrievertreter sollte gesenkt und eine größere Zahl an Wissenschaftlern, insbesondere aber an Wissenschaftlerinnen in das Gremium berufen werden. Das Verhältnis zur Stifterin „Arbeitsgemeinschaft für Wärmebehandlung und Werkstofftechnik“ muss im Fall einer Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder angepasst werden.

Die hauptabteilungsübergreifende Kooperation im IWT funktioniert bereits gut; z. B. unterstützt das neue Themenfeld *Additive Manufacturing* die übergreifende Zusammenarbeit. Die innerinstitutionelle bereichsübergreifende Kooperation sollte fortgesetzt und weiter intensiviert werden, wobei vor allem der Kommunikationsfluss verbessert werden sollte.

Das Land Bremen hat sich dafür entschieden, die Amtliche Materialprüfungsanstalt nicht in den Antrag auf Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder einzubeziehen. Eine klare institutionelle Trennung von IWT und MPA dürfte angesichts der sehr engen Verflechtung beider Einrichtungen jedoch schwierig sein. Die MPA erfüllt keine Aufgaben in Landesauftrag mehr, ist der Leitung des IWT unterstellt und in die Drittmittelforschung des Instituts einbezogen. Sie erbringt Serviceleistungen sowohl für das Institut als auch – gegen Entgelt – für externe Interessenten. Das wissenschaftliche Personal der ursprünglich nur mit 4,4 VZÄ für nicht wissenschaftliches Personal ausgestatteten MPA wird über die vom IWT gemeinsam mit der MPA eingeworbenen Drittmittel finanziert. Eine Trennung wäre für beide Einrichtungen nachteilig. Die vom Land vorgesehene Sonderfinanzierung für die MPA wird ausdrücklich unterstützt; mittelfristig wäre die vollständige Integration

der MPA in das IWT unter Aufnahme in die Finanzierung durch Bund und Länder wünschenswert.

Die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des IWT (91 von 114) werden überwiegend aus Drittmitteln finanziert. Die Tatsache, dass 32,4 Drittmittelpositionen unbefristet besetzt sind, macht eine kontinuierlich hohe Drittmitteleinwerbung erforderlich, die das IWT aufgrund einer engagierten Beteiligung des gesamten wissenschaftlichen Personals von der Doktoranden- bis zur Hauptabteilungsleitungsebene bislang gewährleisten kann. Dem IWT wird empfohlen, unter Berücksichtigung der künftig erkennbar verbesserten Grundfinanzierung darauf zu achten, dass seine Drittmittelprojekte im Einklang mit seinem mittelfristigen Forschungs- und Entwicklungsprogramm ausgewählt werden, so dass dessen Konsistenz nicht beeinträchtigt wird.

Die Positionen von zwei der drei Hauptabteilungsleitungen werden innerhalb der nächsten drei Jahre aus Altersgründen frei werden. Es ist sehr zu begrüßen, dass es dem IWT möglich ist, die Nachfolgerinnen oder Nachfolger bereits einzustellen, bevor deren Vorgänger ausscheiden, so dass diese den Einarbeitungsprozess noch begleiten können. Bei der Wiederbesetzung generell aller leitenden Positionen des IWT sollte der wissenschaftliche Beirat angehört werden. Es ist zu begrüßen, dass die Positionen für die Hauptabteilungsleitungen sowie die beiden neuen W2-Professuren jeweils in gemeinsamer Berufung mit der Universität Bremen besetzt werden sollen.

Der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal und an der Führungsebene sollte möglichst erhöht werden. Die gezielte Förderung von Frauen am IWT wird ausdrücklich unterstützt.

Die infrastrukturelle Ausstattung des IWT ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt ausgezeichnet. Mittel- bis langfristig werden hohe Kosten für Reparaturen und Ersatzbeschaffungen auf das Institut zukommen; es ist daher zu begrüßen, dass ein Teil der vom Land in Aussicht gestellten zusätzlichen Mittel für Investitionsmaßnahmen eingesetzt werden sollen.

---

# E. Stellungnahme zum Aufnahmeantrag

Der Wissenschaftsrat bewertet das Institut für Werkstofftechnik (IWT), Bremen, im Hinblick auf eine Aufnahme in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach Ausführungsvereinbarung WGL insgesamt als exzellent.

- \_ Der Wissenschaftsrat bewertet die wissenschaftliche Qualität der Arbeit des IWT als exzellent.
- \_ Der Wissenschaftsrat bewertet die überregionale Bedeutung des IWT als sehr gut.
- \_ Der Wissenschaftsrat bewertet die strukturelle Relevanz des IWT für das Wissenschaftssystem als exzellent



Anlage: Bewertungsbericht  
zur **Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT)**,  
Bremen

**2016**

Drs.5161-16  
Köln 12 10 2016



---

	<b>Vorbemerkung</b>	<b>21</b>
	<b>A. Ausgangslage</b>	<b>22</b>
	<b>A.I Entwicklung und Aufgaben</b>	<b>22</b>
5	I.1 Entwicklung	22
	I.2 Aufgaben	23
	I.3 Positionierung im fachlichen Umfeld	24
	<b>A.II Arbeitsschwerpunkte</b>	<b>25</b>
	II.1 Forschung und Entwicklung	25
10	II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen	35
	II.3 Kooperationen	36
	II.4 Qualitätssicherung	38
	<b>A.III Organisation und Ausstattung</b>	<b>39</b>
	III.1 Verhältnis zum Zuwendungsgeber	39
15	III.2 Organisation	39
	III.3 Ausstattung	41
	<b>A.IV Künftige Entwicklung</b>	<b>45</b>
	<b>B. Bewertung</b>	<b>48</b>
	<b>B.I Zur Bedeutung</b>	<b>48</b>
20	<b>B.II Zu den Arbeitsschwerpunkten</b>	<b>49</b>
	II.1 Forschung und Entwicklung	49
	II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen und Transfer	54
	II.3 Kooperationen	55
	II.4 Qualitätssicherung	55
25	<b>B.III Zu Organisation und Ausstattung</b>	<b>56</b>
	III.1 Zur Organisation und Struktur	56
	III.2 Zur Ausstattung	57
	<b>Anhang</b>	<b>59</b>



---

# Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zur Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), Bremen, ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit den Einrichtungen und den Zuwendungsgebern abschließend auf die richtige Wiedergabe der Fakten abgestimmt worden. Der Bewertungsteil gibt die Einschätzung der wissenschaftlichen Leistungen, Strukturen und Organisationsmerkmale wieder.

---

# A. Ausgangslage

---

## A.1 ENTWICKLUNG UND AUFGABEN

---

### I.1 Entwicklung

Die Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), eine rechtsfähige Stiftung bürgerlichen Rechts, geht auf das Institut für Härtereitechnik (IHT) e. V. in Bremen-Lesum zurück, das 1950 mit dem Zweck gegründet worden war, das empirisch vorliegende Wissen um die Wärmebehandlung von Metall erstmals auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen. 1975 wurde der Verein in eine gleichnamige Stiftung umgewandelt, die im Juni 1981 mit der Universität Bremen eine Vereinbarung schloss; diese wurde im Jahre 2001 in einen Kooperationsvertrag überführt. Der Leiter des Instituts wurde 1983 von der Universität auf den Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften berufen.

Im Folgenden wurde die Beziehung zwischen der Stiftung und der Universität immer weiter vertieft. Im Zuge des Neuaufbaus des Fachbereichs Produktionstechnik an der Universität Bremen im Jahr 1986 nahm die Stiftung die Fachgebiete Fertigungs- und Verfahrenstechnik in ihr Arbeitsprogramm auf und richtete zwei entsprechende Hauptabteilungen ein (vgl. Anhang 1: Organigramm), deren Leiter ebenfalls als Professoren der Universität Bremen berufen wurden. Die gleichzeitige Umbenennung in „Stiftung Institut für Werkstofftechnik“ (IWT) trägt der Erweiterung des Tätigkeitsspektrums Rechnung. Stifterinnen sind die „Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. (AWT)“ und die Freie Hansestadt Bremen. Ein Teil der Finanzierung des IWT (v. a. Personalkosten für einen Teil der wissenschaftlichen, technischen und sonstigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Professorengehälter) erfolgt über die Grundfinanzierung für die Fachgebiete der drei IWT-Direktoren, die das Land Bremen dem IWT zur Verfügung stellt.

Im Jahr 1986 wurde das ehemalige Bremer Landesamt für Baustoffprüfung als Amtliche Materialprüfungsanstalt (MPA) des Landes Bremen in das Institut integriert; die Aufgaben der MPA wurden um die Prüfung metallischer Werkstoffe erweitert. Die MPA Bremen wird heute vom Geschäftsführenden Direktor des IWT geleitet und ist der Hauptabteilung Werkstofftechnik angeschlossen.

Seit 1990 sind alle drei Hauptabteilungen in einem Institutsneubau auf dem Campus der Universität Bremen untergebracht. Im benachbarten Gebäude befindet sich das 1992 eingerichtete Labor für Mikrozerspannung der Universität Bremen unter Leitung der Professur, die auch der IWT-Hauptabteilung Fertigungstechnik vorsteht. Eine zusätzliche inhaltliche Erweiterung erfuhr das IWT mit der Gründung eines ECO-Centrums, das sich unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten mit werkstofforientierten Fertigungsverfahren befasst.

## 1.2 Aufgaben

Das IWT verfügt über eine Satzung aus dem Jahr 1986. |<sup>11</sup> Der Entwurf einer Neufassung vom Dezember 2015 liegt zurzeit der Bremer Stiftungsbehörde im Senat für Inneres zur Prüfung vor. Da die Änderungen im Entwurf von 2015 den aktuellen Verhältnissen im IWT eher entsprechen als die Regelungen in der noch gültigen alten Satzung, wird im Folgenden der Text von 2015 zitiert.

Der Stiftungszweck besteht laut Satzungsentwurf (§ 2, Abs. 2 bis 4) in der Förderung von Wissenschaft und Forschung sowie der Aus- und Weiterbildung, insbesondere durch

- aktives Betreiben sowie ideelle und finanzielle Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Wärmebehandlung und der Werkstofftechnik sowie der Verfahrens- und Fertigungstechnik. Dazu gehört auch die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse;
- \_ Übernahme der Schriftleitung und Redaktion der Zeitschrift *HTM – Journal of Heat Treatment and Materials* und ggf. weiterer Fachpublikationen;
- \_ die Erstellung von Dokumentationen und Monografien auf dem Gebiet der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Beratung in Anwendungsfragen der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Mitwirkung bei der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Werkstofftechnik, Fertigungs- und Verfahrenstechnik;
- \_ die Zusammenarbeit mit der Universität Bremen, die in einer eigenen Kooperationsvereinbarung geregelt ist;
- \_ die Mitarbeit in Fachausschüssen, bei Normungsarbeiten und in Selbstverwaltungsorganen der Wissenschaft.

|<sup>11</sup> Satzung des IWT in der Fassung vom 24. März 1986, geändert durch Beschluss des Vorstands vom 28. November 1997.

Laut Satzung kann die Stiftung auch auf den Gebieten der Materialprüfung und Güteüberwachung tätig werden und darüber hinaus auch andere Serviceleistungen für private und öffentliche Auftraggeber übernehmen, einschließlich der Erstellung von Gutachten zu Anwendungsfragen auf dem Gebiet der Werkstoff-, Fertigungs- und Verfahrenstechnik.

Das IWT gibt an, dass der Anteil von Forschung und Entwicklung am Gesamtspektrum der Tätigkeiten seines wissenschaftlichen Personals ca. 90 bis 95 % betrage; ca. 5 bis 10 % entfielen auf Serviceleistungen.

### I.3 Positionierung im fachlichen Umfeld

Nach Auskunft des IWT gibt es weltweit kein anderes Forschungsinstitut, das interdisziplinär die Fachgebiete Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik und Fertigungstechnik verbindet. Hingegen gebe es einige Einrichtungen, die über zwei der drei Fachgebiete verfügten, z. B. das Institut für Angewandte Materialien (IAM) / Institut für Produktionstechnik (wbk) im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und Institute der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produktionstechnik (WGP) wie das Fraunhofer Institut IPT in Aachen und das Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften (iwb), München, deren Forschungsschwerpunkte teilweise auch auf die Fachgebiete Werkstofftechnik und Fertigungstechnik ausgerichtet seien. Auch die Forschung des IWT auf jedem einzelnen Fachgebiet sei singular:

\_ Auf dem Gebiet der Werkstofftechnik und Wärmebehandlung der Strukturwerkstoffe seien das Institut für Werkstoffkunde der TU Darmstadt, der Lehrstuhl Werkstofftechnik (LWT) der Ruhr-Universität Bochum sowie das Institut für Werkstofftechnik der TU Bergakademie Freiberg tätig, jedoch zumeist auf spezialisierten Teilgebieten. Auf dem Gebiet der Wärmebehandlung metallischer Werkstoffe in seiner ganzen Breite habe das IWT international ein Alleinstellungsmerkmal; eine teilweise Überlappung bestehe mit der Forschung im *Center for Heat Treating Excellence* des *Worcester Polytechnical Institute*, Worcester, MA/USA und dem *Institut Jean Lamour* der *Université de Lorraine*, Nancy, Frankreich.

\_ Auf dem Gebiet der Fertigungsverfahren werde national z. B. im Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, dem Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb (IWF) der TU Berlin, dem Institut für Spanende Fertigung (ISF) der TU Dortmund sowie dem Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW) der Universität Hannover auf hohem Niveau Forschung betrieben; hier fehle jedoch der besondere Fokus auf der Betrachtung der Randzonenbeeinflussung, durch den das IWT national über ein Alleinstellungsmerkmal verfüge. International seien die *GeorgiaTech University* in Atlanta/USA, sowie die *University of Nottingham*, Großbritannien und die Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich, Schweiz, auf diesem Gebiet tätig.



\_ In der Verfahrenstechnik, in der sich die Forschung des IWT auf die Erstellung und Formulierung partikulärer Systeme auf Basis der Zerstäubung fluidischer Phasen mit dem wesentlichen Fokus auf Herstellung neuer Materialien konzentriert, werde auch an den Universitäten Duisburg-Essen und Erlangen-Nürnberg auf dem Gebiet der reaktiven Sprühtechnik geforscht. Das IWT hebe sich jedoch durch seine national einzigartige Forschung im Bereich der Flammensynthese nanoskaliger Partikel (speziell in der Doppelflammen- und der Laminieretechnik) sowie durch seine diesen Prozessen zugrunde liegenden Untersuchungen an brennenden Einzeltropfen ab. Auf dem Gebiet der Zerstäubungstechnik zur Herstellung neuer Materialien seien international wenige Universitäten aktiv (*GeorgiaTech University* in Atlanta, USA, *University of Nottingham*, UK). An der ETH Zürich werde auf dem Gebiet der reaktiven Sprühtechnik geforscht.

Fachliche Überschneidungen zu anderen Instituten seien nur partieller Natur. Ein Alleinstellungsmerkmal des IWT bestehe darin, Prozessketten übergreifende Aufgabenstellungen zu bearbeiten. Singulär sei auch die Schwerpunktsetzung bei hochfesten metallischen Strukturwerkstoffen und damit verbundener Prozesse zur Bauteilherstellung.

Das IWT erklärt, zu vielen der genannten Institute zum Teil langjährige Kooperationsbeziehungen mit dem Ziel zu unterhalten, komplementäre Kompetenzen in Forschungsvorhaben zu bündeln.

## **A.II ARBEITSSCHWERPUNKTE**

---

### II.1 Forschung und Entwicklung

#### II.1.a Forschungsplanung

Das IWT gibt an, eine ausgewogene Balance zwischen grundlagenbezogener Forschung und anwendungsbezogener Forschung realisiert zu haben. Bei den am IWT durchgeführten Projekten handelt es sich überwiegend (95 %) um drittmittelfinanzierte Projekte, teilweise um Auftragsforschung für die Industrie. Das Institut erklärt, für grundständige Projekte (Vorlaufforschung) seien nur geringe institutionelle Mittel vorhanden.

Das wichtigste Instrument zur Definition neuer Themen und Schwerpunkte sind nach Angaben des IWT die sechs interdisziplinären IWT-Forschungs-Roadmaps, die 2005 zusammen mit den Wissenschaftlichen Beiräten von AWT und IWT eingeführt wurden; sie lassen sich, so das IWT, weitgehend den Schlüsseltechnologiefeldern der High Tech-Strategie des BMBF zuordnen:

\_ Roadmap 1 „Selbststeuernde Prozesse“: Geplant sind Projekte z. B. zur verfahrenstechnischen, sensorgestützten Regelung thermochemischer Rand-

schichtwärmebehandlungsverfahren wie Niederdruckaufkohlen, -carbonitrieren, atmosphärisches Carbonitrieren und Nitro- bzw. Oxinitrocarburieren.

- \_ Roadmap 2 „Leichtbauwerkstoffe“: In dieser Roadmap wird den mittelfristig geplanten Projekten auf dem Gebiet metallischer Hybridstrukturen, die durch (Verbund-) Sprühkompaktieren, Umformen oder Laserstrahlschweißen hergestellt werden, eine hohe Bedeutung beigemessen.
- \_ Roadmap 3 „Funktionale Oberflächen“: Diese Roadmap hat sich die Entwicklung von tribologischen, korrosionsschützenden, optischen und biologisch aktiven Oberflächen als Ziel gesetzt, um damit einen substantiellen Beitrag zu den Themen Gesundheit, alternde Gesellschaft, Mobilität und Ökologie zu leisten.
- \_ Roadmap 4 „Maßgeschneiderte Strukturen“: Hohe Bedeutung wird Projekten beigemessen, die präzise Vorhersagen der Bauteilfestigkeit und -lebensdauer betreffen.
- \_ Roadmap 5 „Nachhaltige Produktion“: Mittelfristig sind mit hoher Priorität Projekte auf dem Gebiet der energiesparenden Produktion sowie die energetische Simulation und Weiterentwicklung von Prozessketten geplant.
- \_ Roadmap 6 „Virtuelle Prozesskette“: Als mittelfristiges Arbeitsziel wird die Entwicklung von Modellierungsplattformen auf verschiedenen Ebenen (Mikro-, Meso-, Makroebene) und deren Ebenen übergreifende Verknüpfung mit dem Ziel der geschlossenen Prozesskettensimulation definiert.

