

Drs. 6993-18
Trier 27 04 2018

Stellungnahme zum
Wehrwissenschaftlichen
Institut für Werk- und
Betriebsstoffe (WIWeB),
Erding

INHALT

	Vorbemerkung	5
A.	Kenngrößen	6
B.	Aufgaben	7
C.	Stellungnahme und Empfehlungen	8
	 Anlage: Bewertungsbericht zum Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB), Erding	 15

Vorbemerkung

Das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) hat den Wissenschaftsrat über das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Mai 2015 gebeten, ab 2017 die Ressortforschungseinrichtungen in seinem Geschäftsbereich erneut zu evaluieren.

Der Wissenschaftsrat hat seinen Evaluationsausschuss im Juli 2015 gebeten, die Evaluationen durchzuführen und entsprechende Arbeitsgruppen einzusetzen. Der Evaluationsausschuss hat beschlossen, das Verfahren zur Begutachtung des Wehrwissenschaftlichen Instituts für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) in der zweiten Jahreshälfte 2017 aufzunehmen, und hat eine 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 Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe am 26. und 27. Oktober 2017 in Erding besucht und auf der Grundlage dieses 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 9. März 2018 die wissenschaftspolitische Stellungnahme erarbeitet.

Der Wissenschaftsrat hat die Stellungnahme in seinen Sitzungen vom 25. bis 27. April 2018 in Trier beraten und verabschiedet.

A. Kenngrößen

Das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) in Erding ist eine nachgeordnete Dienststelle des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) in Koblenz.

Als Dienststelle des Bundes wird das WIWeB aus Bundeshaushaltsmitteln finanziert und verfügt über keinen selbst verwalteten Haushalt. Im Jahr 2017 erhielt das WIWeB Zuweisungen aus Bundeshaushaltsmitteln in Höhe von 25 Mio. Euro. Davon entfielen 13,1 Mio. Euro auf Personalkosten, 9,3 Mio. Euro auf Zuweisungen für den Geschäftsbetrieb |¹ und 2,6 Mio. Euro auf Liegenschaftskosten. Im Zeitraum von 2014 bis 2016 hat das WIWeB Drittmittel in Höhe von insgesamt 1,5 Mio. Euro vereinnahmt, davon stammten 933 Tsd. Euro von der Wirtschaft, 332 Tsd. Euro von der EU und 238 Tsd. Euro von der AiF. Im Jahr 2017 lag das Drittmittelvolumen bei 233 Tsd. Euro, davon kamen 181 Tsd. Euro von der Wirtschaft und 52 Tsd. Euro von der EU.

Am 31.12.2017 (Stichtag) verfügte das WIWeB über 207 aus Grundmitteln finanzierte Stellen (Vollzeitäquivalente, VZÄ), davon 44 Stellen für wissenschaftliches Personal (VZÄ), von denen 37 Stellen besetzt waren. Hinzu kam eine drittmittelfinanzierte wissenschaftliche Stelle (VZÄ). Insgesamt waren am Stichtag 216 Personen am WIWeB tätig, darunter fünf Wissenschaftlerinnen und 32 Wissenschaftler.

|¹ Darin enthalten sind für das Jahr 2017 Mittel für die extramurale Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsarbeit in Höhe von circa 2,1 Mio. Euro. Im Zeitraum von 2014 bis 2016 hat das WIWeB Forschungsaufträge in einem Volumen von insgesamt rund 8,5 Mio. Euro an andere Einrichtungen vergeben (Auftragsforschung) und Forschungsanträge mit insgesamt rund 2,9 Mio. Euro gefördert (Antragsforschung).

B. Aufgaben

Das WIWeB ist laut Anlage zum Organisationserlass „das Kompetenzzentrum für Sicherheit und Technologie in Technik und Chemie der Werk- und Betriebsstoffe der Bundeswehr. Die Dienststelle erarbeitet und stellt wissenschaftliche und technologische Grundlagen und Methoden bereit zur Untersuchung und Beurteilung der anwendungsbezogenen chemischen, physikalischen und sicherheitstechnischen Eigenschaften von Werk- und Betriebsstoffen sowie von Textilien und Chemikalien.

Wesentliche Aufgaben des WIWeB sind:

- _ Aufgaben gemäß Verfahrensbestimmungen für die Bedarfsermittlung, Bedarfsdeckung und Nutzung in der Bundeswehr *Customer Product Managements* (nov.),
- _ Technisch-wissenschaftliche Beratung und Unterstützung des Projektmanagements/Zuarbeit zu Rüstungsvorhaben,
- _ Durchführung von experimentellen und analytischen Untersuchungen und integrierte Nachweisführung im Rahmen des *Customer Product Managements* (nov.),
- _ Verantwortliche Bearbeitung und Koordinierung von Forschungs- und Technologievorhaben,
- _ Technische Betreuung bei der Nutzung eingeführter Produkte bzw. Dienstleistungen,
- _ Untersuchung von Wehrmaterial anderer Staaten,
- _ Internationale Zusammenarbeit,
- _ Technisch-wissenschaftliche Zusammenarbeit im Rahmen der Aufgabenabwicklung mit anderen Dienststellen und Instituten des Bundes, anderer Länder (Wehrtechnische und Wehrwissenschaftliche Dienststellen und entsprechende Institutionen der Partnerstaaten), mit Unternehmen der Wirtschaft sowie mit Hochschulen,
- _ Aufgaben einer Beschäftigungsstelle im Rahmen der Personalbearbeitung in Abstimmung mit dem BAAINBw.“ |²

|² Anlage 2 zum Organisationserlass Nr. 09/2012 für das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) vom 21. Dezember 2012. – *Customer Product Management* (nov.) = novelliertes CPM.

C. Stellungnahme und Empfehlungen

Das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB), Erding, erarbeitet technisch-wissenschaftliche Grundlagen zur Untersuchung und Beurteilung der anwendungsbezogenen Eigenschaften von Werk- und Betriebsstoffen, Chemikalien sowie der Bekleidung und persönlichen Ausrüstung der Soldatinnen und Soldaten. Das WIWeB steht bezüglich des Wehrmaterials im Bereich der Werk- und Betriebsstoffe von der Analyse bzw. Planung über die Realisierung bis zur Anwendung in engem Austausch mit den Verantwortlichen in der Bundeswehr und der Industrie. Die motivierten und gut ausgebildeten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des WIWeB erbringen überwiegend sehr gute, teilweise auch exzellente Forschungsleistungen, die erbrachten wissenschaftsbasierten Prüf- und Beratungsdienstleistungen sind ebenfalls von hervorragender Qualität. Damit leistet das WIWeB einen sehr wichtigen Beitrag zur Einsatzfähigkeit der Bundeswehr und zum Schutz der Soldatinnen und Soldaten. Um die große Kompetenz in Materialprüfung, -beurteilung und Schadensanalyse zu erhalten, auf neue Herausforderungen schnell reagieren und die Bundeswehr weiterhin adäquat unterstützen zu können, ist eine sehr gute Forschungs- und Entwicklungsarbeit des WIWeB auch künftig unerlässlich.

Angesichts einer wachsenden Zahl von Auslandseinsätzen der Bundeswehr und einer damit einhergehenden Zunahme an Prüf- und Analyseaufträgen wird ein deutlicher Personalaufwuchs am WIWeB dringend empfohlen, um die notwendige wissenschaftliche Forschungsarbeit nicht zugunsten der Dienstleistungsaufgaben reduzieren zu müssen, sondern in besonders zukunftsrelevanten Forschungsfeldern auszubauen sowie thematisch und methodisch zu erweitern. Von einer Aufstockung des Personals würden auch die Betreuung des wissenschaftlichen Nachwuchses und die Bemühungen zur Drittmittelwerbung profitieren. Eine verbesserte Nachwuchsförderung und eine breitere Drittmittelwerbung würden ihrerseits der weiteren Qualitätssicherung dienen und dem WIWeB die Vertiefung bestehender sowie die Erschließung neuer Forschungsthemen ermöglichen.

Der Wissenschaftsrat würdigt, dass seit der vergangenen Evaluation viele seiner Empfehlungen umgesetzt wurden. Einige strukturelle und bürokratische Rahmenbedingungen beispielsweise in der Forschungsplanung, der Personalgewinnung und der Nachwuchsförderung (siehe unten) schränken aber nach wie vor die Forschung und das wissenschaftliche Entwicklungspotenzial des WIWeB teilweise erheblich ein. Der Wissenschaftsrat empfiehlt dem BMVg daher, diese Rahmenbedingungen weiter zu verbessern und forschungsförderlicher zu gestalten.

Zu Forschung und Dienstleistungen

Der Wissenschaftsrat begrüßt sowohl die Anhebung des Forschungsanteils von 25 % auf 40 % seit der vergangenen Evaluation als auch die langfristig angestrebte Erhöhung auf 50 %. |³ Wie im Falle des Wehrwissenschaftlichen Instituts für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS) in Munster verlangsamten komplexe Abstimmungsprozesse die Forschungsplanung. Dem BMVg wird daher auch in Bezug auf das WIWeB empfohlen zu prüfen, wie sich der Planungsprozess verkürzen lässt und ob die Zuständigkeit für den Forschungs- und Entwicklungsbereich des WIWeB statt im BAABw direkt im BMVg wahrgenommen werden kann. Innerhalb des mit dem BAABw und dem BMVg abgestimmten Rahmens von Forschungsschwerpunkten wählt das WIWeB seine Themen sehr gut aus und entwickelt viele dieser Themen auf sehr überzeugende Weise aus konkreten Problemstellungen der Prüfpraxis.

In seinen Forschungsbereichen „Werkstoffe und Bauweisen“, „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“ und „Betriebsstoffe, Tribologie“ erbringt das WIWeB zum Teil gute, überwiegend sehr gute Forschungsleistungen. Als exzellent sind die Arbeiten zum Brandverhalten faserverstärkter Kunststoffe und zum strukturellen Kleben in der Fertigung und Reparatur hervorzuheben. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verfügen über eine große Methodenkompetenz und treiben ihre Forschungsthemen auf der Höhe aktueller Fachdiskussionen voran. Besonders innovativ sind beispielsweise die Arbeiten zur Gefahrenbewertung lungengängiger Kohlenstoffaserteilchen, zur Quantifizierung thermischer Schädigung in Strukturen aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK), zum strukturellen Kleben, zur Beurteilung von Schäden an Körperschutzplatten mittels *Radio Frequency Identification*-Systemen und zur Entwicklung von Kraft- und Betriebsstoffen aus nichtfossilen und CO₂-neutralen Quellen. Auch das jüngst am WIWeB eingerichtete 3D-Druckzentrum der Bundeswehr zeichnet sich schon jetzt durch gute bis sehr gute Forschungsleistungen aus; es sollte konsequent weiterentwickelt und vor allem mit ausreichend Personal ausgestattet werden. In allen Forschungsberei-

|³ Forschungsanteil bezogen auf das Gesamtspektrum der Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals.

chen sollte der Einsatz von Simulationsverfahren eingeführt bzw. erheblich ausgebaut werden.

Schon jetzt leistet das WIWeB auf einigen seiner Forschungsfelder einen guten Transfer in die zivile Anwendung, beispielsweise durch die Zusammenarbeit mit der Polizei oder der zivilen Luftfahrt. Dieser Transfer ist noch weiter ausbaufähig. Das WIWeB sollte daher prüfen, welche seiner Forschungs- und Entwicklungsergebnisse sich auch für eine zivile Anwendung eignen, und potenzielle Stakeholder frühzeitig in die entsprechende Forschung einbinden.

Der Wissenschaftsrat begrüßt die durch geeignete Anreize begünstigte deutliche Erhöhung der Zahl der Veröffentlichungen seit der letzten Evaluation. Das große Engagement der Leitung und das erfolgreiche Anreizsystem zur Publikation von Forschungsergebnissen in Fachzeitschriften sollten unbedingt fortgeführt werden. Dies schließt den bevorzugten Einsatz forschungsaffiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Forschung sowie das vorbildliche, aktive Streben nach gemeinsamen Publikationen in Kooperationsprojekten ein. Positiv hervorzuheben sind ferner die in unterschiedlichen Forschungsbereichen angemeldeten und gewährten Schutzrechte. Positiv bewertet werden außerdem die Organisation von Fachtagungen (auch auf internationaler Ebene) und die große Zahl referierter Konferenzbeiträge von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des WIWeB. Diese Konferenzbeiträge sollten noch häufiger zu Veröffentlichungen führen.

Das WIWeB hat die große Bedeutung der wissenschaftlichen Qualifizierung für die Sicherung und den Ausbau der Leistungs- und Innovationsfähigkeit des Instituts erkannt. Es wird daher ausdrücklich begrüßt, dass in Zusammenarbeit mit Hochschulen eine große Zahl an Praktika, Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten am WIWeB betreut wird. Das Engagement von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Hochschullehre sollte unbedingt fortgesetzt und möglichst ausgeweitet werden, auch um den unmittelbaren Austausch mit der Fachgemeinschaft zu fördern und um wissenschaftlichen Nachwuchs zu gewinnen. Obwohl dem WIWeB die Schaffung befristeter Stellen aus institutionellen Grundmitteln nach wie vor nicht möglich ist, nutzt das WIWeB z. B. durch Kooperationen mit Hochschulen flexibel verschiedene Beschäftigungs- und Betreuungswege für Doktorandinnen und Doktoranden. Diese werden sehr gut betreut und erfolgreich in die Forschungsarbeit eingebunden. Der Wissenschaftsrat unterstützt nachdrücklich das Bestreben des WIWeB zur weiteren Strukturierung der Promotionsphase der am Institut angebotenen Doktorandinnen und Doktoranden.

Der Wissenschaftsrat bewertet es als sehr positiv, dass das WIWeB nach der zurückliegenden Evaluation erstmals Drittmittel eingeworben hat und sich um eine weitere Erhöhung des derzeit zufriedenstellenden Drittmittelanteils bemüht. Diese Bemühungen sollten fortgesetzt werden. Dem WIWeB wird empfohlen, die Zahl der durch Drittmittel finanzierten befristeten Stellen sowie

insbesondere den Anteil wettbewerblich vergebener öffentlicher Forschungsdrittmittel weiter zu erhöhen. Hinsichtlich der Vorgabe, dass Stammpersonal im Rahmen von Drittmittelforschung im Regelfall nicht zu mehr als 5 % der gesetzlichen Arbeitszeit für das jeweilige Forschungsvorhaben eingesetzt werden darf, verfügt das BMVg über einen Handlungsspielraum; diesen sollte das BMVg nutzen.

Sowohl die interne Zusammenarbeit zwischen den Forschungsbereichen des WIWeB als auch die Zusammenarbeit mit anderen Dienststellen des BAAINBw, insbesondere mit dem WIS in Munster, funktioniert sehr gut. Enge und fruchtbare Kooperationen unterhält das WIWeB vor allem mit Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Universität der Bundeswehr München und Forschungsabteilungen von Unternehmen der Industrie. Mit anderen außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Hochschulen ist das WIWeB gut vernetzt. In allen Forschungsbereichen sollten jedoch die Kooperationen mit Hochschulen des In- und Auslandes, im Forschungsbereich „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“ insbesondere die Kooperationen mit Textilforschungsinstituten ausgeweitet werden. Das WIWeB sollte Kooperationen weiterhin zur Durchführung von Promotionsarbeiten am Institut, darüber hinaus aber auch zur gemeinsamen Bewerbung um Forschungsdrittmittel nutzen. Mit der wehrtechnischen Forschung anderer Staaten ist das WIWeB besonders über bilaterale Lenkungsausschüsse, internationale Gremienarbeit und gemeinsame Projektarbeit mit EDA- und NATO-Partnern sehr gut vernetzt.

Der Wissenschaftsrat begrüßt die im Jahre 2011 erfolgte Einsetzung eines wissenschaftlichen Beirats, der gute Arbeit geleistet hat. Zur Gewährleistung der Unabhängigkeit des Beirats sollte auf eine ausreichende Distanz der Mitglieder zum WIWeB geachtet werden. Der Wissenschaftsrat empfiehlt außerdem eine Begrenzung der Amtszeiten der Beiratsmitglieder sowie eine behutsame Vergrößerung des Gremiums. Dabei sollte das BMVg auch die Möglichkeit einer Berufung ausländischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verbündeten Staaten in den Beirat prüfen.

Das WIWeB erbringt wissenschaftsbasierte Dienstleistungen von hervorragender Qualität und genießt daher bei den Nutzern in der Bundeswehr und in der Industrie große Anerkennung. Auch bei ausländischen Streitkräften wird die Expertise des WIWeB geschätzt. Insbesondere durch die Schadensanalyse, die darauf gründenden Hinweise auf Gefahrenpotenziale sowie die Entwicklung von Präventivmaßnahmen und Verbesserungsvorschlägen für das Material und dessen Handhabung leistet das WIWeB einen überaus wichtigen Beitrag für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr, ebenso wie durch die kompetente Beratung des BMVg und der Bundeswehr in Fragen der Beschaffung von Ausrüstung und der Zulassung von Kraftstoffen.

Der Wissenschaftsrat bekräftigt erneut seine Empfehlung, Leitungsstellen öffentlich auszuschreiben, um eine Besetzung mit ausgewiesenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zu gewährleisten. Er regt eine engere Einbindung des im BMVg zuständigen Fachreferats sowie – außer im Falle der Direktorenstelle – der Institutsleitung in die Verfahren zur Ausschreibung und Besetzung an. Der wissenschaftliche Beirat könnte bei derartigen Verfahren beratend hinzugezogen werden. Bei der Besetzung der Direktorenstelle sollten wissenschaftliche Reputation, Managementfähigkeiten sowie sehr gute Kenntnis des Wissenschaftssystems und der Bundeswehrstrukturen vorausgesetzt werden. Dem BMVg wird empfohlen, für Leitungsstellen die Möglichkeit gemeinsamer Berufungen, beispielsweise mit den Universitäten der Bundeswehr, zu prüfen.

Trotz der Neubesetzung zumindest eines Teils der zuletzt unbesetzten Stellen bestehen nach wie vor Schwierigkeiten in der Personalgewinnung. Lange Vorlaufzeiten für die Ausschreibung von Stellen, die Staffelung von interner und externer Ausschreibung sowie langwierige Einstellungsverfahren und Sicherheitsprüfungen wirken sich nachteilig auf die Personalgewinnung aus. Der Wissenschaftsrat empfiehlt daher eine deutliche Verkürzung des Ausschreibungs- und Einstellungsverfahrens, um geeignete Bewerberinnen und Bewerber gewinnen und ihnen eine verlässliche Zukunftsperspektive bieten zu können, sowie eine frühzeitige Ausschreibung der Stellen ausscheidender Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, um Überlappungen in der Beschäftigung und damit einen Kompetenzerhalt zu ermöglichen. Ungeachtet des Rotationsverfahrens der wehrtechnischen Laufbahn sollte darüber hinaus geprüft werden, ob eine berufliche Weiterentwicklung für besonders qualifizierte und an wissenschaftlicher Arbeit interessierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter innerhalb der Einrichtung ermöglicht werden kann. Des Weiteren sollte das BMVg angesichts des Fachkräftemangels im Ingenieurbereich Strategien zur Verbesserung der Personalentwicklung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gehobenen Dienstes entwickeln.

Angesichts einer steigenden Analyse- und Beratungsnachfrage seitens der Nutzer ist ein deutlicher Personalaufwuchs dringend notwendig, um die für den Erhalt der Prüf-, Bewertungs- und Schadensanalysekompetenzen erforderliche thematisch und vor allem methodisch erweiterte Forschungs- und Entwicklungsarbeit leisten sowie wichtige Redundanzen in der Expertise aufbauen zu können. Darüber hinaus sind einige der zukunftssträchtesten und dynamischsten Forschungsgebiete des WIWeB – beispielsweise *Smart Textiles*, CFK-Baustoffe, alternative Energieträger, 3D-Druck – personell derzeit deutlich unterbesetzt. Hier ist ein Personalaufwuchs besonders wichtig, um die vielversprechenden und sehr guten Forschungsansätze konsequent und auf Höhe der Forschung weiterzuverfolgen. Ferner besteht ein Mangel an Laborkräften. Ein

für das Jahr 2019 genehmigter Aufwuchs von acht Dienstposten und eine für das Jahr 2020 beantragte weitere Personalaufstockung werden daher nachdrücklich unterstützt.

Langwierige Planungs- und Bewilligungsprozesse unter Beteiligung des BAAINBw, des BMVg und des BMF erschweren und verzögern die Konkretisierung der Forschungs- und Entwicklungsplanung. Aufgrund der Struktur des jährlichen Planungszyklus mit dem BMF ist es nicht möglich, dem WIWeB einen festen Forschungsetat zur Verfügung zu stellen, obwohl ein solcher für die Forschungs- und Entwicklungsplanung des Instituts sehr förderlich wäre. Angesichts dieser ungünstigen Rahmenbedingungen wird angeregt, zumindest eine Überarbeitung und Straffung der Planungs- und Bewilligungsprozesse zu prüfen, um dem WIWeB ein größeres Maß an Planungssicherheit zu gewährleisten.

Der Wissenschaftsrat empfiehlt dem BMVg zu prüfen, wie in seinen Ressortforschungseinrichtungen die in Anlehnung an das Wissenschaftsfreiheitsgesetz bestehenden Flexibilisierungsmöglichkeiten genutzt werden können.

Für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit des WIWeB ist der Zugang zu einschlägigen Literaturdatenbanken unerlässlich. Ein solcher Zugang war in der Vergangenheit teilweise nur mittelbar vorhanden und zeitweise unterbrochen, muss aber auf Dauer sichergestellt sein, damit das Institut nicht den Anschluss an aktuelle Forschungsdiskussionen verliert.

In all seinen Forschungsbereichen verfügt das WIWeB über eine hervorragende technische Ausstattung. Begrüßt werden die aktuelle Modernisierung und die Vergrößerung der Laborfläche sowie der Auf- und Ausbau des 3D-Druckzentrums der Bundeswehr. Darüber hinaus bedarf es jedoch für die Anwendung von Simulationsverfahren, die für verschiedene Forschungsgebiete des WIWeB überaus relevant sind und deren Bedeutung weiter zunehmen wird, dringend der Investitionen in die IT-Ausstattung sowie eines weiteren Personalaufwuchses. Auch wenn vom WIWeB im Hinblick auf Simulationen keine eigene Methodenentwicklung erwartet werden sollte, muss das Institut in die Lage versetzt werden, Simulationsverfahren kompetent anzuwenden.

Der Wissenschaftsrat bittet das BMVg zeitnah, spätestens in drei Jahren, über die Umsetzung der Empfehlungen zu berichten.

Anlage: Bewertungsbericht
zum **Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und
Betriebsstoffe (WIWeB)**, Erding

2018

Drs. 6408-17
Köln 19.02.2018

Vorbemerkung	19
A. Ausgangslage	20
A.I Entwicklung und Aufgaben	20
I.1 Entwicklung	20
I.2 Aufgaben	21
I.3 Positionierung im fachlichen Umfeld	22
A.II Arbeitsschwerpunkte	23
II.1 Forschung und Entwicklung	23
II.2 Extramurale Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten	30
II.3 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen, Beratungs- und Informationsleistungen	31
II.4 Kooperationen	37
II.5 Qualitätssicherung	39
A.III Organisation und Ausstattung	41
III.1 Struktur und Organisation	41
III.2 Ausstattung	42
A.IV Künftige Entwicklung	46
B. Bewertung	48
B.I Zur Bedeutung	48
B.II Zu den Arbeitsschwerpunkten	50
II.1 Forschung und Entwicklung	50
II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen und Transfer	57
II.3 Kooperationen	58
II.4 Qualitätssicherung	59
B.III Zu Organisation und Ausstattung	60
III.1 Organisation und Struktur	60
III.2 Ausstattung	61
Anhang	65
Abkürzungsverzeichnis	83

Vorbemerkung

Der vorliegende Bewertungsbericht zum Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB), Erding, ist in zwei Teile gegliedert. Der darstellende Teil ist mit der Einrichtung und dem zuständigen Bundesministerium 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

Das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) in Erding ist eine nachgeordnete Dienststelle des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) in Koblenz.