In jährlichem Wechsel wird jeweils ein Teil der Roadmaps aktualisiert; hierfür werden zwei interne abteilungsübergreifende Roadmap-Workshops pro Jahr zum kontinuierlichen Abgleich und zum Einpflegen neuer Projektideen durchgeführt. Alle fünf Jahre werden diese Roadmaps in einer zweitägigen Klausurtagung der wissenschaftlichen Beiräte von IWT und AWT evaluiert.

Anregungen zu neuen Forschungsrichtungen und konkreten Vorhaben werden außerdem vom wissenschaftlichen Beirat des IWT gegeben, der die Umsetzung seiner Empfehlungen in den folgenden Sitzungen prüft. Der Beiratsvorsitzende erstattet über die Ergebnisse dem Kuratorium auf der jährlichen Sitzung Bericht.

Neue Forschungsthemen können auch aus Kooperationsersuchen anderer Forschungsstellen oder aus Programmschwerpunkten aktueller Ausschreibungen in die Forschungsplanung des IWT aufgenommen werden. Aus der industriellen Praxis, mit der das IWT über die aktive Mitarbeit in den korrespondierenden Fachausschüssen der IWT-Stifterin AWT eng vernetzt ist, und vom wissenschaftlichen Beirat der AWT erhält das Institut ebenfalls Anregungen zu neuen

Themen. |<sup>12</sup> Eine weitere Quelle stellen die Gutachten des IWT und der MPA Bremen zu Schadensfällen dar, aus denen sich nach Auskunft der Instituts häufig neue Forschungsthemen ableiten lassen.

#### II.1.b Forschungsschwerpunkte

Als materialwissenschaftliches Forschungsinstitut konzentriert sich das IWT auf die Werkstoffgruppe der Metalle und deren Ver- und Bearbeitung. Seine Forschungsfelder umfassen die Neu- und Weiterentwicklung von Werkstoffen und Verfahren sowie die Eigenschaften daraus gefertigter Bauteile. Themenfelder der Materialwissenschaften und ihrer Technologien werden prozesskettenübergreifend bearbeitet vom Prozessieren der Ausgangswerkstoffe, ihre Eigenschaftseinstellung durch Wärmebehandlung und ggf. Beschichtung über Fertigungsverfahren zur Formgebung bis zur Funktions- und Bauteilprüfung metallischer und zunehmend auch hybrider Bauteile. Das Institut verfügt ferner über Kompetenzen in der Werkstoffanalytik, -charakterisierung und Schadensanalyse.

Einen abteilungsübergreifenden Schwerpunkt im IWT bildet die Forschung zur Energie- und Ressourceneffizienz. In diesem Zusammenhang wurden u. a. die Abteilung „Leichtbauwerkstoffe“ und das „ECO-Centrum“ für wirtschaftliche und umweltverträgliche Fertigungskonzepte gegründet sowie die Partikeltechnologie zur Effizienzsteigerung in der Prozesstechnik etabliert.

Zu weiteren wichtigen Arbeitsfeldern des IWT zählt die Erforschung des Verhaltens von Verbundwerkstoffen und hybriden Werkstoffverbunden mit auch nichtmetallischen Werkstoffanteilen im Bereich des Leichtbaus und dessen Herstellungs- und Fertigungstechnologien. Bei den Werkstoffentwicklungen liegen die Schwerpunkte im Multi-Material-Design, bei der Erweiterung von werkstoffbasierten Bauteil-Leistungsgrenzen (z. B. durch erhöhte Schadenstoleranz) sowie in der kombinatorischen Materialforschung. Hinzu kommt die Entwicklung maßgeschneiderter Nanopartikel und nanostrukturierter Oberflächen für neuartige Katalysatoren, Batterien, Polymerfüller und sensorische Materialien. Die Forschungsaktivitäten zur Oberflächenfunktionalisierung durch mechanische Bearbeitung und Beschichtung werden seit einigen Jahren kontinuierlich ausgebaut. Zudem ist das IWT auf dem Gebiet der Hybridwerkstoffe tätig; hier wird versucht, die an metallischen Werkstoffen etablierten

|<sup>12</sup> In derzeit 19 Fachausschüssen der AWT werden Themenschwerpunkte mit starkem Bezug zur Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik in einem Kreis aus Industrievertreterinnen und Industrievertretern und Forschungsinstituten diskutiert, Drittmittelprojekte der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) *bottom-up* initiiert und Ergebnisse abgeschlossener Vorhaben in die Praxis transferiert.

Methoden (z. B. Lebensdauermodellierung mit dem Fehlstellenmodell) auf CFK-Leichtmetall-Strukturen anzuwenden. |<sup>13</sup>

Die interdisziplinär aufgestellte MPA Bremen ergänzt das Forschungsspektrum des IWT auf den Gebieten der Baustoff- und Werkstoffprüfung sowie der werkstoff- und prozessbezogenen Mikrobiologie- und Denkmalpflegeforschung. Sie arbeitet mit allen Hauptabteilungen des IWT zusammen, insbesondere im mikrobiologischen Bereich auf den Themenfeldern „antibakterielle Oberflächen“, „mikrobielle Korrosion“ und „mikrobiell basierte Kühlstoffe“.

Die Hauptabteilungen Werkstofftechnik, Verfahrenstechnik und Fertigungstechnik des IWT haben folgende Schwerpunkte in Forschung und Entwicklung gesetzt (vgl. Anhang 8):

#### *Hauptabteilung Werkstofftechnik (inkl. MPA Bremen)*

Die Hauptabteilung Werkstofftechnik befasst sich schwerpunktmäßig mit dem Zusammenhang zwischen Gefüge und mechanischen Werkstoff- bzw. Bauteileigenschaften und deren Beeinflussung durch Wärmebehandlungsverfahren. Außerdem werden Funktionswerkstoffe, insbesondere tribologische Beschichtungen, untersucht. Darüber hinaus übernimmt die Hauptabteilung Werkstofftechnik auch Aufgaben der Prüfung und Untersuchung von Schadensfällen sowie der Beratung, Information und Erstellung von Gutachten für Industrie, Behörden und Privatpersonen. Die genannten Aktivitäten und Arbeitsgebiete werden übergreifend von den sechs Abteilungen der Hauptabteilung Werkstofftechnik bearbeitet.

#### *Hauptabteilung Verfahrenstechnik*

Zentrale Forschungsschwerpunkte der Hauptabteilung sind die Herstellung, Verarbeitung, Modellierung und Charakterisierung von Partikeln in der Gasphase. Zu den aktuellen Forschungsthemen zählen reaktive und nicht-reaktive Sprüh- und Schichtbildungsprozesse (z. B. Flammensprühpyrolyse, Sprühkompaktieren, Pulverherstellung, Sprühkühlung) in Kombination mit der Prozesssimulation und -optimierung mit Hilfe von Mehrphasenmodellen sowie der Prozess- und Partikelcharakterisierung durch elektromagnetische Wellen.

#### *Hauptabteilung Fertigungstechnik*

Das grundlegende Ziel der Arbeiten in der Hauptabteilung ist die Ermittlung der Wirkzusammenhänge bei trennenden (spanenden) und umformenden Verfahren. Die Forschungsschwerpunkte liegen in den Bereichen:

| <sup>13</sup> CFK: carbonfaserverstärkter Kunststoff.

- \_ Grundlagen der trennenden und umformenden Fertigungsverfahren unter Berücksichtigung werkstofftechnischer Aspekte
- \_ Bewertung des Arbeitsergebnisses nach den Kriterien: Haupttechnologie, Fehlertechnologie, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit sowie Arbeitsplatzbelastung
- \_ Erarbeitung von Prozesssignaturen zur Vorhersage fertigungsinduzierter Randzoneneigenschaften
- \_ Auslegung, Konstruktion und Einsatzverhalten von Werkzeugen
- \_ Entwurf von Prozessketten und fertigungstechnische Verfahrensintegration
- \_ Prozessnahe Qualitätsprüfung und Fertigungsmesstechnik
- \_ Prozesssimulation
- \_ Entwicklung von Grundlagen und Verfahren zur Herstellung innovativer Produkte der Mikrotechnik, Medizintechnik sowie der Luft- und Raumfahrttechnik.

Die Forschungsarbeiten sind inhaltlich und organisatorisch gegliedert und werden entsprechend in den Abteilungen ECO-Centrum, Werkstofforientierte Fertigung sowie Hochpräzisionstechnik im Labor für Mikrozerspanung der Universität Bremen |<sup>14</sup> bearbeitet. Alle drei Abteilungen der Hauptabteilung verknüpfen in Forschung und Entwicklung fertigungstechnische Ansätze mit materialwissenschaftlichen Kenntnissen.

#### *Abteilungsübergreifende Projekte*

Abteilungsübergreifend (von zwei bis drei Hauptabteilungen oder einer Hauptabteilung und der MPA Bremen) werden zurzeit drei Projekte durchgeführt, die vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF) finanziert werden:

- \_ „Schleifbarkeit hoch restaustenithaltiger carbonitrierter Zahnräder“ (Hauptabteilungen Fertigungstechnik und Werkstofftechnik);
- \_ „Verdüsung und selektives Laserschmelzen magneto-kalorischer Werkstoffe“ (Hauptabteilungen Verfahrenstechnik und Werkstofftechnik);
- \_ „Abschreckung mit wässrigen Polymerlösungen: Mechanismen und Prozesssteuerung“ (Hauptabteilungen Verfahrenstechnik und Werkstofftechnik);

Außerdem werden das von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) finanzierte Projekt „Anpassbare Interaktion mit materialwissenschaftlichen For-

| <sup>14</sup> Das Labor für Mikrozerspanung (LFM) an der Universität Bremen ist ein Forschungs- und Entwicklungszentrum im Fachbereich Produktionstechnik, das sich seit seiner Gründung im Jahre 1992 in enger Kooperation mit der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT) der praxisnahen Weiterentwicklung ultrapräziser mechanischer Fertigungsverfahren widmet. Es soll voraussichtlich mittelfristig dem IWT übertragen werden.

schungsdaten“ von der Hauptabteilung Werkstofftechnik und der MPA Bremen und der *ERC Advanced Investigator Grant „Science-based Paradigm Shift for Metalworking Fluids – the Art of Cooling“* von der Hauptabteilung Fertigungstechnik und der MPA Bremen bearbeitet.

#### *Zur fachlichen Bedeutung des IWT*

Das IWT erklärt, Themen mit hoher Zukunftsrelevanz zu bearbeiten, die in der *scientific community* auf großes Interesse stießen. So entspreche der abteilungsübergreifende Forschungsschwerpunkt „Energie- und Ressourceneffizienz“ einem wesentlichen Forschungs- und Entwicklungstrend der letzten Jahre. Auf dem Gebiet der Verzugsbeherrschung habe das IWT den Begriff des *Distortion Engineering* geprägt und sei hier weltweit führend. Die Forschungsaktivitäten der Hauptabteilung Fertigungstechnik auf dem Gebiet der Kühlschmierstoffe stellten ein Alleinstellungsmerkmal des IWT dar.

#### II.1.c Publikationen und wissenschaftliche Tagungen

Die wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT haben in den Jahren 2013 bis 2015 insgesamt 16 Monographien, 213 Aufsätze in referierten und 36 Aufsätze in nichtreferierten Fachzeitschriften, 138 Beiträge zu Sammelwerken, vier nichtreferierte eigenständige Internetpublikationen und 31 Beiträge zu Publikationen im Eigenverlag veröffentlicht (vgl. Anhang 6); die wichtigsten Publikationen des IWT im Zeitraum von 2013 bis 2015 sind dem Anhang 7 zu entnehmen. Des Weiteren wurden im Untersuchungszeitraum zwei Entwicklungen des IWT zum Patent angemeldet. |<sup>15</sup>

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hielten in diesem Zeitraum 390 Vorträge, darunter 160 referierte Konferenzbeiträge. In den Jahren 2013 bis 2015 haben wissenschaftliche Beschäftigte des IWT an insgesamt 16 internationalen Konferenzen auf Einladung mit eigenem Vortrag teilgenommen. In diesem Zeitraum hat das IWT fünf nationale und acht internationale Konferenzen veranstaltet, z. B. den jährlich von AWT und IWT ausgerichtete HärtereiKongress, die gemeinsam mit der Universität Bremen ausgerichtete 5<sup>th</sup> *International Conference on Spray Deposition and Melt Atomization* (September 2013, Bremen), die 4<sup>th</sup> *International Conference on Nanomanufacturing* (nanoMan 2014, Bremen) oder die 5<sup>th</sup> *International Conference on Distortion Engineering* (DIE 2015, Bremen).

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind angehalten, ihre Arbeiten regelmäßig in *peer review*-Verfahren der wissenschaftlichen Fachwelt zur Diskussion zu

|<sup>15</sup> Von 2004 bis 2012 wurden vier Entwicklungen des IWT patentiert. Im Zeitraum von 2013 bis 2015 wurden keine Patente an das IWT erteilt.

stellen (falls nicht im Rahmen von Auftragsforschung Geheimhaltungsvereinbarungen getroffen wurden). Bei der Anmeldung einer Promotion muss zudem der Nachweis eigenständiger, referierter Veröffentlichungen erbracht werden. Alle Publikationen werden zunächst hauptabteilungsintern angemeldet und vor Abgabe einem *Review* durch die betreuende Abteilungsleitung und/oder durch die jeweilige Hauptabteilungsleitung unterzogen. Publiziert wird nach Auskunft des Instituts hauptsächlich in angesehenen wissenschaftlichen Journalen. |<sup>16</sup> Die am IWT erstellten Promotionen werden in einer eigenen Schriftenreihe eines Verlages veröffentlicht.

Das IWT erklärt, es fehle eine darüber hinausgehende institutsspezifische Publikationsstrategie. Eine Erhöhung der Zahl englischsprachiger Publikationen sei wünschenswert, und die Zahl der Patentanmeldungen könne noch gesteigert werden.

Im Auftrag der AWT führt das IWT die Redaktion für das *Journal of Heat Treatment and Materials* (HTM), das sechsmal pro Jahr erscheint (Auflage: 1.600 Exemplare je Ausgabe). Das Journal ist als referierte Zeitschrift von der DFG anerkannt und befindet sich derzeit im Aufnahmeverfahren in den *Science Citation Index*.

Für die Strategie der Öffentlichkeitsarbeit des IWT ist die „Wissenschaftskommunikation (Wiko)“ zuständig, die der Geschäftsleitung direkt unterstellt ist. Sie ist mit zwei wissenschaftlichen Referentinnen, einer Redakteurin (für die Zeitschrift *Journal of Heat Treatment and Materials*) und drei studentischen Hilfskräften ausgestattet und kooperiert mit den Forschungsabteilungen des IWT. Aufgabe der Wiko ist es, Konzepte für eine proaktive Kommunikation mit der auch nichtwissenschaftlichen Öffentlichkeit über die Themen des IWT zu entwickeln und die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Umsetzung zu unterstützen sowie die Geschäftsführung und das Direktorium des IWT in Fragen der Außendarstellung und internen Kommunikation zu beraten.

Zum Portfolio der Maßnahmen des IWT im Bereich der Wissenschaftskommunikation zählen neben klassischer Pressearbeit und *Corporate Publishing* (Broschüren, Flyer, Jahrbuch) auch die Produktion digitaler Medien (Gestaltung, Fotografie & Film) und die Online-Redaktion (Websites, *Social Media*). Ein besonderes Augenmerk legt das IWT auf den direkten Dialog mit Bürgerinnen und Bürgern im Rahmen von regelmäßigen Workshops, Führungen, Tagen der

|<sup>16</sup> Das sind z. B. das vom IWT herausgegebene *Journal of Heat Treatment and Materials*, „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“, *International Journal of Microstructure and Materials Properties*, *Acta Materialia*, in *Metallurgical Transactions*, *Materials Testing*, *International Journal of Fatigue*, *Nature Materials*, *Nano-Scale*, *ASC Nano*, *Accounts of Chemical Research*, *Manufacturing Technology*, *Production Engineering*, *CIRP Annals*.

offenen Tür und Wissenschafts-Festivals. Um mit der Praxis in ständigem Austausch zu bleiben, nehmen Mitarbeitende des IWT regelmäßig an Fachausschuss- und Arbeitskreissitzungen teil, halten (AWT-/Praktiker-)Seminare und betreuen Messestände. Der Anteil der Publikationen und Vorträge für die nichtwissenschaftliche Öffentlichkeit am Gesamt-Output des IWT beträgt jeweils etwa 10 %.

#### II.1.d Drittmittel

In den Jahren 2013 bis 2015 hat das wissenschaftliche Personal des IWT einschließlich der von der Universität Bremen finanzierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter insgesamt rund 35,4 Mio. Euro an Drittmitteln vereinnahmt (vgl. Anhang 5); davon entfielen 5,6 Mio. Euro auf Drittmittel, die von IWT-Personal mit universitärer Finanzierung eingeworben wurden. Die meisten Drittmittel stammten von der DFG (31,4 %), dem Bund (26,7 %) und der Wirtschaft (25,8 %); die restlichen rund 16 % verteilten sich auf sonstige Drittmittelgeber (8,1 %), |<sup>17</sup> den *European Research Council* (ERC, 4,3 %), die Europäische Union (3,0 %) sowie das Land und Stiftungen (je 0,4 %).

Das IWT erhält in erheblichem Maße Förderung im Rahmen von Programmen der DFG:

– Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT sind an zwei laufenden Sonderforschungsbereichen (SFBs) der Universität Bremen beteiligt, dem SFB/Transregio (TRR) 136: Funktionsorientierte Fertigung auf der Basis charakteristischer Prozesssignaturen (Koordination: IWT) und dem SFB 747: Mikrokaltumformen – Prozesse, Charakterisierung, Optimierung (Koordination: Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH BIAS). |<sup>18</sup> Zum 1. Juli 2016 wurde ein weiterer Sonderforschungsbereich (SFB 1232 „Von farbigen Zuständen zu evolutionären Konstruktionsmaterialien“) unter Federführung des IWT bewilligt. Ein Wissenschaftler des IWT ist Sprecher des seit 2009 laufenden DFG-Schwerpunktprogramms 1423 „Prozess-Spray: Herstellen funktionaler Feststoffpartikel in Sprühverfahren – Von den Anforderungen an das Pulver und an seine Eigenschaften zum geeigneten Prozess“.

|<sup>17</sup> Sonstige Drittmittelgeber sind die Universität Bremen, die Hochschule für Künste Bremen und die *University of California*, Los Angeles (UCLA), die Forschungsvereinigung der Arbeitsgemeinschaft der Eisen und Metall verarbeitenden Industrie e. V., die Forschungsvereinigungen Antriebstechnik e. V. und Verbrennungsmaschinen e. V., das Museum für Abgüsse Klassischer Bildwerke München und die AWT.

|<sup>18</sup> Bereits beim SFB TRR 4 „Prozessketten zur Replikation komplexer Optikkomponenten“ (2001-12), beim SFB 570 „*Distortion Engineering*“ (2001-2011) und beim Transferbereich (TFB) 58: „*Supreme Materials: Sprühkompaktierte Materialien in der Anwendung*“ (2005-2008) stammte der Sprecher jeweils vom IWT. Die Projekte im SFB 372: „Sprühkompaktieren“ (1994-2004) wurden überwiegend von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des IWT ausgeführt.



- \_ Die DFG-Forschergruppe FOR 1845: „Ultrapräzise Hochleistungsbearbeitung“ wird vom IWT koordiniert.
- \_ An der DFG-Forschergruppe FOR 1224: „Bauweisen für CFK-Aluminium-Übergangsstrukturen im Leichtbau“ (Koordination: Faserinstitut Bremen e.V. FIBRE) ist ein Wissenschaftler des IWT mit zwei Projekten beteiligt. |<sup>19</sup>
- \_ In das Graduiertenkolleg 1860 „Mikro-, meso- und makroporöse nichtmetallische Materialien: Grundlage und Anwendung (MIMENIMA)“ der Universität Bremen sind drei Wissenschaftler des IWT eingebunden.

2011 wurde einem Wissenschaftler des IWT zudem im Rahmen der Einzelförderung ein Reinhart-Koselleck-Projekt („Entwicklung mineralölfreier Kühlschmierstoffe aus den Bestandteilen von Mikroorganismen“, Laufzeit bis 2017) für besonders innovative und im positiven Sinne risikobehaftete Forschung von der DFG bewilligt.

Für das wissenschaftliche Personal gibt es bisher keine direkten finanziellen Anreize zur Drittmittelwerbung. Das IWT erläutert, da sich das wissenschaftliche Personal ausschließlich über Drittmittel finanziere, sei jeder erfolgreiche Forschungsantrag auch ein Beitrag zur Absicherung der Arbeitsplätze. Für herausragende Leistungen bei der Drittmittelwerbung würden *Incentives* in Form von Tagungsteilnahmen gewährt.

#### II.1.e Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses und Beteiligung an der Hochschullehre

Die Leiter der drei Hauptabteilungen des IWT sind zugleich berufene Professoren an der Universität Bremen. Das Berufungsverfahren ist im Bremischen Hochschulgesetz und im Kooperationsvertrag zwischen der Universität Bremen und dem IWT geregelt. Für ihre Tätigkeit am IWT nutzen die Hauptabteilungsleiter des Instituts die vertraglich festgelegte Möglichkeit einer Reduzierung ihrer Lehrverpflichtungen von acht auf sechs Semesterwochenstunden.

Darüber hinaus sind weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT sowie am IWT tätige Postdocs auf der Basis von Lehraufträgen in die Hochschullehre eingebunden. Die Hochschullehre auf den Fachgebieten „Werkstofftechnik/Metalle“, „Mechanische Verfahrenstechnik“ und „Fertigungsverfahren“ der Universität Bremen wird überwiegend von Personal des IWT getragen; 21 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erbringen pro Jahr eine durchschnittliche Lehrleistung von 90,85 Semesterwochenstunden (SWS) auf

| <sup>19</sup> Die Forschergruppe FOR 1224 wird auch kurz als „Schwarz-Silber“ bezeichnet, da es um die Entwicklung von hybriden Textilstrukturen für Schwarz-Silber-Verbindungen aus CFK und Aluminium geht.

diesen Gebieten, von denen 48 SWS pro Jahr auf Lehrdeputate und Pflichtveranstaltungen entfallen.

Weitere wissenschaftliche und technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT werden für Labors |<sup>20</sup> und Praktika eingebunden. Auch die infrastrukturelle Ausstattung des IWT (Labore, Werkzeugmaschinen, Anlagen, Messeinrichtungen) wird bei der Durchführung von Labors und Praktika genutzt.

Studierende können als studentische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an aktueller Forschung des IWT teilnehmen (derzeit werden 48 Studentische Hilfskräfte anteilig aus zehn bis 12 VZÄ beschäftigt). Zudem wird im Rahmen des SFB/TRR 136 institutionelle Begabtenförderung betrieben: Das Programm „Akademie Hypatia“ richtet sich an Bachelor- und Masterstudierende der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge der Universität Bremen sowie von zwei Studiengängen der RWTH Aachen (Maschinenbau sowie Metallurgie und Werkstofftechnik) mit dem Ziel, potenzielle Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler zu identifizieren, zu informieren und gezielt zu fördern. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten Einblicke in die Forschung des SFB/TRR und werden vorübergehend Teil des SFB-Teams. Insgesamt stehen pro Standort und Jahr zehn Plätze zur Verfügung, die zu 50 % an Frauen vergeben werden.

Von 2013 bis 2015 wurden 16 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT an der Universität Bremen promoviert, bis Mai 2016 folgten drei weitere Promotionen. Zurzeit werden am IWT 66 Promotionen betreut und sechs Habilitationen vorbereitet, ein weiteres Verfahren wurde bereits an der Universität Bremen eröffnet. |<sup>21</sup> Die Institutsleitung unterstützt Habilitationsvorhaben hervorragender Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch das Einräumen weitgehend freier Themenwahl und von Nutzungsmöglichkeiten der Forschungsinfrastrukturen des IWT.

Doktorandinnen und Doktoranden promovieren überwiegend im Rahmen einer sogenannten Assistenz-Promotion am IWT. Dabei fördern die Führungskräfte (Betreuende, Abteilungsleitende) die fachliche und die überfachliche Weiterentwicklung der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler entweder individuell auf der Grundlage von Absprachen zwischen den Promovierenden und den Betreuenden oder in Doktorandenseminaren oder im institutionalisierten Rahmen der Doktorandenförderung der Sonderforschungsbereiche und des DFG-Graduiertenkollegs 1860 MIMENIMA der Universität

|<sup>20</sup> In den Ingenieurwissenschaften wird unter „Labor“ nicht nur ein speziell ausgestatteter Raum, sondern auch eine Klasse von Lehrveranstaltungen verstanden, in denen praktische Fähigkeiten und der Umgang mit bestimmten Geräten, Software o. ä. anhand von beispielhaften Aufgabenstellungen geschult werden sollen.

|<sup>21</sup> Eine Habilitationsschrift wird in der Regel nach ca. acht Jahren wissenschaftlicher Tätigkeit am IWT eingereicht.

Bremen. Darüber hinaus ist es ein Anliegen des IWT, Promovierende bei der Bildung regionaler, nationaler und internationaler Netzwerke zu unterstützen. Hierfür wird u. a. die Kooperation mit dem Wissenschaftsschwerpunkt MAPEX genutzt, |<sup>22</sup> die einen Rahmen für die regionale Zusammenarbeit im Bereich der Materialwissenschaften bietet und Netzwerktreffen für Promovierende und Postdocs organisiert. Ausgewählte Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler sind ferner als *CIRP Associate Members* |<sup>23</sup> oder *Research Affiliates* oder als Mitglieder des Junior-WAW |<sup>24</sup> in überregionale wissenschaftliche Netzwerke eingebunden.

In der Hauptabteilung Fertigungstechnik des IWT sind zwei Nachwuchsforschergruppen angesiedelt:

\_ Oberflächenfunktionalisierung in der Fertigung

Die interdisziplinäre Nachwuchsforschergruppe „Oberflächenfunktionalisierung in der Fertigung“ zielt auf die wissensbasierte Funktionalisierung von Oberflächen metallischer Bauteile zur Erhöhung der Bauteillebensdauer bei reduziertem Ressourceneinsatz ab.

\_ Wirtschaftliche Ultrapräzisionsbearbeitung „speedUP“

Die Arbeiten der Nachwuchsforschergruppe „speedUP“ zielen darauf ab, die gegenwärtig unverhältnismäßig langen Haupt- und Nebenzeiten der UP-Fertigung |<sup>25</sup> mit wissenschaftlichen Methoden und neuen interdisziplinären Konzepten drastisch zu reduzieren und dadurch die Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit ultrapräziser Bearbeitungsverfahren deutlich zu erhöhen. |<sup>26</sup>

## II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen

Das IWT gibt an, Serviceleistungen für Hochschulen, außeruniversitäre Institute, das Land Bremen, den Zuwendungsgeber und die private Wirtschaft zu erbringen. Als Beispiele für Dienstleistungen für die *scientific community* werden Untersuchungen für andere Forschungsstellen in den Hauptabteilungen des IWT oder der MPA Bremen sowie die Veranstaltung von gemeinsamen Fortbil-

| <sup>22</sup> MAPEX: Bremer Wissenschaftsschwerpunkt *Materials.Processes.Excellence*.

| <sup>23</sup> CIRP: *Collège International pour la Recherche en Productique*. Die internationale Akademie für Produktionstechnik in Paris ist ein seit 1950 bestehender internationaler Zusammenschluss von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern auf dem Fachgebiet der Produktionstechnik (ca. 550 Personen aus 41 Ländern).

| <sup>24</sup> WAW: Wissenschaftlicher Arbeitskreis der Universitäts-Professoren der Werkstofftechnik e. V.

| <sup>25</sup> UP: Ultrapräzisionsbearbeitung.

| <sup>26</sup> Die Nachwuchsforschergruppen werden überwiegend aus Drittmitteln (300-500 Tsd. Euro/Jahr) finanziert. Dabei werden insbesondere Großprojekte (z. B. *ERC Grant "Cool Art"*, „*Ultra-Precision High Performance Cutting*“) in koordinierten Programmen als Basis genutzt und um passende Themenfelder ergänzt. Die Nachwuchsforschergruppen bestehen aus einer Nachwuchsforschergruppenleitung sowie durchschnittlich drei wissenschaftlichen Mitarbeitenden sowie technischem Personal.

dungsseminaren zu verschiedenen Fachthemen genannt. Forschungsinfrastrukturen mit Alleinstellungsmerkmalen, z. B. Anlagen zum Sprühkompaktieren oder den Maldi-ToF-Biotyper in der MPA Bremen (siehe Anhang 9), stellt das IWT auch externen Nutzern zur Verfügung.

Seinen Zuwendungsgeber berät das IWT bei der Entwicklung von Zukunftsstrategien sowie bei der Organisation und Durchführung von Veranstaltungen im Bereich der Materialwissenschaften, z. B. in der Bremer Landesvertretung in Brüssel. Des Weiteren leistet das Institut Zuarbeiten für die Beantwortung von politischen Anfragen aus der Bürgerschaft an das Wissenschaftsressort sowie bei Publikationen des Senats und wirkt bei öffentlichen Veranstaltungen mit, z. B. bei „Einfach Wissenswert“.

Weitere Serviceleistungen des IWT umfassen die Vermittlung kompetenter wissenschaftlicher Partner im Fall von Fragestellungen, die nicht am IWT bearbeitet werden können, gutachterliche Tätigkeiten, Beratung von Versicherungen und Gerichten bei Schadensfällen sowie Beratungsleistungen für Industrieunternehmen für die eigene Produkt-, Prozess- und Anlagenplanung und die Analyse von Qualitätsproblemen in der Fertigung.

Die als Geschäftsbereich zum IWT gehörende MPA Bremen ist neben ihrer Beteiligung an der FuE-Arbeit des IWT national und international als Dienstleister für Firmen und Direktkunden tätig. Zu ihren wesentlichen Dienstleistungsarbeiten zählen die Durchführung von Schadensanalysen und das Erstellen von Gutachten.

### II.3 Kooperationen

Das IWT arbeitet eng mit der Universität Bremen zusammen. In einem Kooperationsvertrag |<sup>27</sup> wurden die Personalunion von Hauptabteilungsleitern (Direktoren) des Instituts und Professoren an der Universität, |<sup>28</sup> der wissenschaftliche Informationsaustausch, die gegenseitige Mitarbeit bei Forschungsvorhaben und die wechselseitige Nutzung von Geräten und Einrichtungen vereinbart. Die Universität und das Institut gewähren sich gegenseitig die Mitbenutzung von Räumen, Geräten, Bibliotheken und Spezialwerkstätten.

|<sup>27</sup> Vom 06.12.2000. Der Kooperationsvertrag ersetzt die Kooperationsvereinbarung vom 03.06.1981.

|<sup>28</sup> Die Berufenen erhalten die Rechte und Pflichten einer Professorin bzw. eines Professors nach § 16 BremHG. Sie beteiligen sich grundsätzlich an den universitären Aufgaben in Forschung und Lehre, an Prüfungen und an der akademischen Selbstverwaltung der Universität, können aber unter Hinweis auf ihre Leitungsaufgaben im IWT eine Reduktion ihrer Lehrverpflichtungen (in der Regel acht Semesterwochenstunden) verlangen oder ablehnen, ein Amt in der Selbstverwaltung der Universität zu übernehmen. Für die universitären Aufgaben stattet die Universität sie mit den fachbereichsüblichen Ressourcen (Stellen für wissenschaftliche Assistentinnen und Assistenten, Stellen für nicht wissenschaftliches Personal) aus.

Des Weiteren hat das IWT Kooperationsvereinbarungen bezüglich eines Austauschs von Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern mit dem Institut *Jean Lamour-Laboratoire de Recherche en Science des Matériaux* der *Université de Lorraine* in Nancy, mit der *University of Alberta*, der *City University of Hong Kong* und der *University of New South Wales* in Sydney abgeschlossen. Außer mit der Universität Bremen arbeitet es mit 13 Universitäten in der Bundesrepublik Deutschland |<sup>29</sup> und mit 15 weiteren Universitäten im Ausland |<sup>30</sup> im Rahmen von Forschungsprojekten zusammen.

In Bremen kooperiert das IWT auch mit anderen dort ansässigen außeruniversitären Forschungsinstituten im Rahmen von Forschungsprojekten, z. B. mit dem Bremer Institut für angewandte Strahltechnik (BIAS), dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung (IFAM), dem Faserinstitut Bremen (FIBRE) und dem *Bremen Center of Computational Material Science* (BCCMS). Auch mit Leibniz-Einrichtungen |<sup>31</sup> sowie weiteren außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Bundesgebiet und im Ausland wird gemeinsam geforscht.

Im Rahmen der Vergabe eines *Grants* durch die *National Science Foundation* (NSF), USA, wurde überprüft, ob die Expertise des IWT auf dem Gebiet der Nanopartikel-Bibliotheken nicht auch in den USA zu finden sei. Da dies nicht der Fall war, wurde ein Teilprojekt eines *NSF-Centers* (*Centre for Environmental Implications of Nanotechnology*, CEIN) an das IWT vergeben, das hier seit acht Jahren durchgeführt wird.

Am IWT waren von 2013 bis 2015 28 Gastwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler aus Australien, Brasilien, China, Frankreich, Hong Kong, Indien, Italien, Japan, Kanada, Polen, Russland, Singapur und den USA tätig, teils für eine ein- bis mehrwöchige Dauer, teils für mehrere Monate. Im selben Zeitraum haben 16 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT einen Gastaufenthalt an einer anderen Einrichtung |<sup>32</sup> absolviert, überwiegend mit ein-

|<sup>29</sup> Jacobs University Bremen, RWTH Aachen, Technische Universitäten Freiberg, Dortmund und München, Universitäten Darmstadt, Erlangen-Nürnberg, Hannover, Karlsruhe, Magdeburg, Münster, Stuttgart und Tübingen.

|<sup>30</sup> Belgien: KU Leuven; Großbritannien: *University of Oxford*, UK, *University Cambridge*, UK; Italien: Universität Modena; Schweden: *Stockholm University*; Schweiz: Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Zürich; Spanien: *Universidad Rovira i Virgili*, Catalunya; Brasilien: *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, *Universidade Regional de Blumenau*, *Universidade Sao Paulo*; USA: *University of California*, Los Angeles, *University of New Mexico*, Albuquerque, *University of Texas*, El Paso, *Oklahoma State University*, Stillwater, *University of Kentucky*, Lexington.

|<sup>31</sup> Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (RWI), Essen, Leibniz-Institut für Katalyse (LIKAT), Rostock, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW), Dresden, Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung, Leipzig.

|<sup>32</sup> Helmholtz-Zentrum für Materialien und Energie, Berlin; *European Synchrotron Radiation Facility*, Grenoble, Frankreich; *Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, Brasilien; *Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics*, *Chinese Academy of Science*, Heifei, Anhi, China; *Laboratoire Hubert Curien*, Saint-

wöchiger Dauer, in Einzelfällen aber auch mit mehrwöchiger Dauer (maximal ein halbes Jahr).

#### II.4 Qualitätssicherung

Das IWT verfügt seit 1986 über einen wissenschaftlichen Beirat, dessen Mitglieder laut Geschäftsordnung aus Kreisen der Wissenschaft, Industrie, Verwaltung und der Verbände stammen sollen und vom Kuratorium auf Vorschlag der Stifter für vier Jahre berufen werden (eine in der Regel einmalige Wiederberufung ist zulässig). Der derzeit amtierende wissenschaftliche Beirat des IWT besteht aus insgesamt zwölf Mitgliedern aus Kreisen der Wissenschaft (drei Hochschulprofessoren) und der Industrie (neun Industrievertreter). |<sup>33</sup> Das IWT erklärt, die personelle Besetzung des Beirats spiegele die Bereiche Wissenschaft und Wirtschaft – hier besonders durch leitende Vertreterinnen und Vertreter aus für das IWT branchenrelevanten Unternehmen – wider; es sei geplant, den Anteil der Wissenschaft im Beirat zu erhöhen.