Nach Ende des 2. Weltkrieges errichteten die amerikanischen Besatzungsstreitkräfte auf dem Gelände des Fliegerhorstes Erding eine Röntgenprüfanlage für Brückenbaugeräte, aus der schließlich ein Labor entstand, das im Wesentlichen die Aufgaben einer Materialprüfstelle für die amerikanischen Luftstreitkräfte in Europa wahrzunehmen hatte. Im Zuge des Aufbaus der Bundeswehr ging dieses Labor in deutsche Hände über und war zunächst als Analytisches Labor der Erprobungs- und Musterprüfstelle für Luftfahrtgerät in Oberpfaffenhofen eingegliedert. Durch einen Erlass des Bundesministers der Verteidigung wurde das Labor 1959 unter Erweiterung seines Aufgabenbereiches als Materialprüfstelle der Bundeswehr (MatPrStBw) direkt dem Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB, heute BAAINBw) unterstellt.

Im Zusammenhang mit der Neuordnung des Rüstungsbereiches wurde 1973 begonnen, die Materialuntersuchungskapazitäten zusammenzufassen. Zwischen 1974 und 1980 wurden das Textillabor in Koblenz, das Betriebsstofflabor in Wilhelmshaven, das Zentrallabor beim Marineunterstützungskommando in Wilhelmshaven, die dezentralen chemischen Untersuchungen und Untersuchungen magnetischer Eigenschaften von Werkstoffen der Erprobungsstelle 71 (Kiel) sowie das Institut für Betriebsstofftechnik der Landesgewerbeanstalt Bayern und die Kraftstoff-Forschungsgruppe der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt e.V. in die MatPrStBw eingegliedert.

Aufgrund der stark gestiegenen wissenschaftlichen Arbeitsweisen erfolgte 1982 die Umbenennung der MatPrStBw in Wehrwissenschaftliches Institut für Materialuntersuchungen (WIM). Nach einer 1997 erfolgten Eingliederung des Bundesinstituts für chemisch-technische Untersuchungen (BICT), welche zu der Bezeichnung Wehrwissenschaftliches Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe (WIWEB) führte, wurde dieses Aufgabengebiet 2009 wieder aus

dem Institut herausgelöst und das WIWEB in Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB) umbenannt.

Im Jahre 2008 wurde ein Bewertungsverfahren des WIWEB durch den Wissenschaftsrat durchgeführt. |⁴ Das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) legte im November 2011 einen Bericht über die Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates vor, zu dem der Wissenschaftsrat im Mai 2012 eine Stellungnahme verabschiedete. |⁵

1.2 Aufgaben

Laut Anlage 2 zum Organisationserlass Nr. 09/2012 des Bundesministeriums der Verteidigung ist das WIWeB das „Kompetenzzentrum für Sicherheit und Technologie in Technik und Chemie der Werk- und Betriebsstoffe der Bundeswehr. Die Dienststelle erarbeitet und stellt wissenschaftliche und technologische Grundlagen und Methoden bereit zur Untersuchung und Beurteilung der anwendungsbezogenen chemischen, physikalischen und sicherheitstechnischen Eigenschaften von Werk- und Betriebsstoffen sowie von Textilien und Chemikalien.“

Als wesentliche Aufgaben des WIWeB nennt der Organisationserlass im Einzelnen die technisch-wissenschaftliche Beratung und Unterstützung des Projektmanagements und die Zuarbeit zu Rüstungsvorhaben, die Durchführung von experimentellen und analytischen Untersuchungen sowie die integrierte Nachweisführung im Rahmen des novellierten *Customer Product Management*, |⁶ die verantwortliche Bearbeitung und Koordinierung von Forschungs- und Technologievorhaben, die technische Betreuung bei der Nutzung eingeführter Produkte bzw. Dienstleistungen, die Untersuchung von Wehrmaterial anderer Staaten, die internationale Zusammenarbeit sowie die technisch-wissenschaftliche Zusammenarbeit im Rahmen der Aufgabenabwicklung mit anderen Dienststellen und Instituten des Bundes, anderer Länder, mit Unternehmen der Wirtschaft sowie mit Universitäten und Hochschulen.

Bezogen auf das Gesamtspektrum der Tätigkeiten des wissenschaftlichen Personals entfallen

|⁴ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe (WIWEB), Erding, in: Wissenschaftsrat: Empfehlungen und Stellungnahmen 2008, Bd. I, Köln 2009, S. 665-729.

|⁵ Wissenschaftsrat: Umsetzung der Empfehlungen aus der zurückliegenden Evaluation des Wehrwissenschaftlichen Instituts für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe (WIWEB), Erding (Drs. 2025-12), Bremen Mai 2012.

|⁶ Beim novellierten „*Customer Product Management*“ (CPMnov.) handelt es sich um eine Verfahrensvorschrift zur Bedarfsermittlung und Bedarfsdeckung in der Bundeswehr. Durch die Straffung der Verfahrensabläufe soll erreicht werden, dass der Bedarf der Bundeswehr in kürzerer Zeit wirtschaftlicher gedeckt wird.

- _ 40 % auf eigene Forschung und Entwicklung,
- _ 15 % auf Beratungsleistungen und Beschaffung von wissenschaftlichen und wissenschaftsbasierten Informationen für die Politik bzw. das BMVg,
- _ 5 % auf die Wahrnehmung von Überwachungs-, Prüf-, Kontroll- und Untersuchungsaufgaben,
- _ 30 % auf die Bereitstellung von Serviceleistungen für das BMVg, Dritte und die Öffentlichkeit,
- _ 5 % auf Ausbildungsmaßnahmen sowie
- _ 5 % auf Verwaltungstätigkeit.

Laut WIWeB können die ihm übertragenen Aufgaben mit dem derzeitig verfügbaren Personal noch angemessen bearbeitet werden. Allerdings würden die Beratungsleistungen für Politik und das Ressort sowie die Bereitstellung von Serviceleistungen in Zukunft weiter zunehmen. Darüber hinaus liege in der täglichen Praxis ein besonderer Druck auf der Erledigung des Untersuchungs- und Beratungsbedarfs zur Unterstützung der Projektbereiche im BAaINBw und der Soldatinnen und Soldaten im Einsatz. Da parallel der Bedarf an eigener Forschung steige, müsse in Zukunft die Personalkapazität zur eigenen Forschung deutlich erhöht werden. |⁷ Allerdings war zuletzt ein signifikanter Teil der wissenschaftlichen Stellen unbesetzt, und das WIWeB weist auf Schwierigkeiten bei der Personalgewinnung hin (vgl. III.2.a). Grundsätzlich strebt das WIWeB eine Anhebung des quantitativen Anteils an eigener Forschung und Entwicklung auf etwa 50 % an.

I.3 Positionierung im fachlichen Umfeld

Auf nationaler Ebene besitzt das WIWeB nach eigener Angabe ein Alleinstellungsmerkmal durch seine spezielle Ausrichtung in der Beschäftigung mit Produkten und Materialien für die Bundeswehr sowie den sehr engen Kontakt mit den Bedarfsträgern innerhalb der Bundeswehr.

Auf internationaler Ebene gibt es laut WIWeB teilweise vergleichbare Einrichtungen:

- _ *Direction générale de l'Armement* (DGA), Frankreich,
- _ *Defence Science Technology Laboratory* (Dstl), Großbritannien,
- _ *QinetiQ*, Großbritannien,
- _ *Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek* (TNO), Niederlande,
- _ *Air Force Research Laboratory* (AFRL), USA,

|⁷ In einem ersten Schritt wurden Dienstposten aus dem gehobenen Dienst (B.Sc) in den höheren Dienst (M.Sc) umgewandelt. Das WIWeB erklärt, dieses Potenzial sei jedoch bereits ausgeschöpft. Des Weiteren gebe es Bestrebungen, zusätzliche Dienstposten für wissenschaftliches Personal für die internationale Zusammenarbeit und für aktuelle Forschungsthemen einzurichten.

– *Army Research Laboratory (ARL), USA,*

– *Aviation and Missile Research, Development and Engineering Center (AMRDEC), USA.*

Mit diesen NATO-Einrichtungen finden – wie auch mit Einrichtungen außerhalb der NATO (z. B. mit Österreich, Schweiz, Israel) – Kooperationen und Abstimmungen statt.

A.II ARBEITSSCHWERPUNKTE

Das WIWeB ist nach eigener Angabe im Rüstungsbereich allein zuständig für alle technischen Fragen im Zusammenhang mit Werkstoffen, Betriebsstoffen sowie der Bekleidung und persönlichen Ausrüstung der Soldatinnen und Soldaten. |⁸ Die daraus abgeleiteten Hauptarbeitsrichtungen des WIWeB sind die Erarbeitung technisch-wissenschaftlicher Grundlagen und darauf aufbauend Projektarbeit und Zuarbeit zu Rüstungsvorhaben sowie die Beratung und Unterstützung in technischen Fragen auf diesen Gebieten. Weitere wichtige Arbeitsfelder sind die Chemikaliensicherheit sowie der Arbeits- und Umweltschutz.

Als Kernkompetenzen betrachtet das WIWeB die Analyse der Eigenschaften und Bewertung der oben genannten Stoffe und der daraus herstellbaren Produkte im Hinblick auf deren Einsatz in der Bundeswehr sowie die Entwicklung bzw. Anwendung von Technologien zur Realisierung dieser Stoffe und Produkte, wenn deren Analyse und Bewertung ein entsprechendes Fachwissen erfordert oder die Bundeswehr diese eigenständig anwenden muss. Als Beispiele hierfür nennt das WIWeB das Kleben, die Reparatur von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen und das 3D-Druckzentrum der Bundeswehr. Die Arbeit des WIWeB umfasst alle Phasen des Entstehungsganges von Wehrmaterial, d. h. von der Vor- und Analysephase (Forschung) über die Realisierungsphase (Entwicklung, Erprobung) bis hin zur Nutzungsphase (z. B. im Rahmen von Schadensfällen) und darüber hinaus zur Aussonderung bzw. Entsorgung.

II.1 Forschung und Entwicklung

Die Forschungsaktivitäten des WIWeB dienen der Sicherstellung einer fachbezogenen Analyse-, Bewertungs- und Handlungsfähigkeit auf allen wehrtechnisch relevanten Feldern sowie der Gewinnung von einschlägigen Erkenntnis-

|⁸ Teilweise gibt es Berührungspunkte mit den Arbeitsschwerpunkten des Wehrwissenschaftlichen Instituts für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS) in Munster, das beispielsweise für Fragen des Brandschutzes, insbesondere im Zusammenhang mit ABC-Schutz, verantwortlich ist, während das WIWeB Fragestellungen bearbeitet, die das Verhalten von Werkstoffen im Brandfall betreffen, wie die Änderungen von Werkstoffeigenschaften, die Freisetzung von Schadstoffen oder die Untersuchung von Flammenschutzmitteln. Das WIWeB gibt an, dass sich die Institute bei Fragestellungen, die die Kompetenzbereiche beider Institute betreffen, untereinander abstimmen.

sen im Rahmen seiner Zuständigkeit für Werk- und Betriebsstoffe sowie für Bekleidung und Ausrüstung der Soldatinnen und Soldaten. Der überwiegende Teil aller Forschungsaktivitäten des WIWeB (ca. 95 %) wird im Bereich der wehrtechnischen angewandten Grundlagenforschung (F&T-Stufe 1) geleistet und ist mithin auf zukunftsorientierten Erkenntnisgewinn und breite Urteilsfähigkeit ausgerichtet. Ein geringer Teil – Forschungsaktivitäten zur Untersuchung von Reparaturen von faserverstärkten Kunststoffen – wird indessen im Bereich der wehrtechnischen anwendungsnahen Forschung und Technologie (F&T-Stufe 2) bearbeitet und ist somit auf die Deckung technologischer und systemtechnischer Anforderungen gegenüber zukünftig erforderlichen Fähigkeiten der Streitkräfte ausgerichtet.

Das WIWeB bearbeitet sowohl kurz-, mittel- als auch langfristige Forschungs- bzw. Entwicklungsprojekte. Aufgrund des Bedarfes der Nutzer sind die kurz- bis mittelfristigen Vorhaben gegenüber den langfristigen Vorhaben priorisiert, wobei für den Erhalt der Analyse- und Bewertungsfähigkeit alle Arten von Vorhaben von etwa gleich großer Bedeutung sind. Forschungsbereiche 1 und 5 befassen sich vorwiegend mit mittel- bis langfristigen, die Forschungsbereiche 2, 3 und 4 vorrangig mit kurz- bis mittelfristigen Forschungsvorhaben. |⁹

Das WIWeB betreibt im Rahmen der Aktivitäten der Stufe 1 Vorlaufforschung im Vorgriff auf einen möglichen künftigen Bedarf mit einem Anteil < 15 %. Das WIWeB nennt hier Projekte, die sich mit den grundsätzlichen Eigenschaften von neuen Materialien beschäftigen, um Aussagen über eine eventuelle Relevanz für die Wehrtechnik treffen zu können, beispielsweise Projekte zu Hybridwerkstoffen mit *Carbon Nanotubes*, *Smart Fluids* oder alternativen Kraftstoffen.

II.1.a Forschungsplanung

Die Forschungsthemen und Schwerpunkte für die wehrtechnische Ressortforschung werden vom BMVg in einem jährlichen Planungszyklus erarbeitet und vorgegeben. Die Vorgaben des BMVg beinhalten überwiegend die systembezogenen F&T-Schwerpunkte, aus denen vom WIWeB der Bedarf an Technologien zur Realisierung dieser Ziele abgeleitet wird.

Im Rahmen der Vorgaben erstellt das WIWeB jährlich ein „Konzept zur Ausrichtung der F&T-Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtung Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe“, welches die priorisierten F&T-Schwerpunkte beschreibt. In diesem institutsbezogenen Konzept sind die Planungen der nächsten fünf Jahre formuliert. Hierbei fließen die Vorgaben des Ministeriums ein, welche im Wesentlichen die Zentrale Dienstvorschrift

|⁹ Zu den Forschungsbereichen vgl. A.II.1.b.

„Wehrtechnische Forschung und Technologie“, die „Leitlinie Zukunftsentwicklung der Bundeswehr“, die „Mittelfristige Zielsetzung“ mit den priorisierten Teilzielen in Verbindung mit der „Planungsleitlinie“, sowie das „F&T-Jahresprogramm“ der Abteilung Ausrüstung mit den abgeleiteten und ministeriell priorisierten F&T-Schwerpunkten umfassen. Im Konzept werden neben ministeriellen Vorgaben auch Erfahrungen aus der Nutzung von Wehrmaterial und den laufenden Einsätzen berücksichtigt sowie von der Institutsleitung definierte, aus der Forschung und erkennbaren Trends abgeleitete, zur Aufrechterhaltung und zum Ausbau der Analyse- und Bewertungsfähigkeit erforderliche Themen.

Basierend auf diesem Konzept werden im „Ressortforschungsprogramm WIWeB“ die Arbeiten des Folgejahres für die einzelnen Forschungsvorhaben ausgeplant. Die Ausgestaltung und Bearbeitung der Themen im Detail obliegt dem WIWeB. Dies schließt auch die Einbindung externer Partner – national und international – ein.

Konzept und Programm werden mit dem wissenschaftlichen Beirat diskutiert, vom BAAINBw mitgeprüft und dem BMVg vorgelegt.

II.1.b Forschungs- und Entwicklungsschwerpunkte

Die Forschungsarbeiten des WIWeB befassen sich mit militärrelevanten Werkstoff- und Materialschutzfragen, |¹⁰ einsatzrelevanten Fragen zur Bekleidung und Ausrüstung der Soldatinnen und Soldaten sowie mit Betriebsstoffen, die den Anforderungen weltweiter Einsätze genügen. Die Ressortforschung des WIWeB umfasst aktuell die fünf Forschungsbereiche

- 1 – Neue Werkstoffe,
- 2 – Neue Bauweisen und Fügeverfahren,
- 3 – Werkstoffe im Einsatz,
- 4 – Bekleidung und Ausrüstung Soldat,
- 5 – Betriebsstoffe, Tribologie.

Im Forschungsbereich 1 „Neue Werkstoffe“ werden Werkstoffentwicklungen bezüglich ihres Potenzials für die Bundeswehr insbesondere im Hinblick auf Leichtbau, Wirkung und Schutz beurteilt sowie Arbeiten zu Sonderwerkstoffen für spezielle wehrtechnische Anforderungen durchgeführt. Im Jahr 2017 werden laut „Ressortforschungsprogramm WIWeB 2017“ drei Projekte mit 2,25 Personenjahren bearbeitet.

| ¹⁰ Die Bearbeitung von ABC-Waffeneinwirkung ist dabei am WIWeB explizit ausgenommen und findet nur am WIS bzw. nur unter Leitung des WIS statt.

Im Forschungsbereich 2 „Neue Bauweisen und Fügeverfahren“ werden zurzeit schwerpunktmäßig innovative Fügeverfahren und additive Fertigungsverfahren (3D-Druck) betrachtet. Im Jahr 2017 werden drei Projekte mit 7,00 Person Jahren bearbeitet.

Im Forschungsbereich 3 „Werkstoffe im Einsatz“ werden gezielt Forschungsarbeiten zur Lösung von Fragestellungen durchgeführt, die sich aus dem Einsatz der Waffensysteme der Bundeswehr ergeben. Im Jahr 2017 werden sechs Projekte mit 6,25 Person Jahren bearbeitet.

Aufgrund ihrer starken inhaltlichen Verzahnung werden die werkstoffbezogenen Forschungsbereiche 1 bis 3 im aktuellen „Konzept zur Ausrichtung der F&T-Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtung WIWeB“ gemeinsam unter dem Überbegriff „Werkstoffe und Bauweisen“ betrachtet. Inhaltliche Schwerpunkte von besonderer Relevanz sind momentan:

- _ Innovative Werkstoffe, Bauweisen und Fügeverfahren für Leichtbau, Wirkung und Schutz (Nanostrukturierte Leichtmetalle, metallische Gläser, höchstfeste Stähle, Sonderwerkstoffe für Wirkteile, Werkstoffe und Bauweisen mit verbesserten Materialeigenschaften, optimierte faserverstärkte Kunststoffe, transparente Keramiken, optimierte Schutzkeramiken, strukturelles Kleben, additive Fertigungstechnologien),
- _ Werkstoffe im Einsatz (Klimaeinfluss, Materialschutz, thermische Belastung, Blitzschutz, Reparatur, Lebensdauer, zerstörungsfreie Prüfung, Strukturüberwachung, Verhalten bei Beschuss und der Einwirkung von Laserwaffen),
- _ Neue Faserkonzepte im Leichtbau (Faserspreiztechnologie für dünne Faserlagen mit verbesserten Eigenschaften, nanomodifizierte faserverstärkte Kunststoffe).

Forschungsbereich 4 „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“ bearbeitet Themen, welche unmittelbar mit den Einsätzen der Soldatinnen und Soldaten im Ausland zusammenhängen. Im Jahr 2017 werden fünf Projekte mit 4,25 Person Jahren bearbeitet. Der Forschungsbereich umfasst die folgenden Schwerpunkte:

- _ Verbesserung der Ausrüstung der Soldatin bzw. des Soldaten unter Berücksichtigung von ergonomischen und physiologischen Aspekten (neue Technologien für den Kopf- und Körperschutz, funktionale Einsatzbekleidung für Extremklimata, spezielle Schutzfunktionen, wie Schutz gegen stechende und saugende Überträger von Infektionskrankheiten, klimatischer und ergonomischer Tragekomfort von Bekleidung und persönlicher Ausrüstung, Textilausrüstung, *Smart Textiles*, Einsatz von moderner 3D-Scantechnologie zur Erfassung von Körpermaßdaten als Grundlage für eine ergonomisch optimierte Schnittgestaltung von Kampfbekleidung),
- _ Minderung der Entdeckbarkeit zum Schutz der Soldatin bzw. des Soldaten (systematische Untersuchung der kommenden Bedrohung im kurzweiligen

Infrarotbereich, Potenzialuntersuchung zu den neuesten Entwicklungen im Bereich der *Smart Textiles*),

- _ Strom- und Datenleitung in *Smart Textiles* (beheiz- und kühlbare Textilien, *Health Monitoring* für den ABC-Schutz, Erhöhung der Strom- und Datendurchflussrate durch Textilien) sowie
- _ Steigerung der Einsatzfähigkeit der Soldatin bzw. des Soldaten durch Erforschung neuer Unterleibsschutzsysteme, neuer Helmsysteme und Schaffung wissenschaftlicher Grundlagen für den Einsatz adaptierbarer Zusatzschutzelemente.

Der Forschungsbereich 5 „Betriebsstoffe, Tribologie“ konzentriert sich auf die langfristige Sicherstellung der Mobilität der Bundeswehr durch Nutzung leistungsfähiger, sicherer und zukunftsfähiger Betriebsstoffe, die auch unter den besonderen technischen und klimatischen Bedingungen im Einsatz zuverlässig funktionieren. Im Jahr 2017 werden drei Projekte mit 4,00 Personenjahren bearbeitet. Inhaltliche Schwerpunkte des Forschungsbereichs sind:

- _ Innovative Betriebsstoffe: Voraussetzung für ein effektives Obsoleszenzmanagement sind ein frühzeitiges Aufzeigen geeigneter Alternativen und detaillierte Kenntnisse über das Leistungsverhalten innovativer Betriebsstoffe. Dazu werden die chemischen, physikalischen und tribologischen Eigenschaften alternativer Betriebsstoffe bestimmt sowie ihre Wechselwirkung mit eingeführten Werkstoffen, ihre Verbrennungseigenschaften und ihr Potenzial für andere Antriebssysteme untersucht.
- _ *Smart Fluids*, Mikrofluidik: Gegenstand der Aktivitäten sind die Charakterisierung von elektrorheologischen Suspensionen, die Übertragung der in vorangegangenen Studien gewonnenen Erkenntnisse auf mikrofluidische Anwendungen und die Weiterentwicklung des Verständnisses des elektrorheologischen Effektes.
- _ Schadensfrüherkennung, Tribologie: Mit möglichst engem Bezug zur wehrtechnischen Anwendung sollen neue Methoden der Schadensfrüherkennung und des Verschleißschutzes bei tribologischen Kontakten auf ihre Eignung untersucht werden.

II.1.c Publikationen, wissenschaftliche Tagungen und Patente

Im Zeitraum von 2014 bis 2016 haben wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB insgesamt 27 Aufsätze in referierten Zeitschriften, 32 Aufsätze in nicht referierten Zeitschriften, drei Monographien und zwei Beiträge zu Sammelwerken verfasst (vgl. Anhang 5). Die Titel von fünf Publikationen, die das Institut als seine wichtigsten Veröffentlichungen zwischen 2014 und 2016 benannt hat, sind dem Anhang 6 zu entnehmen. Von den Entwicklungen des WIWeB wurden im Begutachtungszeitraum sieben zum Patent angemeldet und vier weitere bewilligt.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des WIWeB hielten im Zeitraum von 2014 bis 2016 insgesamt 260 Vorträge: 97 referierte Konferenzbeiträge, 147 nicht referierte Konferenzbeiträge sowie 16 Konferenzposter. Sieben wissenschaftliche Beschäftigte des Instituts nahmen zwischen 2014 und 2016 auf Einladung mit insgesamt vier Vorträgen an internationalen Konferenzen teil.