Der mindestens einmal im Jahr tagende wissenschaftliche Beirat hat die Aufgabe, das Kuratorium und die Institutsleitung des IWT auf wissenschaftlichem und strategischem Gebiet zu beraten und zu unterstützen, vor allem bei der Aufstellung des wissenschaftlichen Arbeitsprogramms. Des Weiteren gibt er Empfehlungen zum Wirtschaftsplan der Stiftung und unterstützt das Institut bei der Durchführung von wissenschaftlichen Projekten und bei der Einwerbung von Forschungsmitteln. Er schätzt die wissenschaftlichen und unternehmerischen Aktivitäten des IWT im nationalen und internationalen Zusammenhang ein, |<sup>34</sup> bewertet regelmäßig die Arbeit des Instituts und gibt Impulse zur weiteren Entwicklung. Dem Kuratorium wird regelmäßig Bericht erstattet.

Eine wichtige Rolle des Beirats ist die kontinuierliche Begleitung des Roadmapping-Prozesses, die gemeinsam mit dem wissenschaftlichen Beirat der Stifterin AWT erfolgt. Im Fünf-Jahres-Turnus werden die Roadmaps von den Beiräten von IWT und AWT in Workshops evaluiert.

Jährlich führt das IWT zudem interne Bewertungen mit dem Ziel durch, einen Bericht zur Umsetzung der Zielvereinbarung für das Wissenschaftsressort des Landes Bremen zu erarbeiten. Anlässlich der Sitzungen des Kuratoriums und

Etienne, Frankreich; *Université Jean Monnet*, Saint-Étienne, Frankreich; *University of New South Wales*, Australien; Universität Blumenau, Universität Campinas, Universität Sao Paulo, Brasilien.

|<sup>33</sup> Laut der Geschäftsordnung für den Wissenschaftlichen Beirat des IWT vom 01.06.2010 sind nur zehn (sechs von der AWT und vier vom Wissenschaftsressort des Landes Bremen vorgeschlagene) Mitglieder vorgesehen. Auf einstimmigen Beschluss des Kuratoriums kann der wissenschaftliche Beirat um bis zu zwei weitere Mitglieder ergänzt werden; dies ist beim derzeit amtierenden wissenschaftlichen Beirat der Fall.

|<sup>34</sup> Als unternehmerische Aktivitäten bezeichnet das IWT FuE-Aufträge und Serviceleistungen für industrielle Auftraggeber und Seminare, die am freien Markt angeboten werden.

des wissenschaftlichen Beirats (jeweils im 4. Quartal jedes Jahres) werden nach einem festgelegten Ablauf neben wirtschaftlichen Rahmendaten verschiedene Informationen und quantitative Angaben (Zahl der Patente, Masterarbeiten, Promotionen, Veröffentlichungen, Kooperationen etc.) abgefragt.

Im Auftrag des Wissenschaftsressorts des Landes Bremen werden die Landesinstitute alle fünf bis sieben Jahre extern in Anlehnung an das Evaluierungsverfahren des Wissenschaftsrates evaluiert. So wurde die MPA Bremen im Auftrag des Landes im Jahr 2009 begutachtet, das IWT im Jahr 2011.

Die leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT halten sich durch ihre Vernetzung mit der Fachwelt und ihre Mitgliedschaft in vielfältigen Fachgremien auf dem aktuellen Stand der Forschung ihres jeweiligen Fachgebiets. Das wissenschaftliche Personal des IWT nimmt regelmäßig an nationalen und internationalen Veranstaltungen sowie an Begutachtungen teil und hält sich so wissenschaftlich auf dem Laufenden. In jeder Abteilung werden für alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter Weiterbildungspläne geführt.

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

---

#### III.1 Verhältnis zum Zuwendungsgeber

Die Zusammenarbeit mit dem Wissenschaftsressort als Vertreter des Zuwendungsgebers Land Bremen erfolgt nach klar geregelten Verfahrensabläufen. Seine jährliche Zuwendung erhält das IWT im Rahmen einer Zielvereinbarung auf der Basis von Kennzahlen (wissenschaftliche Indikatoren, wirtschaftliche Leistungsparameter), deren Erreichung im Folgejahr überprüft wird. Aus den Zielvereinbarungsberichten leiten sich Zielvereinbarungen für die Folgejahre ab. Das IWT gibt an, die Zusammenarbeit erfolge vertrauensvoll.

#### III.2 Organisation

Organe der Stiftung sind das Kuratorium, das Direktorium, die Geschäftsführende Direktorin bzw. der Geschäftsführende Direktor und der wissenschaftliche Beirat.

Das mindestens einmal im Jahr tagende Kuratorium besteht aus fünf bis neun Mitgliedern (derzeit neun), von denen drei vom Wissenschaftsressort Bremen, zwei von der AWT und bis zu vier im Einvernehmen von Wissenschaftsressort und der AWT bestellt werden. Ihm gehören zurzeit je ein Vertreter der Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz sowie des Senators für Wirtschaft, Arbeit und Häfen des Landes Bremen, zwei Universitätsvertreter (der Universitäten Bremen und Kassel) und fünf Vertreter der Wirtschaft an. Als oberstes Aufsichtsgremium des Instituts berät und verabschiedet das Kuratorium den aufgestellten Wirtschaftsplan, diskutiert den von einer Wirtschaftsprüfungsgesellschaft erstellten Jahresabschluss und erteilt der Ge-

schäftsführenden Direktorin bzw. dem Geschäftsführenden Direktor Entlastung. Dem Kuratorium wird über die Arbeitsergebnisse und die Entwicklung des Instituts berichtet. Für das IWT strategisch wichtige Fragestellungen werden mit dem Kuratorium abgestimmt.

Dem Direktorium gehören die Direktorinnen und Direktoren an, die zugleich eine wissenschaftliche Hauptabteilung des Instituts leiten. Sie werden gemäß neuer Satzung vom Kuratorium für eine Amtszeit von in der Regel fünf Jahren berufen (Wiederbestellungen sind zulässig). Das Direktorium hat unter anderem die Aufgabe, die Grundzüge der Wissenschafts- und Forschungspolitik der Stiftung sowie die Forschungs-, Ausbau- und Finanzplanung des Instituts zu erarbeiten, die laufenden und geplanten Forschungsvorhaben aufeinander abzustimmen und das Zusammenwirken der Hauptabteilungen zu fördern. Des Weiteren übt es Leitungsfunktionen (z. B. Wirtschaftsplanung, Entscheidungen über den Einsatz der Betriebsmittel u. ä.) aus und erörtert sämtliche anstehenden übergreifenden Personalentscheidungen und Beschaffungsvorhaben. Es trägt Verantwortung für die wissenschaftliche Zusammenarbeit und die Abstimmung der Investitionsplanung des Instituts mit anderen Forschungseinrichtungen in Bremen.

Die Geschäftsführende Direktorin bzw. der Geschäftsführende Direktor sowie ihre bzw. seine Vertretung werden vom Kuratorium aus dem Kreis der Direktorinnen und Direktoren für eine fünfjährige Amtszeit berufen (die Wiederbestellung ist zulässig). |<sup>35</sup> Die Geschäftsführende Direktorin bzw. der Geschäftsführende Direktor führt insbesondere die laufenden Geschäfte des IWT, leitet die zentralen Einrichtungen des Instituts, ist Vorgesetzte bzw. Vorgesetzter des Personals und zuständig für die Einstellung und Entlassung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Stiftung.

Die Ernennung zur Direktorin oder zum Direktor der jeweiligen Hauptabteilung im IWT erfolgt im Rahmen gemeinsamer Berufungsverfahren der Universität Bremen und des IWT, die die Berufung auf das jeweilige Fachgebiet der Universität und die gleichzeitige Ernennung zur Direktorin bzw. zum Direktor der Hauptabteilung vorsehen. |<sup>36</sup> Die Direktorinnen und Direktoren führen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs in eigener fachlicher und finanzieller Verantwortung durch und werben Aufträge zur Durchführung von FuE-Vorhaben ein, die aus Drittmitteln finan-

|<sup>35</sup> Es besteht kein Rotationsprinzip.

|<sup>36</sup> Die Universität und das Kuratorium des IWT benennen eine gemeinsame Berufungskommission, die sich aus drei Professorinnen bzw. Professoren der Universität und drei vom IWT zu benennenden fachkompetenten Persönlichkeiten, zwei Vertreterinnen bzw. Vertretern der akademischen Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter, von denen jeweils eine/r von der Universität oder vom entsprechenden Fachbereich benannt wird, sowie zwei Studierenden des fraglichen Fachbereichs zusammensetzt. Die Universität und das Institut schreiben die zu besetzende Stelle gemeinsam aus.



ziert werden. Sie haben Weisungsbefugnis gegenüber den ihrer Hauptabteilung zugeordneten wissenschaftlichen, technischen und sonstigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Beschaffungsmaßnahmen und sonstige Investitionen erfolgen auf Vorschlag der jeweiligen Direktorin bzw. des jeweiligen Direktors; Maßnahmen, die mit Folgekosten für das IWT verbunden sind oder zu einer Doppelbeschaffung führen könnten, bedürfen der Zustimmung des Direktoriums.

Die Leitung und Steuerung der interdisziplinär angelegten Roadmaps liegt in der Verantwortung von Roadmap-Tandems, bestehend aus der bzw. dem für die jeweilige Roadmap Verantwortlichen am IWT und einer Industrievertreterin bzw. einem Industrievertreter.

### III.3 Ausstattung

#### III.3.a Personal

Das IWT verfügte am 31.12.2015 über 42,1 Stellen (VZÄ), davon 12,5 Stellen für wissenschaftliches Personal und 29,6 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal (vgl. Anhang 2). |<sup>37</sup> Drei Wissenschaftlerstellen waren am Stichtag befristet besetzt. Aus Drittmitteln wurden zudem 97,9 Stellen (VZÄ) für wissenschaftliches Personal finanziert, von denen 65,5 befristet und 3,0 nicht besetzt waren (vgl. Anhang 3). |<sup>38</sup>

Insgesamt waren 219 Personen am IWT tätig, von denen 169 (103 wissenschaftliche und 66 nichtwissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) aus Drittmitteln finanziert wurden. |<sup>39</sup> Zum wissenschaftlichen Personal gehörten 114 Personen |<sup>40</sup>, davon 94 Männer und 20 Frauen (vgl. Anhang 4). Nahezu die Hälfte des wissenschaftlichen Personals war noch keine fünf Jahre am Institut tätig, rund ein Drittel war unter 30 Jahre alt. 82 Personen verfügten über einen Hochschulabschluss in Maschinenbau.

|<sup>37</sup> Von den 42,1 Stellen wurden 18,25 Stellen von der Universität Bremen (davon 11,5 Stellen für wissenschaftliches Personal) finanziert; auf die MPA Bremen entfielen 4,4 Stellen für nichtwissenschaftliches Personal. Die personelle Grundausstattung der universitären Fachgebiete umfasst derzeit 21 Personen (12 wissenschaftliche, sechs technische und drei sonstige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter).

|<sup>38</sup> 32,4 VZÄ werden aus Drittmitteln finanziert und sind dauerhaft besetzt, zum Großteil mit Führungskräften (Abteilungs- und Gruppenleiterinnen und -leiter, Oberingenieurinnen und Oberingenieure). Das IWT erklärt, dass diese VZÄ unbefristet besetzt würden, um Kontinuität zu gewährleisten, die insbesondere von seinen Kooperations- und Praxispartnern in der anwendungsnahen und in der Auftragsforschung erwartet werde. Um diese Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter dauerhaft finanzieren zu können, müsse das Institut kontinuierlich Drittmittel akquirieren.

|<sup>39</sup> Zum Stichtag waren außerdem fünf weitere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler tätig, die aus externen Quellen (Stipendien, Delegation bzw. vergleichbare Verfahren im Rahmen von Kooperationen) finanziert wurden. Sie sind in der Gesamtzahl von 214 am IWT tätigen Personen nicht enthalten.

|<sup>40</sup> Diese 114 Personen ergeben sich aus der Summe der drittmittel- und grundfinanzierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, bereinigt um Doppelnennungen der Personen, die zu Teilen aus beiden Quellen finanziert werden.

Die Personalzahlen des IWT zeigen in allen Personalbereichen zwischen 2013 und 2015 einen Wachstumstrend, |<sup>41</sup> während die Personalzahlen der MPA Bremen konstant blieben. Für die nächsten Jahre rechnet das IWT mit einem weiteren moderaten Wachstum, abhängig vom Erfolg bei der Drittmittelwerbung (insbesondere Bewilligung des jüngsten SFB-Antrags).

Zwei Mitarbeiter des IWT haben in den letzten fünf Jahren einen Ruf auf eine Professur an einer Hochschule (Fachhochschule Kiel, Leuphana Universität Lüneburg) erhalten. Die Gewinnung geeigneter hoch qualifizierter Mitarbeitender, insbesondere für Forschungsprojekte, ist nach Auskunft des IWT nicht problematisch. Durch frühe Kontaktaufnahme und Einbindung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte über studentische Arbeitsverträge sowie die im Rahmen des SFB „Prozesssignaturen“ gegründete Akademia Hypatia wird versucht, schon frühzeitig qualifiziertes Nachwuchspersonal für das IWT zu interessieren.

Unter Berücksichtigung des IWT-Personalleitfadens und des IWT-Frauenförderplanes ist das IWT bestrebt, bei der Neubesetzung von Leitungspositionen auch eigene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu fördern, die sich im bisherigen Beschäftigungszeitraum durch exzellente Leistungen hervorgetan haben und das Potenzial für Führungsaufgaben erkennen lassen. Alle freiwerdenden Stellen werden intern und extern ausgeschrieben. Auswahl- und Einstellungsprozess erfolgen nach einem festgeschriebenen Vorgehen, in das auch die Frauenbeauftragte und der Betriebsrat einbezogen sind. Wichtige Kriterien dabei sind die fachliche Qualifikation, wissenschaftliche Exzellenz, Persönlichkeit, Abschlussnoten, Studiendauer, praktische Erfahrungen, Auslandserfahrung/-aufenthalt, Sprachkenntnisse. Das IWT sieht Chancengleichheit und *Gender Mainstreaming* als originäre Führungsaufgabe an. Bei Stellenbesetzungen wird darauf hingewirkt, dass der Anteil von Frauen in den verschiedenen Personal- und Entgeltgruppen erhöht wird.

Zum Stichtag 31.12.2015 waren am IWT unterhalb der Gesamtleitung 22 Abteilungs- und Gruppenleitungen sowie Oberingenieursstellen besetzt, davon vier an der MPA. 21 dieser Stellen wurden von Männern eingenommen, eine Stelle war mit einer Frau besetzt.

### III.3.b Haushalt

Das IWT verfügt im Rahmen der Grundfinanzierung über einen Globalhaushalt. Einnahmen und Ausgaben sind untereinander deckungsfähig. Die Flexibi-

|<sup>41</sup> Wissenschaftliches Personal: Anstieg von 63 Personen in 2013 auf 73 Personen in 2015; technisches Personal: 38 Personen in 2013, 39 Personen in 2015; sonstiges Personal: 22 Personen in 2013, 27 Personen in 2015. Die MPA verzeichnete im selben Zeitraum konstant elf Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, elf Technikerinnen und Techniker sowie vier sonstige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

lität des Mitteleinsatzes ist im IWT nach dessen Angaben aufgrund hoher Fixkosten dennoch vergleichsweise gering.

Dem IWT standen im Jahr 2015 faktisch insgesamt Mittel in Höhe von rund 4,5 Mio. Euro zur Verfügung. |<sup>42</sup> Rund 2,3 Mio. Euro entfielen auf die Grundfinanzierung, die das Land Bremen dem IWT zur Verfügung stellt, und weitere 2,2 Mio. Euro auf die Finanzierung der universitären Fachgebiete der drei Professoren (einschließlich deren Gehälter), die im IWT Hauptabteilungen leiten (vgl. auch Kapitel A.I.1). Von den 2,3 Mio. Euro der Grundfinanzierung für das IWT hat das Institut rund ein Drittel für Personalausgaben und rund zwei Drittel für Sachmittel (vor allem Miet- und Mietnebenkosten) verausgabt. Größere Investitionen wurden aus diesen Mitteln nicht getätigt. |<sup>43</sup>

In den nächsten Jahren sollen in Absprache mit der Universitätsleitung Teile der bisherigen universitären Ausstattung der IWT-Direktoren in den außeruniversitären Teil des IWT überführt werden, um die fachlichen und organisatorischen Grenzen zwischen IWT-Hauptabteilungen und Universitäts-Fachgebieten zukünftig klarer zu kennzeichnen. Laut Finanzierungsplan wird die Grundfinanzierung des IWT von 4,5 Mio. Euro im Jahr 2015 auf 5,4 Mio. Euro im Jahr 2018 durch folgende Maßnahmen anwachsen:

- \_ Die Mittel für die Finanzierung der Fachgebiete für IWT-Professoren (einschließlich der Professorengehälter) werden auf insgesamt rund 2,4 Mio. Euro erhöht und in den Haushalt des IWT übertragen werden.
- \_ Das Land wird von 2016 bis 2018 schrittweise die Grundfinanzierung des IWT um insgesamt 0,8 Mio. Euro erhöhen.

Darüber hinaus soll das IWT im Fall einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft mietkostenfrei gestellt werden, wodurch ab 2018 zusätzlich frei werdende Mittel in Höhe von rund 1,0 Mio. Euro zur Verfügung stehen werden.

Im Bereich der Personalkosten sind bisher lediglich die sonstigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch die Grundfinanzierung abgedeckt; das technische und wissenschaftliche Personal wird vollständig aus Drittmitteln finanziert. Das IWT gibt an, die Personalkostensätze der meisten Drittmittelgeber seien nur in wenigen Fällen kostendeckend. Aus diesem Grund würden große Teile der Pauschalen (z. B. DFG-Programmpauschale) für die Deckung der Per-

|<sup>42</sup> Zusätzlich zur Grundfinanzierung und den aus Forschungsprojekten und Industrieaufträgen generierten Drittmitteln verfügt das IWT über einen jährlichen Zuschuss der Stifterin AWT in Höhe von durchschnittlich 300.000 Euro. Seit 2015 erzielt das IWT außerdem Einnahmen aus der Lizenzierung von Schutzrechten, die erstmalig 1.600 Euro betragen, nach Ablauf des ersten vollen Jahres aber etwas höher ausfallen werden. Des Weiteren erhält das IWT Spenden von Unternehmen und Organisationen und veranstaltet Workshops, mit deren Hilfe Einnahmen generiert werden

|<sup>43</sup> Eine Aufteilung der auf Seiten der Universität ausgewiesenen Grundfinanzierung kann zurzeit nicht vorgenommen werden, da diese Zahlen dem IWT nicht vorliegen.

sonalmehrkosten benötigt. Dies wirke sich limitierend auf die frei verfügbaren Sach- und Investitionsmittel aus. Dennoch ist es nach Angaben des IWT in den vergangenen Jahren gelungen, die wissenschaftliche Ausstattung auf einem sehr hohen Niveau zu halten. Durch die vorgesehene Aufstockung der Grundfinanzierung in den Jahren 2016 bis 2018 durch das Land sieht sich das IWT in der Lage, neben einer verstärkten Vorlaufforschung auch zusätzliche Investitionen zu tätigen.

### III.3.c Infrastruktur

Insgesamt stehen dem IWT 14.377 m<sup>2</sup> Hauptnutzfläche (2.179 m<sup>2</sup> Büroflächen und 12.198 m<sup>2</sup> sonstige Flächen, vorrangig Labore und Technika) in fünf Gebäuden auf dem Campus der Universität zur Verfügung. Bei allen Gebäuden handelt es sich um Immobilien des Landes Bremen. Davon sind 8.603 m<sup>2</sup> direkt durch das IWT angemietet, die restlichen Flächen werden durch die Universität Bremen bewirtschaftet. Die bisher teilweise von der Universität mitgenutzten Räume sollen künftig der Nutzung durch das IWT vorbehalten bleiben.

Das IWT verfügt über eine Bibliothek, die auf einer Fläche von 60 m<sup>2</sup> untergebracht ist und aktuell insgesamt 7.232 Buchtitel (u. a. Monographien, Tagungsbände, Projektabschlussberichte, Nachschlagewerke und Normentatschenbücher) und insgesamt 128 Zeitschriftentitel führt, die zum Teil bis in das Jahr 1942 zurückreichen. |<sup>44</sup> Sie ist auf die Fachgebiete Werkstofftechnik, Fertigungstechnik, Verfahrenstechnik, Antriebstechnik und Metallurgie ausgerichtet. Hinzu kommt Literatur zu weiteren Fachgebieten der Abteilung Bauwesen der MPA Bremen (bspw. Beton, Baustoffe, Asphalt). Zum Nutzerkreis gehören die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT sowie die Studierenden des Fachbereichs Produktionstechnik. Die IWT-Bibliothek ist als Ergänzung zur nahe gelegenen Universitätsbibliothek angelegt, die nur in begrenztem Maße ingenieurwissenschaftliche Literatur vorhält. |<sup>45</sup> Eine enge Zusammenarbeit besteht mit dem Leibniz Informationszentrum Technik und Naturwissenschaften (TIB Universitätsbibliothek Hannover), die den größten technischen Buch- und Zeitschriftenbestand in Norddeutschland führt.

|<sup>44</sup> Aktuell sind noch 30 Zeitschriften abonniert und weitere können jederzeit kostenfrei über einen großen Verlag bezogen werden. Des Weiteren werden einige Zeitschriften aus anderen Verlagen über das Tauschexemplar-Verfahren kostenfrei bezogen.

|<sup>45</sup> In der IWT-Bibliothek werden Spezialliteratur und *Proceedings* zu Fachtagungen aus den IWT-Schwerpunkthemen beschafft, die aufgrund der hohen Spezialisierung in der Uni-Bibliothek nicht geführt werden. Da in der IWT-Bibliothek die Chefredaktion der Zeitschrift HTM angesiedelt ist, erhält sie auch kostenfreie Besprechungsexemplare neu erschienener Bücher, was nach Angaben des IWT über die Universitätsbibliothek nicht möglich wäre.

Die MPA Bremen verfügt über eine Gesamt-Hauptnutzfläche von 1.914 m<sup>2</sup> in einem der MPA zur kostenfreien Nutzung überlassenen landeseigenen Gebäude. Die dort vorhandenen Flächen entsprechen dem Bedarf.

Zu den Forschungsinfrastrukturen des IWT, die auch von interessierten Firmen und Forschungseinrichtungen genutzt werden können, zählen Anlagen zum Sprühkompaktieren, mehrere Geräte zur Bestimmung des makro-, mikro- und submikroskopischen Aufbaus von Werkstoffen (Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop, mehrere Rasterelektronenmikroskope, davon eines mit *Electron Backscatter Diffraction*, Transmissionselektronenmikroskop, Elektronenstrahl-Mikrosonde) und ein MALDI Biotyper-System zur Identifizierung und taxonomischen Einordnung von Bakterien (vgl. Anhang 9). Des Weiteren verfügt das IWT auch z. B. über ein Umformdilatometer und eine Biaxial-Zug-Druck-Prüfmaschine.

Die technische Ausstattung des IWT ist nach dessen Angaben auf hohem bis sehr hohem Niveau, entspricht aber zum Teil nicht mehr dem letzten Stand der Technik. Ersatzbeschaffungen für größere Geräte erfolgten bisher über DFG-Anträge auf Förderung von Großgeräten für die Forschung nach Art. 91b GG bzw. andere projektgebundene Finanzierungen, für kleinere Geräte über eigene Haushaltserträge und Sonderzuwendungen des Bremer Wissenschaftsressorts. Die in den kommenden Jahren ansteigende Grundfinanzierung des Instituts soll teilweise auch für diesen Ersatzbedarf verwendet werden. Im IWT existiert eine regelmäßig aktualisierte Neu- und Ersatzbedarfs-Investitionsliste, die dem Kuratorium anlässlich jeder Sitzung vorgelegt wird.

#### **A.IV KÜNFTIGE ENTWICKLUNG**

---

Das IWT will mit seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeit weiterhin die gesamte Prozesskette in der Bauteilherstellung von der Grundlagen- bis zur anwendungsorientierten Forschung verfolgen, denn aufgrund der zahlreichen Wechselwirkungen einzelner Prozessschritte bleiben seines Erachtens Forschungsansätze, die jeweils nur Einzelprozesse zum Gegenstand haben, unvollständig in ihrer Zielsetzung. So soll das neue Konzept der Prozesssignaturen im gleichnamigen SFB/TRR 136 eingesetzt werden; es sollen physikalisch-chemische Wirkmechanismen verschiedenster Fertigungsprozesse in ihren Auswirkungen auf Werkstoffmodifikationen beschrieben werden. Die Zukunftsvision des IWT sieht hier vor, von den finalen Bauteilanforderungen ausgehend im *reverse engineering* geeignete Verfahren zur Auswahl zu stellen, die alle – auf unterschiedlichen Wegen – das gewünschte Eigenschaftsprofil des Bauteils erreichen können.

Des Weiteren soll im Anfang Juli 2016 bewilligten neuen SFB die Methodik der „Farbigen Zustände“ für Forschungsprojekte eingesetzt werden, die von der Legierungsentwicklung und Urformung über mechanisch oder thermisch „ein-

färbende“ Verfahren bis hin zur Charakterisierung der eingestellten Werkstoffzustände und der Bestimmung mechanischer oder chemischer Eigenschaften reichen. Mit Hochdurchsatzmethoden und evolutionären Selektionsmethoden sollen neue Konstruktionswerkstoffe geschaffen werden, die zuvor über ein Eigenschaftsprofil vorgegeben werden können. Es ist vorgesehen, diesen Prozesskettenansatz auch auf das neue Themenfeld *Additive Manufacturing* im IWT anzuwenden. Das IWT erklärt, die in den Beispielen erwähnten neuen Wege zur Entwicklung, Verarbeitung und Charakterisierung neuer Konstruktions- oder Strukturwerkstoffe böten weitere große Forschungspotenziale.

In Bezug auf zukünftige Werkstoff- und Verfahrensentwicklungen stehen thermodynamische Nichtgleichgewichtszustände im Mittelpunkt des Forschungsinteresses, die ohne begleitende Prozessmesstechnik und Sensorik nicht beherrschbar wären. Als Beispiel zu nennen sind schadenstolerante Stähle, die über thermochemisch eingestellte Restaustenitgehalte mit definierter chemischer Zusammensetzung, Menge und Verteilung lokale Spannungsspitzen gutmütig abbauen können. Diese Nichtgleichgewichtszustände führen z. T. in Bauteilrandschichten zu Gefügestrukturen, die mit bekannten Schleifparametern nicht mehr prozesssicher zu bearbeiten sind. Ähnliche Nichtgleichgewichtszustände lassen sich bei Nanopartikeln erzeugen, aber lokal auch durch gradierte Werkstoffe und Halbzeuge, die über Sprühkompaktieren herstellbar sind, sowie durch lokal angepasste Abkühlstrategien bei der Wärmebehandlung einstellen.

Das IWT gibt an, seine Interdisziplinarität ermögliche innovative Ansätze, die auch in der Zukunft große Bedeutung behalten würden. Die entwickelten Methoden seien zudem häufig werkstoffunabhängig einzusetzen, so dass Ergebnisse an Stahlwerkstoffen auch auf Leichtmetalle übertragbar seien. Gleiches gelte für den Bereich der so genannten Hybridwerkstoffe, mit denen sich das IWT ebenfalls seit einiger Zeit beschäftige, um die an metallischen Werkstoffen etablierten Methoden (z. B. Lebensdauermodellierung mit dem Fehlstellenmodell oder der so genannten *Competing-Risk*-Methode) auf CFK-Leichtmetall-Strukturen anzuwenden.

Seinen außeruniversitären Status hält das IWT für vorteilhaft. Es erklärt, eine vergleichbare enge Vernetzung unterschiedlicher Fachdisziplinen wäre innerhalb der Universität inhaltlich und organisatorisch nicht abzubilden. Die Eigenständigkeit als außeruniversitäre Forschungseinrichtung ermögliche es dem IWT, gleichzeitig, flexibel und schnell neue Aufgabenstellungen aufzugreifen und in Projekten umzusetzen sowie den Erkenntnistransfer der Forschungsergebnisse in die Praxis vorzunehmen. Wäre das IWT gänzlich Teil einer Universität, wäre die „Marke IWT“ nicht so gut sichtbar, und der Wissenschaftsstandort würde weniger von den IWT-spezifischen Kompetenzen profitieren.

Von einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft erwartet das IWT zahlreiche Änderungen und Impulse für den Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskapazitäten sowie die wechselseitige Stärkung der „Marken“ Leibniz und IWT. Als Teil der Leibniz-Gemeinschaft könne es einen leichteren und intensiveren Zugang als bisher zu Forschungs Kooperationen mit den in der Leibniz-Gemeinschaft zusammenarbeitenden Instituten erhalten, die für das IWT als wissenschaftliche Kooperationspartner auf unterschiedlichen Themenfeldern von großem Interesse seien. Die nationale und internationale Sichtbarkeit des IWT würde steigen. Forschungsverbünde wie die Leibniz-WissenschaftsCampi würden dem Institut die Möglichkeit bieten, übergreifende Themenstellungen mit Partnern aus anderen Leibniz-Instituten oder Universitäten längerfristig zu erforschen. In Fortführung der Sonderforschungsbereiche böten sich hier Chancen, die kein anderes Förderinstrument ermögliche. Im Verbund der Leibniz-Gemeinschaft stiegen zudem die Möglichkeiten, bei den großen Drittmittelgebern wie dem BMBF neue Themen für die Programmförderung anzuregen. Weitere Vorteile sieht das IWT in der Sicherung des Qualitätsniveaus der Forschung durch die regelmäßigen Evaluationen der Leibniz-Institute, in einer Anregung seiner Publikationstätigkeit sowie in einer Verbesserung der organisatorisch-administrativen Abläufe.

Die bisherige Anbindung an die Stifterin AWT, ihre Firmenmitglieder und Fachausschüsse soll weitestgehend erhalten bleiben, aber auf eventuell notwendige Anpassungen an die Leibniz-Gemeinschaft überprüft werden. Dies gilt auch für Gremien des IWT wie Kuratorium und Beirat, die gegebenenfalls neu gestaltet werden sollen.

Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft möchte das IWT die bisher schwächer vertretenen Ingenieurwissenschaften verstärken, den Prozess des stärkeren Erkenntnistransfers in die Praxis fördern, den Aufbau einer Plattform des Erfahrungsaustauschs und des Abgleichs unterstützender Instrumente (wie z. B. des Technologiebrokers Bremen) anregen und Entwicklungen zum Wohl und Nutzen der Gesellschaft vorantreiben (z. B. Leichtbauentwicklungen zur CO<sub>2</sub>-Reduktion, Schichtentwicklungen für die moderne Medizintechnik). Ferner will das IWT mit seinem fachlichen Profil den Bereich der Materialwissenschaften in der Leibniz-Gemeinschaft stärken.

---

# B. Bewertung

## B.1 ZUR BEDEUTUNG

---

Das IWT ist eine innovative, leistungsstarke Einrichtung zur Erforschung metallischer Werkstoffe. Es zeichnet sich durch seine deutschlandweit einzigartige Verknüpfung von Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik aus, die auch weltweit singulär ist; weitere Interdisziplinarität wird durch Einbeziehen naturwissenschaftlicher Ansätze (Mikrobiologie, Chemie) in die Forschung des IWT erreicht. Das Profil des Instituts wird zudem von einer prozesskettenübergreifenden Vorgehensweise und einer überzeugenden Kombination aus Grundlagenforschung, anwendungsnaher Forschung und Transfer in die Praxis geprägt. Die Ergebnisse seiner praxisbezogenen Forschung sind z. B. für den Maschinen- und Werkzeugmaschinenbau, die Antriebs- und Fahrzeugtechnik und die Luftfahrt von großem Interesse. Das IWT genießt sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene einen ausgezeichneten Ruf und ein Höchstmaß an Sichtbarkeit.

Das Institut ist dafür bekannt, hochinnovative neue Ideen erfolgreich zu realisieren; so ist es ihm z. B. in dem von ihm initiierten Sonderforschungsbereich 570 „*Distortion Engineering* - Verzugsbeherrschung in der Fertigung“ (2001-2011) gelungen, eine bis dahin nicht herstellbare Brücke zwischen empirischen und theoretischen Ansätzen zu schlagen und damit beachtliche Ergebnisse zu erzielen. Mit dem ebenfalls von Wissenschaftlern des IWT initiierten, vor kurzem von der DFG bewilligten Sonderforschungsbereich „Von farbigen Zuständen zu evolutionären Konstruktionswerkstoffen“ ist eine hauptabteilungsübergreifende, interdisziplinäre Forschung mit hohem Innovationspotential begonnen worden. Eine neuartige experimentelle Methode der Werkstoffentwicklung soll Grundlage des Designs bezüglich Materialzusammensetzung und Prozessierung neuer metallischer Konstruktionswerkstoffe sein, die spezifischen Anforderungsprofilen entsprechen.



## II.1 Forschung und Entwicklung

### II.1.a Zur Forschungsplanung

Die sechs Roadmaps sind inhaltlich relevant und überzeugend. Sie bilden das Forschungs- und Entwicklungsprogramm des IWT, das in seiner strategischen Ausrichtung gut durchdacht ist. Die gewählten Themen sind innovativ und zukunftssträftig. Die Zeitplanung für die einzelnen Roadmaps sollte allerdings noch überdacht und präzisiert werden.

Das neue Themenfeld *Additive Manufacturing* stellt eine sinnvolle Erweiterung des Programms dar, die die interdisziplinäre Zusammenarbeit fördert, da alle Hauptabteilungen dazu beitragen können.

Bislang ist es dem Institut gut gelungen zu vermeiden, dass seine hohe Drittmitteleinwerbung die Kohärenz des Forschungs- und Entwicklungsprogramms beeinträchtigt. Wenngleich das IWT zum Erhalt der rund 30 unbefristet besetzten Drittmittelstellen regelmäßig höhere Drittmittelsummen einwerben muss, sollte es weiterhin darauf achten, dass seine Drittmittelprojekte im Einklang mit seinem mittelfristigen FuE-Programm ausgewählt werden.

Das FuE-Programm des IWT ist stark von der maschinenbaulichen Denk- und Arbeitsweise geprägt; die Grundlagen der Materialwissenschaft werden hingegen weniger berücksichtigt, und die Simulationsaktivitäten sind noch entwicklungsfähig. Um eine dauerhafte Brücke zur Materialwissenschaft zu schlagen, sollte eine sachverständige Wissenschaftlerin bzw. ein sachverständiger Wissenschaftler im IWT abteilungsübergreifend die Koordination von Modellierungs- und Simulationsprojekten übernehmen. Mit einer solchen Koordinationsaufgabe, für die viel Zeit und Expertise erforderlich ist, könnte damit gegebenenfalls eine der geplanten W2-Professuren, die das Land dem IWT in Aussicht gestellt hat, betraut werden.

Der Anteil der Vorlaufforschung am gesamten Forschungsaufkommen des IWT fällt mit 5 % relativ gering aus und konnte bislang nicht erhöht werden, da die finanzielle Grundausrüstung des Instituts dafür nicht ausreicht; ein Großteil seiner Haushaltsmittel ist für zweckgebundene Projekte (Drittmittel, Auftragsforschung) vorgesehen. Das Vorhaben des IWT, die vom Land angekündigte schrittweise Erhöhung seiner Grundfinanzierung (bis 2018) um 0,8 Mio. Euro unter anderem für eine verstärkte Vorlaufforschung zu nutzen, wird nachdrücklich unterstützt.