Im Zeitraum von 2014 und 2016 veranstaltete das WIWeB auf nationaler Ebene in Erding drei Tagungen „Betriebsstoffe, Farben, Lacke und Chemikalien“ sowie drei wehrtechnische Symposien („Oberflächen- und Korrosionsschutz in der Bundeswehr“, 25.-27.03.2014; „Synthetische Kraftstoffe für die Bundeswehr“, 10.-12.03.2015; „3D-Druck in der Bundeswehr“, 14.-15.10.2015).

Auf internationaler Ebene veranstaltete das WIWeB die 14., 15. und 16. „Internationale Tagung des Fachkompetenzzentrums VCC Textilien“ (06.-07.05.2014 in Bonn, 27.-29.04.2015 in Munster, 12.-14.04.2016 in Erding), ein internationales wehrtechnisches Symposium „Die Zukunft der Bekleidung und persönlichen Ausrüstung in der Bundeswehr“ (11.-13.10.2016 in Erding) sowie – als Mitveranstalter – das 12. und 13. *Personal Armour Systems Symposium* in Cambridge (08.-12.09.2014) bzw. Amsterdam (19.-23.09.2016).

II.1.d Drittmittel

In seinen (vormals) vier Geschäftsbereichen hat das WIWeB zwischen 2014 und 2016 Drittmittel im Umfang von insgesamt rund 1,5 Mio. Euro eingeworben (vgl. Anhang 7). Der Großteil der eingeworbenen Drittmittel von 933 Tsd. Euro (62,1 %) entfiel hierbei auf die Wirtschaft, |¹¹ 332 Tsd. Euro (22,0 %) auf die EU und 238 Tsd. Euro (15,8 %) auf die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen (AiF). |¹²

Das BMVg hat die Rahmenbedingungen zur Einwerbung von Drittmitteln in einer zentralen Dienstvorschrift geregelt, nach welcher Stammpersonal im Regelfall zu nicht mehr als 5 % der gesetzlichen Arbeitszeit für das jeweilige Forschungsvorhaben eingesetzt werden darf. Aus Mitteln Dritter finanziertes Personal darf das Stammpersonal unterstützen und kann in einem befristeten Arbeitsverhältnis zum Bund eingestellt oder durch den Drittmittelgeber gestellt werden.

|¹¹ Im (früheren) Geschäftsbereich 300 „Oberflächentechnologie, Materialschutz, Bekleidungssysteme“ belief sich die Drittmittelsumme aus der Wirtschaft in den Jahren 2014 bis 2016 auf 524 Tsd. Euro; davon entfielen 286 Tsd. Euro auf Einnahmen aus wirtschaftlicher Tätigkeit und 238 Tsd. Euro auf eingeworbene Drittmittel aus der Wirtschaft.

|¹² Im Einzelnen waren dies die AiF-Mitglieder Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. (FOSTA) und die DECHEMA Gesellschaft für chemische Technik und Biotechnologie e.V.

Mehrere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des WIWeB haben Lehraufträge an der Universität der Bundeswehr München: Eine Honorarprofessur mit einem Lehrauftrag für zwei Vorlesungen (4,2 SWS) ist mit Promotionsrecht verbunden, ein weiterer Mitarbeiter hat einen Lehrauftrag für eine Vorlesung (3 SWS), und eine Vorlesungsreihe im Umfang von 2,5 SWS ist auf acht Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB verteilt. Darüber hinaus werden zwei einzelne Gastvorlesungen an der Universität Stuttgart und an der TU München gehalten. Ein Mitarbeiter des WIWeB ist *Adjunct Assistant Professor* im *Department of Chemistry and Biochemistry* an der *University of Nevada*, Las Vegas, wobei diese Position keinen Lehrauftrag, aber wissenschaftlichen Austausch in Projekten sowie die Betreuung von Studierenden umfasst. Ein Mitarbeiter habilitiert an der Universität der Bundeswehr München.

In enger Zusammenarbeit mit den genannten und weiteren Hochschulen werden vom WIWeB Praktika, Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten sowie Promotionen ermöglicht. |¹³ Im Zeitraum von 2014 bis 2016 wurden nach eigener Angabe ca. 110 Praktika, 20 Studien-, 12 Bachelor-, 15 Masterarbeiten und drei Dissertationen am Institut durchgeführt. Fünf Dissertationen sind derzeit noch in Bearbeitung, von denen drei durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB durchgeführt werden.

In dem von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des WIWeB und der Universität der Bundeswehr München geführten gemeinnützigen Verein „Gesellschaft zur Förderung der wehrwissenschaftlichen Forschung und Technologie e.V. (GFT)“, der Interessentinnen und Interessenten aus Öffentlichkeit, Bundeswehr, Wissenschaft und Forschung eine Plattform zu Austausch und Dialog bieten möchte, können Praktika, Bachelor-, Master- Promotions- und Habilitationsarbeiten z. B. durch Finanzierung von Sachmitteln (u. a. Seminar-, Material- oder Reisekosten) oder durch Auszeichnungen zusätzlich gefördert werden.

Die Doktorandinnen und Doktoranden, die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB sind, befinden sich in aus Grundmitteln finanzierten Beschäftigungsverhältnissen. Aus Haushaltsmitteln für die Forschung, welche das Institut verwaltet, werden im Rahmen von Kooperationen auch Forschungsaufträge an Universitäten und anderen Forschungsinstituten vergeben, deren Ergebnisse zu Dissertationen weiterentwickelt werden. Auch im Rahmen von Drittmittel-Aufträgen – mit dem WIWeB als Auftragnehmer – werden Beiträge zu Dissertationen geleistet.

|¹³ Hinsichtlich der aktuellen Kooperationen mit Hochschulen über Bachelor- und Masterarbeiten sowie Dissertationen nennt das WIWeB die Universität der Bundeswehr München, die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm, die FH Münster, die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, die FH München, die TU Darmstadt, die TU München und die TU Dresden.

Eine Bearbeitung von Forschungsvorhaben durch die Beteiligung an Graduiertenkollegs oder die Vergabe von Stipendien war nach Angabe des WIWeB bisher nicht möglich.

II.2 Extramurale Vergabe von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Im Zeitraum von 2014 bis 2016 hat das WIWeB insgesamt 75 Forschungsaufträge in Höhe von insgesamt rund 8,5 Mio. Euro an andere Einrichtungen vergeben (vgl. Anhang 9), zu weit überwiegendem Teil an Wirtschaftsunternehmen (ca. 6,8 Mio. Euro), aber auch an Universitäten (ca. 1,2 Mio. Euro), an Institute der Leibniz-Gemeinschaft (280 Tsd. Euro) und an Institute der Helmholtz-Gemeinschaft (163 Tsd. Euro).

Im selben Zeitraum hat das Institut 38 Forschungsanträge mit insgesamt rund 2,9 Mio. Euro gefördert (vgl. Anhang 10), die überwiegend von Fraunhofer-Instituten (ca. 1,7 Mio. Euro) und Universitäten (ca. 1,0 Mio. Euro), zu einem geringen Anteil auch von Fachhochschulen (204 Tsd. Euro) gestellt wurden.

Als Bundesbehörde ist das WIWeB bei der Vergabe von extramuralen Aufträgen an die öffentliche Auftragsvergabe gebunden. Das Vergabeverfahren ist in der Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen Teil A (VOL/A) geregelt.

Die strategische Programmplanung für die extramurale Vergabe von Forschungsaufträgen orientiert sich am „Konzept zur Ausrichtung der F&T-Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtung WIWeB“ und der jährlichen F&T-Planung. Je nach Priorisierung und Umfang der Forschungsthemen können Vergaben flexibel bezüglich der zugeordneten Haushaltsmittel und Laufzeiten (ein bis vier Jahre) angepasst werden. Dies erfolgt im Rahmen der jährlichen F&T-Planung in Abstimmung mit der bzw. dem Forschungsbeauftragten des WIWeB, der bzw. dem zuständigen Technologiefeldverantwortlichen und der bzw. dem Vorhabenverantwortlichen. Die Planung einzelner Vorhaben geschieht durch die jeweiligen Vorhabenverantwortlichen.

Bei der Vergabeentscheidung an einen extramuralen Partner achtet das WIWeB nach eigener Angabe grundsätzlich darauf, dass dieser eine (europäische) Spitzenstellung in dem betreffenden Themengebiet innehat. Als Mittel der Qualitätssicherung nennt das WIWeB detaillierte Leistungsbeschreibungen, Zwischenberichte, Programmdiskussionen mit der oder dem Auftragsverantwortlichen im WIWeB, Abschlussberichte, die Prüfung der Leistungsbeschreibungen durch die Forschungsbeauftrage bzw. den Forschungsbeauftragten sowie die Bezahlung nach Leistungsfortschritt.

Die Ergebnisse extramuraler Forschung wurden im Zeitraum von 2014 bis 2016 in insgesamt 19 referierten Aufsätzen, zehn nicht referierten Aufsätzen und zwei Monographien veröffentlicht; hinzu kamen zwei Patente in Forschungsbereich 4 „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“. Der Großteil der Auf-

sätze in referierten Zeitschriften entstand in Forschungsbereich 3 „Werkstoffe im Einsatz“ (9) und Forschungsbereich 1 „Neue Werkstoffe“ (5).

Die Auftragnehmer sind zur Verfassung eines ausführlichen Berichtes vertraglich verpflichtet. Das WIWeB beurteilt im Rahmen der Ergebnisbewertung, inwieweit publikationswürdige Ergebnisse erzielt wurden, und regt ggf. Publikationen an bzw. fordert diese. Durch die vertragliche Verpflichtung des Auftragnehmers, dem Auftraggeber Publikationen vorzulegen bzw. von ihm genehmigen zu lassen, ist das WIWeB informiert, welche Publikationen aus diesen Verträgen entstehen oder entstehen könnten. Das Institut erklärt, bei Forschungsinstituten oder Universitäten als Auftragnehmer bestehe häufig ein grundsätzliches Interesse an einer Publikation seitens der Vorhabenbearbeitenden. Im Falle eines industriellen Auftragnehmers könne eine Publikation aus Wettbewerbsgründen ausgeschlossen sein. Auch hier ist laut WIWeB aber eine zunehmende Bereitschaft zur Publikation festzustellen. In Einzelfällen unterlägen Ergebnisse der Geheimhaltung und könnten deshalb nicht veröffentlicht werden. Aufgrund der Beteiligung mit eigenen Beiträgen in nahezu allen extramural vergebenen Vorhaben habe das WIWeB ein Interesse an der Entstehung (meist gemeinsamer) Publikationen zu geeigneten Ergebnissen.

Die Ergebnisse extramural vergebener Projekte werden dem BMVg mit dem „Jahresforschungsbericht WIWeB“, den Beiträgen zum „Jahresbericht Wehrwissenschaftliche Forschung“ und durch die Ablage in der zentralen Fachinformationsstelle vorgestellt. Die Sachstände der einzelnen Vorhaben werden regelmäßig im elektronischen Vorhabenkontrollinstrument VOCON F&T aktualisiert. Wichtige Adressaten sind das BMVg, das BAAINBw mit Geschäftsbereich und militärische Einrichtungen. Der wissenschaftlichen Öffentlichkeit werden die Ergebnisse – sofern dazu freigegeben – durch Publikationen und Vorträge, der breiten Öffentlichkeit durch Aufsätze und Informationen in entsprechenden Zeitschriften, Tage der offenen Tür, Besuche und Ausstellungen zugänglich gemacht.

Der Wissenstransfer in zukünftige Produkte und Systeme ist laut WIWeB durch die Beteiligung der potenziellen Anwender gewährleistet. Außerdem wird das Know-how im Rahmen von Kooperationen der Industrie und den Instituten zur Verfügung gestellt bzw. kann über das Dokumentationssystem der zentralen Fachinformationsstelle abgerufen werden. Durch die aktive Einbindung des WIWeB ist die Urteilsfähigkeit des Ressorts unmittelbar sichergestellt. Nach Einschätzung des WIWeB sind die Regularien des Informationsmanagements insgesamt geeignet, die Nutzer und Interessenten zu erreichen.

II.3 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen, Beratungs- und Informationsleistungen

Zu den wissenschaftsbasierten Dienstleistungen des WIWeB zählen die Erfüllung von Normungs-, Regelungs-, Standardisierungs- und Harmonisierungsaufgaben, Beratung für Politik und Bundeswehr, Technologietransfer, die Ent-

wicklung und Durchführung von Prüfverfahren sowie die Durchführung von Schulungs- und Weiterbildungsprogrammen. Das WIWeB gibt an, die Erfüllung dieser Aufgaben, insbesondere die Analyse und Bewertung im Bereich der Betriebsstoffe, Textilien und des Materialschutzes, setze grundsätzlich Forschungs- und Entwicklungsleistungen auf diesen Gebieten voraus, zumal eine breite nationale Expertise dazu außerhalb des WIWeB fehle. Derzeit entfallen laut WIWeB ca. 30 % der Gesamtauftragsstunden des WIWeB auf solche Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten.

Hinsichtlich der erbrachten Dienstleistungen gibt es laut WIWeB in Teilsegmenten (wie z. B. für Schadensuntersuchungen an Bauteilen oder Maschinen und Geräten) Kapazitäten bei anderen Anbietern wie der Industrie, Universitäten und privaten Prüfinstituten. Die Hauptgründe für die Beauftragung des WIWeB sieht das Institut in seiner wirtschaftlichen Unabhängigkeit, der schnellen Reaktionsfähigkeit, dem uneingeschränkten Zugang zu geheimhaltungsbedürftigen Daten, dem Hintergrundwissen und vor allem der Sicherstellung der ressorteigenen Analyse- und Bewertungsfähigkeit.

In Einzelfällen vergibt das WIWeB Dienstleistungsaufgaben oder Teile davon an Dritte. Dabei handelt es sich um Aufgaben, welche im WIWeB nicht durchgeführt werden können, die nur selten anfallen oder für die die vorhandenen Kapazitäten nicht ausreichen.

Normungs-, Regelungs-, Standardisierungs- und Harmonisierungsaufgaben

Das WIWeB beteiligt sich an Normungs-, Regelungs-, Standardisierungs- und Harmonisierungsverfahren durch Informationen im Vorfeld, Beratung während des Verfahrens oder die Teilnahme an Sitzungen. Die Tätigkeiten bauen laut WIWeB häufig auf eigenen Forschungsergebnissen auf, sind aber – mit Ausnahme der unten genannten Drittmittelstudie auf EU-Ebene – nicht als forschungsintensiv zu bezeichnen.

Auf nationaler Ebene ist das WIWeB aktives Mitglied in mehreren Normungsausschüssen und hat an der Überarbeitung der entsprechenden Normen mitgearbeitet:

- _ Zu DIN EN ISO 11997-1, DIN EN ISO 20567-2, DIN EN ISO 1514, DIN EN ISO 4623-2 und DIN EN ISO 9227 wurden technische und redaktionelle Änderungen eingebracht, vor allem Präzisierungen zum Verfahrensablauf aus eigenen Erfahrungen zur Erhöhung der Reproduzierbarkeit der Prüfung.
- _ Das WIWeB hat als Projektleiter an der Neuerstellung der DIN 54015 und DIN 54016 mitgewirkt. Beide Normen sind wesentlicher Bestandteil vieler „Technischer Lieferbedingungen“ der Bundeswehr. Gleichzeitig wurde in DIN 54015 das gemäß Verordnung der EU-Kommission verbotene Natriumperborat durch Natriumpercarbonat ersetzt. Die Basisarbeit hierzu und die Validie-

rung des Ersatzproduktes wurden im WIWeB in Zusammenarbeit mit der Deutschen Echtheitskommission (DEK) durchgeführt.

- _ Für die Zulassung von Kraftstoffen mit erhöhten Biodieselskontaminationen für Bundeswehr-Luftfahrzeuge hat das WIWeB bereits vorliegende Daten externer Untersuchungseinrichtungen ergänzt, indem bundeswehrspezifische Fragestellungen durch experimentelle Daten belastbar beantwortet wurden.

Auf EU-Ebene hat das WIWeB im Rahmen einer zweijährigen EU-finanzierten Drittmittelstudie (*High Biofuel Blends in Aviation*) sowie einer Masterarbeit umfangreiche Erkenntnisse zu den chemisch-physikalischen Eigenschaften synthetischer Kraftstoffe und deren Wechselwirkung mit Materialien gewonnen. Diese Erkenntnisse bilden die Bewertungsgrundlage für den laufenden Zulassungsprozess zur Nutzung synthetischer Kraftstoffe in Bundeswehr-Luftfahrzeugen.

Auf internationaler Ebene ist das WIWeB Mitglied in sechs internationalen Normungsgremien der *International Organization for Standardization (ISO)* |¹⁴ sowie in NATO-Gremien zu Normung und Standardisierung. |¹⁵ Im Bereich der NATO war das WIWeB an der Überarbeitung mehrerer *Standardization Agreements (STANAG)* beteiligt:

- _ Die inhaltliche Übernahme der STANAG 4272 in die STANAG 4280 wurde gemeinsam mit dem kanadischen Vertreter (Co-Autor) in den Sitzungen der *Combat Service Support Working Group* des *NATO Standardization Office (NSO)* durchgeführt.
- _ Das WIWeB hat durch chemisch-analytische Untersuchungen und die dabei erhaltenen Daten eine Änderung der STANAG 3149 bewirkt, indem operationelle Einschränkungen aufgehoben wurden, die durch das Verbot des Sortenwechsels von Dieselkraftstoff zu Flugturbinenkraftstoff in Teilen der Logistikette auftraten.

|¹⁴ Im Einzelnen: ISO/TC 38/SC 1 *Tests for coloured textiles and colorants* mit dem WIWeB als *Convenor* der WG 1; ISO/TC 133/WG 1 *Body measurement & WG 2 Digital Fittings*; ISO/TC 38/WG 17 *Physiological properties of textiles*; ISO/TC 20/SC 10/WG 8 *Hydraulic Fluids and Fluid Contamination Control*; ISO/TC 28/SC 4/WG 3 *Petroleum products and lubricants - Classification and specifications - Hydraulic fluids*; ISO/TC 28/WG 12 *Test methods for hydraulic and lubricating fluids and oils*. Zur Erläuterung: TC = *Technical Committee*, SC = *Subcommittee*, WG = *Working Group*.

|¹⁵ Im Einzelnen: NATO *Allied Committee /112 NATO Fuels and Lubricants Working Group* mit untergeordneten *Working Parties* zu *Navy Fuels, Aviation Fuels* und *Army Fuels*; NATO *Group on Combat Clothing, Individual Equipment and Protection (CCIEP)*; NATO STANAG 2920 Arbeitsgruppe zur Standardisierung Körperschutz; NATO NSO *Combat Support Service Working Group - Supply Panel STANAG 4280*; NATO LCG /1 *Land Capability Group Dismounted Soldier System (LCG DSS) Interoperability, Power Team of Experts*; NATO NSO *Aircraft Gaseous Systems Working Group*; NATO LCG DSS - CCIEP STANAG 4495 *Laser Eye Protection*.

Das WIWeB bearbeitet sowohl kurzfristige als auch komplexere und umfangreichere Anfragen aus der Politik im Allgemeinen und des BMVg im Besonderen. Bezogen auf alle Anfragen nehmen kurzfristige Anfragen mit einer Bearbeitungszeit bis zu wenigen Tagen einen Zeitanteil von ca. 20 % ein, komplexere Stellungnahmen mit einer Bearbeitungsdauer mehrerer Wochen einen Zeitanteil von ca. 30 % und umfangreichere, wehrtechnische Aufträge durch das BAAINBw mit mehr als drei Monaten Bearbeitungsdauer einen Zeitanteil von ca. 50 %.

Als typische Beispiele für kurzfristige Anfragen nennt das WIWeB regelmäßige parlamentarische Anfragen zur Beauftragung von Universitäten mit Forschungsaufträgen aus der Wehrtechnik, wiederholte parlamentarische Anfragen zum Thema Untersuchungen zur Miniaturisierung von elektrorheologischen Aktorsystemen, einzelne parlamentarische Anfragen zu stattgefundenen und geplanten Amtshilfe- und Unterstützungsleistungen der Bundeswehr, zum Arbeitskreis Sturmgewehr G36 und zur Toxikologie von KE-Geschossen, |¹⁶ eine Anfrage des Wehrbeauftragten des Deutschen Bundestages (WBdBT) bezüglich einer Stellungnahme zu der Eingabe eines Petenten, Anfragen des Ministeriums zur Zulassung textiler Produkte für Bekleidung aufgrund von Lieferanteneingaben sowie die Vorbereitung des Berichtes der Bundesregierung an den Haushaltsausschuss des Deutschen Bundestages über die Zuwendungen, Aufträge, Darlehen, Bürgschaften u. ä. aus dem Bundeshaushalt im Jahr 2015 an eine bestimmte Industrie-Gruppe.

Unter die komplexeren Stellungnahmen fallen laut WIWeB eine Vielzahl von fachtechnischen Beiträgen zu Leistungsbeschreibungen in Projekten als Zuarbeit für das BAAINBw, Stellungnahmen zu verschiedenen Feststellungen des Bundesrechnungshofs, Anfragen zu Umweltproblemen, Gefahrstoffbelastungen und Problemen mit Betriebsstoffen in den Einsatzgebieten, die Bewertung der Belastungen durch Gefahrstoffe im Inland und in Einsatzgebieten inklusive Stellungnahmen zum Arbeits- und Umweltschutz sowie die Erarbeitung strategischer Vorgaben zur Nutzung von Betriebsstoffen in Einsatzgebieten unter besonderer Berücksichtigung alter und moderner Fahrzeugtechnologien.

Als größere Projekte gibt das WIWeB die Mitarbeit in Projektgruppen mit dem Ziel der Entwicklung und Beschaffung von Wehrmaterial, die umfassende Beratung bei der Zulassung synthetischer Kraftstoffe sowie von Kraftstoffen mit einem erhöhten Fettsäuremethylester-Anteil für die Luftfahrzeuge der Bundeswehr und Fragestellungen zum Thema „3D-Druck in der Bundeswehr“ an.

| ¹⁶ KE = Kinetische Energie.

Die Forschungs- und Entwicklungsleistungen des WIWeB verfolgen das Ziel, die Analyse- und Bewertungsfähigkeit auf hohem Niveau zu sichern. Das WIWeB gibt an, dass an vielen Vorhaben zur Entwicklung neuer Technologien die einschlägige Industrie beteiligt ist, um Wettbewerbs- bzw. Kooperationsfähigkeit der neuen Technologien zu gewährleisten. Da bereits heute und in Zukunft verstärkt die Entwicklung von großen Waffensystemen in internationalen Kooperationen durchgeführt werde, sei die Beteiligung der Industrie eine gute Basis zur praktischen Umsetzung von Forschungsergebnissen. Grundsätzlich strebt das WIWeB in der Technologieentwicklung auch die Zuerkennung von Patenten an.