*Hauptabteilung Werkstofftechnik*

Die Hauptabteilung Werkstofftechnik beschäftigt sich mit wissenschaftlichen Fragen der Wärmebehandlung und Werkstofftechnik. Im Bereich der Erforschung von Wärmebehandlungsverfahren gehört das IWT zu den renommiertesten Instituten weltweit. Auf dem Gebiet der thermochemischen Wärmebehandlungsprozesse widmet sich die Hauptabteilung sowohl grundlegender als auch angewandter Forschung und hat international beachtete Ergebnisse hervorgebracht, die das Institut für diesen Technologiebereich zum Hauptansprechpartner im deutschsprachigen Raum gemacht haben. Über die Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik besteht ein enger Kontakt zu Unternehmen der Wärmebehandlungsindustrie, so dass die Forschungsergebnisse unmittelbar in die Praxis transferiert werden.

Eine Spitzenleistung der Abteilungsarbeit stellte der Sonderforschungsbereich 570 *Distortion Engineering* (2002-2011) dar, dessen Leitung in der Hauptabteilung Werkstofftechnik lag. Auf diesem Gebiet werden unter Beteiligung der beiden anderen Hauptabteilungen weiterhin sehr erfolgreich grundlegende Forschungsarbeiten zum Thema Verzugsbeherrschung durchgeführt. In seiner gleichnamigen Konferenzreihe hat das IWT die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem industriell hochrelevanten Thema auf internationaler Ebene angestoßen.

Insgesamt betrachtet zeichnen sich die Forschungsarbeiten der Hauptabteilung durch ihr breites Spektrum (z. B. Oberflächentechnik, Strukturmechanik) aus. Sie werden durch vertiefte Analytik (insbesondere mit Röntgenbeugung) ergänzt und unterstützt.

Die enge Kooperation mit der MPA Bremen mit dieser Hauptabteilung wird vor allem an Forschungsvorhaben im Umfeld der Baustoffe und der Erforschung biologisch induzierter Korrosion deutlich.

Die Hauptabteilung verfügt über mehrere Labore mit sehr beeindruckender Ausstattung.

*Hauptabteilung Verfahrenstechnik*

Die Hauptabteilung Verfahrenstechnik ist auf dem Gebiet der prozesstechnischen Untersuchung der Flammensprühpyrolyse sehr ausgewiesen, verfügt über eine exzellente apparative Ausstattung, besitzt große internationale Sichtbarkeit und nimmt eine bundesweit führende Stellung ein. Die Forschung zur Intensivkühlung heißer Metalloberflächen kombiniert in vorbildlicher Weise experimentelle Methoden mit Modellierung und wird auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft durchgeführt.

Die Hauptabteilung ist mit den beiden anderen Hauptabteilungen gut vernetzt. Diese Vernetzung wird künftig noch deutlich intensiver werden. Zum Beispiel sind an dem hochinnovativen Sonderforschungsbereich „Von farbigen Zuständen zu evolutionären Konstruktionsmaterialien“ alle drei Hauptabteilungen unter direkter Verknüpfung verfahrenstechnischer Problemstellungen mit der Anwendung in Werkstoff- und Fertigungstechnik beteiligt. Auch auf dem Gebiet der Forschung zur Metallzerstäubung wird die enge Vernetzung der verfahrenstechnischen Forschung innerhalb des IWT deutlich; so werden die Weiterverarbeitung und der Einsatz der durch hohe Kühlgradienten erzeugten Gläser gemeinsam mit den beiden anderen Hauptabteilungen untersucht.

#### *Hauptabteilung Fertigungstechnik*

Die Hauptabteilung Fertigungstechnik ist für ihre Forschung auf den Gebieten Ultrapräzisionsbearbeitung, Schleiftechnik und Kühlschmierstoffe ebenso bekannt wie für die Verfahrenskombination Schleifen und Härten. Sie ist auf diesen Gebieten führend in Europa und zählt weltweit zur Spitzengruppe. Folgende Beispiele zeigen die Leistungsfähigkeit dieser Hauptabteilung:

- \_ Die gezielte Gefügeeinstellung, z. B. beim Schleifhärten, stellt exemplarisch einen kreativen Paradigmenwechsel zur Verfahrensintegration bei Fertigungsprozessen dar.
- \_ Die im SFB/TRR 136 “Prozesssignaturen“ durchgeführten Arbeiten zeigen ein viel versprechendes Potenzial für grundlegende Weiterentwicklungen, die zu einer teilweisen Revolutionierung der Fertigungsverfahren führen könnten.
- \_ Auf dem Gebiet der Kühlschmierstoffforschung und der Auslegung von Kühlschmierstoffsystemen hat die Hauptabteilung in den letzten Jahren beeindruckende Ergebnisse erzielen können. Aktuell wird eine auf dieser Forschung aufbauende DFG-Forschergruppe “Strömungssimulation“ vorbereitet.
- \_ Die aus Mitteln eines ERC Advanced Grants und eines DFG-Koselleck-Projekts finanzierte Kühlschmierstoffforschung nutzt disziplinenübergreifend Erkenntnisse und Ansätze aus der Biologie, um mittels natürlicher Substanzen – z. B. aus den Bestandteilen von Mikroorganismen – neue, umweltverträgliche Kühlschmierstoffe zu entwickeln. Hiermit kann der weitverbreitete Einsatz von Emulsionen insbesondere hinsichtlich der Stabilität der Eigenschaften und der Lebensdauer erheblich verbessert werden. Die mikrobiellen Emulsionen werden von der Abteilung Mikrobiologie der MPA Bremen bezogen, die auch die Charakterisierung der verschiedenen Mikrobenspezies vor und nach der Nutzung in Fertigungsprozessen übernimmt.
- \_ Auf den Gebieten der Mikrozerspanung und Ultrapräzisionstechnik ist es der Hauptabteilung Fertigungstechnik in enger Kooperation mit der Hauptabteilung Werkstofftechnik gelungen, Eisenwerkstoffe mit Diamantwerkzeugen zu zerspanen, was bis dahin in der Fachwelt als nicht möglich gegolten hat.

Das Verfahren ist patentiert worden und ist unter anderem im ALMA-Projekt (*Atacama Large Millimeter Array*) bei der Herstellung von Spiegelsegmenten für den Reflektor des weltgrößten Radioteleskops mit großem Erfolg zum Einsatz gekommen.

– In der Verzahnungsbearbeitung ist ein umfangreiches Know-how aufgebaut worden (z. B. im Bereich der Schneid- und Schleifstoffentwicklung, der Temperaturmessung beim Schleifen und der Gestaltung von Kühlschmierstoffdüsen), das viel Potenzial zur ressourceneffizienten Auslegung von Fertigungsverfahren aufweist.

#### *Amtliche Materialprüfungsanstalt Bremen*

Anders, als es ihr offizieller Name nahe legt, ist die MPA Bremen nicht mehr mit hoheitlichen Aufgaben betraut. Sie ist organisatorisch in das IWT integriert, zu dessen unverzichtbarem Bestandteil sie sich entwickelt hat. Die vier Abteilungen der MPA – „Metallische Werkstoffe“, „Bauwesen“, „Baustoffmikroskopie“ und „Mikrobiologie“ – pflegen sowohl miteinander als auch mit den Abteilungen des IWT eine intensive Kooperation; dies gilt – mit leichter Einschränkung – sogar für die MPA-Abteilung Bauwesen, obwohl diese inhaltlich am weitesten vom Arbeitsgebiet des IWT entfernt ist. Die Abteilungen der MPA Bremen werden zum Teil durch Drittmittel des IWT mitfinanziert, sind aber auch selbst in beachtlichem Umfang in der Drittmittelinwerbung erfolgreich. Die Kommunikation mit dem IWT ist durch eine gute verkehrstechnische Anbindung und eine Hochleistungs-Datenleitung sichergestellt.

#### *Publikationen und Tagungen*

Die Forschungs- und Entwicklungsergebnisse des IWT werden überwiegend in referierten internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht. Die Publikationsleistungen sind insgesamt als sehr gut, in Teilen auch als exzellent zu bewerten. Allerdings ist die Zahl der abteilungsübergreifenden Veröffentlichungen noch steigerungsfähig. Zu begrüßen ist, dass das Institut die Artikel seiner wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zunächst in einem internen Reviewprozess überprüft, bevor sie veröffentlicht werden, und dass es sie ermuntert, ihre Arbeiten regelmäßig in referierten Verfahren der wissenschaftlichen Fachwelt zur Diskussion zu stellen.

Das vom IWT herausgegebene *Journal of Heat Treatment and Materials* ist in der Fachwelt angesehen und soll in Kürze in den *Science Citation Index (SCI)* aufgenommen werden.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT präsentieren ihre Forschungs- und Entwicklungsergebnisse mit eigenen Vorträgen auch in umfangreichem Maße auf wissenschaftlichen Konferenzen im In- und Ausland. Das IWT veranstaltet selbst große internationale Tagungen, um seine FuE-Ergeb-

nisse in der Fachöffentlichkeit vorzustellen. Die vom IWT initiierten Tagungsreihen zu innovativen Themen sind eines seiner Markenzeichen.

#### *Drittmittel*

Das IWT erzielt seit Jahren ausgezeichnete Erfolge in der Drittmittelinwerbung. Bemerkenswert ist insbesondere die hohe Summe an Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), die das Institut in den letzten Jahren eingeworben hat (2013-15: 11,1 Mio. Euro). Die enge Anbindung an die Universität Bremen hat es ihm ermöglicht, in den letzten zehn Jahren sechs Sonderforschungs- oder DFG-Transferbereiche bzw. Transregios zu initiieren oder daran beteiligt zu sein.

Die Auszeichnung eines Hauptabteilungsleiters mit einem *ERC Advanced Grant* zeigt die Anerkennung, die der exzellenten Forschung des IWT auf internationaler Ebene gezollt wird.

An der Einwerbung von Mitteln für angewandte Forschung beteiligt sich das IWT ebenfalls stark. Aufgrund der Beteiligung der Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. (AWT) als Stifterin an der Stiftung IWT ist es dem Institut möglich, sich um vorwettbewerbliche Fördermittel der industriellen Gemeinschaftsförderung zu bewerben, die die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ (AiF) vergibt. Auch auf diesem Gebiet ist das IWT sehr erfolgreich, wie seine Beteiligung an zwei Ausschreibungen im Rahmen der AiF-Fördervariante „Leittechnologien für KMU“ zeigt; hierdurch werden die Projekte „EcoForge – Kontrollierte Abkühlung von Bauteilen aus der Schmiede“ und „Massiver Leichtbau“ finanziert, die in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen (darunter AiF-Forschungsvereinigungen) und Industriepartnern durchgeführt werden.

#### *Nachwuchsförderung und Engagement in der Hochschullehre*

Außer den drei Hauptabteilungsleitern, die ihren Lehrverpflichtungen an der Universität Bremen mit leichter Reduzierung ihres Lehrdeputats nachkommen, engagieren sich 21 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zum Teil in erheblichem Maße in der Hochschullehre. Diese Beiträge, die ohne Rekompensation durch die Universität erbracht werden, zeugen von der starken Motivation dieser wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ihr Wissen und ihre Erfahrungen an Nachwuchskräfte weiterzugeben.

Zu begrüßen ist generell, dass sich das IWT auf allen Ebenen der Ausbildung und Qualifikation von Schulprojekten bis zu Habilitationen engagiert. Unter anderem ist zu würdigen, dass das IWT im Rahmen des SFB/TRR 136 „Prozesssignaturen“ an der „Akademie Hypatia“ beteiligt ist, die der Begabtenförde-

nung dient und durch Vergabe der Hälfte der Programmplätze an weibliche Studierende ingenieurwissenschaftlicher Fächer, Frauenförderung betreibt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IWT leisten erhebliche Beiträge zur Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs, wie die Betreuung einer großen Zahl an Promotionen und die Beteiligung an dem DFG-Graduierertenkolleg MIMENIMA der Universität Bremen zeigen, das einem Teil seiner Doktorandinnen und Doktoranden die Teilnahme an einer strukturierten Promotionsausbildung bietet. Es ist nachdrücklich zu würdigen, dass das Institut Promovierenden Anreize zur Netzwerkbildung gibt und Postdocs die Möglichkeit zu einem ersten Karriereschritt in zwei Nachwuchsforschergruppen bietet.

Das IWT stellt für Doktorandinnen und Doktoranden so genannte Assistenz-Promotionen bereit. Darin folgt es den Ingenieurwissenschaften an Universitäten, die Doktorandinnen und Doktoranden in der Regel mit vollen Bezügen einstellen. Diese sind in Forschung und Lehre der jeweiligen Universität bzw. des Instituts eingebunden; Promotionen werden somit berufsbegleitend erstellt. Dies wird auch am IWT so gehandhabt. Mit einer Dauer von bis zu sechs Jahren bewegen sich die am IWT erstellten Promotionen in einem zeitlichen Rahmen, der für die Ingenieurwissenschaften üblich, aber im Vergleich mit anderen Fächergruppen hoch ist. |<sup>46</sup> Um die Promotionsdauer der im IWT tätigen Doktorandinnen und Doktoranden möglichst zu senken, wird dem Institut empfohlen, z. B. Maßnahmen zur Promotionsbegleitung einzuführen und gegebenenfalls Betreuungsvereinbarungen mit den Promovierenden abzuschließen. Denkbar wäre auch, Promotionsdauer und Anstellungszeit deutlich voneinander zu trennen, indem der Beginn einer Promotion zum Beispiel erst nach zweijähriger Tätigkeit am IWT angesetzt wird.

## II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen und Transfer

Serviceleistungen spielen im Arbeitsprogramm des IWT nur eine untergeordnete Rolle. Die MPA Bremen ist neben ihrer Forschungstätigkeit als Dienstleister für Firmen und Direktkunden tätig.

Das IWT legt großen Wert auf den Transfer seiner Erkenntnisse in die Praxis. Auf diesem Gebiet kommt ihm eine sehr wichtige Rolle als Vermittler zwi-

|<sup>46</sup> Der Wissenschaftsrat hat aufgrund der langen Promotionszeiten – von durchschnittlich 4,2 bis 5,7 Jahren – wiederholt zur Entlastung der Doktorandinnen und Doktoranden von dissertationsfernen Tätigkeiten aufgerufen, zuletzt in seinem Positionspapier „Anforderungen an die Qualitätssicherung der Promotion“, Köln 2011, S. 12. Die Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt in ihren „Empfehlungen zur strukturierten Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in der Leibniz-Gemeinschaft“ (2009) eine Promotionsdauer von drei bis vier Jahren (§ 3).

Vgl. [http://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/Karriere/Empfehlungen\\_zur\\_strukturierten\\_Foerderung\\_des\\_wissenschaftlichen\\_Nachwuchses.pdf](http://www.leibniz-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/downloads/Karriere/Empfehlungen_zur_strukturierten_Foerderung_des_wissenschaftlichen_Nachwuchses.pdf).

schen Wissenschaft und Industrie zu. Vor allem über seine Beiträge zur AiF-Forschung gelingt es ihm, seine FuE-Ergebnisse unmittelbar an produzierende Unternehmen zu vermitteln.

### II.3 Kooperationen

Das IWT ist ausgezeichnet mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im In- und Ausland vernetzt. Welchen Ruf es weltweit genießt, zeigt unter anderem die Zusammenarbeit mit dem US-amerikanischen *Center for Environmental Implications of Nanotechnology* (CEIN), in dessen Rahmen das IWT u. a. Förderung der *National Science Foundation* (NSF) für seinen Beitrag zur Nanopartikel-Forschung erhält.

Besonders hervorzuheben ist die enge Kooperation mit der Universität Bremen. Dass die Hauptabteilungsleitungen alle in gemeinsamer Berufung mit der Universität Bremen besetzt worden sind, ist vorbildlich. Die Zugehörigkeit des IWT zum fachbereichsübergreifenden Kompetenznetzwerk *MAPEX Center for Materials and Processes* der Universität Bremen, in dem das Institut eine führende Rolle übernommen hat, sorgt für eine optimale Einbindung des Instituts in die Forschung und Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs der Universität Bremen und ermöglicht dem Institut eine enge Kooperation mit Vertreterinnen und Vertretern der Materialwissenschaft.

Nach der geplanten Herauslösung des IWT aus dem Fachbereich Produktionstechnik wollen sich die Hauptabteilungsleiter stärker der Arbeit im Institut widmen; der Beitrag des IWT zur Hochschullehre wird aufgrund des sinkenden Lehrdeputats der Hauptabteilungsleiter zurückgehen. Im Sinne eines Weiterbestehens der guten Beziehungen zwischen dem IWT und der Universität Bremen ist es sehr zu begrüßen, dass das Land bereit ist, dem Institut zwei zusätzliche W2-Professuren zur Verfügung zu stellen, um die Lehrleistung im gegenwärtigen Umfang aufrechtzuerhalten; positiv ist auch zu bewerten, dass diese beiden Professuren ebenfalls in gemeinsamer Berufung mit der Universität Bremen besetzt werden sollten

Auch mit anderen technisch ausgerichteten Forschungsinstituten in Bremen, mit Leibniz-Einrichtungen sowie mit Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im In- und Ausland ist das IWT sehr gut vernetzt. Seinem hohen Internationalisierungsgrad entsprechend sind seine leitenden Wissenschaftler in wichtigen internationalen Fachvereinigungen vertreten, oft in herausgehobener Position.

### II.4 Qualitätssicherung

Die engagierte Arbeit des wissenschaftlichen Beirats des IWT ist positiv hervorzuheben. Der Anteil von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sollte aber so erhöht werden, dass die Mehrheit der Beiratsmitglieder dem wissenschaftlichen Bereich angehört. Des Weiteren sollten künftig auch Wissen-

schaftlerinnen in den wissenschaftlichen Beirat aufgenommen werden. Der Anteil von ausländischen Mitgliedern sollte erhöht werden.

Dass Unternehmen mit branchenbedingter Relevanz für das IWT in die Beratung des Instituts eingebunden werden, ist im Sinne des Transfer-Auftrags, den sich das IWT gestellt hat; es sollte erwogen werden, zusätzlich einen Nutzerbeirat einzurichten, in dem diese Unternehmen ihre Anliegen einbringen können.

Über die Qualitätskontrolle durch den wissenschaftlichen Beirat hinaus verfügt das IWT über ein beachtliches Instrumentarium an internen und externen Qualitätssicherungsmaßnahmen von der Prüfung aller Publikationen durch die jeweilige Abteilungs- oder Hauptabteilungsleitung über die halbjährliche Report-Pflicht der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und der Berichtspflicht des IWT gegenüber dem Land auf der Grundlage der Zielvereinbarungen bis hin zur regelmäßigen Evaluation durch das Land. Die im Wettbewerbsverfahren eingeworbenen Drittmittelprojekte – insbesondere die DFG-Projekte – sind zudem der Qualitätskontrolle im *peer review*-Verfahren unterworfen.

### **B.III ZU ORGANISATION UND AUSSTATTUNG**

---

#### III.1 Zur Organisation und Struktur

Das Verhältnis zwischen dem IWT und seinem Zuwendungsgeber, der Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz, wird von beiden Seiten als gut bezeichnet. Die Behörde fordert einerseits vom Institut, seine Zielvereinbarungen zu erfüllen, und überprüft seine Leistungen; andererseits fördert sie das Institut nachdrücklich und hat weitreichende unterstützende Maßnahmen getroffen, um das IWT für die beantragte Aufnahme in die Bundesländer-Förderung vorzubereiten. Zu begrüßen ist, dass sie im Fall eines Scheiterns dieser Bestrebungen zu einer Weiterfinanzierung des IWT bereit ist.

Mit dem Kuratorium verfügt das IWT über ein Aufsichtsgremium, dessen Mitglieder von den beiden Stifterinnen – dem Wissenschaftsressort der Freien Hansestadt Bremen und der AWT – bestellt werden. Die Zusammensetzung des Kuratoriums ist noch verbesserungsfähig; so sollten die Zahl der Industrievertreter reduziert und eine größere Zahl an Wissenschaftlern, insbesondere aber auch Wissenschaftlerinnen in das Gremium berufen werden. Das Verhältnis zur Stifterin „Arbeitsgemeinschaft für Wärmebehandlung und Werkstofftechnik“ sollte im Fall einer Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder angepasst werden.

Die fachliche Ausrichtung der drei Hauptabteilungen des IWT ist gut gewählt, da so eine innerhalb der Ingenieurwissenschaften ungewöhnliche fachgebietsübergreifende Zusammenarbeit möglich ist. Daraus resultiert eine Reihe von



Projekten, die von Hauptabteilungen in wechselnden Kombinationen – zum Teil auch zusammen mit der MPA Bremen – bearbeitet werden. Diese übergreifende Kooperation sollte fortgesetzt und möglichst weiter intensiviert werden. Der Kommunikationsfluss zwischen den Hauptabteilungen ist noch verbesserungsfähig.

### III.2 Zur Ausstattung

Dank seiner Drittmittelinwerbung ist das IWT personell gut ausgestattet. Die hohe Summe eingeworbener Drittmittel wird vom IWT zur Finanzierung der meisten Stellen für wissenschaftliches Personal unterhalb der Leitungsebene eingesetzt. Dass rund ein Drittel (32,3 VZÄ) der 97,9 drittmittelfinanzierten Positionen (Stichtag 31.12.2015) unbefristet besetzt worden ist, stellt ein Risiko dar, falls das Niveau der Drittmittelsummen nicht gehalten wird.

Für die mittelfristig bevorstehende Wiederbesetzung zweier Hauptabteilungsleitungen des IWT nach Emeritierung der derzeitigen Stelleninhaber sind überzeugende Maßnahmen eingeleitet worden. So soll das neue Leitungspersonal berufen werden, bevor die derzeitigen Stelleninhaber ausscheiden, so dass diese die Einarbeitungsphase ihrer Nachfolgerinnen bzw. Nachfolger begleiten können. Bei der Besetzung leitender Positionen sollte auch der wissenschaftliche Beirat des IWT angehört werden; diese Aufgabe sollte in der Aufgabenbeschreibung des Beirats ergänzt werden, die in seiner Geschäftsordnung niedergelegt ist.

Zu begrüßen ist, dass die Denomination der beiden zusätzlichen W2-Professuren erst nach Wiederbesetzung der Hauptabteilungsleiterpositionen festgelegt werden soll, damit komplementäre Fachgebiete zu denen der neuen Leitungspersonen gewählt werden können. Die Inhaberin bzw. der Inhaber einer dieser Stellen könnte, wie bereits erwähnt, die Aufgabe der Koordination von wissenschaftlichen Fragen der Modellierung und Simulation im IWT übernehmen.

Der Frauenanteil in der Mitarbeiterschaft und der Führungsebene ist wie bei vielen ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen gering. Dies korrespondiert mit dem niedrigen Anteil an Absolventinnen in den Ingenieurwissenschaften, der eine Besetzung freier Positionen mit weiblichen Nachwuchskräften erschwert. Angesichts dieser Situation sind die Bestrebungen des IWT zur gezielten Förderung von Frauen ausdrücklich zu unterstützen.

Die finanzielle Ausstattung des IWT ist aufgrund der hohen Drittmittelinwerbung für seine Aufgaben angemessen. Dank der vom Land in Aussicht gestellten Erhöhung der Zuwendungen um rund 0,8 Mio. Euro wird der Haushalt des IWT die Grenze von 5 Mio. Euro überschreiten und damit eine wichtige Voraussetzung für eine Aufnahme in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung erfüllen. Zu einer weiteren Erhöhung der für die Forschung verfügbaren

Grundmittel wird auch beitragen, dass das IWT im Fall einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft mietkostenfrei gestellt werden soll. Dem IWT wird empfohlen, im Fall einer Aufnahme in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder die Personalmittel und Räumlichkeiten des IWT klar von denen der Universität zu trennen.

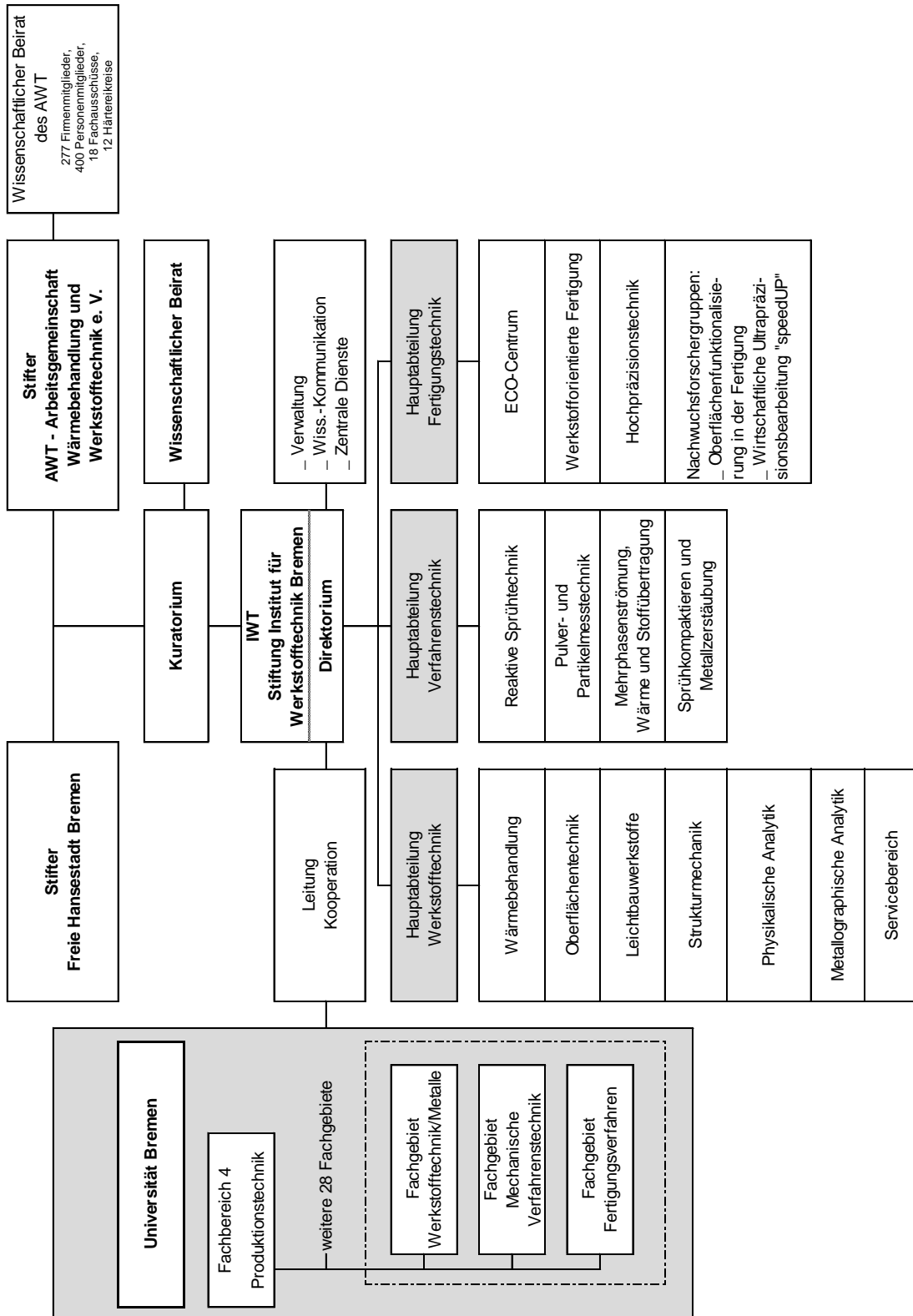
Das IWT verfügt über eine ausgezeichnete infrastrukturelle Ausstattung, die weitgehend über DFG-Anträge finanziert worden ist. Es ist erfreulich, dass das IWT seine Forschungsinfrastrukturen auch externen Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung stellt. Infolge einer absehbaren Notwendigkeit von Reparaturen und Ersatzbeschaffungen für die Forschungsgroßgeräte ist dem IWT eine erhebliche finanzielle Belastung zu prognostizieren. Es ist zu begrüßen, dass das Institut bereits plant, einen Teil der in den nächsten Jahren erhöhten Grundfinanzierung des Landes für Investitionsmaßnahmen einzusetzen.

Auch die Ausstattung der Abteilungen der MPA Bremen ist als gut bis sehr gut einzuschätzen; allerdings sind einzelne Messgeräte bereits relativ alt und müssen in absehbarer Zeit ersetzt werden. Die Abteilung Mikrobiologie der MPA verfügt über eine ausgezeichnete Anlage zur Bakterien-Identifizierung auf der Grundlage der massenspektrometrischen Analyse von ribosomalen Proteinen, die nicht nur in dieser Abteilung und im IWT allgemein, sondern auch weit darüber hinaus Anwendung findet. Dass dieses Gerät in Zusammenarbeit mit dem Max Planck-Institut für marine Mikrobiologie, Bremen, und einem Bremer Unternehmen entwickelt worden ist, zeigt, in welchem Ausmaß die MPA Bremen in Forschungs- und Entwicklungsarbeiten eingebunden ist.

---

# Anhang





Quelle Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

Stand: 31.12.2015

Stellenbezeichnung	Wertigkeit der Stellen (Besoldungs- / Entgeltgruppe)	Zahl der Stellen insgesamt (Soll)				davon tatsächlich besetzt (Ist)			
		IWT	MPA	UNI HB	insg.	IWT	MPA	UNI HB	insg.
	Besoldung/TV-L								
<b>Stellen für wissenschaftliches Personal*</b>	W 3	-	-	3,00	<b>3,00</b>	-	-	3,00	<b>3,00</b>
	15	-	-	3,00	<b>3,00</b>	-	-	3,00	<b>3,00</b>
	14	-	-	-	-	-	-	-	-
	13	1,00	-	5,50	<b>6,50</b>	1,00	-	5,50	<b>6,50</b>
<b>Zwischensumme</b>		1,00	-	11,50	<b>12,50</b>	1,00	-	11,50	<b>12,50</b>
<b>Stellen für nichtwissenschaftliches Personal</b>									
	14	1,00	-	-	<b>1,00</b>	1,00	-	-	<b>1,00</b>
	12	1,00	-	1,00	<b>2,00</b>	1,00	-	1,00	<b>2,00</b>
	11	-	-	1,00	<b>1,00</b>	-	-	1,00	<b>1,00</b>
	10	1,00	-	-	<b>1,00</b>	1,00	-	-	<b>1,00</b>
	9	2,22	-	2,75	<b>4,97</b>	2,22	-	2,75	<b>4,97</b>
	8	3,28	-	-	<b>3,28</b>	3,28	-	-	<b>3,28</b>
	7	2,00	-	-	<b>2,00</b>	2,00	-	-	<b>2,00</b>
	6	1,77	-	2,00	<b>3,77</b>	1,77	-	2,00	<b>3,77</b>
	5	1,18	1,50	-	<b>2,68</b>	1,18	1,50	-	<b>2,68</b>
	2	1,00	0,90	-	<b>1,90</b>	1,00	0,90	-	<b>1,90</b>
	Ausb.	4,00	2,00	-	<b>6,00</b>	4,00	2,00	-	<b>6,00</b>
<b>Zwischensumme</b>		18,45	4,40	6,75	<b>29,60</b>	18,45	4,40	6,75	<b>29,60</b>
<b>Insgesamt</b>		19,45	4,40	18,25	<b>42,10</b>	19,45	4,40	18,25	<b>42,10</b>

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

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

Anhang 3: Verteilung der Stellen für wissenschaftliches Personal am IWT auf die einzelnen Arbeitsbereiche

Stand: 31.12.2015

Abteilung/Arbeitsbereich	Stellen oder VZÄ für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler		Drittmittelefinanzierte Beschäftigungsverhältnisse (VZÄ) für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler		Mit wissenschaftlichem Personal besetzte, aus Aushilfs-/Annex-Titeln finanzierte Beschäftigungsverhältnisse	
	insgesamt	darunter befristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt	insgesamt	darunter befristet besetzt
<b>IWT- Hauptabteilung Werkstofftechnik</b>	1,0	-	40,0	25,1	-	-
Uni Bremen Fachgebiet Werkstofftechnik	2,5	-	-	-	-	-
Werkstofftechnik	3,5	-	40,0	25,1	-	-
<b>IWT- Hauptabteilung Fertigungstechnik</b>	-	-	18,9	15,9	-	-
Uni Bremen Fachgebiet Fertigungstechnik	4,0	1,0	10,3	7,3	-	-
Fertigungstechnik	4,0	1,0	29,1	23,2	-	-
<b>IWT- Hauptabteilung Verfahrenstechnik</b>	-	-	10,0	7,0	-	-
Uni Bremen Fachgebiet Verfahrenstechnik	5,0	2,0	8,0	8,0	-	-
Verfahrenstechnik	5,0	2,0	18,0	15,0	-	-
IWT-Geschäftsbereich Materialprüfungsanstalt	-	-	10,8	2,3	-	-
<b>I n s g e s a m t</b>	<b>12,5</b>	<b>3,0</b>	<b>97,9</b>	<b>65,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

#### Anhang 4: Dauer der Zugehörigkeit, Altersstruktur, Geschlecht und Fachrichtung des wissenschaftlichen Personals am IWT

Stand: 31.12.2015

Zugehörigkeit	IWT		MPA		UNI HB	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
20 Jahre und mehr	8	1	4	-	4	1
15 bis unter 20 Jahre	4	1	2	-	1	-
10 bis unter 15 Jahre	5	-	5	-	3	-
5 bis unter 10 Jahre	13	4	-	-	4	-
unter 5 Jahre	29	8	-	1	12	4

Alter	IWT		MPA		UNI HB	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
60 Jahre und älter	4	-	2	-	3	-
50 bis unter 60 Jahre	9	2	4	-	2	-
40 bis unter 50 Jahre	7	1	4	1	5	1
30 bis unter 40 Jahre	22	7	1	-	4	1
unter 30 Jahre	17	4	-	-	10	3

Geschlecht	IWT		MPA		UNI HB	
männlich		59		11		24
weiblich		14		1		5

Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Abschlüsse)	IWT		MPA		UNI HB	
	männlich	weiblich	männlich	weiblich	männlich	weiblich
Maschinenbau	44	9	3	-	22	4
Physik	6	1	-	-	1	-
Chemie	3	2	2	-	1	-
Biologie	-	-	3	-	-	-
Bauingenieur	-	-	3	-	-	-
Sonstige *	6	2	-	1	-	1

\* Technologiemanagement, Werkstoffwissenschaft, Wirtschaftsingenieurwesen, Nachrichtentechnik, Systems Engineering, Dentaltechnologie, Mathematik

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT



Anhang 5: Vom IWT (inkl. MPA und Universität Bremen) in den Jahren 2013-2015  
vereinnahmte Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 31.12.2015

IWT-Hauptabteilung	Drittmittelgeber	Drittmittel in Tausend Euro (gerundet)			Summe
		2013	2014	2015	
<b>Werkstofftechnik</b>	DFG	950	1.273	1.415	3.638
	Bund	1.796	1.928	2.098	5.822
	Land/Länder	3	-	-	3
	EU	-	-	-	-
	ERC	-	-	-	-
	Wirtschaft	1.062	906	895	2.863
	Stiftungen	-	15	-	15
Sonstige*	480	567	749	1.796	
<b>Summe</b>		4.291	4.689	5.157	14.137
<b>Verfahrenstechnik</b>	DFG	1.256	1.318	939	3.513
	Bund	635	283	356	1.274
	Land/Länder	-	-	-	-
	EU	241	170	171	582
	ERC	-	-	-	-
	Wirtschaft	193	252	272	717
	Stiftungen	-	-	2	2
Sonstige*	221	238	285	744	
<b>Summe</b>		2.546	2.261	2.025	6.832
<b>Fertigungstechnik</b>	DFG	1.127	1.416	1.406	3.949
	Bund	884	569	571	2.024
	Land/Länder	81	-	-	81
	EU	108	282	75	465
	ERC	446	562	496	1.504
	Wirtschaft	357	296	332	985
	Stiftungen	-	-	-	-
Sonstige*	38	71	192	301	
<b>Summe</b>		3.041	3.196	3.072	9.309
<b>Amtliche Material- prüfungsanstalt</b>	DFG	-	-	-	-
	Bund	88	67	172	327
	Land/Länder	72	-	-	72
	EU	-	-	-	-
	ERC	-	-	-	-
	Wirtschaft	1.527	1.552	1.467	4.546
	Stiftungen	35	10	76	121
Sonstige*	3	17	7	27	
<b>Summe</b>		1.725	1.646	1.722	5.093
<b>Institut insgesamt</b>	DFG	3.333	4.007	3.760	11.100
	Bund	3.403	2.847	3.197	9.447
	Land/Länder	156	-	-	156
	EU	349	452	246	1.047
	ERC	446	562	496	1.504
	Wirtschaft	3.139	3.006	2.966	9.111
	Stiftungen	35	25	78	138
Sonstige*	742	893	1.233	2.868	
<b>Summe</b>		11.603	11.792	11.976	35.371