Das WIWeB führt folgende Beispiele des Praxistransfers von Forschungsarbeiten und -ergebnissen an:

- _ Forschungsergebnisse zum Verhalten von faserverstärkten Kunststoffen im Einsatz (Alterungs-, Brandverhalten), die bereits angewandt werden (Schadensuntersuchungen an überhitzten Bauteilen, Maßnahmen zur Verhinderung der Freisetzung von lungengängigen Fasern im Brandfall von Flugzeugen);
- _ die Entwicklung verschiedener Technologien zur Realisierung verletzungsarmer und getarnter Strukturen in mehreren EDA-Vorhaben unter Beteiligung europäischer Industrien, die in den nächsten Jahren gemeinsam bemannte und unbemannte Flugzeuge entwickeln, die diese Technologien beinhalten;
- _ Forschungsarbeiten zum Korrosionsschutz im Bereich der Marine, die eine Grundlage für zukünftige Regelungen der deutschen Marine sind;
- _ umfangreiche Untersuchungen zum Potenzial von 3D-Druckverfahren zur Fertigung von Ersatzteilen für Bundeswehrgerät im Auslandseinsatz (erste Erprobung unter einsatznahen Bedingungen dieser Technologie in Afghanistan bereits in der Vorbereitung);
- _ Forschungsarbeiten zur Tarnung von Textilien, die in einem neuen Multitarndruck und Schneetarnanzug umgesetzt wurden;
- _ Forschungsergebnisse zur Optimierung von Oberflächenvorbehandlungen von Klebungen, die unmittelbar in Schadensuntersuchungen und damit verbundene Empfehlungen im Bereich der militärischen Luftfahrt einfließen;
- _ Systeme zur automatischen Reparatur von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen, die auf Basis eines vom WIWeB mit der Industrie entwickelten Fräsroboters entstanden sind und kommerziell eingesetzt werden.

Sonstige Dienstleistungen

Das WIWeB erfüllt ferner Dienstleistungsaufgaben im Rahmen der Zulassung und Qualitätskontrolle (z. B. Betriebsstoffe, Textilien, Materialschutz) sowie im Bereich des Arbeits- und Umweltschutzes. Dabei arbeitet das WIWeB auf der

Grundlage zahlreicher verbindlich vorgeschriebener, wissenschaftlicher Verfahren, bei denen es sich überwiegend um international gültige, zum Teil aber auch nationale Normen und Richtlinien (z. B. ASTM, DIN, EN, ISO, VDI, DGUV) |¹⁷ handelt. Aufgrund regelmäßig stattfindender Revisionen entsprechen diese Verfahren laut WIWeB dem Stand der Technik.

Das WIWeB führt im eigenen Hause Schulungs- und Weiterbildungsprogramme durch und unterstützt solche Maßnahmen an verschiedenen Einrichtungen der Bundeswehr mit vollständiger oder anteiliger Übernahme des Vortrags- und Praktikumsteiles auf Feldern seiner Expertise. Das WIWeB nennt diesbezüglich

- _ die Schulung über Dienstleistungen des WIWeB für Flugsicherheitsoffizierinnen und -offiziere in der Luftwaffe,
- _ die Ausbildung der Laborantinnen und Laboranten im mobilen Feldlabor zur Qualitätssicherung von Kraftstoffen,
- _ Einweisungen in die Bedienung eines Messstandes für die Sauerstoffanalytik (Höhenatemsauerstoff für Kampfflugzeuge),
- _ den Lehrgang „Konservierung und Verpackung“ für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den entsprechenden Anlagen und
- _ Vorträge zur Ausbildung der Laufbahnbeamtinnen und -beamten im gehobenen und höheren Dienst der Bundeswehrverwaltung.

Das WIWeB verfolgt nach eigener Angabe das Ziel, sein Dienstleistungsangebot innerhalb der Bundeswehr einer möglichst breiten Nutzergruppe anzubieten, wobei begrenzte Personalkapazitäten eine Fokussierung auf Schwerpunktthemen und Themen mit hoher Relevanz für Einsätze und Erhalt der Einsatzbereitschaft bedingen.

In begrenztem Umfang bietet das WIWeB Dienstleistungen für Dritte außerhalb der Bundeswehr an. Diese Dienstleistungen werden externen Auftraggebern in Rechnung gestellt und beziehen sich laut WIWeB typischerweise auf bestehende, zum Teil akkreditierte Prüfmethode des Instituts und nicht auf Forschungsleistungen. Das Dienstleistungsangebot wird zudem im Rahmen von Amtshilfen auf Landesbehörden (z. B. Landeskriminalamt Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt), in geringem Anteil auch auf externe Auftraggeber (z. B. industrielle Auftraggeber) ausgedehnt und umfasst u. a. Gutachten im Rahmen von Gerichtsverfahren und die Erstellung von Qualitätszertifikaten für Zulieferfirmen der Bundeswehr. Anfragen für die Erbringung von Dienst-

| ¹⁷ ASTM (ursprünglich *American Society for Testing and Materials*, seit 2011 *ASTM International*) ist eine internationale Standardisierungsorganisation. VDI-Richtlinien werden vom Verein Deutscher Ingenieure erstellt. DGUV = Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung; die Unfallversicherungsträger erlassen Unfallverhütungsvorschriften und haben ein umfassendes Regelwerk (Regeln, Informationen und Grundsätze) zur Unterstützung der Unternehmerinnen bzw. Unternehmer und der Versicherten bei der Wahrnehmung ihrer Pflichten im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz erarbeitet.

leistungen außerhalb der Bundeswehr werden konstruktiv geprüft, eine aktive Werbung erfolgt jedoch nicht.

Vorstellung der Dienstleistungsaufgaben in der Öffentlichkeit

Das WIWeB setzt nach eigener Angabe eine Vielzahl von Medien ein, um die Öffentlichkeit über seine Aufgaben und Ergebnisse zu informieren. Der vom BAANBw betreute Internetauftritt bietet sowohl eine allgemeine Übersicht als auch Angaben zu dienstlichen und gesetzlichen Aufgaben, Forschung, Organisation und Kontaktmöglichkeiten. Das WIWeB ist als Ressortforschungseinrichtung im Internetauftritt der Bundesregierung vertreten.

Durch Besucherführungen, Vorträge an Schulen und Bildungseinrichtungen, Mitteilungen in der lokalen Presse sowie Veranstaltungen wie dem „Tag der offenen Tür“ und dem *Girls' Day* präsentiert das Institut sein Aufgaben- und Leistungsspektrum der breiten Öffentlichkeit und nutzt dazu auch lokale, nationale und internationale Ausstellungen (z. B. Museum Erding, Tage der Bundeswehr an verschiedenen Standorten, Tage der Bundesregierung, Internationale Luft- und Raumfahrt Ausstellung).

Daneben werden Themen von allgemeinem Interesse (z. B. Tarndruck, 3D-Druck, Gesundheitsgefährdungen beim Brand von Kohlenstofffasern) in Zeitungen, Zeitschriften und Magazinen (z. B. „Y – das Magazin der Bundeswehr“, „Europäische Sicherheit & Technik“) publiziert.

II.4 Kooperationen

Als seine wichtigsten nationalen Kooperationspartner nennt das WIWeB Institute der Fraunhofer-Gesellschaft |¹⁸ und des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) |¹⁹ sowie die Firmen Airbus und Rheinmetall. Im Hochschulbereich führt das WIWeB als wissenschaftliche Partner im Sinne von fachlicher Zusammenarbeit und Zuwendungen die Universitäten der Bundeswehr in München und Hamburg sowie weitere Universitäten, Technische Universitäten und Fachhochschulen an, |²⁰ im öffentlich-außeruniversitären Bereich neben

|¹⁸ U. a. das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut (EMI), Freiburg i.Br., das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT), Pfinztal, das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen, das Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP), Potsdam-Golm, das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV), Freising, das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS), Dresden.

|¹⁹ Im Einzelnen sind dies das Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie und das Institut für Verbrennungstechnik am Standort Stuttgart und das Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik am Standort Braunschweig.

|²⁰ Das WIWeB nennt hier die TU Bergakademie Freiberg, die TU Kaiserslautern, die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hof, die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, die Universität Stuttgart, das Karlsruher Institut für Technologie und die Hochschule Albstadt-Sigmaringen.

den Fraunhofer-Instituten auch das Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie, das Deutsche Biomasseforschungszentrum (DBFZ), Leipzig, das Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden (IFW) und die Hohenstein Institute, Bönningheim.

Das WIWeB gibt an, in allen Schwerpunkten seiner Aufgaben mit europäischen und internationalen Partnern vernetzt zu sein. Überwiegend geschehe dies über Dachorganisationen wie z. B. die NATO, die *European Defence Agency* (EDA), die bilateralen Lenkungsausschüsse F&T mit Frankreich und Israel und Abkommen mit den USA sowie ein „Virtuelles Kompetenzzentrum für Textilien“. Als seine wichtigsten internationalen Kooperationspartner nennt das WIWeB

- _ die *Direction générale de l'Armement Techniques Aéronautiques* (DGA TA) und Airbus in Frankreich,
- _ die *Ben-Gurion University of the Negev* und das *Technion – Israel Institute of Technology* (Haifa) in Israel,
- _ die *Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek* (TNO) in den Niederlanden,
- _ die *Swedish Defence Research Agency* und SAAB in Schweden,
- _ und die *Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt* (EMPA) in der Schweiz.

Derzeit ist laut WIWeB der Umfang der Vernetzung und der Kooperationspartner durch die verfügbaren Haushaltsmittel und verfügbare Personalkapazität begrenzt. Eine Verstärkung des Engagements hält das WIWeB für uneingeschränkt sinnvoll und hat diese für die Zukunft durch eine bereits angekündigte Erhöhung der Personalkapazität angedacht.

Die Möglichkeit des Aufenthalts externer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie des wissenschaftlichen Nachwuchses im WIWeB besteht. In den Jahren 2014 bis 2016 handelte es sich hierbei überwiegend um wissenschaftlichen Nachwuchs aus deutschen Hochschulen und Universitäten im Rahmen von Praktika unterschiedlicher Dauer |²¹ sowie der Erstellung von Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten mit einer Dauer von zwei bis sechs Monaten (vgl. II.1.e). Im Rahmen von Kooperationen arbeiteten vier Personen aus deutschen Universitäten bzw. der deutschen Industrie im WIWeB an ihren Dissertationen über eine Zeit von fünf Monaten bis zwei Jahren.

|²¹ Die Dauer der Praktika variiert aufgrund verschiedener Vorgaben der Universitäten, Laufbahnverordnungen, etc. Typischerweise umfasst ein Praktikum in der Laufbahn für den gehobenen und höheren Dienst vier Wochen und in der Laufbahn für den mittleren Dienst acht Wochen. Praktikantinnen und Praktikanten der Universität der Bundeswehr verbringen durchschnittlich acht bis zehn Wochen am WIWeB, solche ziviler Einrichtungen zwischen vier und 26 Wochen.

Es gibt zudem Austauschprogramme für Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Frankreich, Großbritannien, Kanada und den USA. Von 2014 bis 2016 waren bzw. sind sechs Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler aus den USA im WIWeB. Einer der Aufenthalte dauerte zwei Jahre, die übrigen Aufenthalte umfassten je ein Jahr. Zudem waren drei Kadetten der *United States Military Academy* Westpoint im Rahmen des *Summer Research Program* für vier bis sechs Wochen im WIWeB.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des WIWeB kann ein Forschungsaufenthalt in anderen Einrichtungen ermöglicht werden. In der Vergangenheit fanden diese Aufenthalte überwiegend in den USA statt. Im Zeitraum von 2014 bis 2016 haben allerdings keine wissenschaftlichen Beschäftigten des WIWeB diese Gelegenheit wahrgenommen. Derzeit liegen zwei Anträge für diesen Aufenthalt vor, welche vom WIWeB bereits befürwortet wurden. Die Genehmigung, welche vom Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr (BAPersBw) erteilt wird, ist in Bearbeitung.

II.5 Qualitätssicherung

Das Ministerium übt Fachaufsicht über das BAAINBw aus, dieses wiederum führt die Fachaufsicht über das WIWeB. Mittels des Datenbanksystems VOCON und in der Projektbearbeitungssoftware SASPF kann laut WIWeB der aktuelle Stand der F&T-Vorhaben und der übrigen Dienstleistungen in den zuständigen Abteilungen der vorgesetzten Behörden jederzeit nachverfolgt werden. Eine ressortinterne Bewertung findet in regelmäßigen Abständen durch Fachaufsichten des Ministeriums und des BAAINBw sowie durch die Aufsichtsbehörden z. B. in den Bereichen Betriebsschutz (Brand-, Arbeits-, Laser-, Strahlenschutz) und IT-Sicherheit statt. Als Grundlage für diese Begutachtungen gelten sowohl einschlägige ressorteigene Vorschriften (z. B. Zentrale Dienstvorschriften) als auch gesetzliche Regelungen. In erweiterten Abteilungskonferenzen des BAAINBw wird über Arbeitsprogramme und -ergebnisse berichtet.

Die Institutsleitung genehmigt das „Konzept zur Ausrichtung der F&T-Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtung WIWeB“, das „Ressortforschungsprogramm WIWeB“, den „Jahresforschungsbericht WIWeB“ und alle intramuralen und extramuralen Vorhaben. Eine Forschungsbeauftragte bzw. ein Forschungsbeauftragter ist für die Erstellung der drei Dokumente sowie für die Prüfung der Inhalte der intramuralen Forschungsvorhaben und die Leistungsbeschreibungen der extramuralen Vorhaben verantwortlich. Das WIWeB gibt an, dass die wesentlichen Ergebnisse außerdem in den nahezu wöchentlich stattfindenden Kolloquien des WIWeB zur Diskussion gestellt werden. Alle Publikationen und Vorträge werden von der Institutsleiterin bzw. dem Institutsleiter bewertet und genehmigt. Eine externe Bewertung der wissenschaftlichen Arbeit geschieht außerdem für solche Publikationen, die einen *Peer-Review*-Prozess durchlaufen.

Ein wesentlicher Teil der internen Bewertung findet laut WIWeB durch das Nutzerkuratorium statt. Das gemeinsame Nutzerkuratorium für das Wehrwissenschaftliche Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS), Munster, und das WIWeB, das mit Vertreterinnen und Vertretern der für die Einrichtung relevanten Organisationsbereiche der Bundeswehr besetzt ist, |²² berät und unterstützt beide Einrichtungen bei der Zusammenarbeit mit militärischen und zivilen Einrichtungen der Bundeswehr sowie der wehrtechnischen Industrie. Das Kuratorium fördert den Bekanntheitsgrad des Dienstleistungsangebots, berät bei der strategischen Positionierung und Ausrichtung des Dienstleistungsangebotes auf den aktuellen und zukünftig erkennbaren Bedarf der Streitkräfte, fördert die bundeswehrübergreifende Zusammenarbeit, regt zu Positionierungen in bestimmten Kernkompetenzen an, berät bei aktuellen und mittelfristig erkennbaren Problemstellungen und konzipiert und führt gemeinsame Fachveranstaltungen durch.

Eine externe Bewertung findet regelmäßig durch den wissenschaftlichen Beirat des WIWeB, der seit November 2011 besteht, im Rahmen einer Tagung mit Begehung statt. Derzeit setzt sich der Beirat aus drei Wissenschaftlern zusammen, wobei das WIWeB eine Erweiterung zur Beratung in der Forschung auf dem Gebiet der Betriebsstoffe anstrebt. |²³ Der wissenschaftliche Beirat hat ferner die Aufgabe, die Leitung des WIWeB in Fragen der Schwerpunktsetzung der durchzuführenden Forschung zu beraten. Hierzu zählen fachliche Empfehlungen zu Konzepten und Programmen, Unterstützung bei der Evaluierung der Arbeitsergebnisse, Förderung der Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern und Forschungseinrichtungen und Anregungen zur Ausweisung neuer Forschungsfelder sowie methodischer Neuerungen.

Ein Großteil der Prüfmethode zur Aufgabenerfüllung des WIWeB ist standardisiert (national und international) oder als Hausmethoden validiert. Dieser Bereich unterliegt der externen Kontrolle durch eine Akkreditierung nach DIN

|²² Es handelt sich um funktionsbezogen ausgewählte Vertreterinnen und Vertreter des BAAINBw, des Planungsamts der Bundeswehr (PlgABw), des Luftwaffentruppenkommandos (LwTrKdo), des Amts für Heeresentwicklung (AHEntwg), des Marineunterstützungskommandos (MUKdo), des Kommandos Streitkräftebasis (KdoSKB), des Kommandos Sanitätsdienst der Bundeswehr (KdoSanDstBw), des Bundesamts für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw) und des BMVg. Den Vorsitz nimmt die Vizepräsidentin bzw. der Vizepräsident beim BAAINBw wahr.

|²³ Laut Satzung vom 11. November 2011 setzte sich der wissenschaftliche Beirat aus vier Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern verschiedener Universitäten und außeruniversitärer Einrichtungen sowie einer Vertreterin bzw. einem Vertreter des BMVg zusammen. Nach Angabe des WIWeB wurde der wissenschaftliche Beirat nach der letzten Evaluation durch den Wissenschaftsrat mit seinen derzeitigen Mitgliedern eingerichtet. Aufgrund der Effektivität der Zusammenarbeit sei diese Besetzung beibehalten worden. Eine Vertreterin bzw. ein Vertreter des BMVg sei nie Mitglied des Beirats gewesen und solle dies auch in Zukunft nicht sein, da das BMVg durch die Forschungsdirektorin bzw. den Forschungsdirektor im Nutzerkuratorium vertreten sei und die Forschungsarbeiten des WIWeB mit dem BMVg abgestimmt würden. Eine entsprechende Anpassung der Satzung erfolgte zum 1. Juli 2017. Der wissenschaftliche Beirat setzt sich nach dieser neuen Satzung aus drei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zusammen.

EN ISO/IEC 17025 und wird regelmäßig auditiert. Eine externe Begutachtung erfolgt im Rahmen der Akkreditierung als Prüflabor durch die Deutsche Akkreditierungsstelle (DAkkS) auf Basis von normativen Vorgaben. Über Mitarbeit bzw. Obmannschaften in Normenausschüssen und regelsetzenden Gremien sowie durch Teilnahme an regelmäßigen Umfragen im Rahmen der Normenüberarbeitung nimmt das WIWeB nach eigener Angabe direkt Einfluss auf die Qualität und wissenschaftliche Korrektheit von Prüfnormen. Aufgrund regelmäßiger Revisionen (i. d. R. fünf Jahre) sei sichergestellt, dass Prüfnormen dem aktuellen Stand der Technik entsprechen.

In Bezug auf die Politikberatung gibt es nach Angaben des WIWeB formale Vorgaben zur Abfassung von Stellungnahmen für das Ministerium. Die Beiträge des WIWeB zur Politikberatung behandelten klar umrissene Fachfragen ohne politischen Anteil in der Bewertung. Das Gebot der Transparenz gelte grundsätzlich und werde vom BMVg mit Nachdruck und unter dem Stichwort „Transparenzkultur“ im „Zielbild Rüstungsmanagement“ |²⁴ eingefordert.

Im Jahre 2008 wurde eine externe Begutachtung durch den Wissenschaftsrat durchgeführt. Zur Umsetzung der Empfehlungen hat der Wissenschaftsrat 2012 Stellung genommen (vgl. I.1).

A.III ORGANISATION UND AUSSTATTUNG

III.1 Struktur und Organisation

Organisatorisch ist das WIWeB als Dienststelle des BAAINBw in dessen Geschäftsbereich verankert. Der Kontakt in das zuständige Ministerium erfolgt gemäß Geschäftsordnung für die Dienststellen des BAAINBw daher grundsätzlich auf dem Dienstweg. Der F&T-Sektor stellt diesbezüglich eine gewisse Ausnahme dar, da der fachliche Kontakt zum zuständigen Referat BMVg A II 5 hier auf direktem Weg erfolgen kann. Die Koordination mit dem BMVg ist laut WIWeB als sehr eng zu bezeichnen und eventuelle Verbesserungen würden ressortintern unkompliziert realisiert.

Das WIWeB ist nach den Organisationsplänen für den Geschäftsbereich des BAAINBw aufgebaut, die eine Aufteilung in Geschäfts- bzw. Servicebereiche mit entsprechenden Geschäfts- bzw. Aufgabenfeldern als organisatorischem Unterbau vorsehen. Das WIWeB verfügt über zwei Servicebereiche: den Technisch-Betrieblichen (TBS) und den Wirtschaftlich-Administrativen (WAS). Bis

|²⁴ Das „Zielbild Rüstungsmanagement für die Bundeswehr“ wurde Ende 2015 im Rahmen von Informationsveranstaltungen durch eine Staatssekretärin im BMVg sowohl im BAAINBw als auch im BMVg vorgestellt. Vgl. Bundesministerium der Verteidigung: 3. Bericht des Bundesministeriums der Verteidigung zu Rüstungsangelegenheiten. Teil 1, Berlin April 2016, S. 31 u. S. 57.

zum 31.05.2017 gliederte sich das WIWeB fachlich in vier Geschäftsbereiche, |²⁵ denen zwei oder drei Geschäftsfelder als kleinste Organisationseinheit zugeordnet waren (vgl. Anhang 1a). Im Juni 2017 wurde die Organisation durch eine Bündelung zusammengehöriger Fachkompetenzen gestrafft. Das WIWeB gliedert sich nun in drei Geschäftsbereiche: „Werkstoffe, Bauweisen, Strukturen“ (Geschäftsbereich [GB] 200), „Bekleidung, Oberflächentechnologie, Chemische Analytik“ (GB 300) und „Betriebsstoffe, Materialschutz“ (GB 400). Diesen sind je drei bis vier Geschäftsfelder als kleinste Organisationseinheit zugeordnet (vgl. 68). Nach eigener Angabe reagierte das WIWeB mit der organisatorischen Umstrukturierung beispielsweise im Bereich der persönlichen Ausrüstung auf die gestiegene Anzahl von Auslandseinsätzen und den damit verbundenen starken Anstieg an arbeitsintensiven Zulassungsverfahren, die zuvor in getrennten Bereichen bearbeitet wurden. Des Weiteren wurden Bereiche wie die additive Fertigung mit den notwendigen Fachkompetenzen vereint, um den Aufbau und die zu erwartende Erweiterung des 3D-Druckzentrums der Bundeswehr in der organisatorischen Struktur zu verankern. In anderen Bereichen nutzte das WIWeB die Umstrukturierung, um kleinere Verschiebungen zur Anpassung an geänderte Aufgabengebiete und -schwerpunkte zu vollziehen.

Das WIWeB gibt an, dass durch diesen Zuschnitt der Organisationseinheiten alle Aufgaben abgedeckt und die bestmögliche Fachkompetenz auch im Falle von Personalausfall weitgehend sichergestellt seien. Trotz der organisatorischen Aufteilung ermögliche die Struktur die fachliche Einbindung anderer Organisationseinheiten und deren Expertise bei der Bearbeitung von aktuellen Fragestellungen. Darüber hinaus bestehe die Möglichkeit, über die Organisationseinheit hinweg Arbeitsgruppen zu bilden, die Themen auch größeren Umfangs kurzfristig bearbeiten könnten.

Die Leitung des WIWeB habe in allen Entscheidungsprozessen bezüglich Personal, Organisation und Wahrnehmung von Aufgaben zumindest ein Vorschlagsrecht. Im F&T-Planungsprozess erwarte das Ministerium eine aktive Beteiligung des WIWeB.

III.2 Ausstattung

III.2.a Personelle Ausstattung

Das WIWeB verfügte am 31.12.2016 über insgesamt 207 aus Grundmitteln finanzierte Stellen (Vollzeitäquivalente (VZÄ)), darunter 43 Stellen (VZÄ) für wis-

|²⁵ Die vier Geschäftsbereiche waren bis zum 31.05.2017 „Werkstoffe, Bauweisen, Strukturen“ (GB 200), „Oberflächentechnologie, Materialschutz, Bekleidungssysteme“ (GB 300), „Betriebsstoffe, Tribologie“ (GB 400) und „Chemie, Analytik, Sicherheit von Produkten, Arbeits- und Umweltschutz“ (GB 500).

senschaftliches Personal (vgl. Anhang 2), von denen zehn Stellen unbesetzt waren. |²⁶ Insgesamt waren sechs Wissenschaftlerinnen und 28 Wissenschaftler auf institutionellen Stellen im WIWeB tätig. Aus Drittmitteln wurde eine weitere, befristet besetzte Stelle finanziert (vgl. Anhang 3). Das Institut erklärt, dass der Dienstpostenrahmen in den letzten drei Jahren (2014-2016) unverändert geblieben sei, in der Zukunft im Rahmen der „Trendwende Personal“ |²⁷ aber die Möglichkeit eines Aufwuchses an wissenschaftlichem Personal bestehe.

Die unter dem wissenschaftlichen Personal am stärksten vertretene Fachrichtung des Hochschulabschlusses ist die Chemie (15 Personen), gefolgt von den Ingenieurwissenschaften (10) und der Physik (9) (vgl. Anhang 4). Rund zwei Drittel (23) der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler waren zum Stichtag 31.12.2016 seit über zehn Jahren im WIWeB tätig, darunter sieben Personen zwischen 15 und 20 Jahren und elf seit über 20 Jahren.

Im Zeitraum von 2014 bis 2016 hat ein im WIWeB promovierter wissenschaftlicher Mitarbeiter das Institut verlassen, um einen Lehrauftrag an der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt (FHWS), Fakultät für Maschinenbau, anzunehmen.

Wissenschaftliches Personal gewinnt das WIWeB aus der wehrtechnischen Laufbahn der Bundeswehrverwaltung oder durch Ausschreibungen auf dem freien Arbeitsmarkt. Geeignete Bewerberinnen und Bewerber stammen überwiegend aus dem universitären Bereich, der ein fundiertes fachliches Grundwissen vermittelt. Das Interesse an einer Beschäftigung im Institut werde oftmals durch angebotene Praktika, Bachelor- oder Masterarbeiten geweckt.

Das WIWeB erklärt, dass eine beträchtliche Erschwernis in der Personalgewinnung durch langwierige Einstellverfahren entstehe, bis zu deren Abschluss sich viele attraktive Bewerberinnen und Bewerber anderweitig entschieden hätten. Auch bei externen Ausschreibungen sei die Anzahl der geeigneten Bewerberinnen und Bewerber insbesondere aus dem Ingenieurbereich gering, was mitunter an der nicht ausreichend attraktiven Besoldung im öffentlichen Dienst im Großraum München liegen möge.

|²⁶ Unbesetzt waren fünf von 16 Stellen in GB 200, zwei von elf Stellen in GB 300 und drei von acht Stellen in GB 400; in Leitung und GB 500 waren alle Stellen besetzt. In Anhang 2 und Anhang 3 sind bei der Angabe der Personenzahlen in GB 500 zwei Teilzeitbeschäftigte enthalten.

|²⁷ Trendwende Personal: Tagesbefehl der Bundesministerin der Verteidigung vom 10. Mai 2016: „Beginnend ab 2017 planen wir mit der Trendwende Personal, in ausgewählten Bereichen der militärischen und zivilen Strukturen die Durchhaltefähigkeit der Bundeswehr zu erhöhen, die Robustheit zu stärken und neue Fähigkeiten aufzubauen. Die Trendwende umfasst einen prognostizierten Bedarf von rund 14.300 Soldatinnen und Soldaten sowie rund 4.400 Haushaltsstellen für zivile Beschäftigte bis 2023. (...) Der Bedarf an zivilem Personal kann nach jetzigen Prognosen voll gedeckt werden.“ Vgl. https://www.dbwv.de/fileadmin/user_upload/Downloads/DBwV_Info_Portal/Politik_aktuell/2016/Tagesbefehl_Personal_1_.pdf (zuletzt aufgerufen am 14.06.2017).

Auch wenn das WIWeB das Personalentwicklungskonzept der Bundeswehr für den höheren technischen Dienst, das für die Einnahme einer Position der Führungsebene zwei (ab A16) eine mindestens zweijährige Tätigkeit im BAAINBw oder im BMVg voraussetzt, als sinnvoll erachte, ergebe sich durch die Abwesenheit betreffender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit Rückkehrabsicht eine temporäre Unterbesetzung. In Zukunft müssten aufgrund der Altersstruktur mehrere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gleichzeitig an dieser Maßnahme teilnehmen. Problematisch seien ferner die mangelnde Möglichkeit zu überlappender Besetzung vor Ausscheiden einer Mitarbeiterin oder eines Mitarbeiters sowie durch langwierige Nachbesetzungsverfahren verursachte Besetzungslücken. Zur Lösung dieser Probleme regt das WIWeB eine zeitlich begrenzte Flexibilisierung des Dienstpostenrahmens an.

Für die Besetzung der Dienstposten aller Hierarchieebenen gelten die Vorgaben des BAPersBw gemäß Beamtenrecht und dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD). Das WIWeB stellt für alle Hierarchieebenen den Antrag auf Nachbesetzung und hat dabei die Möglichkeit, Vorschläge zu den Qualitäts- und Kompetenzanforderungen zu machen sowie Stellungnahmen zur Eignung der Bewerberinnen und Bewerber nach erfolgter Ausschreibung abzugeben. Diese Vorgänge werden vom BAAINBw mitgezeichnet und danach bis zur Besoldungsstufe A15 zum BAPersBw weitergeleitet, welches für das Personalmanagement zuständig ist bzw. alle Entscheidungen zur Besetzung trifft. Nachbesetzungen zur Besoldungsstufe A16 (Ebene direkt unter der Institutsleitung, Geschäftsbereichsleitung) müssen zusätzlich vom BMVg gebilligt werden.

Dem BMVg obliegt die Personalhoheit bei der Entscheidung über die Besetzung der Institutsleiterin bzw. des Institutsleiters. Die Leitung des Instituts kann dabei Vorschläge einbringen.

III.2.b Finanzielle Ausstattung

Als Dienststelle des Bundes wird das WIWeB aus Bundeshaushaltsmitteln finanziert und verfügt demgemäß über keine Grundfinanzierung. Für das Jahr 2017 plant das WIWeB mit Mitteln in Höhe von insgesamt rund 23,0 Mio. Euro, darunter Zuweisungen für den Geschäftsbetrieb (durch das BAAINBw) in Höhe von rund 7,0 Mio. Euro, für Personalkosten (direkt an das Bundesverwaltungsamt (BVA)) von rund 13,3 Mio. Euro sowie für Liegenschaftskosten (direkt an das Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr (BAIUDBw)) von rund 2,6 Mio. Euro.

Dem WIWeB ist es möglich, Drittmittel einzuwerben und Einnahmen aus wirtschaftlicher Tätigkeit für Dienstleistungen an Dritte (z. B. Industrie) zu erzielen. Dienstleistungen an Dritte erbrachten in den Jahren 2014-2016 eine Ge-

samtsumme von ca. 695 Tsd. Euro. |²⁸ Diese Finanzierungsquelle ist laut WIWeB derzeit als untergeordnet einzustufen.

Das WIWeB betreibt eine interne Kosten-Leistungsrechnung, die sich in eine Kostenstellen-, Kostenarten- und Kostenträgerrechnung gliedert. Eine leistungsbezogene Mittelverteilung innerhalb der Einrichtung findet nicht statt. Insgesamt erfolgt die Mittelzuteilung innerhalb des Instituts hauptsächlich nach den Anforderungen der zugewiesenen Aufgaben, wobei gewisse Spielräume zur Schwerpunktbildung bei den Investitionen und der Aus- und Fortbildung genutzt werden.

III.2.c Räumliche und infrastrukturelle Ausstattung

Das WIWeB verfügt am Dienstort Erding in drei mehrstöckigen und drei ebenerdigen Gebäuden über 110 Büroräume (Gesamtfläche: 1.950 m²) sowie über chemische, physikalische und mechanische Laboratorien und mehrere Technika (Gesamtfläche: 5.860 m²).

Um den Erfordernissen in der Zukunft gerecht zu werden, sind für die nächsten fünf Jahre umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen in der Planung. Das WIWeB ist Nutzer dieser Infrastruktur und kann durch Forderungen den zukünftigen Bedarf anmelden. Die Zuständigkeit für die Umsetzung liegt beim BAIUDBw als Betreiber und bei der Bundesanstalt für Immobilienangelegenheiten (BImA) als Eigentümerin.

Die Ausstattung aller Laboratorien entspricht nach Angabe des WIWeB den gängigen Vorschriften. Die apparative Ausstattung entspreche dem Stand der Technik, sei für das Aufgabenspektrum angemessen und könne durch regelmäßige Investitionen auf diesem Stand gehalten werden.

Als Bibliothek steht die Fachinformationsstelle des BAAINBw mit umfassender Literatur aus allen Fachgebieten des WIWeB zur Verfügung. Hier kann die notwendige wissenschaftlicher Literatur in Kurz- und Dauerleihe wie auch über das Fernleihsystem bezogen werden. Das WIWeB hat Zugriff auf die Bibliotheken der naheliegenden Universitäten im Großraum München. Es existiert ein elektronischer Zugang auf einschlägige Fachvorschriften und Normen. Darüber hinaus besteht über andere Bundeswehreinrichtungen ein begrenzter elektronischer Literaturzugang. Das WIWeB ist nach eigener Angabe derzeit bestrebt, den Zugang zur aktuellen Literatur weiter zu verbessern.

|²⁸ Von diesen Einnahmen, die zunächst über die Rechnungslegung dem Bundeshaushalt zufließen, wird ein Teil (2014-2016: 0%, 2017: 40%) des Jahresnettoetrages dem Institut neben den o. g. Haushaltsmitteln wieder zugeführt, sofern auf dem regulären Wege nicht ausreichend Mittel verfügbar sind (wie 2014-2016).

Eine ressortübergreifende Abstimmung zur Beschaffung und Nutzung von investitionsintensiveren Forschungsinfrastrukturen findet nicht statt. Die Forschungsinfrastrukturen des WIWeB stehen Dritten grundsätzlich nicht zur Verfügung, da aus Gründen der militärischen Sicherheit Zugangsbeschränkungen bestehen. Eine Zugänglichkeit für Dritte kann im Rahmen vertraglicher Regelungen bei berechtigtem Interesse der Bundeswehr in beschränktem Maße gewährt werden, z. B. Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern von Projektpartnern, Soldatinnen und Soldaten, sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern anderer ziviler Stellen der Bundeswehr.

A.IV KÜNFTIGE ENTWICKLUNG

Das WIWeB erklärt, dass sich aus den Einsätzen der Bundeswehr ein Bedarf an verbessertem Schutz der Soldatinnen und Soldaten, erhöhter Mobilität und verstärkter Nutzung unbemannter Luftfahrzeuge sowie besserer Wirkung von Geschossen ableiten ließen. In den vergangenen Jahren habe das WIWeB die Arbeitsrichtungen um Themen in den Bereichen Mobilität, Leichtbau, Schutz, Bekleidung und Ausrüstung Soldat sowie Umweltschutz ergänzt, zu deren Bearbeitung sowohl fundierte Kenntnisse über Materialien als auch deren Herstellungsprozesse notwendig seien und die auch die zukünftige Forschung prägen würden:

- _ Um die Versorgung der Bundeswehr mit Kraftstoffen auch zukünftig sicherzustellen, seien alternative Kraftstoffe und deren Verträglichkeit mit Bundeswehrsyste men stärker im Fokus. Das WIWeB erwartet, dass in der Zukunft zunächst Technologien zur Einsparung fossiler Brennstoffe an Bedeutung gewinnen werden und langfristig der Bedarf an nachhaltigen Energieträgern steigen wird. Herausforderung sei hier die Entwicklung von Energiespeichern mit hoher Energiedichte und einfacher Logistik.
- _ Im Bereich Leichtbau würden Technologien entwickelt, deren zugrundeliegenden chemischen und physikalischen Prozesse im Haus zunächst erforscht und dann auf einen industriellen Maßstab übertragen würden (z. B. Kleben von Thermoplasten). Ein vielversprechendes Forschungsgebiet sei die additive Fertigung, die es erlaube, Werkstoffe mit speziellen Eigenschaften und funktionsoptimierten Konstruktionen herzustellen und zudem flexibel und schnell auf kurzfristigen Bauteilbedarf (z. B. für Ersatzteile im Einsatz) zu reagieren.
- _ Bei zunehmend aus Hybridsystemen bestehenden Schutzwerkstoffen und -aufbauten müsse der Einfluss der Alterung auf die Schutzwirkung stärker betrachtet werden.
- _ Da die Leistungsfähigkeit der Soldatinnen und Soldaten maßgeblich von Tragekomfort und Funktionalität der Einsatzbekleidung abhingen, ergebe sich

ein Bedarf an erweiterten Schutzfunktionen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Mobilität und des Tragekomforts. Die persönliche Ausrüstung und Bekleidung der Soldatinnen und Soldaten entwickle sich mehr und mehr zu einem komplexen integralen System (*Smart Textiles*), in dem textile Materialien, Informationstechnologie und Energieversorgung miteinander verschmelzen. Zur Bewertung der Haltbarkeit bzw. Einsatzfähigkeit sei erhebliches interdisziplinäres Fachwissen über diese Technologien erforderlich. Die Bereiche „Oberflächenschutz“ und „Ausrüstung von Textilien“ erforderten zukünftig unterstützende Forschungsarbeiten, da gegenwärtig marktverfügbare Chemikalien die Anforderungen nicht erfüllten.

Eine sich ständig entwickelnde Rechtslage, variierende Einsatzsituationen und die zunehmend favorisierte Beschaffung marktverfügbarer Lösungen erfordern laut WIWeB auch langfristig den Erhalt einer kompetenten, ressorteigenen Analyse- und Bewertungsfähigkeit auf wehrtechnisch relevanten Feldern. Im Hinblick auf aktuelle und zukünftige Anwendungen müsse das WIWeB militärisch wichtige Technologien in eigenen Arbeiten in höherem Maße gezielt selbst erforschen und weiterentwickeln, um den Herausforderungen in der Zukunft gerecht werden zu können.

B. Bewertung

B.1 ZUR BEDEUTUNG

Das Wehrwissenschaftliche Institut für Werk- und Betriebsstoffe (WIWeB), Erding, hat die wichtige Aufgabe, für die Bundeswehr wissenschaftliche und technologische Grundlagen und Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der anwendungsbezogenen chemischen, physikalischen und sicherheitstechnischen Eigenschaften von Werk- und Betriebsstoffen sowie von Textilien und Chemikalien zu erarbeiten und bereitzustellen. Aufgrund dieser Zuständigkeit trägt das WIWeB in Anbetracht der gestiegenen Anzahl von Auslandseinsätzen der Bundeswehr eine große Verantwortung für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr. Auch zum Schutz der Soldatinnen und Soldaten leistet das WIWeB sowohl unmittelbar durch Forschung und Entwicklung zu Körperschutz, Bekleidung und persönlicher Ausrüstung als auch mittelbar über die Analyse und Bewertung von Werk- und Betriebsstoffen und die damit einhergehende Gewährleistung und Verbesserung der Qualität des militärischen Geräts einen wichtigen Beitrag. Um Einsatzfähigkeit und Schutz auch zukünftig zu gewährleisten, ist die auf sehr guter Forschung und Entwicklung gründende wissenschaftliche Kompetenz des WIWeB weiterhin unerlässlich.

Über ein Alleinstellungsmerkmal verfügt das WIWeB, indem es das Wehrmaterial im Bereich der Werk- und Betriebsstoffe über alle Phasen des Lebenszyklus begleitet: von der Analyse bzw. Planung (Vorlaufforschung, angewandte Grundlagenforschung, Beratung etc.), über die Realisierung (Muster-, Typ- und Qualifikationsprüfungen, Zulassungen etc.), bis zur Anwendung (Schadensanalysen, Beratung zum Einsatz, begleitende Forschung zu Werk- und Betriebsstoffen im Einsatz etc.). Das WIWeB steht in jeder Phase in engem Kontakt und Austausch mit den relevanten Akteuren – in der Planung mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg), dem Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) und dem Planungsamt der Bundeswehr (PlgABw), in der Realisierung mit den Ausrüstern der Industrie und in der Anwendung mit den Nutzern in der Bundeswehr.

Die Forschungsthemen des WIWeB orientieren sich am Bedarf der Bundeswehr und sind eng mit dem BMVg abgestimmt. Darüber hinaus entwickelt das WIWeB viele seiner Forschungsthemen aus der konkreten Anwendung und for-

muliert auf der Grundlage seiner Forschungsergebnisse Verbesserungsvorschläge für die Nutzer. Von besonderer Relevanz für künftige Bedarfe und Entwicklungen ist die Forschung auf den Gebieten der additiven Fertigung, der Strukturen aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK), der *Smart Textiles* und der alternativen Kraftstoffe. So erforscht beispielsweise das am WIWeB eingerichtete 3D-Druckzentrum der Bundeswehr das Potenzial des 3D-Drucks zur Ersatzteilmontage für Bundeswehrgerät im Auslandseinsatz. Viele der Forschungsergebnisse des WIWeB bergen außerdem das Potenzial einer zivilen Nutzung, beispielsweise bei der Polizei (im Bereich Textilien) oder in der zivilen Luftfahrt (im Bereich CFK).

Seine Dienstleistungs- und Beratungsaufgaben erfüllt das WIWeB zur großen Zufriedenheit des Ministeriums und der Nutzer innerhalb und außerhalb der Bundeswehr. Das WIWeB erbringt beispielsweise mit der Schadensanalyse nach Havarien wesentliche Leistungen für die Bundeswehr und trägt maßgeblich zu deren internationaler Einsatzfähigkeit bei. Ferner übernimmt das WIWeB im Schadensfall eine wichtige Brücken- und Vermittlungsfunktion zwischen den Unternehmen der Rüstung einerseits und der Bundeswehr andererseits. Hier genießt das WIWeB aufgrund seiner Unabhängigkeit und der Qualität seiner Analysen eine beeindruckende, auch internationale Reputation.

Es ist den Aufgaben des WIWeB entsprechend nachvollziehbar, dass Dienstleistungs- und Prüfaufträge, die häufig von großer Dringlichkeit sind und eine immense Bedeutung für die unmittelbare Einsatzfähigkeit der Bundeswehr haben, priorisiert werden. Allerdings binden solche Prüfaufträge große Teile der Personalkapazität – mitunter auch über einen längeren Zeitraum –, so dass Forschungsarbeiten unterbrochen werden müssen. Es sollte jedoch gewährleistet sein, dass die Forschungsarbeit, auf welcher die kompetente Schadensanalyse und Prüfarbeit gründet, nicht aufgrund von Dienstleistungsaufgaben vernachlässigt wird. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, das wissenschaftliche Personal des WIWeB deutlich aufzustocken. Ein solcher Personalaufwuchs würde dem WIWeB auch eine breitere Betreuung von wissenschaftlichem Nachwuchs und eine verstärkte Drittmittelwerbung ermöglichen, die ihrerseits zur weiteren Qualitätssicherung beitragen.

Das WIWeB verfügt über eine hervorragende technische Ausstattung und eine große wissenschaftliche Kompetenz, um die fachbezogene Analyse-, Bewertungs- und Handlungsfähigkeit auf allen wehrtechnisch relevanten Feldern sicherzustellen und die notwendige Forschung auf dem Gebiet der Werk- und Betriebsstoffe sowie der persönlichen Ausrüstung durchzuführen und voranzutreiben. Auf nationaler und internationaler Ebene ist das WIWeB ein geschätzter Kooperationspartner und gut vernetzt.

II.1 Forschung und Entwicklung

Seit der ersten Evaluation durch den Wissenschaftsrat (2008) hat das WIWeB seinen Forschungsanteil von damals 25 % auf inzwischen 40 % gesteigert und strebt langfristig eine Erhöhung des Forschungsanteils auf 50 % an. Dieses Vorhaben wird unterstützt. In den Forschungsbereichen des WIWeB werden überwiegend sehr gute, teilweise hervorragende Forschungsleistungen erbracht. Das wissenschaftliche Personal ist motiviert, gut ausgebildet und bewegt sich in den jeweiligen Forschungsgebieten auf der Höhe der wissenschaftlichen Diskussion. Das Arbeitsklima ist geprägt von Respekt sowie der Würdigung und Einbeziehung der Ideen und Initiativen der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Forschungsplanung

Die Forschungsplanung für das WIWeB ist – wie im Falle des WIS – infolge der Zuordnung des Instituts zum Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr (BAAINBw) langwierig. Zwar ist verständlich, dass das BMVg die Zuständigkeit für die wehrwissenschaftlichen und wehrtechnischen Einrichtungen an eine nachgelagerte Behörde (BAAINBw) übertragen hat, doch ist fraglich, ob die Wahl eines Amtes ohne unmittelbaren Bezug zu Forschung und Wissenschaft als vorgesetzte Behörde förderlich für eine Ressortforschungseinrichtung ist. Derzeit werden Planungs- und Abstimmungsvorgänge in Bezug auf Forschung und Entwicklung, aber auch in Bezug auf Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen von wissenschaftsfernen Erwägungen beeinflusst und durch einen großen Verwaltungsaufwand erschwert. Dem BMVg wird daher empfohlen zu prüfen, ob die Zuständigkeit für den Forschungs- und Entwicklungsbereich des WIWeB direkt im BMVg wahrgenommen werden kann. Von einer solchen Anbindung könnte auch das BMVg profitieren, indem es die Bedeutung des WIWeB für die eigene internationale Sichtbarkeit in Forschung und Entwicklung besser nutzen könnte.

Ungeachtet der langwierigen und teilweise umständlichen Planungsprozesse ist zu begrüßen, dass das WIWeB in der thematischen Ausrichtung der Forschung innerhalb des mit dem BMVg abgestimmten Rahmens große Freiheit genießt. Nach der Festlegung der Forschungsschwerpunkte – in einem jährlichen Planungszyklus – liegt die Ausplanung der Forschungsthemen und -projekte beim WIWeB. Dabei gelingt es dem WIWeB auf hervorragende Weise, aus konkreten Problemen der Dienstleistungs- und Prüfpraxis heraus Forschungsthemen zu entwickeln, diese kreativ und konsequent zu verfolgen und die Forschungsergebnisse, häufig verbunden mit Handlungsempfehlungen, an die Nutzer und in die Praxis zu vermitteln.

Der übergreifende Forschungsbereich „Werkstoffe und Bauweisen“, der die Forschungsbereiche „Neue Werkstoffe“, „Neue Bauweisen und Fügeverfahren“ und „Werkstoffe im Einsatz“ umfasst, zeichnet sich durch überwiegend sehr gute, teilweise auch hervorragende Forschungsleistungen aus. Der gesamte Forschungsbereich verfügt über eine sehr gute technische Ausstattung, während die personelle Ausstattung in einigen Forschungsschwerpunkten deutlich zu gering ist. Die Zusammenarbeit zwischen den Forschungsschwerpunkten (auch über Forschungsbereiche hinweg) ist als sehr gut zu bezeichnen. Im Einzelnen lassen sich die Leistungen wie folgt bewerten:

- _ Die Werkstoffentwicklung für den ballistischen Schutz (Additive Fertigung, 3D-Druck) befindet sich derzeit noch im Aufbau, erbringt aber schon jetzt gute bis sehr gute Forschungsleistungen. Das Potenzial des 3D-Drucks im militärischen Bereich ist erkannt worden und wird durch gezielte Forschungsvorhaben bereits genutzt und weiter forciert. Es ist zu begrüßen, dass der Bereich 3D-Druck sowohl für den metallischen Bereich als auch für den Kunststoffbereich aufgebaut wird und die Infrastruktur so spezifiziert wurde, dass auch Hochleistungsthermoplaste verarbeitet werden können. Besonders wichtig sind Kompetenzen zur Topologieoptimierung von Bauteilen, die allerdings zurzeit erst in Ansätzen vorhanden sind und konsequent weiter auf- und ausgebaut werden sollten. Die Zusammenarbeit mit anderen Bereichen des Instituts ist angemessen, die Kooperationen mit anderen Forschungseinrichtungen befinden sich erst im Aufbau und sollten ausgebaut werden.
- _ In der zerstörungsfreien Prüfung und im Materialschutz entstehen gute Forschungsarbeiten. Sowohl im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung, insbesondere bei der Erarbeitung von Konzepten zur Überwachung von CFK-Strukturen im Betrieb (*structural health monitoring*), als auch im Bereich Materialschutz, beispielsweise bei der Entwicklung von Umtarnfarbe, ist die gute Zusammenarbeit mit den Anwendern im Feld hervorzuheben. Positiv zu bewerten ist auch die sehr gute Zusammenarbeit mit Streitkräften anderer Nationen bei Korrosionsschutzprogrammen.
- _ Auf dem Gebiet des Brandverhaltens faserverstärkter Kunststoffe (CFK) erbringt das WIWeB sehr gute bis exzellente Forschungsleistungen. Besonders positiv hervorzuheben sind Methodik und Innovativität auf den Gebieten der Gefahrenbewertung lungengängiger Kohlenstofffaserpartikel, der Wirkung von Flammenschutzmitteln in den anwendungsrelevanten Epoxidharzsystemen und der Quantifizierung thermischer Schädigung in CFK-Strukturen, über die jeweils international publiziert wird und mit denen sich das WIWeB teilweise Alleinstellungsmerkmale erarbeitet hat. Der Nachweis und die Bewertung einer Gesundheitsgefährdung durch lungengängige Kohlenstofffasern nach einem CFK-Brand wurden auch international beachtet und haben zur Entwicklung von wichtigen Schutzmaßnahmen für Soldatinnen und Soldaten

geführt. Zu begrüßen sind ferner neben der Praxisrelevanz der Forschungsergebnisse auch die gewährten Schutzrechte. Doktorandinnen und Doktoranden werden erfolgreich in die Forschungsvorhaben eingebunden.

– Die Forschungsleistungen zum Verhalten faserverstärkter Kunststoffe im Einsatz (Klima, thermische Belastung, Festigkeit) sind als sehr gut zu bewerten. Hervorzuheben sind sehr gute Arbeiten zur Analyse der strukturellen Auswirkungen thermischer Schädigung von CFK. So ist beispielsweise eine selbst entwickelte Druckversuchseinrichtung patentiert worden. Praxisrelevant sind außerdem die methodischen Untersuchungen zur Auswirkung von fertigungsbedingter Porosität in CFK bei Feuchtigkeitsaufnahme und thermischer Wechselbeanspruchung. Die Ausstattung ist sehr gut und die Personalstärke im experimentellen Bereich angemessen. Allerdings sind eine Verbesserung der IT-Ausstattung und der Personalkapazität im Bereich der Simulation zu empfehlen.

– Auf dem Gebiet des strukturellen Klebens in der Fertigung und Reparatur sind die Forschungsarbeiten des WIWeB hinsichtlich des theoretischen Ansatzes, der Methodik und Innovativität als exzellent zu bewerten. Hervorzuheben sind besonders die ausgezeichnete Vernetzung mit Kooperationspartnern, auch im zivilen Bereich, und die hohe Praxisrelevanz der Forschungsergebnisse, die in Zusammenarbeit mit den Anwendern bereits zu neuer Hardware für die automatisierte Bearbeitung beschädigter CFK-Strukturen für Kleb Reparaturen geführt haben. Hier hat sich das WIWeB eine internationale Sichtbarkeit erarbeitet. Ebenso positiv hervorzuheben ist die Einbindung und Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses in Form studentischer Arbeiten und durch die sehr gute Betreuung von mehreren Doktorandinnen und Doktoranden.

Der Forschungsbereich „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“ erbringt sehr gute Forschungsleistungen. Positiv hervorzuheben sind die Innovativität der Forschungsansätze, die Patentierung von Technologien sowie die gute Zusammenarbeit mit Partnern im In- und Ausland, vor allem in NATO-Arbeitsgruppen. Der Forschungsbereich verfügt über eine sehr gute technische Ausstattung, ist aber teilweise personell unterkritisch besetzt. Hier könnten mit zusätzlichem Personal weitere Forschungsthemen aufgebaut werden, z. B. zur Zuverlässigkeit und Langlebigkeit von Systemen sowie bei Simulationsmodellen im Bereich Körpermonitoring und allgemein in der Materialforschung. Aufgrund der großen Bandbreite der Themen ist eine Ausweitung der Kooperationen, insbesondere mit Textilforschungsinstituten, zu empfehlen.

Im Schwerpunkt Körperschutz – Bekleidung – Textilien befasst sich das WIWeB mit Themen wie Unterleibschutz, Körperschutzplatten aus Keramik, Helmen als Systemträgern sowie intelligenter Chemikalienschutzkleidung zur Messung der Körperkerntemperatur. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verfügen über eine sehr gute Kenntnis aktueller Forschungsthemen

im Bereich der Schutzkleidung (Alterung, Hitzestress, etc.) und zeigen eine große methodische und theoretische Kompetenz. So ist beispielsweise der Einsatz von *Radio Frequency Identification-Systemen* (RFID) zur Beurteilung von Schäden an Körperschutzplatten sehr innovativ. Die Ergebnisse der Forschung werden regelmäßig auf den *Personal Armour Systems Symposia* (PASS) vorgestellt. Positiv hervorzuheben ist – über die Kooperationen mit Hochschulen, Industriepartnern und Einrichtungen der Bundeswehr hinaus – die Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landeskriminalamt. Von großer Relevanz für die Einsätze der Bundeswehr sind auch die Forschungen auf dem Gebiet der Tarnung, beispielsweise zur Schließung einer Fähigkeitslücke bei der Tarnung in bestimmten Umgebungen (Wasser, Arktis, Hochgebirge/Fels) oder hinsichtlich der Bedrohung durch Sensoren im *Short Wave Infrared-Bereich* (SWIR).

Die Forschung zu *Smart Textiles* legt den Schwerpunkt momentan auf *Biomonitoring* und beheizbare Textilien. Beim *Biomonitoring* werden Textilien mit integrierter Sensorik und Elektronik entwickelt. Zukünftige Ziele sind beispielsweise eine weitere Miniaturisierung der bestehenden Komponenten sowie die Integration aller miniaturisierten Komponenten in ein waschbares *Smart Textile*. Positiv hervorzuheben ist die Zusammenarbeit mit zahlreichen Kooperationspartnern wie der TU München, verschiedenen Firmen sowie dem Zentrum für Luft- und Raumfahrtmedizin der Luftwaffe. Die Arbeit an beheizbaren Textilien wird mit der TU Dresden durchgeführt und zielt unter anderem auf die Reduktion von Textilschichten und die Erhöhung der Bewegungsfreiheit. Die Anpassung soll über Ganzkörperscans erfolgen – die nötige Infrastruktur wie Bodyscanner und Klimakammer sind vorhanden. Mit dem Ziel einer „digitalen Anprobe“ sowie des Aufbaus einer Datenbank mit Körpermaßdaten ist für die Jahre 2018/2019 die Durchführung einer bundeswehrweiten 3D-Reihenvermessung von circa 2.500 Soldatinnen und Soldaten geplant. Die Einbeziehung von Soldatinnen in diese Vermessung ist umso nachdrücklicher zu begrüßen, als die Forschung und Entwicklungen im Forschungsbereich „Bekleidung und Ausrüstung Soldat“ bisher vor allem an männlichen Soldaten ausgerichtet sind.

Der Forschungsbereich „Betriebsstoffe, Tribologie“ erbringt gute bis sehr gute Forschungsleistungen. Die Arbeiten orientieren sich an den aktuellen Problemen der Bundeswehr, die insbesondere bei Auslandseinsätzen auftreten: wechselnde Kraftstoffqualität, Verschmutzung der Kraft- und Betriebsstoffe (z. B. „Streckung“ durch Wasserzusatz), Qualitätsmerkmale der Kraft- und Betriebsstoffe außerhalb deutscher oder europäischer Normen etc. Hier werden moderne analytische Verfahren eingesetzt, um Kraft- und Betriebsstoffqualitäten messen zu können und möglichst schnell (mitunter innerhalb von ein bis zwei Tagen) Problemlösungen bereitzustellen. Ein weiteres Forschungsfeld ist die Entwicklung von alternativen Kraftstoffen und deren Charakterisierung zum Einsatz beispielsweise in Brennstoffzellen, Fluggasturbinen oder Dieselmotoren. Hier werden ehrgeizige Ziele verfolgt wie die Entwicklung eines *all purpose-*

Kraftstoffes für alle Einsatzfelder. Im Rahmen dieser Forschung werden auch neue Charakterisierungsverfahren, z. B. für die Zündwilligkeit und Wärme-freisetzung von Dieselmotorkraftstoffen, entwickelt. Ein dritter Forschungsschwerpunkt liegt auf der Wechselwirkung von gegenwärtig verwendeten und zukünftigen Betriebsstoffen mit Materialien, im Wesentlichen Dichtungs-, Verbindungs- und Leitungsmaterialien, vor allem auf Basis von Elastomeren. Mit modernen analytischen Methoden werden Grundlagenuntersuchungen über Diffusionsvorgänge in diesen Polymermaterialien und die durch Eindiffusion von Betriebsstoffmolekülen verursachten Veränderungen der Materialeigenschaften durchgeführt.

Alle drei Forschungsschwerpunkte im Bereich „Betriebsstoffe, Tribologie“ weisen Grundlagencharakter auf. Die verwendeten Methoden sind auf dem Stand der Wissenschaft, und gerade hinsichtlich der Entwicklung von Kraft- und Betriebsstoffen aus nichtfossilen und CO₂-neutralen Quellen finden sich innovative Ansätze. Zu empfehlen ist allerdings eine verstärkte Anwendung von Simulationsmethoden, für die sich gerade bei der Bestimmung von verbrennungstechnischen Eigenschaften von Kraftstoffen, bei den molekularen Wechselwirkungen von Betriebsstoffmolekülen mit Polymermaterialien sowie bei der Modellierung von Reformierreaktoren und Brennstoffzellen weite Einsatzbereiche ergeben.

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des WIWeB im Bereich der Betriebsstoffe sind durch Vorträge auf nationalen und internationalen Tagungen sowie Publikationen gut in die aktuellen Fachdiskussionen eingebunden. Die Entwicklung von Betriebsstoffen aus nichtfossilen Quellen ist als mittelfristiges Problem und in seiner Bedeutung für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr in außereuropäischen Gebieten erkannt sowie als allgemeine Herausforderung an die Forschung angenommen worden.

Die technische Ausstattung im Bereich der Betriebsstoffe ist sehr gut, die Ausstattung mit instrumenteller Analytik zur Untersuchung der Eigenschaften von Betriebsstoffen (chemische Zusammensetzung, verbrennungstechnische Eigenschaften, Viskosität, Diffusionsgeschwindigkeiten in Polymermaterialien, Oberflächeneigenschaften, Eigenschaften oberflächennaher Schichten) ausgezeichnet.

Publikationen

Die Leitung des WIWeB verfolgt aktiv und mit Engagement das Ziel, relevante Forschungsergebnisse soweit wie möglich – beispielsweise ohne unmittelbar auf die Verteidigungsforschung bezogene Anteile – zu publizieren, um die eigenen Forschungsergebnisse den Fachgemeinschaften zu präsentieren und zur Verfügung zu stellen. Damit verbindet sich zudem der Wunsch, der wissenschaftlichen und breiteren Öffentlichkeit die große Relevanz und auch den zivilen Nutzen der Forschung am WIWeB zu demonstrieren und möglichen Vor-

behalten gegen die militärische Ressortforschung mit Transparenz zu begegnen. Es ist zu begrüßen, dass die Zahl der Veröffentlichungen seit der letzten Evaluation durch geeignete Maßnahmen deutlich gesteigert wurde. So wirken sich beispielsweise Publikationen in Fachzeitschriften positiv auf die Mitarbeiterbeurteilung und damit begünstigend auf eine frühere Beförderung aus. Des Weiteren bemüht sich das WIWeB, forschungsaffinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die Möglichkeit zu geben, verstärkt in der Forschung und weniger im Dienstleistungsbereich eingesetzt zu werden. Das WIWeB wird ermutigt, weiterhin Anreize zur Publikation zu schaffen und so die Zahl der Publikationen weiter zu steigern.

Hinsichtlich der Veröffentlichung von Ergebnissen gibt es in den meisten Fällen seitens der Bundeswehr keine Restriktionen aufgrund von Vertraulichkeits- oder Sicherheitsanforderungen. Häufiger sind Publikationen durch Industrie- und Wettbewerbsinteressen der an der Forschung beteiligten Unternehmen eingeschränkt, aber auch hier zeichnet sich inzwischen eine größere Bereitschaft zur Publikation ab. In Kooperationsprojekten ist oft das WIWeB selbst treibende Kraft zu gemeinsamen Veröffentlichungen.

Es ist positiv zu bewerten, dass das WIWeB jedes Jahr mindestens eine größere Tagung mit circa 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern veranstaltet. Dabei rotieren die Organisation und das Thema der Tagung durch die verschiedenen Forschungsbereiche. Es wird ausdrücklich begrüßt, dass die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB eine große Zahl referierter Konferenzvorträge vorweisen können und damit eine hohe Präsenz auch bei internationalen Fachtagungen zeigen. Diese Vorträge sollten nach Möglichkeit aber noch häufiger als bisher zu Publikationen in Fachzeitschriften führen.

Drittmittelinwerbung

Es ist als sehr positiv hervorzuheben, dass das WIWeB in den Jahren nach der ersten Begutachtung durch den Wissenschaftsrat im Jahre 2008 erstmals Drittmittel eingeworben hat und sich seither um eine weitere Steigerung des Drittmittelanteils bemüht. Der Umfang von 1,5 Mio. Euro der im Begutachtungszeitraum von 2014 bis 2016 eingeworbenen Drittmittel ist zufriedenstellend. Es ist zu begrüßen, dass das WIWeB, das auf Drittmittel nicht angewiesen ist, die Drittmittelinwerbung als Mittel der Qualitätssicherung sowie als eine Chance begreift, die eigene wissenschaftliche Leistungsfähigkeit unter Beweis zu stellen. Ferner nutzt das WIWeB die Drittmittelinwerbung als ein Instrument, befristete Stellen am Institut zu schaffen. Derzeit wird allerdings nur eine befristete Stelle über Drittmittel finanziert. Das WIWeB sollte dieses Instrument in Zukunft noch stärker nutzen, zumal es bei der Auswahl von über Drittmittel beschäftigtem Personal nicht an die Laufbahnregularien gebunden ist und somit eine größere Freiheit genießt.

Die bisher vom WIWeB eingeworbenen Drittmittel stammen vor allem aus der Industrie. Das WIWeB hat die Gefahr potenzieller Interessenskonflikte, die durch die verschiedenen Rollen als Auftraggeber und -nehmer von Unternehmen entstehen könnten, erkannt und agiert hier mit großer Sensibilität. Es ist positiv hervorzuheben, dass das WIWeB die eigene Unabhängigkeit als oberste Maßgabe ansieht und Entscheidungen zur Drittmitteleinwerbung danach ausrichtet. Dem WIWeB wird empfohlen, den Anteil wettbewerblich vergebener öffentlicher Forschungsdrittmittel beispielsweise der EU, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF), des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) oder der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) – gerade in Kooperation mit anderen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen – weiter zu erhöhen.

Die in einer Dienstvorschrift des BMVg bezüglich der Rahmenbedingungen zur Einwerbung von Drittmitteln formulierte Regel, dass Stammpersonal im Regelfall nicht zu mehr als 5 % der gesetzlichen Arbeitszeit für das jeweilige Forschungsvorhaben eingesetzt werden darf, sollte flexibel gehandhabt werden.

Wissenschaftlicher Nachwuchs und Beteiligung an der Hochschullehre

Um den Kontakt zu den wissenschaftlichen Fachgemeinschaften aufrechtzuerhalten, innovative Ideen und Kompetenzen einzubringen und die Ausbildung der eigenen Nachwuchskräfte voranzutreiben und sicherzustellen, ist eine Einbindung von Doktorandinnen und Doktoranden in die Forschungsarbeit des WIWeB notwendig. Dem WIWeB ist es bislang nicht möglich gewesen, mit institutionellen Mitteln befristete Doktorandenstellen einzurichten. Unter diesen ungünstigen Rahmenbedingungen zeigt das Institut eine beeindruckende und sehr positiv hervorzuhebende Kreativität bei der Beschäftigung bzw. Betreuung von Doktorandinnen und Doktoranden und hat deren Anzahl seit der letzten Evaluation durch den Wissenschaftsrat erhöhen können. Aktuell sind zwölf Doktorandinnen und Doktoranden über verschiedene Betreuungs- und Beschäftigungskonstruktionen mit dem WIWeB verbunden. |²⁹ Diese sind hochmotiviert und werden durch das wissenschaftliche Personal des WIWeB sehr gut betreut, wozu auch ein wöchentlich stattfindendes Doktorandenkolloquium beiträgt. Dennoch sind die Bestrebungen des WIWeB, ein eigenes Doktorandenprogramm einzurichten, nachdrücklich zu unterstützen. Hierzu ist es notwendig, dass das BMVg dem WIWeB die befristete Einstellung von Doktorandinnen und Doktoranden ermöglicht. Durch ein Doktorandenprogramm könnte die Zahl der Doktorandinnen und Doktoranden deutlich angehoben

|²⁹ Von diesen zwölf Doktorandinnen und Doktoranden sind drei feste Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB, zwei weitere werden über F&T-Mittel des WIWeB bezahlt, sind aber an einer Universität angestellt, und sieben – ebenfalls an Universitäten angestellte – Doktorandinnen und Doktoranden absolvieren einen Teil der experimentellen Arbeit ihrer Promotionsvorhaben am WIWeB.

und die wissenschaftliche Breite und Qualität des WIWeB insgesamt erhöht werden. Es ist zu begrüßen, dass sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB in der Hochschullehre engagieren. Dies sollte fortgeführt und noch weiter ausgebaut werden.

II.2 Wissenschaftsbasierte Dienstleistungen und Transfer

Das WIWeB erbringt hervorragende wissenschaftsbasierte Dienstleistungen. Hinsichtlich der Schadensanalyse beispielsweise bei Havarien von Wasser- oder Luftfahrzeugen hat sich das WIWeB bei den Verantwortlichen in der Bundeswehr sowie bei den Nutzern aus der Industrie ein sehr großes Vertrauen und eine beeindruckende Reputation erarbeitet. Die Expertise des WIWeB ist hier auch international anerkannt. Nach Havarien werden die dem WIWeB zugeführten Schadteile nicht nur eingehend analysiert, um die Ursache des Schadens zu bestimmen, sondern das WIWeB agiert mit großem Weitblick, indem es auf Gefährdungspotenziale hinweist und darüber hinaus Verbesserungsvorschläge und präventive Maßnahmen entwickelt, um ähnliche Schäden in Zukunft zu verhindern. Bei Unfällen von bemannten oder unbemannten Luftfahrzeugen wird das WIWeB ebenfalls mit Schadensuntersuchungen an Bauteilen und Maschinen beauftragt und hat in den vergangenen zehn Jahren rund 150 solcher Untersuchungen durchgeführt. Häufig haben diese Untersuchungen eine akute und unmittelbare Bedeutung für die Einsatzfähigkeit der Bundeswehr, zu welcher das WIWeB somit einen wichtigen Beitrag leistet. So sind beispielsweise in einem Falle eines unfallbedingten Flugverbots die Untersuchungen des WIWeB entscheidend gewesen, um auch in ausländischen Streitkräften den Flugbetrieb des betroffenen Modells wieder aufzunehmen. Da die Bewertungskompetenz innerhalb des militärischen Bereichs der Streitkräfte aufgrund immer komplexerer Systeme und Materialien nicht vorgehalten werden kann, ist die Analyse- und Beratungsarbeit des WIWeB unverzichtbar und wird in Zukunft noch stärker nachgefragt werden, zumal die Analyseaufträge häufig aufgrund von Sicherheits- und Vertraulichkeitsvorgaben nicht an private Unternehmen vergeben werden können. Durch seinen Zugang zu geheimhaltungsbedürftigen Daten der Bundeswehr und seine Unabhängigkeit hat das WIWeB hier ein nationales Alleinstellungsmerkmal.

Die Politikberatung im engeren Sinne hat keinen wesentlichen Anteil an den vom WIWeB erbrachten Dienstleistungen. Das WIWeB unterstützt aber häufig das BMVg bei der Beantwortung parlamentarischer Anfragen und erfüllt diese Aufgabe kompetent. Weitaus bedeutender ist indessen die Beratungsleistung für das BMVg bzw. die Bundeswehr in Fragen der Beschaffung von Ausrüstung und der Zulassung von Kraftstoffen. Hier wird die Expertise des WIWeB hoch geschätzt.

Zwar ist es keine vornehmliche Aufgabe des WIWeB, Transferleistungen für die zivile Anwendung zu erbringen. Dennoch liegt hier ein großes Potenzial,

und es ist zu begrüßen, dass dieser Transfer in zivile Einrichtungen in einigen Bereichen bereits stattfindet. Positiv hervorzuheben sind im Bereich der Textilien eine entsprechende Zusammenarbeit mit der Polizei, insbesondere der GSG 9 der Bundespolizei, und dem Bayerischen Landeskriminalamt sowie im Bereich der kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffe die Zusammenarbeit mit der zivilen Luftfahrt (beispielsweise mit Lufthansa Technik oder der Zivilsparte von Airbus). Insgesamt ist der Umfang der Transferleistungen noch ausbaufähig. Für einen solchen Ausbau sollten potenzielle Stakeholder bzw. Anwender außerhalb der Bundeswehr wenn möglich bereits früh eingebunden werden.

Über verschiedene Formate sucht das WIWeB auch die Kommunikation der eigenen Ergebnisse an die Öffentlichkeit. Das WIWeB nutzt diese Außenkommunikation, um mögliche Vorurteile abzubauen und Transparenz über die eigene Forschung zu schaffen.

II.3 Kooperationen

Zwischen den einzelnen Forschungsbereichen des WIWeB findet eine vorbildliche Zusammenarbeit in Form gegenseitiger methodischer Hilfestellungen und eines intensiven Austauschs statt, der durch wöchentlich stattfindende Institutskolloquien unterstützt wird. Auch die Zusammenarbeit mit anderen Dienststellen des BAaINBw wie dem Wehrwissenschaftlichen Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz (WIS) in Munster oder den Wehrtechnischen Dienststellen (WTD) funktioniert gut. Die Kooperation mit dem WIS ist vertrauensvoll und gut koordiniert: Die Zuständigkeit für Fragen des Brandschutzes liegt beim WIS, das sich vorrangig mit Löschtechnologien befasst und das WIWeB einbindet, wenn Werkstoffe betroffen sind; im Bereich der Textilien liegt die Zuständigkeit beim WIWeB, wobei einige Tests am WIS durchgeführt werden.

Die Kooperationen mit externen Forschungseinrichtungen orientieren sich zielgerichtet an den vom WIWeB bearbeiteten Themen. Das WIWeB ist dabei sowohl lokal als auch national gut mit Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie mit Forschungsabteilungen von Unternehmen verbunden und ein geschätzter Kooperationspartner. Weiter ausbaufähig sind die Kooperationen mit Hochschulen im In- und Ausland, unter anderem mit der Universität der Bundeswehr Hamburg. Besonders eng und produktiv kooperiert das WIWeB mit Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der Universität der Bundeswehr München sowie mit verschiedenen Unternehmen. Dabei nutzt das WIWeB Kooperationen erfolgreich, um sich neue Themenfelder zu erschließen. So hat es beispielsweise über die Kooperation mit dem Fraunhofer Institut für Chemische Technologie (ICT) in den vergangenen Jahren das Thema Energieversorgung und Energieversorgungssicherheit aus eigener Initiative und mittels seiner guten analytischen Ausstattung besetzen und weiter vorantreiben können, so dass es mittlerweile wichtiger Akteur auf diesem For-

schungsgebiet ist und sich dort durch große Innovativität auszeichnet. Positiv hervorzuheben ist ferner, dass das WIWeB nationale Kooperationen mit universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen nutzt, um Promotionsarbeiten am Institut durchzuführen.

Auf europäischer und internationaler Ebene ist das WIWeB über gemeinsame Gremien- und Forschungsarbeit sehr gut vernetzt. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB sind Mitglieder in den bilateralen Lenkungsausschüssen F&T (LAFT) mit Frankreich und Israel sowie in zahlreichen NATO-Gremien zur Normung und Standardisierung (z. B. in Arbeitsgruppen des *Standardization Office*) und zur Forschung (z. B. im *Applied Vehicle Technology Panel „Future Fuels“*), ein Mitarbeiter ist der deutsche Vertreter in der *Capability Technology Area (Cap-Tech) „Materials & Structures“* der *European Defence Agency (EDA)*. In Forschungsprojekten kooperiert das WIWeB ebenfalls in vielen Projekten mit EDA- und NATO-Partnern. Eine besonders intensive Zusammenarbeit besteht über den Lenkungsausschuss F&T mit Israel, die sich in zahlreichen gemeinsamen Projekten niederschlägt.

II.4 Qualitätssicherung

Es wird gewürdigt, dass im Jahre 2011 auf Empfehlung des Wissenschaftsrates ein wissenschaftlicher Beirat eingesetzt und damit ein wichtiges Mittel der Qualitätssicherung eingeführt wurde. Das WIWeB stellt dort regelmäßig seine Arbeit dar. Die drei aktuellen Mitglieder des Beirats gehören diesem seit seiner Einsetzung an und haben gute Arbeit geleistet. Die Zusammenarbeit zwischen Beirat und Institut wird von beiden Seiten als konstruktiv und für die Forschungsplanung des WIWeB förderlich beschrieben. Allerdings ist diese Zusammenarbeit derzeit teilweise zu deutlich von kooperativen Verbindungen zwischen dem Institut und Mitgliedern des Beirats geprägt. Der Fokus des wissenschaftlichen Beirats sollte noch stärker als bisher auf die satzungsmäßigen Funktionen der unabhängigen Beratung, der Unterstützung von Kontakten und Kooperationen zwischen dem WIWeB und anderen Forschungseinrichtungen sowie der Qualitätssicherung mittels der Evaluierung der Arbeitsergebnisse gerückt werden.

Um externe, auch kritische Impulse für die Forschungsarbeit des WIWeB zu erhalten und die Unabhängigkeit des Beirats zu gewährleisten, sollte eine ausreichende Distanz der Beiratsmitglieder zum Institut bestehen. Darüber hinaus ist zu empfehlen, die Amtszeiten der Beiratsmitglieder – beispielsweise auf drei zweijährige Amtszeiten – zu begrenzen und den Beirat behutsam zu vergrößern. Das BMVg sollte prüfen, ob künftig auch ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus verbündeten Staaten in den wissenschaftlichen Beirat berufen werden könnten, um die Arbeit des WIWeB auch durch eine internationale Perspektive zu begleiten.

Der Wissenschaftsrat hat schon bei der ersten Begutachtung der Ressortforschungseinrichtungen des BMVg – auch im Falle des WIWEB – festgestellt, dass dort einige Rahmenbedingungen nicht förderlich für Forschung und Entwicklung sind, und die mit der Zuordnung des WIWEB zum Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (dem Vorgänger des BAABW) verbundenen erheblichen Einschränkungen der personal- und haushaltsrechtlichen Flexibilität sehr kritisch gesehen. Zwar hat das BMVg viele Empfehlungen des Wissenschaftsrates umgesetzt. Vor allem die Empfehlungen, eine längere Verweildauer für wissenschaftliches Personal im WIWEB durch Aussetzen des Rotationsverfahrens zu ermöglichen oder befristet besetzte Stellen für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler einzurichten, sind jedoch nicht realisiert worden. Die entsprechenden Empfehlungen zur Herstellung von Rahmenbedingungen, wie sie in anderen Ressortforschungseinrichtungen außerhalb der Bundeswehr möglich sind, werden bekräftigt.

III.1 Organisation und Struktur

Die Organisationsstruktur des WIWEB mit der Untergliederung in drei Geschäfts- und zwei Servicebereiche ist angemessen. Die zum Juni 2017 erfolgte Straffung der Organisationsstruktur hat Fachkompetenzen sinnvoll gebündelt und das im Auf- und Ausbau befindliche 3D-Druckzentrum überzeugend in die Organisationsstruktur integriert. Die organisatorisch an das WIWEB angegliederte Außenstelle in Wilhelmshaven hat genau definierte Aufgaben und führt ausschließlich Nutzungsarbeiten ohne F&T-Anteil durch, ist jedoch für das WIWEB ein wichtiger Verbindungspunkt zur Marine. Sie operiert daher weitestgehend eigenständig von der Zentrale des WIWEB in Erding.

Bei der Besetzung von Leitungsstellen sollte die wissenschaftliche Qualität der Bewerberinnen und Bewerber die oberste Priorität einnehmen. Außerdem sollten alle Leitungsstellen öffentlich ausgeschrieben werden. Für die Stelle der Direktorin bzw. des Direktors sollte über die wissenschaftliche Reputation und Managementfähigkeiten hinaus auch eine gute Kenntnis des Wissenschaftssystems gefordert werden, um das WIWEB beispielsweise im zivilen Bereich noch besser mit Hochschulen und anderen Forschungseinrichtungen zu vernetzen, sowie sehr gute Kenntnisse der Bundeswehrstrukturen. Die Verantwortung für die unmittelbar bevorstehende Neubesetzung der Direktorenstelle liegt beim BAABW als der übergeordneten Behörde und dem Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr (BAPersBw). Um zu gewährleisten, dass zur Besetzung von Leitungsstellen ausgewiesene Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler ausgewählt werden, sollten im Falle der Direktorenstelle vor allem das zuständige Fachreferat im BMVg und im Falle der übrigen Leitungsstellen darüber hinaus die Institutsleitung grundsätzlich enger in derartige Verfahren

eingebunden werden; der wissenschaftliche Beirat könnte im Vorfeld beratend hinzugezogen werden. Es wird dem BMVg empfohlen, sowohl für die Stelle der Direktorin bzw. des Direktors als auch der Geschäftsbereichsleiterinnen bzw. -leiter die Möglichkeit gemeinsamer Berufungen, beispielsweise mit der Universität der Bundeswehr, zu prüfen.

III.2 Ausstattung

III.2.a Personal

Zwar ist es dem WIWeB inzwischen gelungen, von den zuletzt zehn unbesetzten Stellen fünf wieder zu besetzen. Dennoch sind die Schwierigkeiten in der Personalgewinnung unverkennbar, als deren Ursache sich vor allem bürokratische Erschwernisse identifizieren lassen. Vorlaufzeiten von 1 bis 1,5 Jahren für die Ausschreibung von Stellen, ein kompliziertes Verfahren durch die Staffelführung von interner und externer Ausschreibung sowie langwierige Einstellungsverfahren und Sicherheitsüberprüfungen machen es für das WIWeB sehr schwer, bei der Gewinnung von wissenschaftlichem Nachwuchs konkurrenzfähig zu sein und geeigneten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern eine verlässliche Zukunftsperspektive zu bieten. Sowohl das Verfahren zur Ausschreibung als auch das Einstellungsverfahren sollte daher deutlich verkürzt werden. Die Stellen ausscheidender Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollten frühzeitig ausgeschrieben werden, um Überlappungen in der Beschäftigung und damit einen Kompetenzerhalt zu ermöglichen. Ferner sollten für das wissenschaftliche Personal Ausnahmeregelungen vom wehrtechnischen Laufbahnprinzip der Bundeswehr sowie ein Aussetzen des Rotationsverfahrens erprobt werden, um eine Beschäftigung am WIWeB für qualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler attraktiver zu gestalten, aber auch zum Zwecke der Qualitätssicherung von Materialprüfung und Schadensanalyse, für welche die Kontinuität und die Erfahrung des Personals maßgeblich sind.

Auch wenn das WIWeB seine Aufgaben mit dem derzeitigen Personal noch angemessen erfüllen kann, ist ein deutlicher Personalaufwuchs notwendig, um die unerlässliche Kompetenz für die umfangreichen Aufgaben in der Materialprüfung und -bewertung sowie in der Schadensanalyse auch künftig sicherzustellen und die dafür erforderliche thematisch und methodisch erweiterte Forschungs- und Entwicklungsarbeit zu leisten. So ist beispielsweise der zukunftssträchtige Bereich der *Smart Textiles* wie auch andere Forschungsbereiche des WIWeB, die ein großes Wachstumspotenzial aufweisen und in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen werden (z. B. CFK-Baustoffe, alternative Energieträger, 3D-Druck), stark unterkritisch besetzt. Ferner besteht ein Mangel an Laborkräften. Der für das Jahr 2019 bereits genehmigte Personalaufwuchs von acht Dienstposten wird daher nachdrücklich unterstützt. Eine für das Jahr

2020 beantragte Aufstockung des Personals um weitere Dienstposten insbesondere für das 3D-Druckzentrum, dem bisher noch keine Dienstposten zugewiesen sind und das derzeit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern verschiedener Geschäftsfelder getragen wird, wird ausdrücklich unterstützt. Viele der Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftler am WIWeB sind alleinige Expertinnen und Experten auf ihren Fachgebieten, so dass Ausfälle von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern teilweise nur schwer zu kompensieren sind. Für die Qualitätssicherung und -gewährleistung sind jedoch Redundanzen in der Expertise dringend notwendig. Diese notwendigen Redundanzen können nur durch einen deutlichen Personalaufwuchs garantiert werden. Dieser wird auch von Seiten der Nutzer – sowohl der Bundeswehr als auch der Industrie – nachdrücklich gewünscht, damit das WIWeB seine Aufgaben in angemessenen Zeiträumen erfüllen kann.

Für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gehobenen Dienstes (vor allem Ingenieurinnen und Ingenieure) ist ein beruflicher Aufstieg |³⁰ nahezu unmöglich. So ist beispielsweise die Zahl der Personen, die pro Jahr vom gehobenen in den höheren Dienst wechseln können, in der gesamten Bundeswehr auf 16 begrenzt. Dem BMVg wird angesichts eines Fachkräftemangels im Ingenieurbereich empfohlen, Strategien zu entwickeln, um die Personalentwicklung und Karriereperspektiven für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gehobenen Dienstes zu verbessern und attraktiver zu gestalten.

Das WIWeB bietet seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ausreichend Möglichkeiten zur Weiter- und Fortbildung. Für die Qualitätssicherung sowohl des wissenschaftlichen als auch des nichtwissenschaftlichen Personals ist die Durchführung regelmäßiger Mitarbeitergespräche wichtig. Arbeitssicherheit und Arbeitsschutz werden ausgesprochen ernst genommen und von erfahrenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vorbildlich vorgelebt.

Es ist zu begrüßen, dass für Auszubildende, Studierende, die ihre Bachelor- und Masterarbeiten schreiben, sowie Doktorandinnen und Doktoranden, die am Institut Forschungsarbeit leisten, Plätze in einem Wohnheim zur Verfügung stehen. Angesichts der baldigen Schließung des Fliegerhorsts Erding und der damit einhergehenden Schließung des Wohnheims wird – auch in Anbetracht der hohen Lebenshaltungskosten im Raum München – empfohlen, mittelfristig eine Lösung für die Unterbringung dieser Gruppen zu finden.

|³⁰ Gemäß Bundeslaufbahnverordnung existieren zwei Wege für den Aufstieg in den höheren Dienst. Der eine Weg besteht aus einem 14-tägigen Auswahlverfahren für besonders leistungsfähige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des gehobenen Dienstes. Der andere Weg besteht in einer Qualifikation durch ein berufs begleitendes Studium mit Abschluss Master, um die Einstellungsvoraussetzungen für die Einstellung in den höheren technischen Dienst zu erfüllen.

Die Planungsprozesse unter Beteiligung des BMVg und des BAANBw gestalten sich überaus langwierig. Das WIWeB konkurriert in der Bewerbung um finanzielle Mittel mit anderen, teilweise auch nichtwissenschaftlichen Einrichtungen der Bundeswehr und kann seine Forschungs- und Entwicklungsplanung erst dann konkretisieren, wenn die Mittelbewilligung durch das Bundesministerium der Finanzen (BMF) feststeht. Aus Gründen der Planungssicherheit und einer größeren Kontinuität in der Forschung wäre es zu begrüßen, wenn das WIWeB über einen eigenen festen Forschungsetat verfügen könnte, was aufgrund des jährlichen Planungszyklus mit dem BMF derzeit aber nicht möglich ist. Dem BMVg wird empfohlen, hinsichtlich des Haushalts die in Anlehnung an das Wissenschaftsfreiheitsgesetz bestehenden Flexibilisierungsmöglichkeiten zu nutzen, wie dies in anderen Ressortforschungseinrichtungen teilweise bereits geschieht.

III.2.c Infrastrukturelle Ausstattung

Das WIWeB verfügt über eine hervorragende technische Ausstattung. Allerdings sollten die aufwendigen und häufig langwierigen Beschaffungsprozesse für Geräte in der Forschung vereinfacht und verkürzt werden. Es ist zu begrüßen, dass sich die räumliche Infrastruktur in einem Prozess der Modernisierung und der Vergrößerung befindet, durch welchen sich die Laborfläche um circa 25 % vergrößern wird. Auch die Ausstattung des im Jahre 2017 am WIWeB eröffneten 3D-Druckzentrums der Bundeswehr ist ausgezeichnet.

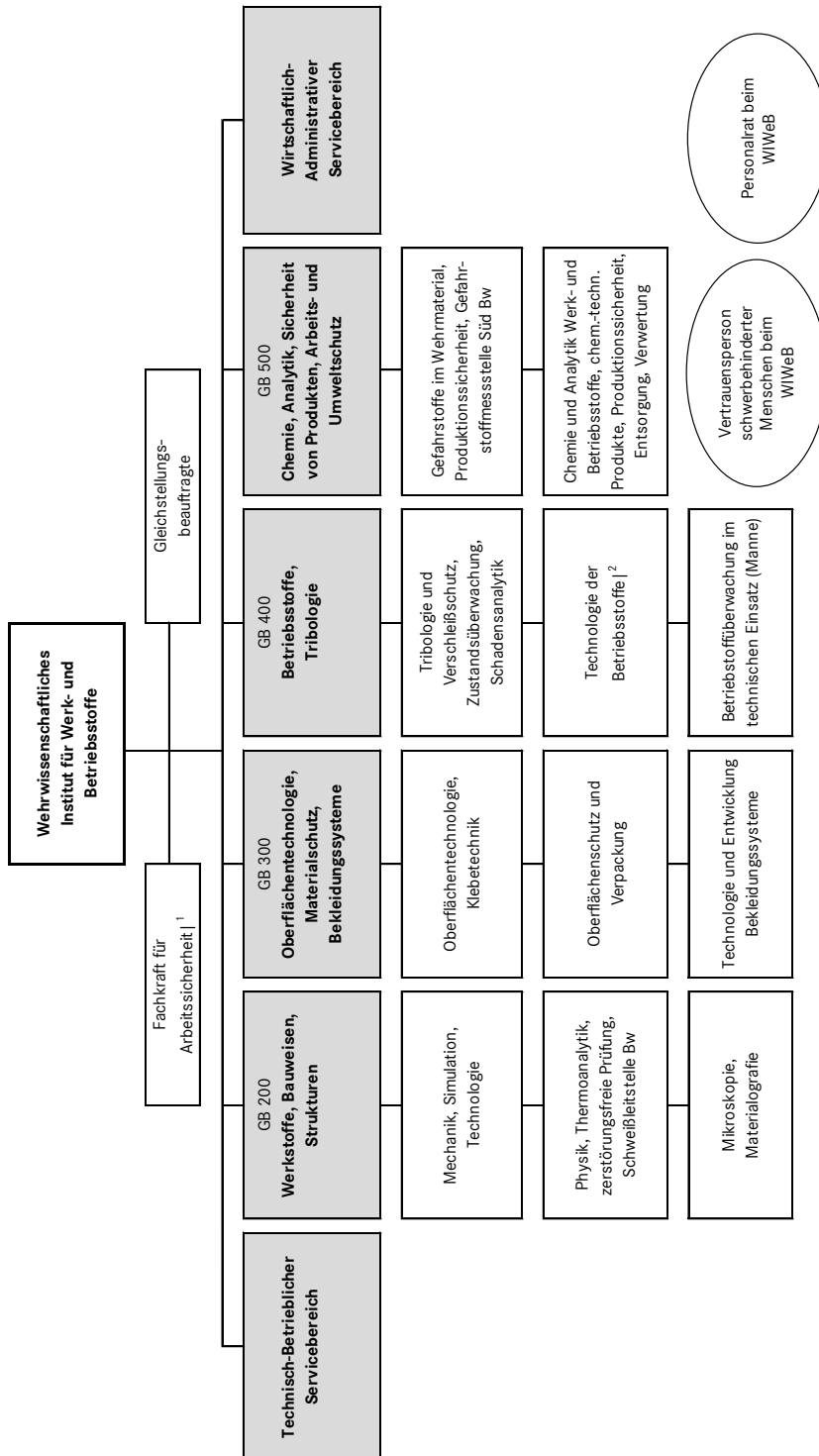
In der Vergangenheit hat das Institut über Zugang zum *Chemical Abstracts Service* (CAS) und bis zum letzten Jahr über die Universität der Bundeswehr München über Zugang zum *Web of Science* verfügt. Mittlerweile bestehen diese Zugänge nicht mehr; es sind aber die Zugänge zu *Web of Science* und *Scopus* beantragt. Es wird dringend empfohlen, den Zugang zu einschlägigen Literaturdatenbanken zügig zu ermöglichen, da dieser für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit unerlässlich ist. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das WIWeB den Anschluss an aktuelle Forschungsdiskussionen verliert.

Ein besonderer Investitionsbedarf besteht im Bereich Simulation, der für verschiedene Forschungsgebiete des WIWeB (z. B. Topologieoptimierung und Metallurgie beim 3D-Druck, additive Fertigung, Lebensdaueranalyse bei CFK, Betriebsstoffe, Klebeverhalten) von großer Relevanz ist. Es kann vom WIWeB nicht erwartet werden, im Hinblick auf Simulationen selbst Methoden und Verfahren zu entwickeln. Das WIWeB muss aber sowohl in der IT-Ausstattung als auch und vor allem personell in die Lage versetzt werden, Simulationsverfahren kompetent anzuwenden. Vereinzelt beschäftigen sich Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des WIWeB bereits mit Simulationsverfahren, auch der Wille und das Interesse, Simulationsverfahren verstärkt einzusetzen, sind vorhanden

64 – aber es fehlt an personeller Kapazität. Der Bereich Simulation sollte deutlich verstärkt und konsequent ausgebaut werden.

Anhang

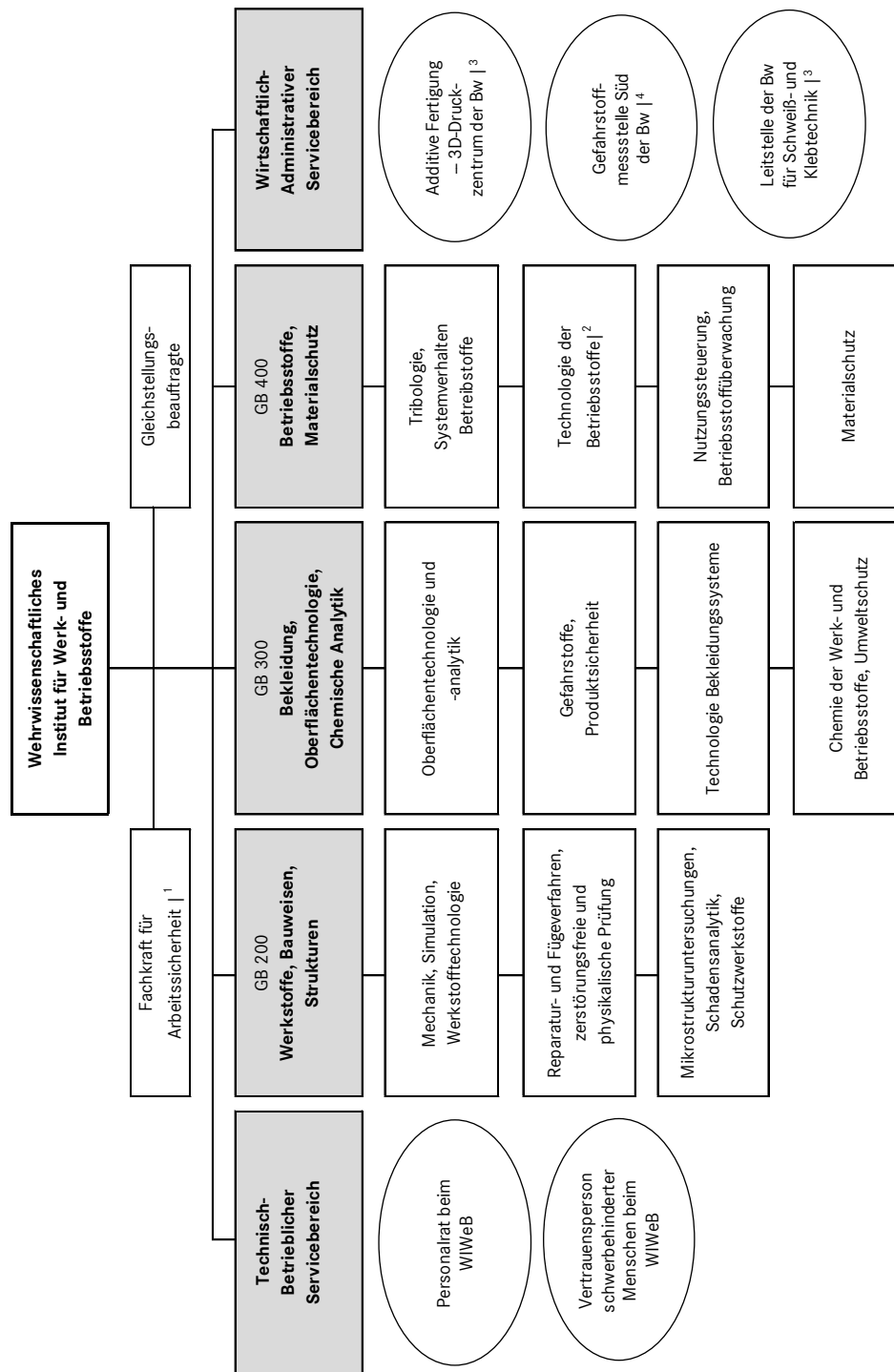
Anhang 1a: Organigramm des WIWeB bis Mai 2017



| 1 Unmittelbar der Institutsleitung unterstellt, bei der Anwendung sicherheitstechnischer Fachkunde weisungsfrei.

| 2 Qualitätsmanagementbeauftragter der Leitung (QMB); in QM-Angelegenheiten unmittelbar der Institutsleitung unterstellt.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB



Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

¹ Unmittelbar der Institutsleitung unterstellt, bei der Anwendung sicherheitstechnischer Fachkunde weisungsfrei.

² Qualitätsmanagementbeauftragter der Leitung (QMB): in OM-Angelegenheiten unmittelbar der Institutsleitung unterstellt.

³ Organisatorisch dem Geschäftsfeld "Reparatur- und Fügeverfahren, zerstörungsfreie und physikalische Prüfung" zugeordnet.

⁴ Organisatorisch dem Geschäftsfeld "Gefahrstoffe, Produktsicherheit" zugeordnet.

Stand: 31.12.2016

	Wertigkeit (Besoldungs- / Entgeltgruppe)	Grundmittel finanzierte Beschäftigungsverhältnisse (Ist)	
		in VZÄ	in Personen ²
Wissenschaftliches Personal*	B3	1	1
	A 16	3	2
	A 15	11	11
	A13/14	26	19
	E 14	2	1
Zwischensumme		43	34
Nichtwissenschaftliches Personal	A13/14	1	1
	A 13z	1	1
	A 13s	5	4
	A12	14	14
	A11	21	19
	A9/10	9	7
	A9z	4	3
	A9s	6	6
	A7/8	19	19
	E13	3	2
	E12	5	5
	E11	1	1
	E10	1	0
	E9a	14	12
	E9b	6	6
	E8	13	12
	E7	8	7
	E6	20	20
	E5	8	12
	E4	1	1
	E3	4	4
Azubis		17	
DPäK ¹		11	
Zwischensumme		164	184
Insgesamt		207	218

* Unter „wissenschaftlichem Personal“ oder „Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler“ werden alle Mitarbeiter/innen (einschließlich der Leitung) der Einrichtung verstanden, die außerhalb der Verwaltung im höheren Dienst mindestens nach A13/E13 oder einer analogen Entgeltgruppe vergütet werden und ganz oder überwiegend wissenschaftlich oder wissenschaftsunterstützend tätig sind.

|¹ Dienstpostenähnliche Konstrukte.

|² Angaben beinhalten auch Teilzeitbeschäftigte.

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

Anhang 3: Verteilung des wissenschaftlichen Personals auf die einzelnen Arbeitsbereiche

Stand: 31.12.2016

Abteilung / Arbeitsbereich	Wissenschaftler/innen											
	Aus Grundmitteln finanziert				Drittmittelfinanziert				Aus Aushilfs-/Annex-Titeln finanziert			
	insgesamt		darunter befristet besetzt		insgesamt		darunter befristet besetzt		insgesamt		darunter befristet besetzt	
	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen	VZÄ	Personen
Leitung	1	1										
GB 200	15	11										
GB 300	12	9	1	1	1	1						
GB 400	8	5										
GB 500	7	8 ¹										
TBS 100	0	0										
WAS 900	0	0										
Insgesamt	43	34	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

¹ Angabe beinhaltet zwei Teilzeitbeschäftigte.

Stand: 31.12.2016

Zugehörigkeit	Personenanzahl		insg.	%
	männlich	weiblich		
20 Jahre und mehr	8	3	11	32,4
15 bis unter 20 Jahre	6	1	7	20,6
10 bis unter 15 Jahre	4	1	5	14,7
5 bis unter 10 Jahre	4	0	4	11,8
unter 5 Jahre	6	1	7	20,6

Alter	Personenanzahl		insg.	%
	männlich	weiblich		
60 Jahre und älter	4	0	4	11,8
50 bis unter 60 Jahre	5	3	8	23,5
40 bis unter 50 Jahre	8	2	10	29,4
30 bis unter 40 Jahre	11	0	11	32,4
unter 30 Jahre	0	1	1	2,9

Geschlecht	Personenanzahl	%
männlich	28	82,4
weiblich	6	17,6
Insgesamt	34	100

Fachrichtung des Hochschulabschlusses (häufigste Abschlüsse)	Personenanzahl		insg.	%
	männlich	weiblich		
Chemie	11	4	15	44,1
Physik	8	1	9	26,5
Ingenieurwissenschaften	9	1	10	29,4

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

Anhang 5: Veröffentlichungen der Mitarbeiter/-innen des WIWeB nach Abteilungen

Stand: 17.05.2017

Veröffentlichungsform	GB 200 Werkstoffe, Bauweisen, Strukturen			GB 300 Oberflächentechn., Materialschutz, Bekleidungs-systeme			GB 400 Betriebsstoffe, Tribologie			GB 500 Chemie, Analytik, Sicherheit von Produkten, Arbeits- und Umweltschutz			Summe pro Jahr			Insgesamt	
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2014	2015	2016		
	Aufsätze	4	2	2	3	5	4	1	2		1	1	2	9	10		8
in referierten Zeitschriften																	
in nicht referierten Zeitschriften	1	3		6	10	3	2			3	3	1	12	16	4	32	
Monographien			1			1			1					1	2	3	
Herausgeber-schaften von Sammelbänden																	
Eigenständige referiert																	
Internet-publicationen ¹⁾ nicht referiert																	
Beiträge zu Sammelwerken (im Fremdverlag)	1					1							1			2	
Beiträge zu Publikationen (im Eigenverlag)																	
Zwischensumme Wissenschaftliche Publikationen	6	5	3	9	15	9	3	3		4	4	3	22	27	15	64	
Vorträge referierte Konferenzbeiträge		7	15	22	20	17	1	2	3	4	4	2	27	33	37	97	
nicht referiert	6	11	15	14	15	23	5	11	5	9	16	17	34	53	60	147	
Konferenzposter		3	1		6	5						1		9	7	16	
Interne Stellungnahmen / Politikpapiere																	
Insgesamt	12	26	34	45	56	54	9	16	8	17	24	23	83	122	119	324	

¹⁾ Erst- oder Ausschließlichpublikationen

Anhang 6: Die fünf wichtigsten Publikationen des WIWeB (2014 bis 2016)

Bleckmann M., M. Eichhorst, **M. Schuch**, **W. Kreuzer**, V. H. Hammond, C. Spiller, L. W. Meyer, und N. Herzig, „*The influence of selected ECAP-processing routes on the material properties of Magnesium Elektron 675*“, *Mater. Sci. Eng. A*, Bd. 660, S. 108–117, 2016.

Eibl S., **D. Reiner**, und **M. Lehnert**, „*Risks related through respirable Fiber Fragments after Burning Carbon Fiber reinforced Plastics*“, *Gefahrst. Reinhalt. Luft*, Bd. 74, Nr. 7–8, S. 285–286, Aug. 2014.

Eibl S., „*Quantification of a thermal pre-load on polymer matrix composites by the degradation and colour change of polyurethane top coats*“, *Mater.wis. Werkstofftech.*, Bd. 47, Nr. 5–6, S. 388–399, 2016.

Holtmannspötter J., **J. von Czarnecki**, **F. Feucht**, **M. Wetzel**, H.-J. Gudladt, **T. Hofmann**, **J. C. Meyer**, und M. Niedernhuber, „*On the fabrication and automation of reliable bonded composite repairs*“, *J Adhes*, Bd. 91, Nr. 1–2, S. 39–70, 2015.

Schäfer J., **T. Hofmann**, **J. Holtmannspötter**, M. Frauenhofer, **J. von Czarnecki**, und H.-J. Gudladt, „*Atmospheric-pressure plasma treatment of polyamide 6 composites for bonding with polyurethane*“, *J. Adhes. Sci. Technol.*, Bd. 29, Nr. 17, S. 1807–1819, 2015.

Anhang 7: Vom WIWeB in den Jahren 2014 bis 2016 vereinnahmte Drittmittel nach Drittmittelgebern

Stand: 22.05.2017

Abteilung / Arbeitsbereich	Drittmittelgeber	Drittmittel in Tsd. Euro (gerundet)			Summe
		2014	2015	2016	
GB 200 Werkstoffe, Bauwesen, Strukturen	DFG				
	Bund				
	Land/Länder				
	EU				
	ERC				
	Wirtschaft	35	16	8	59
	Stiftungen Sonstige				
Summe		35	16	8	59
GB 300 Oberflächentechnologie, Materialschutz, Bekleidungs-systeme	DFG				
	Bund				
	Land/Länder				
	EU				
	ERC				
	Wirtschaft ¹	131	189	204	524
	Stiftungen Sonstige ²	200	38		238
Summe		331	227	204	762
GB 400 Betriebsstoffe, Tribologie	DFG				
	Bund				
	Land/Länder				
	EU	332			332
	ERC				
	Wirtschaft	62	78	51	191
	Stiftungen Sonstige				
Summe		394	78	51	523
GB 500 Chemie, Analytik, Sicherheit von Produkten, Arbeits- und Umwelt- schutz	DFG				
	Bund				
	Land/Länder				
	EU				
	ERC				
	Wirtschaft	60	54	45	159
	Stiftungen Sonstige				
Summe		60	54	45	159
Institut insgesamt	DFG				
	Bund				
	Land/Länder				
	EU	332	0	0	332
	ERC				
	Wirtschaft	288	337	308	933
	Stiftungen Sonstige ²	200	38	0	238
Insgesamt		820	375	308	1.503

¹ 2014: 52 Tsd. Einnahmen aus wirtschaftl. Tätigkeit, 79 Tsd. eingew. Drittm. aus der Wirtschaft, 2015: 110 Tsd. Einnahmen aus wirtschaftl. Tätigkeit, 79 Tsd. eingew. Drittm. aus der Wirtschaft, 2016: 124 Tsd. Einnahmen aus wirtschaftl. Tätigkeit, 80 Tsd. eingew. Drittm. aus der Wirtschaft.

² Sonstige = AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen) hier: Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. - FOSTA und DECHEMA.

Anhang 8: Liste der drittmittelgeförderten FuE-Projekte im Zeitraum 2014-2016

Projekttitlel	Laufzeit	Drittmittelvolumen in Tsd. Euro	Drittmittelgeber	Kooperationspartner	Anzahl der Drittmittelbeschäftigten
Bruchverhalten von Klebeverbindungen und Kohäsivzonenmodell - Einfluss der Herstellung und der Alterung als Teilprojekt 4 des AIF-DFG Gemeinschaftsvorhabens " Beständigkeit von Klebungen verstehen und berechnen" IGF-Vorhaben Nr. 17276 N/ 2	16.01.12 - 30.06.15	242	Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. - FOSTA (BMWi Az:A5-40-42 40/7 vom 23.09.2011)	Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. - FOSTA	2 wiss. Mitarbeiter, 1 Praktikant
Ultraschallunterstütztes Mischen von hochviskosen 2K-Klebstoffen IGF-Vorhaben Nr. 16543 N/ 2	01.03.12 - 28.02.14	172	DECHEMA Gesellschaft für chemische Technik und Biotechnologie e.V (BMWi Az:A5-40-42 40/7 vom 28.02.2012)	DECHEMA Gesellschaft für chemische Technik und Biotechnologie e.V	1 wiss. Mitarbeiter, 1 Laborantin
High Biofuel Blends in Aviation	09.08.13 - 30.06.15	348	EU (ENER/C2/2012/420-1)	Deutsche Lufthansa AG	4 Laboranten
Prüftechnik, Oberflächenanalytik und Arbeiten zu einer robusten strukturellen Klebtechnik (LUFO V "SIFEST")	13.05.14 - 31.03.17	200	EADS Deutschland GmbH (BMWi: 20W1303B vom 09.12.2013)	EADS Deutschland GmbH (jetzt: Airbus Defence and Space)	1 wiss. Mitarbeiter

Anhang 9: Von der Einrichtung extramural in Auftrag gegebene Forschungsprojekte nach Mittelempfängern (2014-2016) – Auftragsforschung

Mittelempfänger	Gesamtsumme 2014 bis 2016 (in Tsd. Euro gerundet)
Universitäten	1.226
Fachhochschulen	
MPG	
FhG	
WGL	280
HGF	163
Andere Ressortforschungseinrichtungen	
Private Forschungseinrichtungen	
Wirtschaft	6.843
Sonstige	
Insgesamt	8.512

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

Anhang 10: Von der Einrichtung extramural auf Antrag vergebene Forschungsprojekte nach Mittelempfängern (2014-2016) – Antragsforschung

Mittelempfänger	Gesamtsumme 2014 bis 2016 (in Tsd. Euro gerundet)
Universitäten	1.054
Fachhochschulen	204
MPG	
FhG	1.674
WGL	
HGF	
Andere Ressortforschungseinrichtungen	
Private Forschungseinrichtungen	
Wirtschaft	
Sonstige	
Insgesamt	2.932

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

Erläuterungen des WIWeB: Die Forschungsinfrastrukturen stehen Dritten gegenüber grundsätzlich nicht zur Verfügung, da aus Gründen der militärischen Sicherheit Zugangsbeschränkungen bestehen. Eine Zugänglichkeit für Dritte kann im Rahmen vertraglicher Regelungen bei berechtigtem Interesse der Bundeswehr in beschränktem Maße gewährt werden (z. B. Mitarbeiter/innen von Projektpartnern, Soldaten/innen, Mitarbeiter/innen anderer ziviler Stellen der Bundeswehr). Im WIWeB gibt es keine Differenzierung zwischen Betriebs- und Nutzungspersonal, deshalb beziehen sich die Angaben zum Personal auf die Gesamtzahl der Nutzer/innen. In allen Laboratorien/Technika wird – unabhängig davon, ob sie nur von einem Geschäftsfeld oder mehreren genutzt werden – ständig gearbeitet. Die Nutzungsintensität einzelner Geräte/Anlagen ist stark auftragsabhängig. Es wird deshalb von einer Nutzung von 100 % ausgegangen.

Lfd. Nr. 1, Laboratorien für Werkstoff- und Bauteilprüfung

Typus	Zerstörende Werkstoff- und Bauteilprüfung mit quasistatischen und servohydraulischen Prüfmaschinen (50kN - 1000kN, -60°C bis 1500°C), mehrachsigen servohydraulischen Prüfständen, Impaktanlagen und notwendigen Methoden der numerischen
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	14 Personen verteilt auf 2 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 2, Technikum Faserverbundwerkstoffe

Typus	Fertigungslinie für kohlenstofffaserverstärkte Kunststoffe im Technikumsmaßstab im Handlaminier-, Prepreg- und Vakuuminfusionsverfahren, mobiler Fräsroboter als Versuchsträger zur automatisierten CFK-Reparatur, Verfahren für Brandversuche (Cone Kalorimeter) und Analyse der Verbrennungsprodukte (Spektroskopie)
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	6 Personen verteilt auf 3 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 3, Laboratorien für ZfP und Elektrophysik

Typus	Verfahren der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung (z. B. Schallemissionsprüfung, Durchstrahlungsprüfung (Röntgen- und Mikro-CT), Ultraschallprüfung, Wirbelstromprüfung, Thermographie, Magnetpulverprüfung, Eindringprüfung) und Elektrophysik (z. B. elektrostatische Aufladung, Leitfähigkeit)
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	6 Personen aus 1 Geschäftsfeld
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 4, Laboratorien für Mikrostrukturanalyse und Thermoanalytik

Typus	Verfahren der Metallographie, Lichtmikroskopie, Rasterelektronenmikroskopie, Röntgendiffraktometrie, Thermogravimetrie, Differential-Thermoanalyse, Dynamische Differenzkalorimetrie, Dynamisch Mechanische Analyse, Thermomechanische Analyse, Temperaturleitfähigkeitsmessung
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	8 Personen verteilt auf 2 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 5, 3D-Druckzentrum der Bundeswehr

Typus	Fertigungslinie zur additiven Fertigung von Bauteilen aus Kunststoffen und Metallen (Scanner, 3D-Drucker, Software, Nachbearbeitung) im Technikumsmaßstab
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	7 Personen verteilt auf 3 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 6, Laboratorien für Oberflächentechnologie und Klebtechnik

Typus	Oberflächenspezifische Analysenverfahren (z. B. Rasterelektronenmikroskopie, Laser-Scanning-Mikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Röntgenphotoelektronenspektroskopie, Rauheitsmessung), Technikum zur Oberflächentechnologie (Plasma- und Lasertechnologien), Klebtechnikum
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	6 Personen verteilt auf 3 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 7, Laboratorien für Bekleidung und Ausrüstung Soldat

Typus	Nähtechnikum inkl. CAD-Programmen, verschiedenste Prüfverfahren für Textilien, Textilausrüstungen und Leder, Bekleidungsphysiologie
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	20 Personen aus 1 Geschäftsfeld
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 8, Laboratorien für Materialschutz

Typus	Verfahren zum Korrosionsschutzverhalten, zur Umweltsimulation, Farben- / Lackprüfung und Freibewitterung
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	10 Personen verteilt auf 2 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 9, Laboratorien für Betriebsstoffe

Typus	Verfahren zur Ermittlung und Beurteilung physikalischer (z. B. Flammpunkt, Destillationsverlauf, Viskosität) und chemischer (z. B. Oxidationsstabilität, Kontaminationen) Eigenschaften von Kraft- und Schmierstoffen, Hydraulikölen und Betriebshilfsstoffen
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	15 Personen verteilt auf 2 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 10, Laboratorien für Tribologie

Typus	Verfahren zur Untersuchung tribologischer Eigenschaften von Betriebsstoffen, zur Zustandsüberwachung von Systemen in Luft-, Landfahrzeugen und Schiffen, Motorenprüfstände
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	10 Personen aus 1 Geschäftsfeld
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Lfd. Nr. 11, Laboratorien für chemische und Gefahrstoffanalytik

Typus	Organische und anorganische chemische Analyseverfahren (Nasschemie, Chromatographie, Spektroskopie), Spurenanalytik, Mobile Messtrupps / -geräte für den Arbeits- und Umweltschutz in der Bundeswehr
Struktur	lokal
Zugang	User Access
Personal	18 Personen verteilt auf 3 Geschäftsfelder
Nutzung	siehe vorstehende Erläuterungen des WIWeB

Quelle: Wissenschaftsrat nach Angaben des WIWeB

- _ Antworten des WIWeB zu den Fragen des Wissenschaftsrates
- _ Entwicklungsgeschichte der Einrichtung
- _ Organisationserlass mit Aufgabenbeschreibung
- _ Satzung des Wissenschaftlichen Beirats
- _ Protokolle des Wissenschaftlichen Beirats
- _ Satzung des Kuratoriums
- _ Nachempfehlung des Wissenschaftsrates 2012
- _ Organigramm
- _ Übersicht über Beschäftigungsverhältnisse
- _ Kennzahlen zum wissenschaftlichen Personal
- _ Liste der Publikationen der Beschäftigten des WIWeB
- _ Liste und pdf-Dateien der fünf wichtigsten Publikationen der Einrichtung
- _ Liste der vom WIWeB in den letzten drei Jahren vereinnahmten Drittmittel nach Drittmittelgebern
- _ Liste der drittmittelgeförderten FuE-Projekte
- _ Liste der institutionellen und personengebundenen Kooperationen
- _ Liste der extramural in Auftrag gegebenen Forschungsprojekte
- _ Liste der extramural auf Antrag vergebenen Forschungsprojekte
- _ Liste der Publikationen im Rahmen extramuraler Projekte
- _ Liste der Forschungsinfrastrukturen (FIS)
- _ Konzept zur Ausrichtung der F&T-Aktivitäten der Ressortforschungseinrichtung Wehrwissenschaftliches Institut für Werk- und Betriebsstoffe
- _ Ressortforschungsprogramm WIWeB 2017
- _ Geschäftsbericht für das Jahr 2016

3D	drei Dimensionen
ABC-Schutz	Schutz vor atomaren, biologischen und chemischen Gefahren
AFRL	<i>Air Force Research Laboratory, USA</i>
AHEntwg	Amt für Heeresentwicklung, Köln
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungseinrichtungen, Köln
AMRDEC	<i>Aviation and Missile Research, Development and Engineering Center, USA</i>
ARL	<i>Army Research Laboratory, USA</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Material, USA</i>
B.Sc.	<i>Bachelor of Science</i>
BAAINBw	Bundesamt für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr, Koblenz
BAIUDBw	Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Leipzig
BAPersBw	Bundesamt für das Personalmanagement der Bundeswehr, Köln
BICT	Bundesinstitut für chemisch-technische Untersuchungen
BImA	Bundesanstalt für Immobilienangelegenheiten, Köln
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BMVg	Bundesministerium der Verteidigung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BVA	Bundesverwaltungsamt, Köln
BWB	Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung
CCIEP	<i>Combat Clothing, Individual Equipment and Protection</i>
CPM	<i>Customer Product Management</i>

DAkKS	Deutsche Akkreditierungsstelle, Berlin
DBFZ	Deutsches Biomasseforschungszentrum, Leipzig
DBwV	Deutscher BundeswehrVerband e.V., Bonn
DECHEMA	Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main
DEK	Deutsche Echtheitskommission, Erding
DGA	<i>Direction générale de l'Armement</i> , Frankreich
DGA TA	<i>Direction générale de l'Armement Techniques Aéronautiques</i> , Frankreich
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, Berlin
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DIN	Deutsches Institut für Normung, Berlin
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Köln
DPäK	Dienstpostenähnliche Konstrukte
Dstl	<i>Defence Science Technology Laboratory</i> , Großbritannien
e.V.	eingetragener Verein
EDA	<i>European Defence Agency</i>
EMI	Ernst-Mach-Institut, Freiburg i.Br.
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt, Schweiz
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
F&T	Forschung und Technologie
FH	Fachhochschule
FHWS	Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt
FOSTA	Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V., Düsseldorf
GB	Geschäftsbereich
GFT	Gesellschaft zur Förderung der wehrwissen-

	schaftlichen Forschung und Technologie e.V., Erding
i.Br.	im Breisgau
IAP	Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerfor- schung, Potsdam-Golm
ICT	Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie, Pfinztal
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> , Schweiz
IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung, Bremen
IFW	Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoff- forschung Dresden
IKTS	Fraunhofer-Institut für Keramische Technolo- gien und Systeme (IKTS), Dresden
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> , Schweiz
IT	Informationstechnologie
IVV	Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung, Freising
KdoSanDstBw	Kommando Sanitätsdienst der Bundeswehr, Kob- lenz
KdoSKB	Kommando Streitkräftebasis, Bonn
KE	Kinetische Energie
LCG DSS	<i>Land Capability Group Dismounted Soldier System</i>
LwTrKdo	Luftwaffentruppenkommando, Köln
M.Sc.	<i>Master of Science</i>
MatPrStBw	Materialprüfstelle der Bundeswehr
Mio.	Millionen
MUKdo	Marineunterstützungskommando, Wilhelms- haven
NATO	<i>North Atlantic Treaty Organization</i>
NSO	<i>NATO Standardization Office</i>
PlgABw	Planungsamt der Bundeswehr, Berlin

SASPF	Standard-Anwendungs-Software-Produkt-Familien
SC	<i>Subcommittee</i>
STANAG	<i>Standardization Agreement</i>
SWS	Semesterwochenstunden
TBS	Technisch-Betrieblicher Servicebereich
TC	<i>Technical Committee</i>
TNO	<i>Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek, Niederlande</i>
Tsd.	Tausend
TU	Technische Universität
TVöD	Tarifvertrag des öffentlichen Dienstes
USA	<i>United States of America</i>
VCC	Virtuelles Kompetenzzentrum
VDI	Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf
VOCON	Vorhabenüberwachung und Controlling
VOL/A	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen Teil A
VZÄ	Vollzeitäquivalent
WAS	Wirtschaftlich-Administrativer Servicebereich
WBdBT	Wehrbeauftragter des Deutschen Bundestages
WG	<i>Working Group</i>
WIM	Wehrwissenschaftliches Institut für Materialuntersuchungen
WIS	Wehrwissenschaftliches Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz, Munster
WIWEB	Wehrwissenschaftliches Institut für Werk-, Explosiv- und Betriebsstoffe, Erding
WIWeB	Wehrwissenschaftlichen Institut für Werk- und Betriebsstoffe, Erding