\* Sonstige: Universität Bremen, Forschungsvereinigung der Arbeitsgemeinschaft der Eisen und Metall verarbeitenden Industrie e.V., European Space Agency, Forschungsvereinigung Antriebstechnik e.V., Forschungsvereinigung Verbrennungsmaschinen e.V., Hochschule für Künste Bremen, Museum für Abgüsse Klassischer Bildwerke München, Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e.V. sowie University of California, Los Angeles (UCLA)

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

## Anhang 6: Veröffentlichungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IWT nach Abteilungen

Stand: 31.12.2015

Veröffentlichungsform	Abteilung Werkstofftechnik			Abteilung Verfahrenstechnik			Abteilung Fertigungstechnik			MPA			Summe pro Jahr			Insgesamt
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015	
Monographien	-	1	2	3	1	2	2	5	-	-	-	-	5	7	4	16
in referierten Zeitschriften	22	24	21	31	37	27	11	15	15	3	3	4	67	79	67	213
Aufsätze <small>darunter: an denen zwei u. mehrere Autoren beteiligt sind</small>	22	23	21	31	37	27	9	15	14	3	3	4	65	78	66	209
in nichtreferierten Zeitschriften	5	-	1	-	1	2	11	8	5	-	2	1	16	11	9	36
Eigenständige referiert	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Internetpublikationen nicht referiert	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
Beiträge zu Sammelwerken (im Fremdverlag)	24	18	15	7	9	13	18	14	16	1	2	1	50	43	45	138
Beiträge zu Publikationen im Eigenverlag	3	-	8	11	3	1	2	-	3	-	-	-	16	3	12	31
Zwischensumme Printveröffentlichungen	54	43	49	52	51	47	44	42	39	4	7	6	154	143	141	438
Interne Stellungnahmen/Politikpapiere	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vorträge	64	57	68	26	36	27	21	30	35	13	6	7	124	129	137	390
<small>darunter: referierte Konferenzbeiträge</small>	19	17	26	19	24	11	2	17	19	5	-	1	45	58	57	160
<b>Insgesamt</b>	<b>118</b>	<b>100</b>	<b>117</b>	<b>78</b>	<b>87</b>	<b>74</b>	<b>65</b>	<b>72</b>	<b>74</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>278</b>	<b>272</b>	<b>278</b>	<b>828</b>

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

Pokhrel, S.; Nel, A. E.; Mädler, L.: *Custom-Designed Nanomaterial Libraries for Testing Metal Oxide Toxicity. Accounts of Chemical Research* 46 (2013) 3, S. 632-641

Brinksmeier, E.; Meyer, D.; Huesmann-Cordes, A.-G.; Hermann, C.: *Metalworking Fluids – Mechanisms and Performance. Annals of the CIRP* 64 (2015) 2, S. 605-628

Karsch, T.; Bomas, H.; Zoch, H.-W.: *Influence of hydrogen content and microstructure on the behaviour of steel SAE 52100 in the VHCF regime. International Journal of Fatigue* 60 (2014), pp. 74 - 89

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben IWT

## Hauptabteilung Werkstofftechnik

### \_ Abteilung Wärmebehandlung:

- \_ Randschicht- und durchgreifende Wärmebehandlungsverfahren
- \_ Thermochemische Wärmebehandlungsverfahren
- \_ Sensorik in der Wärmebehandlung
- \_ Abschrecktechnologie
- \_ Wärmebehandlungssimulation
- \_ *Distortion Engineering*
- \_ Sol-Gel-Verfahren

### \_ Abteilung Oberflächentechnik:

- \_ Abscheidung reibungsarmer Kohlenstoffschichten für die Beanspruchung in wässrigen Medien
- \_ Dotierung von Kohlenstoffschichten zur Verbesserung der Oxidationsbeständigkeit
- \_ Abscheidung von neuartigen Materialien in Form dünner Bleche mittels Magnetron Sputtern
- \_ Chromieren von Kraftwerksturbinenschaufeln mittels Chemischer Abscheidung aus der Gasphase

### \_ Abteilung Leichtbauwerkstoffe

- \_ Wärmebehandlung
- \_ Abschrecktechnologien
- \_ Kombinationsbehandlungen
- \_ Gradientenwerkstoffe und MMC
- \_ Laserstrahlgeschweißte und stranggepresste Hybridstrukturen
- \_ Mischbauweisen aus Metall und FVK
- \_ *Distortion Engineering*

### \_ Abteilung Strukturmechanik

- \_ Dauerfestigkeit gehärteter Stähle
- \_ Wachstum kurzer Ermüdungsrisse
- \_ Übertragbarkeitsprobleme in der Schwingfestigkeit
- \_ Verfahren zur Steigerung der Schwingfestigkeit
- \_ Modellierung von Ermüdungsabläufen
- \_ Ermüdungsbeständige Bauteildimensionierung

- \_ Abteilung Physikalische Analytik
  - \_ Analyse der Eigenschaften von Randschichtwärmebehandlungen
  - \_ Analyse mikrostruktureller Gefügeveränderungen bei Überrollungsbeanspruchung und die Auswirkung bearbeitungsbedingter Eigenspannungen
  - \_ Auswirkungen spanloser mechanischer Nachbehandlungen auf oberflächennahe Werkstoffzustände
  - \_ Optimierung der Elementanalyse mit der Methode der optischen Emissionsspektrometrie im Plasma der Glimmentladung
- \_ Abteilung Metallographische Analytik
  - \_ Entwicklung von materialkundlichen Untersuchungsmethoden
  - \_ Analytik als Dienstleistung für Wirtschaft und Industrie
  - \_ Untersuchung von Schadensfällen / Gutachtertätigkeit
  - \_ Beteiligung an Normungsausschüssen
  - \_ Wissenschaftstransfer durch Beratung und Information an Industrie und Wirtschaft
  - \_ Akademische Aus- und Weiterbildung / Ausbildung von Werkstoffprüferinnen und Werkstoffprüfern (Physik)

### **Hauptabteilung Verfahrenstechnik**

- \_ Abteilung Reaktive Sprühtechnik
  - \_ Reaktordesign mit Düsenentwicklung und -auslegung
  - \_ Integrierte Aerosolprozesse (Mischen, Funktionalisieren, Stoffwandlung im dispersen Zustand in der Gasphase)
  - \_ In-situ Herstellung von porösen Schichten für hoch sensitive und vor allem selektive MOX Gassensoren
  - \_ Design neuartiger katalytischer Komponenten
  - \_ Design von Nanomaterialien zur Untersuchung von biologischen Wechselwirkungen
- \_ Abteilung Pulver- und Partikelmesstechnik
  - \_ Ruß Charakterisierung
  - \_ *Total internal reflection microscopy (TIRM)*
  - \_ Charakterisierung von roten Blutkörperchen mittels Streulicht
  - \_ Lichtstreuung an komplexen Partikeln mit einem Mehrfachstreuansatz
  - \_ Beschleunigung der diskreten Quellenmethode durch Nutzung der Fast Multiple Methode
  - \_ T-Matrix Method für Partikel mit einem biaxial anisotropen Brechungsindex
  - \_ Neues Streulicht Portal für die Lichtstreugemeinschaft

- \_ Abteilung Mehrphasenströmung
  - \_ Gas/Partikel-Wechselwirkungen in dispersen Systemen
  - \_ Zerstäubung komplex rheologischer Fluide
  - \_ Partikelherstellung, -konditionierung und -handhabung
  - \_ Mehrphasige Strömung an und in porösen Strukturen
  - \_ Wärme- und Stoffübergang in mehrphasigen Prozessen
  - \_ Quench- und Kühlprozesse mit Jets und Sprays
  - \_ Ultraschallanwendungen in dispersen Systemen
- \_ Abteilung Sprühkompaktieren und Metallzerstäubung
  - \_ Metallzerstäubung und Sprühkompaktieren
  - \_ Verfahrensanalyse und Prozessentwicklung
  - \_ Integrierte Sprühprozesse
  - \_ Partikelcharakterisierung
  - \_ Neue Legierungen und Verbundwerkstoffe
  - \_ Beschichtungen und Werkstoffverbunde
  - \_ Gradientenwerkstoffe

### **Hauptabteilung Fertigungstechnik**

- \_ ECO-Centrum:
  - \_ Ressourcen- und Energieverbrauch in der Metallbearbeitung
  - \_ Optimierter Kühlschmierstoffeinsatz in der Fertigung
  - \_ Hochgeschwindigkeitszerspanung
  - \_ Bearbeitung schwer zerspanbarer Werkstoffe
  - \_ Weich- und Hartbearbeitung von Zahnrädern
  - \_ Bearbeitung von Leichtbauwerkstoffen

#### **Werkstofforientierte Fertigung:**

- \_ Weich-, Hart- und Feinbearbeitung
- \_ Modellierung und Simulation von Fertigungsprozessen
- \_ Sichere Vermeidung von Werkstoffschädigung bei spanender Bearbeitung
- \_ Randzonenverfestigung durch Schleifen und Festwalzen
- \_ Distortion Engineering
- \_ Sensorintegration in Schleifwerkzeuge

#### **Hochpräzisionstechnik:**

- \_ Formenbau zur Replikation komplexer Optikkomponenten
- \_ Entwicklung von Diamantbearbeitungsprozessen
- \_ Mehrachsbearbeitung, Mikrostrukturierung
- \_ Präzisionsschleifen von Freiformflächen, Duktiles Schleifen
- \_ Entwicklung von CNC-Polierverfahren
- \_ Polieren von Freiformflächen und Mikrostrukturen
- \_ Numerische Simulation von Mikrozerspanprozessen

Bezeichnung der FIS	Beschreibung der FIS (Typ, Art des Zugangs, Nutzung, Betreiber, Koordination, Wiss. Betriebspersonal, Publikationen )
Anlagen zum Sprühkompaktieren	<p>Angebotene Dienstleistungen der Abteilung Sprühkompaktieren und Metallzerstäubung für interessierte Firmen und Forschungseinrichtungen umfassen die Herstellung von innovativen Werkstoffen und Werkstoffverbunden sowie die Erzeugung und Charakterisierung von Metallpulvern durch verschiedene Verfahren. Das Sprühkompaktieren bietet die Möglichkeit zur Herstellung von Halbzeugen wie Bolzen, Ring, Rohr und Flachprodukten auch aus nicht konventionell gießbaren Legierungen. Bestehende Prozessmodelle bieten die Möglichkeit zur über die experimentellen Untersuchungen hinausgehenden Prozessanalyse und eine effiziente Auswahl experimenteller Parameter. Das Legierungsspektrum umfasst Eisen-, Zinn-, Kupfer-, Aluminium-, Kobalt und Nickel-Basislegierungen Ein weiterer Dienstleistungsbereich ist die Entwicklung und Optimierung von Zerstäubungsverfahren zur Herstellung von Metallpulvern. Hier stehen für metallische Schmelzen verschiedene Verfahren zur Verfügung, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Free-Fall-Zerstäubung</li> <li>• Drall-Druck-Gas-Zerstäubung</li> <li>• Impuls-Zerstäubung</li> <li>• Closed-Coupled-Zerstäubung</li> </ul> <p>um einen breiten Partikelgrößenbereich von ca. 10 µm bis zu 1000 µm abdecken zu können. Der Betrieb und die Koordination werden über das IWT geregelt, wiss. Betriebspersonal wird gestellt.</p>
Feldemissions-Rasterelektronenmikroskop (FEM) Electron Backscatter Diffraction (EBSD) Transmissionselektronenmikroskop (TEM) Elektronenstrahl-Mikrosonde (EMPA)	<p>Die Abteilung Metallographische Analytik des IWT bietet aufgeführtes Spektrum an Geräten zur Bestimmung des makroskopischen, mikroskopischen und submikroskopischen Aufbaus der Werkstoffe als Dienstleistung für Unternehmen und Forschungseinrichtungen an. Der Betrieb und die Koordination werden über das IWT geregelt, wiss. Betriebspersonal wird gestellt.</p>
MALDI Biotyper-System	<p>Das MALDI Biotyper-System der MPA (Mikrobiologie) verwendet die Matrix unterstützte Laser-Desorptions-Ionisations-Flugzeit-Massenspektrometrie (engl.: Matrix Assisted Laser Desorption / Ionisation Time-Of-Flight Mass Spectrometry = MALDI-TOF MS). Das System ist speziell für die Identifizierung von Bakterien optimiert und ermöglicht mithilfe einer umfangreichen und ausbaufähigen Datenbank eine schnelle taxonische Einordnung der analysierten Organismen. Bisher nicht vorhandene Organismen können durch eigene Einträge in die Datenbank eingefügt werden. Das MALDI Biotyper-System findet seinen Einsatz im Rahmen von Forschungsprojekten und Dienstleistungen. Der Betrieb und die Koordination werden über die MPA geregelt, wiss. Betriebspersonal wird gestellt.</p>

<sup>11</sup> Forschungsinfrastrukturen sind umfangreiche / aufwendige Instrumente, Ressourcen oder Serviceeinrichtungen für die Forschung in allen Wissenschaftsgebieten, die sich durch eine mindestens überregionale Bedeutung für das jeweilige Wissenschaftsgebiet sowie durch eine mittel- bis langfristige Lebensdauer (mehr als fünf Jahre) auszeichnen und für eine externe Nutzung zur Verfügung stehen, für die Zugangs- bzw. Nutzungsregelungen etabliert sind.

- \_ Anschreiben
- \_ Kurzer Abriss der Entwicklungsgeschichte des Instituts
- \_ Organigramm
- \_ Satzung der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT)
- \_ IWT-Roadmap-Prozess
- \_ Jahresbericht 2014
- \_ Wirtschaftsplan 2016
- \_ Publikationen und Vorträge 2013 – 2015
- \_ Geschäftsordnung des wissenschaftlichen Beirats des IWT
- \_ Protokolle der letzten drei Sitzungen des wissenschaftlichen Beirates des IWT
- \_ Bewertungsbericht der MPA-Evaluation von 2009
- \_ Bewertungsbericht der IWT-Evaluation von 2011
- \_ VDMA-Letter of Support
- \_ Veröffentlichung Accounts of Chemical Research
- \_ Veröffentlichung CIRP Annals
- \_ Veröffentlichung International Journal of Fatigue
- \_ IWT-Frauenförderplan
- \_ Stellenplan
- \_ Kennzahlen zum wissenschaftlichen Personal
- \_ Übersicht Publikationen
- \_ Übersicht Patente / Schutzrechtsanmeldungen 2013 2015
- \_ Drittmittel
- \_ Liste der Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats
- \_ Liste Mitglieder der relevanten Gremien
- \_ Liste der Einrichtungen, mit denen das IWT aktuell auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung zusammenarbeitet
- \_ Liste der Forschungsinfrastrukturen, die das IWT selbst betreibt oder an deren Betrieb sie beteiligt ist
- \_ Beantwortung spezifischer Fragen und Aufgaben zur Einrichtung



---

AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen "Otto von Guericke" e. V.
AWT	Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V.
BIAS	Bremer Institut für angewandte Strahltechnik GmbH
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CFK	Carbonfaserverstärkter Kunststoff
CIRP	<i>Collège International pour la Recherche en Productique, Paris</i>
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
e. V.	Eingetragener Verein
ERC	<i>European Research Council</i>
ETH	Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
EU	Europäische Union
FIBRE	Faserinstitut Bremen e. V.
FOR	Forschergruppe
FuE	Forschung und Entwicklung
FVK	Faserverbundkunststoff
GWK	Gemeinsame Wissenschaftskonferenz, Bonn
HTM	<i>Journal of Heat Treatment and Materials</i>
IAM	Institut für Angewandte Materialien, Karlsruhe
IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und angewandte Materialforschung, Bremen
IFW	Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW), Dresden
IGF	Industrielle Gemeinschaftsforschung
IHT	Institut für Härtereitechnik e. V., Bremen-Lesum

IPT	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie, Aachen
ISF	Institut für Spanende Fertigung, Technische Universität Dortmund
iwb	Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften, München
IWF	Institut für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetrieb an der Technischen Universität Berlin
IWT	Stiftung Institut für Werkstofftechnik, Bremen
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
LFM	Labor für Mikrozerspanung an der Universität Bremen
LIKAT	Leibniz-Institut für Katalyse, Rostock
LWT	Lehrstuhl Werkstofftechnik der Ruhr-Universität Bochum
MAPEX	Bremer Wissenschaftsschwerpunkt <i>Materials.Processes.Excellence</i>
Mio.	Millionen
MPA	Amtliche Materialprüfungsanstalt des Landes Bremen
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung, Essen
RWTH	Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen
SFB	Sonderforschungsbereich
TFB	Transferbereich
TIRM	<i>Total internal reflection microscopy</i>
TU	Technische Universität
UCLA	<i>University of California, Los Angeles</i>
UK	<i>United Kingdom</i>
USA	<i>United States of America</i>
VZÄ	Vollzeitäquivalente
WAW	Wissenschaftlicher Arbeitskreis der Universitäts-

wbk	Institut für Produktionstechnik im Karlsruher Institut für Technologie
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. – Leibniz-Gemeinschaft
WGP	Wissenschaftlichen Gesellschaft für Produkti- onstechnik
Wiko	Wissenschaftskommunikation
WR	Wissenschaftsrat
WZL	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen