

Stellungnahme des Senats

Institut für Verbundwerkstoffe (IVW)

Vorbemerkung	2
1. Strategischer Nutzen.....	2
2. Institutionelle Passfähigkeit	4
3. Bewertung.....	6

Anlagen:

- Bericht der Leibniz-Kommission
- Darstellung

Vorbemerkung

Die Leibniz-Gemeinschaft wurde durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) im November 2018 gebeten, eine Stellungnahme zu einer möglichen Aufnahme des Instituts für Verbundwerkstoffe (IVW) in die Leibniz-Gemeinschaft abzugeben.

Der Senatsausschuss Strategische Vorhaben (SAS) hat für den Senat eine Stellungnahme zum strategischen Nutzen und der institutionellen Passfähigkeit des Vorhabens vorbereitet. Grundlagen der Beratungen des SAS in seiner Sitzung 1-2019 am 17. Juni 2019 waren:

- Ein schriftlicher Bericht der Leibniz-Kommission zum IVW, die das Institut am 20. und 21. März 2019 begutachtet hat. Der Bericht wurde dem SAS in seiner Sitzung durch Mitglieder der Kommission vorgestellt.
- Eine schriftliche Darstellung des IVW.

Der Senat hat in seiner 58. Sitzung am 9. Juli 2019 den Bericht der Leibniz-Kommission zum IVW zur Kenntnis genommen und über eine Aufnahme des IVW in die Leibniz-Gemeinschaft beraten.

Der Senat gibt die folgende Stellungnahme ab:

1. Strategischer Nutzen

Inhaltliche Passung

Programmatischer Schwerpunkt und satzungsmäßige Mission des Instituts für Verbundwerkstoffe (IVW) liegen in der Erforschung und Entwicklung von Faserverbundwerkstoffen sowie deren industrieller Be- und Verarbeitung. Das Forschungsprogramm des IVW ist entlang der drei die Wertschöpfungskette abbildenden Programmbereiche „Werkstoffwissenschaft“, „Bauteilentwicklung“ und „Verarbeitungstechnik“ aufgebaut und wird in vier interdisziplinären Handlungsbereichen „Energie, Klima und Umwelt“, „Transportwesen“, „Gesundheitswesen“ und „Produktionstechnologie“ umgesetzt. Die hohe Expertise als ingenieurwissenschaftliches und gleichzeitig werkstofftechnisches Institut ermöglicht es, Verbundwerkstoffe vom Rohmaterial bis zum Bauteil auf einem sehr komplexen Niveau zu entwickeln.

Die Schwerpunktsetzung des IVW auf neue zukunftsweisende Technologien ist schlüssig. Im Bereich der Verbundwerkstoffe verfolgt das Institut einen Ansatz, der national ein klares **Alleinstellungsmerkmal** darstellt.

In der mittelfristigen Planung des IVW soll die Grundlagen- und Vorlaufforschung gestärkt werden – diese Überlegungen müssen nun konkretisiert werden. Jedoch sind für dieses strategische Entwicklungsziel nur sehr geringe Mittel vorgesehen.

Das IVW verfügt gegenwärtig über eine sehr hohe Drittmittelquote. Diese ist gleichermaßen Ausdruck seiner Ausrichtung und Leistungsfähigkeit, darf jedoch die eigene langfristige Missionsorientierung im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft nicht gefährden.

Die **Interdisziplinarität der Themenstellung und der Themenbearbeitung** ist gegeben und wichtig für die Forschung des Instituts und in seiner Struktur verankert. Dies zeigt sich beispielhaft an der Forschung entlang der Wertschöpfungskette in den drei Programmbereichen, in denen

die Expertise etwa in denen die Expertise aus der Physik, der Chemie und den Ingenieurwissenschaften zusammenfließt.

In Anbetracht der gesellschaftlichen Herausforderungen in den vier Handlungsbereichen sowie unter Berücksichtigung der herausfordernden Rezyklierung von Verbundwerkstoffen führt das Institut Forschungsarbeiten von hoher **Relevanz** durch.

Im **nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld** ist das Institut exzellent aufgestellt. Es ist national wie international im Bereich der Verbundwerkstoffe anerkannt und identifiziert geeignete Partner, um benötigte Expertise einzubinden. Darüber hinaus wirkt es bei Normungsausschüssen, wie zum Beispiel der Internationalen Organisation für Normung (ISO), teilweise maßgebend mit.

Eine **Förderung** des Instituts **außerhalb der Hochschule** gründet sich auf dem interdisziplinären Forschungsmodus und der bedeutenden Infrastruktur. Diese können in der Form nur außerhalb einer Hochschule nachhaltig verfolgt und betrieben werden.

Das Institut weist eine sehr hohe **Passung zu bestehenden Schwerpunkten innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft** auf und könnte erheblich zur Stärkung der Schwerpunkte im Bereich der Materialforschung beitragen. Die bestehenden Leibniz-Einrichtungen in diesem Bereich erschließen und entwickeln Materialien zumeist im Labormaßstab. Das IVW hingegen überführt Materialien vom Labormaßstab in Prototypen, sodass eine große Anschlussmöglichkeit besteht. Die Expertise des IVW erweitert das Profil der Leibniz-Gemeinschaft im Bereich der Verarbeitung und Fertigung von Verbundwerkstoffen mit der dazu notwendigen Infrastruktur.

Kooperationen mit Leibniz-Einrichtungen bestanden über vereinzelte Projekte mit dem Leibniz-Institut für Polymerforschung (IPF), Dresden und dem Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT), Bremen. Das Kooperationspotential auch mit weiteren Instituten der Sektion D – Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften wurde bisher nicht ausgeschöpft. Das IVW zeigt sich offen für fachnahe aber auch fachfremde Kooperationen, wie ein erster Kontakt mit dem Römisch-Germanischen Zentralmuseum – Leibniz-Forschungsinstitut für Archäologie (RGZM), Mainz zeigt.

Zum Leibniz-Forschungsverbund „Gesundheitstechnologien“ im Bereich der Gesundheitsmaterialien bestehen thematische Anknüpfungspunkte. Eine aktive Beteiligung erfolgt jedoch bisher nicht.

Durch eine Aufnahme des Instituts in die Leibniz-Gemeinschaft ergibt sich das Potential, das Forschungsportfolio der Leibniz-Gemeinschaft in sehr guter Weise strategisch zu ergänzen und zu stärken.

Bedeutung für strategische Ziele der Leibniz-Gemeinschaft

Bezüglich der **Internationalisierung** ist das IVW gut aufgestellt und an internationalen Projekten beteiligt. Es ermöglicht seinen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern internationale Forschungsaufenthalte sowie die Einladung von Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern. Das Institut sollte jedoch seine Anstrengungen, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler international zu gewinnen, auch auf Leitungspositionen, erhöhen. Dabei wird anerkannt, dass dies bezüglich der am IVW stets virulenten Fragen des geistigen Eigentums insbesondere bei Industrieprojekten mit besonderen Herausforderungen verbunden ist.

Das Institut pflegt eine äußerst enge und stabile **Kooperation mit der Hochschule**. Die Zusammenarbeit mit der Technischen Universität Kaiserslautern (TUK) ist über einen Kooperationsvertrag geregelt und wird unter anderem über drei gemeinsame Berufungen gelebt. Auch der in gemeinsamer Planung befindliche neue Studiengang im Bereich der Verbundwerkstoffe ist Ausdruck positiver kooperativer Zusammenarbeit. Der wissenschaftliche Nachwuchs wird gemeinsam mit der TUK betreut und über gemeinsame Seminare integriert. Ebenso ist mit der TUK der gegenseitige Zugang zu Infrastrukturen geregelt.

Das Institut ist in der Förderung **junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler** stark engagiert. Mit den Promovierenden wird eine Betreuungsvereinbarung geschlossen, welche die Rahmenbedingungen der Promotion festhält. Die Einbindung in ein Graduiertenprogramm an der TUK wird ermöglicht. Die Finanzierung erfolgt über projektgebundene Mittel mit langfristigen Verträgen über drei Jahre. Die Projekte werden dabei in der Regel passend zum Promotionsthema gewählt, sodass Promovierende fortlaufend am Qualifikationsziel arbeiten können.

Das Institut verfügt über einen **Gleichstellungsplan** und eine Gleichstellungsbeauftragte. Unter den wissenschaftlichen Beschäftigten ist der Frauenanteil mit 13 % sehr gering. In der Institutsleitung ist keine Frau vertreten und nur zwei der elf Kompetenzfelder werden von Frauen geleitet. Die Gewinnung von Frauen in den Ingenieurwissenschaften ist aufgrund des Geschlechterverhältnisses in den Studiengängen zwar herausfordernd, dennoch müssen bei der Besetzung von Leitungspositionen die Bemühungen mittels aktiver Rekrutierung intensiviert werden. Bezüglich der **Vereinbarkeit von Familie und Beruf** verfügt das Institut über zahlreiche Maßnahmen und es strebt eine Zertifizierung als familienfreundliche Einrichtung an.

Das Institut verfügt über keine **Open Access-Strategie**. Dennoch gibt es Einzelmaßnahmen, wie z. B. Open Access Veröffentlichungen in Hybrid-Journalen oder die Verfügbarkeit von Abschlussarbeiten auf dem Open Access Repository der TUK.

2. Institutionelle Passfähigkeit

Governance

Die derzeitige interne **Organisation** des Instituts ist angemessen. Die aktuellen Funktionen des wissenschaftlichen Direktors (Geschäftsführer) und des kaufmännischen Direktors sind in einem Geschäftsverteilungsplan definiert und angemessen getrennt. Der Senat begrüßt, dass im Falle einer Aufnahme eine Aufwertung des kaufmännischen Direktors zu einem weiteren Geschäftsführer vorgesehen ist (Doppelspitze).

Der Prozess der **strategischen Arbeitsplanung** des Instituts ist überzeugend. Die Forschungsschwerpunkte werden in einem 5-Jahres-Zyklus in einem klar definierten Prozess priorisiert. Das gegenwärtige Konsensprinzip führt zu einer guten internen Diskussionskultur; dennoch sollten Mechanismen für die Lösung künftig möglicherweise auch strittiger Entscheidungen entwickelt werden.

Das Institut verfügt bereits über eine Kosten-Leistungsrechnung (KLR). Ein Programmbudget ist noch nicht vorhanden. Zwar entspricht der Wirtschaftsplan bereits in weiten Teilen den Anforderungen eines Programmbudgets und bildet insoweit eine gute Grundlage, er enthält jedoch noch keinen Leistungsplan oder etwa Strukturziele.

Die **Rechtsform** des Instituts als GmbH ist angemessen. Im Falle einer Aufnahme sind an dieser Stelle weder Veränderungen zu erwarten noch notwendig.

Das Institut verfügt über einen Wissenschaftlichen Beirat, Aufsichtsgremium und eine Gesellschafterversammlung. Damit sind bereits die in der Leibniz-Gemeinschaft üblichen **Gremien** etabliert. Im Wissenschaftlichen Beirat, welcher bisher in der Mehrheit mit Persönlichkeiten aus der Industrie besetzt ist, müsste die Vertretung der Wissenschaft, auch aus dem internationalen Raum, gestärkt werden, um eine Mehrheit der Persönlichkeiten aus der Wissenschaft herzustellen. Ergänzend dazu könnte das Institut einen Nutzerbeirat mit Kooperationspartnern und Auftraggebern einrichten.

Im Falle einer Aufnahme muss das Institut seiner Mitgliedschaft in der Leibniz-Gemeinschaft in angemessener Art und Weise auch in seinem Namen Ausdruck verleihen.

Ausstattung und Personal

Für die am Institut durchgeführte Forschung erscheint die derzeitige **Ausstattung** hinreichend. Gegenüber der gegenwärtigen institutionellen Förderung ist für das Jahr 2021 eine Steigerung um 2,4 Mio. € p. a. vorgesehen, von denen jedoch nur 0,4 Mio. € p. a. für die Stärkung der Forschung vorgesehen sind. Zur Erreichung der durch das IVW gesetzten Ziele im Bereich der Grundlagen- und Vorlaufforschung sollte dieser Anteil höher sein (s. o.).

Der Senat begrüßt, dass die im Falle der Aufnahme des IVW in die Leibniz-Gemeinschaft entstehenden zusätzlichen Kosten (Mitgliedsbeitrag, DFG-Abgabe, Wettbewerbsabgabe) in der vorgesehenen finanziellen Ausstattung berücksichtigt sind.

Die Personalstruktur und -umfang des Instituts sind für die Erfüllung seines Forschungsprogramms angemessen bzw. ausreichend. Das Institut verfügt jedoch nur über geringe finanzielle Spielräume, um auf aktuelle und gleichzeitig längerfristige Herausforderungen reagieren zu können. Gegenwärtig sind alle leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entfristet angestellt, dies könnte herausfordernd für die Gewinnung und Bindung von weiteren exzellenten Personen an das Institut sein.

Die Verfahren für Stellenbesetzungen entsprechen den üblichen Verfahren einer öffentlichen Ausschreibung bzw. eines gemeinsamen Berufungsverfahrens.

Die räumliche Unterbringung des IVW, die angemessen ist, wird im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft weiterhin mietfrei erfolgen.

Der Senat empfiehlt, dem Institut die Spielräume des Wissenschaftsfreiheitsgesetzes vollständig zu erschließen und begrüßt die Ankündigung des Sitzlands bezüglich der Aufhebung des gegenwärtigen Stellenplans sowie die vorgesehenen Maßnahmen zur Mittelflexibilisierung.

Qualitätssichernde Maßnahmen

Im Falle der Aufnahme des Instituts muss ein angemessenes Forschungsinformationssystem eingeführt werden. Die Mechanismen, die für die Speicherung und die Integration von Forschungsdaten gegenwärtig entwickelt werden, sind überaus innovativ.

Eine umfassende und angemessene **Qualitätssicherung der Forschung** wird am Institut sowohl intern über schriftliche Verpflichtungen zu guter wissenschaftlicher Praxis als auch durch systematische Prozesse bei Forschungsantragseinreichung und Betreuungsvereinbarungen sichergestellt. Der Wissenschaftliche Beirat berät das Institut in angemessener Weise; gleichwohl sollte die Zusammensetzung angepasst werden (s. o.). Externe Evaluierungen, die im Auftrag des Landes alle fünf bis sieben Jahre durchgeführt werden, geben weitere Impulse.

3. Bewertung

Der Senat gibt die folgende Bewertung ab:

Der Senat erachtet den strategischen Nutzen der Aufnahme eines in der Grundlagenforschung substantiell gestärkten IVW für die Leibniz-Gemeinschaft als sehr gut.

Der Senat erachtet die institutionelle Passfähigkeit des Vorhabens als sehr gut.

Das Vorhaben wird durch den Senat als insgesamt sehr gut bewertet.

Bericht der Leibniz-Kommission

Institut für Verbundwerkstoffe (IVW), Kaiserslautern

22. Mai 2019

Ausgangslage	2
1. Strategischer Nutzen	4
1.1 Programmatischer Schwerpunkt.....	4
1.2 Positionierung im nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld.....	5
1.3 Inhaltliche Passung zu den Schwerpunktthemen der Leibniz-Gemeinschaft.....	6
1.4 Arbeitsergebnisse.....	7
1.5 Bedeutung für strategische Ziele der Leibniz-Gemeinschaft	8
1.5.1 Internationalisierung.....	8
1.5.2 Kooperationen mit den Hochschulen.....	9
1.5.3 Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.....	9
1.5.4 Gleichstellung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf.....	10
1.5.5 Open Access	10
2. Institutionelle Passfähigkeit	10
2.1 Governance	10
2.1.1 Organisation und Rechtsform	10
2.1.2 Gremien	12
2.2 Ausstattung und Personal.....	12
2.2.1 Ausstattung	12
2.2.2 Personal.....	13
2.2.3 Weitere administrative Aspekte.....	14
2.3 Qualitätssichernde Maßnahmen	14

Ausgangslage

Die Leibniz-Gemeinschaft wurde durch die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz im November 2018 gebeten, eine Stellungnahme zu einer möglichen Aufnahme des Instituts für Verbundwerkstoffe (IVW) in Kaiserslautern abzugeben. In diesem Verfahren bewertet der Senat der Leibniz-Gemeinschaft den zu erwartenden strategischen Nutzen für die Leibniz-Gemeinschaft und die institutionelle Passfähigkeit von Aufnahmeinitiativen.

Zur Vorbereitung der Beratungen hat der Präsident der Leibniz-Gemeinschaft im Benehmen mit demjenigen Sektionsprecher, in dessen Sektion das Vorhaben voraussichtlich angesiedelt sein würde, eine Leibniz-Kommission eingesetzt. Die Leibniz-Kommission berichtet gegenüber dem Senatsausschuss Strategische Vorhaben (SAS), der die Stellungnahme des Senats vorbereitet.

Der Präsident der Leibniz-Gemeinschaft hat die folgenden Personen zu Mitgliedern der Leibniz-Kommission berufen:

Vorsitz	Christof Wolf, GESIS – Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften, Mannheim
Ko-Vorsitz	Albert Sickmann, Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften – ISAS – e.V., Dortmund
Mitglieder	André Anders, Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig
	Martin Möller, DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien, Aachen
	Brigitte Voit, Leibniz-Institut für Polymerforschung (IPF), Dresden
	Hans-Werner Zoch, Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT), Bremen
Mitglied (aus dem Kreis der administrativen Leitungen)	Manfred Stöcker, Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik (IHP), Frankfurt/O.
Mitglied (aus dem Vorstand)	Doreen Kirmse, Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW), Dresden
Mitglied (aus dem SAS)	Katharina Al-Shamery, Universität Oldenburg

Der hier vorgelegte Bericht gibt die Einschätzung der Leibniz-Kommission hinsichtlich des strategischen Nutzens einer Aufnahme des IVW in die Leibniz-Gemeinschaft und zu seiner institutionellen Passfähigkeit wieder. Das Meinungsbild der Kommission beruht auf der schriftlichen Darstellung des Instituts sowie auf einem Informationsbesuch der Leibniz-Kommission IVW am 20. und 21. März 2019.

Im Rahmen des Besuchs hat die Leibniz-Kommission Gespräche mit den folgenden Vertreterinnen und Vertretern von Kooperationspartnern, Wissenschaftlichem Beirat und Zuwendungsgebern geführt:

Kooperationspartner	Arnd Poetzsch-Heffter, Vizepräsident für Forschung und Technologie, Technische Universität Kaiserslautern
---------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Jörg Seewig, Lehrstuhl für Messtechnik und Sensorik, Technische Universität Kaiserslautern
	Tilmann Beck, Lehrstuhl für Werkstoffkunde, Technische Universität Kaiserslautern
	Konrad Steiner, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik
	Klaus Edelmann, Premium AEROTEC GmbH
	Hans-Peter Fuchs, CirComp GmbH
Wissenschaftlicher Beirat	Guiscard Glück, BASF, Vorsitzender des Beirats
	Dieter Prätzel-Wolters, Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern
Zuwendungsgeber	Achim Weber, Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur, Rheinland-Pfalz
	Lutz Rumkorf, Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur, Rheinland-Pfalz
	Liane Horst, Bundesministerium für Bildung und Forschung

1. Strategischer Nutzen

1.1 Programmatischer Schwerpunkt

Auftrag und Forschungsprogramm

Das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) konzentriert sich als ingenieurwissenschaftliches und werkstofftechnisches Forschungsinstitut auf die Werkstoffgruppe der Faserverbundwerkstoffe und deren Be- und Verarbeitung. Die Kombination neuer und bestehender Elemente dieser Werkstoffgruppe am IVW ermöglicht es, fallspezifische Materialien zu erforschen und zu entwickeln. Der Herausforderung, dass sich die Eigenschaften von Verbundwerkstoffen erst während oder nach der Herstellung ausprägen, begegnet das Institut mit den drei Programmbereichen „Werkstoffwissenschaft“, „Bauteilentwicklung“ und „Verarbeitungstechnik“, die entlang der Wertschöpfungskette strukturiert sind. Dieser ganzheitliche Forschungsansatz wird am Institut in vier interdisziplinären Handlungsbereichen „Energie, Klima und Umwelt“, „Transportwesen“, „Gesundheitswesen“ und „Produktionstechnologie“ umgesetzt.

Die Kommission stellt fest, dass das IVW mit diesem Konzept sehr erfolgreiche Forschung und Entwicklung betreibt. Das Institut ist in der Lage, Verbundwerkstoffe vom Rohmaterial bis zum Bauteil mittels seiner hohen Expertise im Bereich der Fertigungstechnologien auf einem sehr komplexen Niveau zu entwickeln und zu verarbeiten. Weitere Expertise in den Materialwissenschaften unterhalb der am Institut verfolgten makroskopischen Größenordnungen kann sehr gut von anderen Leibniz-Einrichtungen aus der Sektion D ergänzt werden.

Die Schwerpunktsetzung des Instituts ist schlüssig und passend zur Forschung entlang der Wertschöpfungskette, beispielsweise in den Bereichen „additive Fertigung“ und „metallfaserverstärkte Polymere“. Die Herangehensweise des Instituts, aus einer Fragestellung ein Produkt zu entwickeln, ist zukunftsweisend. Aus Sicht der Kommission gelingt es so dem Institut, wie am Beispiel der medizinischen Anwendung „röntgentransparenter Materialien“ vorgestellt, relevante Themen zu identifizieren und zu behandeln. Die Kommission sieht etwa für den Bereich der „Recycling von Kohlenstofffasern“ ein vielversprechendes Forschungsfeld, das auch international eine große Bedeutung erlangen kann.

Mittelfristige wissenschaftliche Entwicklungsperspektive

Die Kommission ist davon überzeugt, dass die inhaltliche Ausrichtung des Forschungsprogramms und die hohe Bedeutung der Verbundwerkstoffe für die Bauteilentwicklung in den drei dargestellten Programmbereichen eine vielversprechende Perspektive haben. Die Ausrichtung auf eine stärkere Grundlagenforschung, die Fokussierung auf Thermoplaste, metallfaserverstärkte Verbundwerkstoffe, Vitrimere und Nanokomposite ist plausibel und weist ein hohes Potential auf. Die Zielsetzung der langfristigen Forschungsstrategie ist aus Sicht der Kommission richtig und muss bei einer steigenden institutionellen Förderung aktiv gestaltet werden.

Die Kommission begrüßt die vom Institut angestrebte Stärkung der Grundlagen- und Vorlaufforschung, um die Möglichkeiten und Fähigkeiten des Instituts bestmöglich weiterzuentwickeln. Jedoch sind für die Umsetzung der strategisch wichtigen Stärkung der Grundlagenforschung nur geringe Mittel aus dem geplanten Aufwuchs verfügbar. Mittelfristig müssten mehr Mittel, etwa für die Weiterentwicklung und Stärkung des Bereichs der Simulation von Werkstoffen und Bauteilen bereitgestellt werden, um unter anderem skalenübergreifende Simulationen durchführen zu können.

Relevanz

Das Forschungsprogramm des Instituts orientiert sich an den gesellschaftlichen Bedarfen, der High Tech-Strategie der Bundesregierung sowie an den Zielen der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs). Mit seinen vier Handlungsbereichen werden Themen von hoher gesellschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Relevanz aufgegriffen. So befasst sich das IVW mit der Problematik der schwierigen Rezyklierung von Verbundwerkstoffen durch die Entwicklung nachhaltiger Faserverbundtechnologie, zum Beispiel mit Prozessen zum Rezyklieren von Kohlenstoffverbundfasern („Upcycling“).

Die Kommission erkennt an, dass das Institut im Bereich der Ingenieurwissenschaften international aufgestellt und anerkannt ist. In Deutschland weist das IVW im Bereich der Verbundwerkstoffe eine große Expertise auf und hat mit seiner Mission zur Verbreitung und Anwendung von Verbundwerkstoffen sowie der Forschung entlang der Prozesskette ein klares Alleinstellungsmerkmal. Eine Vertiefung der Grundlagenforschung würde aus Sicht der Kommission das Institut weiter stärken.

Überregionale Bedeutung und Notwendigkeit einer Förderung außerhalb der Hochschulen

Die Kommission kommt zu der Einschätzung, dass das Institut aufgrund seiner multidisziplinären Forschung entlang der Prozesskette eine überregionale und national hohe Bedeutung hat. Dieser Forschungsmodus des IVW und die exzellente Infrastruktur kann in dieser Form nur außerhalb einer Hochschule nachhaltig verfolgt und betrieben werden.

1.2 Positionierung im nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld

Nationales und internationales Umfeld

Die Themenschwerpunkte des IVW werden auch an verschiedenen anderen nationalen wie internationalen Forschungseinrichtungen adressiert. Zu nennen sind hier beispielhaft das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen, das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden, der Lehrstuhl für Carbon Composites (LCC) an der TU München sowie das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik der TU Clausthal. Im außeruniversitären Bereich sind zum Beispiel das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie (ICT) in Pfinztal und die Fraunhofer-Einrichtung Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik (IGCV) in Augsburg mit Aspekten befasst, die auch am IVW erforscht werden.

Das IVW kooperiert in gemeinsamen Forschungsprojekten mit diesen Einrichtungen und ist national wie international im Bereich der Verbundwerkstoffe anerkannt, gut vernetzt und kann seine Positionierung gut einschätzen. Die Kommission erkennt an, dass Partnerschaften entsprechend der notwendigen Expertise identifiziert und gesucht werden.

Aus Sicht der Kommission ist die Forschung des Instituts entlang der Prozesskette von der Grundlagenforschung weder in der Fraunhofer-Gesellschaft noch im Hinblick auf die Anwendungsorientierung an einer Hochschule realisierbar. Im nationalen Umfeld gibt es kein Institut, das die Prozesskette an einem Standort in dieser Form so konsequent bearbeitet. Im Bereich der kohlenstofffaserverstärkten Thermoplaste werden Ideen aus dem Institut auch aufgrund der hohen Qualität einzelner Projekte und Forschungsbereiche international aufgegriffen. Die Kommission sieht für das IVW ein großes Potential, sich als kompetenter Partner bei der Entwicklung und Handhabung der Fertigungsprozesse zu etablieren.

Kooperationspartner und Forschungsk Kooperationen

Im nationalen Umfeld ist das IVW mit den relevanten Kooperationspartnern vernetzt. Es kooperiert mit den entsprechenden Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, wie zum Beispiel dem Fraunhofer-ICT oder dem Fraunhofer-Institut für angewandte Polymerforschung (IAP). Das Institut ist eng mit nationalen Netzwerken, zum Beispiel Carbon Composites West, und internationalen Netzwerken, zum Beispiel CFK-Valley, verbunden. Institutsmitglieder engagieren sich in Gremien, wie dem Fachausschuss „Hybride Werkstoffe und Strukturen“ der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM), und wirken bei Normungsausschüssen, zum Beispiel der Internationalen Organisation für Normung (ISO), teilweise maßgebend mit.

Das Institut hat auch in der Region eine hohe Bedeutung und ist ein zentraler Partner für die Unternehmen und Forschungseinrichtungen vor Ort. Dies zeigt sich beispielhaft an der Einbindung in die Landesforschungszentren „OPTIMAS – Zentrum für Optik und Materialwissenschaften“ und „(CM)² – Center for Mathematical and Computational Modelling“ sowie den Landes-Forschungsschwerpunkt „AME – Advanced Materials Engineering“ der TU Kaiserslautern.

Die Kommission sieht die starke Vernetzung zu den (regionalen) Verbänden und Unternehmen, den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft und der TU Kaiserslautern. Diese werden angemessen für die strategische Positionierung des Instituts genutzt. Aus Sicht der Kommission besteht noch ein großes Kooperationspotential mit Leibniz-Einrichtungen, das bisher nicht ausgeschöpft wird.

1.3 Inhaltliche Passung zu den Schwerpunktthemen der Leibniz-Gemeinschaft

Die inhaltliche Schwerpunktsetzung des Instituts liegt in der Erforschung komplexer Materialien im makroskopischen Bereich und deren Verarbeitung in Fertigungsstrecken. Dabei liegt ein Fokus auf der Multifunktionalität der Materialien, wie es von Materialien aus der Natur bekannt ist.

Die Kommission sieht darin eine passende Ergänzung von Expertise und Forschung im makroskopischen Bereich in der Sektion D. Die bestehenden materialwissenschaftlichen Leibniz-Einrichtungen, wie das Leibniz-Institut für Polymerforschung (IPF), Dresden, das Leibniz-Institut für Interaktive Materialien (DWI), Aachen sowie das Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM), Saarbrücken weisen eine hohe Expertise im mikroskopischen Bereich auf. Die materialwissenschaftliche Forschung der oben genannten Leibniz-Einrichtungen erschließt und entwickelt neue Materialien im Labormaßstab. Das IVW überführt Materialien vom Labormaßstab in Prototypen, so dass genügend Anknüpfungspunkte, aber nur in wenigen Fällen inhaltliche Dopplungen bestehen. Insbesondere die Weiterentwicklung dieser Verbundwerkstoffe zum Produkt und das wertstoffhaltende Recycling könnte die Leibniz-Gemeinschaft im Transfer deutlich stärken. Es besteht ein beidseitiges Interesse, auch in der jeweils anderen Größenskala Expertise einzubinden und Projekte zu realisieren, die Synergien ermöglichen. Die Kompetenzen des IVW erweitern das Profil der Leibniz-Gemeinschaft im Bereich der Verbundwerkstoffe und der Verarbeitung und Fertigung von Materialien mit der dazu notwendigen Infrastruktur.

Mit Blick auf die Einrichtungen der Leibniz-Gemeinschaft sieht die Kommission weiteres Potential für das IVW, Synergien zu schaffen. Beispielsweise bieten oben genannte Leibniz-Einrichtungen Expertise in den Bereichen der Grenzflächenchemie oder Hybridisierung. Bisher bestanden einzeln Projekte zwischen dem IVW und dem IPF, wobei ein Ausbau der Kooperation Richtung neuartiger Polymere optimiert für die Verbundbildung sehr vielversprechend sein könnte. Im Bereich von Oberflächeneigenschaften bestehen bisher nicht ausgeschöpfte Kooperationspotentiale mit dem Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig. Zum ingenieurwissen-

schaftlichen Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT), Bremen bestehen bereits Kooperationen. Diese könnten für den Bereich der metallfaserverstärkten Bauteile vertieft werden. Die Kommission regt darüber hinaus an, für eine Stärkung der Simulation und Modellierung mögliche Synergien mit dem Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik (WIAS), Berlin zu prüfen.

Für die Leibniz-Forschungsverbünde (LFV) sieht die Kommission ein großes Anknüpfungspotential im Bereich der Gesundheitsmaterialien an den LFV „Leibniz-Gesundheitstechnologien“. Inhaltliche Überschneidungen mit weiteren LFV sind aus Sicht der Kommission deutlich geringer, so ist zum Beispiel der LFV „Energiewende“ insbesondere sozial- und raumwissenschaftlich und weniger ingenieurwissenschaftlich ausgerichtet. Vor dem Hintergrund der Weiterentwicklung des Instruments der LFV und der damit verbundenen Reflexion und Neuausrichtung einzelner LFV und auch der potentiellen Einrichtung neuer LFV könnten sich aufgrund des Forschungsprogramms des Instituts entlang großer gesellschaftlicher Herausforderungen weitere Kooperationen ergeben. Die Ideen des Instituts für einen Leibniz-WissenschaftsCampus hält die Kommission aufgrund der starken regionalen Bedeutung des Instituts und der Vernetzung für plausibel.

Das IVW hat den Anspruch, seine Expertise auch in fachfremde Kooperationen mit Leibniz-Einrichtungen anderer Sektionen einzubringen. So gab es bereits erste Kontakte mit dem Römisch-Germanischen Zentralmuseum – Leibniz-Forschungsinstitut für Archäologie (RGZM), Mainz, um Fragestellungen im Bereich der Crashbeanspruchung von Rammböcken an historischen Schiffen auszuloten. Die Kommission sieht darüber hinaus mit dem Fokus auf den Life-Cycle von Produkten eine Anschlussfähigkeit zur Nachhaltigkeitsforschung zum Beispiel zum Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK), Potsdam.

In der Gesamtschau ergibt sich das Potential, die Leibniz-Gemeinschaft im Bereich der Werkstoffwissenschaften und Verarbeitungstechnik zu stärken, Kompetenzen durch Expertise im Werkstoffbereich auf der makroskopischen Ebene zu erweitern und mit der engen Verknüpfung von ingenieurwissenschaftlicher Grundlagenforschung und Umsetzung in die Praxis den Wissenstransfer zu stärken.

1.4 Arbeitsergebnisse

Forschungs- und Publikationsleistungen

Das Institut ist in seiner Forschungsexpertise sehr breit aufgestellt und national ausgewiesen. Die Kommission hat den Eindruck gewonnen, dass die Forschungsleistung für ein ingenieurwissenschaftliches Institut angemessen ist. Dies zeigt sich unter anderem in der in Anbetracht einer Vielzahl an Industriekooperationen angemessenen Publikationsleistung mit Peer-Review. Ebenso gibt das Institut eine eigene Schriftenreihe mit sämtlichen Dissertationen heraus und beteiligt sich mit Beiträgen in Handbüchern an der Weiterentwicklung des Fachs und Verbreitung des aktuellen wissenschaftlichen Stands. Darüber hinaus bringen sich die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit einer hohen Anzahl an Vorträgen in den Austausch mit der ingenieurwissenschaftlichen Community ein.

Wissenschaftliche Dienstleistungen und Infrastrukturaufgaben

Die infrastrukturelle Ausstattung des Instituts ist sehr gut und wird über ein laufendes EFRE-Projekt weiter ausgebaut. Die Kommission sieht aktuell keinen weiteren Investitionsbedarf und regt gleichzeitig an, ausreichend Mittel für Instandhaltungen und für Personal vorzusehen.

Das IVW bringt sich in die regionalen Aus- und Fortbildungsangebote ein und verstärkt die Ausbildung im Bereich der Faserverbundwerkstoffe an der TU Kaiserslautern. Mit seiner Infrastruktur ist das Institut für wissenschaftliche und industrielle Akteure in den jeweiligen Forschungsprojekten ein gefragter Partner. Mit der TU Kaiserslautern wird der gegenseitige Zugang zur Infrastruktur gelebt und so sollte aus Sicht der Kommission auch in Zukunft weiter verfahren werden.

Wissens- und Technologietransfer

Der Wissens- und insbesondere Technologietransfer ist eine besondere Stärke und Kern des Instituts. Neben insgesamt zehn Ausgründungen seit Bestehen des Instituts verfügt es über 24 Schutzrechte. Das dahinter stehende Transferkonzept, das zum einen den Wissenstransfer über exklusive Partnerschaften in lebhaften Kooperationen vor die Ertragserwirtschaftung mit Patenten setzt und zum anderen in der Abwägung zwischen Ausgründungen und der Sicherung von Schutzrechten eher auf erstere setzt, passt zur strategischen Arbeitsplanung des Instituts und wird durch das Sitzland ausdrücklich befürwortet und gefördert. Gleichwohl sollte das IVW die Relevanz eigener Schutzrechte erneut prüfen. Dies gilt vor allem angesichts der angestrebten Stärkung der Grundlagen- und Vorlauftforschung die außerhalb von Industriekooperationen erfolgt. Schutzrechte können überdies wichtiger Nachweis spezifischer Expertise gegenüber Partnern sein und der besseren Verwertung von Projektergebnissen durch Industriepartner dienen.

Über seine Kooperationen mit der Industrie lebt das Institut den intensiven Wissenstransfer.

Drittmittel

Das Institut hat einen sehr hohen Drittmittelanteil, der sich aus gut gewählten, zum Forschungsprogramm passenden Quellen zusammensetzt: Die Mittel setzen sich zu jeweils etwa einem Drittel aus industriellen Mitteln, aus Förderungen von Bund und Europäischer Union (EU) für anwendungsorientierte Forschung und aus Förderungen von Deutscher Forschungsgemeinschaft (DFG) und Sitzland für Grundlagenforschung zusammen. Der Drittmittelanteil aus der Wirtschaft ist für ein ingenieurwissenschaftliches Institut angemessen. Ein Teil der Drittmittel wird überdies über die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) wettbewerblich eingeworben. Das Verhältnis von Projekten im Bereich der Grundlagenforschung zu anwendungsorientierten Projekten ist nachvollziehbar. Dennoch sollte langfristig der Anteil der Grundlagenforschung durch mehr DFG-Projekte und eine höhere institutionelle Förderung gesteigert werden. Aus Sicht der Kommission sollten auch Nachwuchsgruppen oder die Förderung aus dem Europäischen Forschungsrat (ERC) gesteigert werden.

In der Gesamtbetrachtung ist das Verhältnis der institutionellen Förderung im Mittel der vergangenen drei Jahre mit rund 30 % zu rund 70 % Drittmitteln noch nicht ausgewogen. Perspektivisch sollte aus Sicht der Kommission der Anteil an Grundlagenforschung erhöht und die Drittmittelabhängigkeit reduziert werden, um die Missionsorientierung des IVW zu sichern (s. auch Abschnitt 2.2.1).

1.5 Bedeutung für strategische Ziele der Leibniz-Gemeinschaft

1.5.1 Internationalisierung

Das Institut ist international vernetzt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beteiligen sich an internationalen Projekten und Konferenzen. Über Einzelmaßnahmen werden internationale Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler eingeladen und internationale Kontakte ge-

knüpft. Der „IVW-Leitfaden für Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ zeigt transparent die vorgesehene Möglichkeit eines Forschungsaufenthalts an Einrichtungen im Ausland während der Promotion auf. Weitere Möglichkeiten des Austauschs, wie über den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), werden den Mitarbeitenden angeboten.

Zusätzlich sollten die strategischen Maßnahmen und Anstrengungen, internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zu gewinnen, erhöht werden – dabei erkennt die Kommission an, dass die Beschäftigung ausländischen Personals bezüglich geistigen Eigentums und bestehender Geheimhaltungsvereinbarungen, insbesondere im Bereich von Industriepartnerschaften, mit besonderen Herausforderungen verbunden sein kann.

Die Kommission befürwortet die geplante Internationalisierung des Wissenschaftlichen Beirats, der gegenwärtig aus Mitgliedern aus dem nationalen Umfeld zusammengesetzt ist.

1.5.2 Kooperationen mit den Hochschulen

Das IVW kooperiert sehr eng mit der TU Kaiserslautern und regionalen Verbänden. Diese Verbindungen sind sowohl für das Institut als auch seine Partner gewinnbringend. Es ist absehbar, dass die regionalen Kooperationen noch intensiver werden. Auch mit anderen Hochschulen pflegt das Institut Kooperationen, zum Beispiel mit der RWTH Aachen.

Mit der TU Kaiserslautern ist das Institut über einen Kooperationsvertrag sehr eng verbunden. Dieser regelt die Partizipation und Verbindung der Mitarbeiter zur Hochschule und wird in der institutionellen Zusammenarbeit als sehr kooperativ und positiv angesehen. Die drei gemeinsamen Berufungen verdeutlichen zusätzlich die enge Zusammenarbeit mit der Universität. Die gemeinsam Berufenen sind angemessen in die Lehre eingebunden. Darüber hinaus ist gemeinsam mit der TU Kaiserslautern geplant, einen neuen Studiengang im Bereich der Verbundwerkstoffe einzurichten. Eine gemeinsame Absichtserklärung skizziert Perspektiven der weiteren Kooperation zwischen dem Institut und der TU Kaiserslautern im Falle einer Aufnahme des IVW in die Leibniz-Gemeinschaft, darunter die Einrichtung einer weiteren gemeinsamen Berufung für Verbundwerkstoffe.

1.5.3 Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Der wissenschaftliche Nachwuchs wird gemeinsam mit der TU Kaiserslautern betreut und ist über gemeinsame Seminare in die Hochschule integriert und profitiert von den Angeboten des sogenannten Nachwuchsrings der TU. Die Vertragsgestaltung am Institut erfolgt zumeist über projektgebundene Mittel, jedoch langfristig bis zu drei Jahren und somit über einzelne Projektzeiträume hinaus. Dabei werden die Projekte passend zu den jeweiligen Promotionsthemen ausgesucht bzw. eingeworben und somit den Promovierenden ein kontinuierliches Arbeiten am Qualifikationsziel ermöglicht. Mit allen Promovierenden wird eine Betreuungsvereinbarung geschlossen, die u. a. den Gegenstand der Arbeit, einen Arbeitsplan, die Betreuer und deren Aufgaben sowie die zur Verfügung stehenden Ressourcen festhält sowie gegebenenfalls die Einbindung in ein Graduiertenprogramm an der TU Kaiserslautern.

Die Finanzierung der Promovierenden erfolgt in der Regel zunächst über dreijährige projektmittelbasierte Verträge bei einer durchschnittlichen Promotionsdauer von fünf Jahren. Dieser in den Ingenieurwissenschaften gelebte Standard scheint jedoch am Institut keine Verunsicherung bei den Promovierenden hervorzurufen, weil deren Berufsperspektiven mit Blick auf den Arbeitsmarkt sehr gut sind.

Den laufenden Qualifizierungsarbeiten steht zurzeit noch eine relativ geringe Zahl erfolgreicher Abschlüsse gegenüber. Dieser Umstand ist auf eine hohe Zahl in den letzten Jahren neu eingestellter Promovierender zurückzuführen.

Das am Institut übliche Verfahren, teilweise ehemalige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des IVW, die zwischenzeitlich in der Industrie beschäftigt waren, wieder an das Institut zu binden, sei es nach einem Studium zum Zwecke der Promotion oder als PostDoc, bringt eine industrienaher Perspektive in das Institut. Aus Sicht der Kommission sollte an diesem erfolgreichen und gewinnbringenden Konzept grundsätzlich festgehalten werden. Jedoch muss auch darauf geachtet werden, verstärkt Außenstehende einzustellen, um über externe Expertise auch neue Denkmuster und Konzepte an das Institut zu bringen.

1.5.4 Gleichstellung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Von den 60 zum Stichtag 31. Dezember 2018 wissenschaftlich Beschäftigten sind acht Frauen (ca. 13 %). In der Institutsleitung (Geschäftsführer und drei Bereichsleiter und kaufmännischer Direktor) ist keine Frau vertreten. Nur zwei der elf Kompetenzfelder werden von Frauen geleitet.

Die Kommission erkennt an, dass die Herausforderung bei der Gewinnung von Frauen auch durch das Geschlechterverhältnis in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen bedingt ist. Sie begrüßt daher die Maßnahmen des IVW in Kooperation mit der Stadt Kaiserslautern und der TU Kaiserslautern zur Heranführung von Schülerinnen und Schüler an naturwissenschaftliche Fächer. Gleichwohl muss das IVW bei der Besetzung von Leitungspersonal seine Bemühungen um eine aktive Rekrutierung verstärken.

Das IVW verfügt über einen Gleichstellungsplan und eine Gleichstellungsbeauftragte.

Das Institut verfügt über zahlreiche Maßnahmen zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf, die auch im Gleichstellungsplan verankert sind und die die Attraktivität der Einrichtung für die Beschäftigten durchaus erhöhen. Die Kommission begrüßt, dass das IVW eine Zertifizierung als familienfreundliche Einrichtung anstrebt.

1.5.5 Open Access

Eine Open-Access-Strategie besteht nicht. Dennoch gibt es Einzelmaßnahmen, um wissenschaftliche Ergebnisse des IVW frei verfügbar zu machen. Zum einen können Abschlussarbeiten neben der gedruckten Version auch auf dem Open Access Repository der TU Kaiserslautern heruntergeladen werden. Im Bereich des Peer-Review werden ferner einzelne Artikel in sogenannten Hybrid-Journalen auf Kosten des Instituts Open Access verfügbar gemacht.

2. Institutionelle Passfähigkeit

2.1 Governance

2.1.1 Organisation und Rechtsform

Management und Geschäftsverteilung

Aus Sicht der Kommission wird das IVW durch den gegenwärtigen Geschäftsführer und die Institutsleitung, die neben dem Geschäftsführer die Leiter der drei Programmbereiche und den kaufmännischen Direktor umfasst, sehr gut geführt. Ausdruck dessen sind auch die Arbeitsergebnisse

sowie die überaus hohe Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die am IVW offensichtlich gepflegte Konsenskultur hat sich bisher bewährt.

Gleichwohl muss die Leitung des Instituts für möglicherweise anstehende interne Beratungen im Zuge der Aufstellung eines Programmbudgets angemessene Mechanismen entwickeln, die bottom-up- und top-down-Elemente in der Strategieentwicklung und die daraus abzuleitenden finanziellen Entscheidungen angemessen zu verbinden.

Die gegenwärtige Organisation des Instituts mit seinen drei Forschungsbereichen und den jeweils drei bis vier zugeordneten Kompetenzfeldern ermöglicht dem IVW die Umsetzung seines Forschungsprogramms. Nach Auffassung der Kommission wird mit dem die Programmbereiche übergreifenden Forschungsprogramm und ebensolchen Projekten einer möglichen Versäulung der Einrichtung erfolgreich entgegengewirkt (siehe auch 1.1.).

Die wissenschaftliche und administrative Verantwortlichkeit im Institut liegen bei dem wissenschaftlichen Direktor (Geschäftsführer) und dem kaufmännischen Direktor, der neben einem der wissenschaftlichen Bereichsleiter mit voller Prokura ausgestattet ist. Diese Funktionen sind in einem Geschäftsverteilungsplan definiert und gegenwärtig angemessen getrennt. Die Kommission begrüßt ausdrücklich die Planungen des Sitzlandes und des Instituts, die Funktion des kaufmännischen Direktors im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft zu einem weiteren Geschäftsführer aufzuwerten und mittels einer Findungskommission bestmöglich zu besetzen.

Strategische Arbeitsplanung

Die strategische Arbeitsplanung erfolgt am IVW in einem klar definierten Prozess, in dem in einem 5-Jahres-Zyklus die Forschungsschwerpunkte priorisiert werden. Mit der erweiterten Leitung des IVW (unter Einbeziehung auch der Kompetenzfeldleiterinnen und -leiter) und dem Wissenschaftlichen Beirat sind die wesentlichen Akteure und Gremien in diesen Prozess eingebunden. Das gegenwärtige Konsensprinzip hat am Institut nach Auffassung der Kommission zu einer überaus gelungenen Diskussionskultur beigetragen. Dessen ungeachtet sollten auch Mechanismen für die Lösung künftig möglicherweise auch strittiger Entscheidungen entwickelt werden (s. o.).

In der Sache werden im Zuge der künftigen strategischen Arbeitsplanung Prioritäten für die zu stärkende Grundlagen- und Vorlauftforschung zu setzen sein.

Programmbudget und KLR

Der Wirtschaftsplan des IVW entspricht bereits in weiten Teilen den Anforderungen an ein Programmbudget: Er enthält Beschreibungen des Forschungsprogramms, der Leistungsziele für die einzelnen Abteilungen, der Bewirtschaftungsgrundsätze sowie tabellarische Darstellungen des Wirtschaftsplans in kameraler Darstellung sowie nach HGB und die Trennungsrechnung. Die Weiterentwicklung zu einem Programmbudget erfordert insbesondere eine Darstellung der Programmplanung für mindestens die kommenden drei Jahre, die Verbindung von Programm und Budget in einem Leistungsplan und die Definition auch von Strukturzielen und Ressourceneinsatz. Überdies sollte künftig auch ausgewiesen werden, welche Stellen aus der institutionellen Förderung finanziert werden und welche Stellen über Drittmittel. Im Bereich des Projektmanagements ist das Institut sehr gut aufgestellt.

Das IVW verfügt über eine Kosten-Leistungsrechnung (KLR), die ein aussagekräftiges Controlling von Programmbereichen und Projekten ermöglicht und die nach der geplanten Anschaffung einer neuen ERP-Software eine sehr gute Grundlage bildet für die Weiterentwicklung des gegenwärtigen Wirtschaftsplans zu einem Programmbudget.

Rechtsform

Beim IVW handelt es sich um eine rechtlich, wirtschaftlich und wissenschaftlich eigenständige außeruniversitäre Forschungseinrichtung in der Rechtsform einer GmbH. Im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft sind an dieser Stelle weder Veränderungen zu erwarten noch sind diese aus Sicht der Kommission notwendig.

2.1.2 Gremien

Das IVW verfügt mit dem Geschäftsführer, dem Wissenschaftlichen Beirat, dem Aufsichtsgremium und der Gesellschafterversammlung bereits über die an Leibniz-Einrichtungen vielfach üblichen Gremien.

Die Aufgaben der Gremien sind in der Satzung des Instituts beschrieben. Sie sind angemessen voneinander getrennt. Die Aufgabenteilung ist eingeübt und wird seit einigen Jahren praktiziert. Im Zuge einer möglichen Aufnahme würden die Aufgaben des Wissenschaftlichen Beirats um die Befassung mit einem Programmbudget ergänzt werden müssen.

Im Wissenschaftlichen Beirat muss aus Sicht der Kommission die Vertretung von Seiten der Wissenschaft mit dem Ziel gestärkt werden, das Gewicht der unabhängigen Beratung der Institutsleitung im Hinblick auf das wissenschaftliche Programm zu stärken und in jedem Fall zu gewährleisten. Die Besetzung des Wissenschaftlichen Beirats mit exzellenten internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sollte durch das Institut angestrebt werden. Persönlichkeiten aus der Industrie können dabei weiterhin vertreten sein, sollten jedoch nur eine Minderheit im Wissenschaftlichen Beirat bilden.

Das Institut sollte seine Überlegungen zu einem Nutzerbeirat vertiefen, in dem Kooperationspartner und Auftraggeber aus der Wirtschaft vertreten sein könnten. Hierzu könnte das Institut von Erfahrungen in anderen Leibniz-Einrichtungen profitieren.

Die Kommission begrüßt die Überlegungen des Sitzlandes ausdrücklich, bei der Zusammensetzung des Aufsichtsgremiums künftig Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie Persönlichkeiten des öffentlichen Lebens zu berücksichtigen.

2.2 Ausstattung und Personal

2.2.1 Ausstattung

Finanzielle Ausstattung

Die finanzielle Ausstattung des IVW erscheint der Kommission zur Durchführung des gegenwärtigen Forschungsprogramms auskömmlich.

Der vorgesehene Anstieg der institutionellen Förderung von gegenwärtig rund 3 Mio. € auf rund 5,4 Mio. € im Jahr 2021 wird in weiten Teilen zur Finanzierung der Betriebskosten der Gebäude, die sich aus einem künftigen Kernhaushalt speisen sollen, und Mittel für Ersatzinvestitionen und Reparaturen von Geräten und Anlagen aufgewendet werden müssen. Seitens des Instituts ist vorgesehen, die verbleibenden zusätzlichen Mittel der institutionellen Förderung von rund 0,4 Mio. € zur Stärkung der Grundlagen- und Vorlaufforschung am IVW (siehe Abschnitte 1.1. und 1.3.) einzusetzen. Die Kommission begrüßt diese Planungen. Jedoch muss geprüft werden, ob diese Mittel für die angestrebten Entwicklungen im Bereich der Grundlagenforschung am IVW hinreichend sind. Insgesamt liegt der vorgesehene Kernhaushalt für die Größe und Expertise des Instituts an der unteren Grenze ingenieurwissenschaftlicher Institute der Leibniz-Gemeinschaft.

Überdies darf die vorgesehene verstärkte institutionelle Förderung durch das Sitzland aus Sicht der Kommission nicht zu einer verringerten Vergabe von Drittmitteln des Landes an das IVW führen.

Das IVW ist überaus erfolgreich bei der Einwerbung von Drittmitteln (siehe Abschnitt 1.4). Gleichwohl sollte es am IVW perspektivisch ein ausgeglichenes Verhältnis von institutioneller Förderung zu Drittmitteln geben. So muss stets gewährleistet sein, dass das Forschungsprogramm sich an der Mission des IVW orientiert und das Programm nicht zu stark von der Notwendigkeit der Einwerbung von Drittmitteln zur Finanzierung eingegangener Verpflichtungen (Doktorandenverträge) geprägt wird.

Im Rahmen der gegenwärtigen Finanzierung und der derzeitigen Personalstruktur verfügt das IVW über geringe Spielräume, um auf aktuelle und gleichzeitig längerfristige Herausforderungen reagieren zu können. So sind die Personalmittel im Wesentlichen für unbefristete und zurzeit bereits besetzte Stellen gebunden. Zugleich verstärkt die Tatsache, dass die ganz überwiegend unbefristet im Servicebereich Beschäftigten zu mehr als zwei Dritteln aus Drittmitteln finanziert werden, die ausgesprochene Abhängigkeit von der Drittmittelinwerbung.

Die Kommission begrüßt die Ankündigung des Sitzlandes, für das IVW im Falle der Aufnahme diejenigen Bewirtschaftungsgrundsätze zur Anwendung zu bringen, die auch für die weiteren Leibniz-Einrichtungen in Rheinland-Pfalz gelten. Dazu gehören sowohl Flexibilisierungen bei der gegenseitigen Deckungsfähigkeit von Betriebs- und Investitionsmitteln als auch die Aufhebung des gegenwärtig noch verbindlichen Stellenplans.

Räumliche Ausstattung

Für die gegenwärtigen Bedarfe ist die räumliche Ausstattung des IVW auskömmlich. Die Kommission begrüßt, dass das IVW auch im Falle einer Aufnahme mietfrei in den gegenwärtigen Gebäuden, die im Eigentum des Landes bzw. der Universität sind, untergebracht werden wird.

Angesichts der gegenwärtigen Planungen des IVW ab dem Jahr 2021 erscheint der Kommission die räumliche Ausstattung hinreichend.

2.2.2 Personal

Personalausstattung und -struktur

Die Personalstruktur- und Ausstattung des IVW sind zur Durchführung des gegenwärtigen Forschungsprogramms angemessen. Dabei sind gegenwärtig alle leitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler entfristet angestellt. Daraus können sich perspektivisch auch Herausforderungen für die Gewinnung von exzellenten Personen und deren Bindung an das IVW und für eine inhaltliche Neuausrichtung des Instituts ergeben. Im Zuge der Steigerung der institutionellen Förderung würden in begrenztem Umfang Mittel frei werden, um die Grundlagenforschung zu stärken. Dabei müssen Mechanismen geschaffen werden, damit das IVW beim Personal künftig über eine hinreichende Flexibilität für eine Reaktion auf neue (wissenschaftliche) Entwicklungen verfügt. Überdies muss geprüft werden, inwiefern die begrenzten zusätzlichen Mittel für die vom IVW angestrebten künftigen Entwicklungen des Forschungsprogramms hinreichend sind.

Das IVW verfügt noch über einen verbindlichen Stellenplan. Die Kommission begrüßt die Zusage der Zuwendungsgeber, diesen im Zuge einer möglichen Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft zu flexibilisieren.

Personalentwicklung

Aus Sicht der Kommission werden den wissenschaftlichen wie nicht-wissenschaftlichen Beschäftigten am IVW in umfassenden Maße Möglichkeiten zur Weiterbildung ermöglicht. Im Rahmen jährlicher Mitarbeitergespräche werden Ziele und Entwicklungsperspektiven verabredet.

Stellenbesetzung

Auswahlverfahren am IVW erfolgen in Folge öffentlicher Ausschreibungen. Im Falle angestrebter gemeinsamer Berufungen werden die Verfahren gemeinsam mit der Technischen Universität Kaiserslautern durchgeführt.

Für die Gewinnung insbesondere von weiblichem Leitungspersonal muss das Institut künftig besondere Anstrengungen unternehmen (siehe Abschnitt 1.5.4.).

Gegenwärtig sind am IVW keine Leitungswechsel absehbar, die die wissenschaftliche Entwicklung des Instituts grundsätzlich verändern würden.

2.2.3 Weitere administrative Aspekte

Die Arbeitssicherheit am Institut hat – der Natur der Einrichtung entsprechend – einen angemessenen hohen Stellenwert und ist am IVW u. a. über den Arbeitsschutzausschuss und Sicherheitsbeauftragte sehr gut verankert sowie in einer „Sammelmappe Arbeitssicherheit“ auch dokumentiert.

Die Einrichtung sollte prüfen, ob gegebenenfalls über externe Expertise Bedarfe im Bereich der IT-Sicherheit abgedeckt werden können.

Das IVW verfügt über einen eigenen Datenschutzbeauftragten.

Die Kommission hat generell den Eindruck gewonnen, dass für alle relevanten Prozesse, darunter auch für die Mechanismen der Qualitätssicherung (s. u.) angemessene schriftliche Regelwerke bestehen. Angesichts der Vielzahl solcher Prozesse gerade in einer ingenieurwissenschaftlich geprägten Einrichtung sollte das Institut prüfen, ob Mechanismen der internen Revision, gegebenenfalls über externe Expertise etabliert werden sollen. Diese könnte Auskunft darüber geben, ob Abläufe und Ablaufplanungen eingehalten werden.

2.3 Qualitätssichernde Maßnahmen

Bisher verfügt die Einrichtung noch über kein spezifisches System zur Erfassung und Analyse von Forschungsinformationen. Im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft muss das Institut hier Anstrengungen unternehmen.

Für die Speicherung und das Management von Forschungsdaten sind am IVW bereits angemessene Mechanismen etabliert. Pläne zur Integration von Forschungsdaten in einem „Smart Data Space“ bewertet die Kommission als überaus innovativ und ambitioniert.

Interne Qualitätssicherung

Nach Auffassung der Kommission sind am IVW angemessene Mechanismen zur wissenschaftlichen Qualitätssicherung etabliert, etwa über die schriftliche Verpflichtung auf Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis für alle wissenschaftlich tätigen Personen, die Qualitätssicherung für einzureichende Forschungsanträge in einem systematischen Prozess oder die Betreuungsvereinbarung mit Promovierenden und die laufende Erfolgskontrolle bei Projekten, u. a. über die KLR.

Den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern des IVW steht das Ombudsgremium der TU Kaiserslautern zur Verfügung.

Externe Qualitätssicherung

Der Wissenschaftliche Beirat berät das IVW in angemessener Weise bei der Umsetzung seines Forschungsprogramms. Gleichwohl gilt, dass die Zusammensetzung des Beirats zur Sicherung der Orientierung der Arbeit des Instituts angepasst werden sollte (siehe Abschnitt 2.1.2).

Impulse erhält das IVW durch externe Evaluierungen, die im Abstand von fünf bis sieben Jahren im Auftrag des Landes durchgeführt werden.

Darstellung

Institut für Verbundwerkstoffe IVW GmbH, Kaiserslautern

Die folgende Darstellung wurde durch das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW GmbH), Kaiserslautern, für das Aufnahmeverfahren in die Leibniz-Gemeinschaft erstellt.

19. Februar 2019

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Strategischer Nutzen	4
1.1 Programmatischer Schwerpunkt.....	4
1.2 Positionierung im nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld.....	11
1.3 Inhaltliche Passung zu Schwerpunktthemen der Leibniz-Gemeinschaft.....	13
1.4 Arbeitsergebnisse	14
1.5 Bedeutung für strategische Ziele der Leibniz-Gemeinschaft	17
1.5.1 Internationalisierung.....	17
1.5.2 Kooperationen mit den Hochschulen.....	18
1.5.3 Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler.....	19
1.5.4 Gleichstellung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf.....	20
1.5.5 Open Access	21
2. Institutionelle Passfähigkeit	22
2.1 Governance	22
2.1.1 Organisation und Rechtsform	22
2.1.2 Gremien	24
2.2 Ausstattung und Personal.....	24
2.2.1 Ausstattung.....	24
2.2.2 Personal.....	27
2.2.3 Weitere administrative Aspekte.....	29
2.3 Qualitätssichernde Maßnahmen.....	29

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anzahl der Veröffentlichungen der Jahre 2016-2018	15
Tabelle 2:	Zehn ausgewählte wesentliche Drittmittelprojekte der Jahre 2016-2018.....	17
Tabelle 3:	Betreute und abgeschlossene Qualifikationsverfahren der Jahre 2016-2018.....	19
Tabelle 4:	Erträge der Jahre 2016 – 2018.....	25
Tabelle 5:	Aufwendungen der Jahre 2016 – 2018.....	26
Tabelle 6:	Personal 2018	27

Anlage: Organisationsplan

Zusammenfassung

Das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) ist eine 1990 gegründete gemeinnützige Forschungseinrichtung des Landes Rheinland-Pfalz und der Technischen Universität Kaiserslautern (TUK). Zentrales Ziel der Forschung am IVW ist es, für Applikationen von großer gesellschaftlicher Relevanz innovative und nachhaltige Faserverbundwerkstoff-Technologien verfügbar zu machen. Dies betrifft besonders die Bereiche Energie, Klima und Umwelt, das Transportwesen, das Gesundheitswesen und die Produktionstechnologie. Mit seinen ausgewiesenen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, vielfältigen Methoden und modernster Forschungsinfrastruktur bildet das IVW die Prozesskette von der Grundlagenforschung bis zur Anwendung und zum Recycling von Faserverbundwerkstoffen ab und transferiert die Technologie in Wissenschaft und Wirtschaft. Das IVW ist international und national mit ausgewiesenen Forschungspartnern und Industriekunden vernetzt. Mit der TUK besteht ein Kooperationsvertrag, der die Zusammenarbeit in Forschung und Lehre regelt. Aktuell sind drei Professoren des IVW in die Lehre des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik eingebunden. Mit seinem Kompetenzprofil wird das IVW das ingenieurtechnische und materialwissenschaftliche Portfolio der Leibniz-Gemeinschaft ideal ergänzen, sein ganzheitliches Prozess-Knowhow von der Grundlagenforschung bis hin zum Anwendungstransfer einbringen und im Verbund mit den Leibniz-Instituten der Sektion D wichtige Beiträge zur Entwicklung multifunktionaler Werkstoffe der Zukunft leisten.

2018 betrug die institutionelle Förderung 3,0 Mio. €, 2019 beträgt sie 4,0 Mio. €.

Für das Jahr der angestrebten Aufnahme in die Bund-Länder-Förderung (2021) sind 5,4 Mio. € vorgesehen.

2018 waren im IVW 116 vollzeitäquivalente Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern (VZÄ, inkl. studentische Hilfskräfte), davon 65 für Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 33 in Servicebereichen (Technikum) und 18 in der Administration beschäftigt.

1. Strategischer Nutzen

1.1 Programmatischer Schwerpunkt

Auftrag und Forschungsprogramm

Das Institut für Verbundwerkstoffe (IVW) ist eine gemeinnützige Forschungseinrichtung des Landes Rheinland-Pfalz und der TUK. Es hat die satzungsgemäße Aufgabe, die technischen Anwendungen und Anwendungsmöglichkeiten von Verbundwerkstoffen zu erforschen und zu entwickeln sowie vorhandene Kenntnisse auf diesem Gebiet an Unternehmen, Forschungseinrichtungen und interessierte Einzelpersonen weiterzuvermitteln. Mit der Erforschung der Faserverbundwerkstoffe widmet es sich einem wissenschaftlich und wirtschaftlich hoch relevanten Gebiet neuer Materialien. Wie bei keiner anderen Werkstoffgruppe können durch gezielte Auswahl, Modifikation und Zusammensetzung unterschiedlicher Kunststoffe, Verstärkungsfasern und Zuschlagsstoffe wichtige Eigenschaften von Bauteilstrukturen anwendungsfallbezogen eingestellt und optimiert werden. So sind z.B. richtungsabhängige, mechanische und bruchmechanische, elektrische, thermische, tribologische, sensorische, adaptive und aktorische Eigenschaften in weiten Grenzen einstellbar. Dies ermöglicht insbesondere wirtschaftlichen Leichtbau, Multifunktionalität, Biokompatibilität, Umweltverträglichkeit und Rezyklierbarkeit. Zentrales Ziel der Forschung am IVW ist es, für Applikationen von großer gesellschaftlicher Relevanz innovative und nachhaltige Faserverbundwerkstoff-Technologien verfügbar zu machen:

Lösungsbeiträge im Bereich **Energie, Klima und Umwelt**:

- Ressourcenschonung durch Minimierung von Material- und Energieeinsatz sowie von Emissionen (Faserverbund- und Hybridleichtbau mit rd. 50% Massereduktion gegenüber Stahl und rd. 20% gegenüber Aluminium)
- Entwicklung multifunktionaler Faserverbundwerkstoffe
- Entwicklung innovativer Faserverbund-Energiespeicher
- Minimierung von Reibung und Verschleiß durch Faserverbundoberflächen
- Nutzung nachwachsender Rohstoffe für Faserverbundstrukturen
- Schnelle, robuste und energieeffiziente Fertigungsprozesse

Lösungsbeiträge im **Transportwesen**:

- Energieeinsparung durch Minimierung von bewegtem Bauteilgewicht
- Steigerung von Nutzlast und Reichweite sowie Maximierung der Passagiersicherheit durch innovative Faserverbundbauweisen
- Effiziente Umsetzung der Anforderungen der Antriebstechnologien der Zukunft

Lösungsbeiträge im **Gesundheitswesen**:

- Biokompatible und röntgentransparente Faserverbund-Implantate
- Patientengerechte Individualisierung von Faserverbund-Orthesen
- „Assisted Living Tools“

Lösungsbeiträge im Bereich der **Produktionstechnik, speziell der Fertigungstechnik**:

- Ultraschnelle additive Verfahren für optimierte Strukturbauteile und Vermeidung von Produktionsabfall („zero waste“)
- Hybridisierung von Verfahren und Bauteilen „best material at the right place“ für besonders kostengünstige Produktion („low cost“) in kurzen Taktzeiten („high volume“)

- Entwicklung von Upcycling-Technologien

Da die Eigenschaften der Faserverbundwerkstoffe erst während bzw. nach der Bauteilherstellung entstehen und bei anisotropen Werkstoffen besondere Wechselwirkungen zwischen Werkstoff- und Bauteileigenschaften bestehen, können nur durch einen holistischen Forschungsansatz anwendungsspezifische Optimierungen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten erfolgen. Das ganzheitliche und branchenübergreifende Forschungskonzept für nachhaltige Faserverbundtechnologie umfasst deswegen die drei Programmbereiche Werkstoffwissenschaft, Bauteilentwicklung und Verarbeitungstechnik und bildet die Wertschöpfungskette von den materialwissenschaftlichen Grundlagen bis zum fertigen Bauteil und dessen Recycling ab. Das **Forschungsprogramm** wird **strukturell** in den drei Programmbereichen Werkstoffwissenschaft, Bauteilentwicklung und Verarbeitungstechnik sowie in den zugeordneten Kompetenzfeldern umgesetzt (s. Organigramm in Anlage 1). Die vorhandenen Laboreinrichtungen erlauben für eine Vielzahl von Technologieentwicklungen eine Umsetzung und Erprobung im industriell umsetzbaren Maßstab. Dazu zählen modernste Verfahren der Werkstoffanalytik, der Bauteilentwicklung und Verifikation sowie der Verarbeitungstechnik, s. Abschnitt 1.4.

Im Bereich der Werkstoffwissenschaft (2018: 32 VZÄ, davon 19 wiss., 11 techn., 2 admin. Personal) werden Rezepturen für neue, multifunktionale und rezyklierbare Faserverbundwerkstoffe vornehmlich aus Polymeren mit Glas-, Kohlenstoff-, Natur-, Metall- und Polymerfaser- sowie Partikelverstärkung entwickelt und modernste Methoden der Werkstoffanalyse zum Verständnis der Grundlagen und zur Erforschung der Werkstoff-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen eingesetzt. Im Zentrum der wissenschaftlichen Arbeiten stehen grundlegende Fragestellungen synergetischer Effekte bzw. der Interaktionen zwischen Füllstoffen und Polymeren und deren Anwendbarkeit zur Optimierung von multifunktionalen Eigenschaften. Dies betrifft beispielsweise die Verbesserung des struktur- und bruchmechanischen Verhaltens (Verbesserung des Leichtbaupotentials), tribologische Eigenschaften (Minimierung von Reibung und Verschleiß), die Einstellung elektrischer und rheologischer Eigenschaften (effizientere Verarbeitungs- und Verbindungstechnik), sowie sensorische, adaptive und aktorische Eigenschaften (erhebliche Erhöhung des Produktnutzwertes, „intelligente Materialien“) durch Entwicklung geeigneter Materialmodelle und deren Validierung. Letztgenanntes Feld wurde langfristig auch durch Förderungen der Stiftung Rheinland-Pfalz für Innovation aufgebaut und bildet einen bereits exzellent ausgewiesenen Schwerpunkt der Institutsarbeit. Es mündete neben entsprechenden Patenten u.a. 2018 in eine Neuausgründung „CompActive GmbH“, die sich mit der Herstellung von steuer- und regelbaren Faserverbundstrukturen (sog. „morphing structures“) befasst. Zukünftig will das IVW auch seine Kompetenzen zur Nutzung von Prinzipien aus der Natur („Von der Biologie zur Innovation“) weiter ausbauen.

Im Bereich der Bauteilentwicklung (2018: 26 VZÄ, davon 21 wiss., 5 techn. Personal) werden innovative Bauweisen erforscht und entwickelt, die im Hinblick auf die geforderte Funktionalität sowie die eingesetzten Werkstoffe und Verarbeitungsverfahren optimiert und in Strukturversuchen validiert werden. Hierzu werden moderne Methoden der computergestützten Simulation, primär auf Basis der Finite-Elemente-Methode (FEM), eingesetzt. Alleinstellungsmerkmale liegen in der Verkettung der Methoden, so dass z.B. die Ergebnisse aus der Prozesssimulation direkt in die Analyse des Bauteilverhaltens einfließen, um verarbeitungsinduzierte Eigenschaften zu berücksichtigen. Durch die Verknüpfung der einzelnen Bausteine der Simulation können werkstoff- und fertigungsgerechte Bauweisen untersucht und entwickelt werden, die die Bauteilanforderungen optimal erfüllen. Im IVW erfolgt eine permanente Weiterentwicklung der Simulation zur Maximierung der Vorhersagegenauigkeit und zur Minimierung von Entwicklungszeiten und -kosten. Zur Ermittlung der Eingangsdaten für die Simulationen werden eigene Prüflabore eingesetzt, in

denen auch sehr spezifische bzw. einzigartige Anlagen, wie Scherrahmen, Schnellzerreißmaschinen, ein Crashprüfstand und mehraxiale Prüfsysteme, zur Verfügung stehen. Spezielle verbundwerkstoffgerechte Prüfmethode und Werkstoffmodelle werden durch das IVW laufend weiterentwickelt. Die enge Verzahnung von Experiment und Simulation einerseits und vom Werkstoff über die Verarbeitung bis zum Bauteil andererseits bedeutet ein Alleinstellungsmerkmal. Im Bereich der Standardisierung endlosfaserverstärkter Thermoplaste nimmt das IVW eine internationale Spitzenposition ein, die insbesondere durch die wissenschaftliche Leitung eines Benchmarks mit international führenden Materialherstellern und durch die Mitarbeit in bzw. Leitung der zuständigen Normungsausschüsse (z. B. DIN, CEN, ISO) gekennzeichnet ist.

Im Bereich Verarbeitungstechnik (2018: 29 VZÄ, davon 15 wiss., 13 techn., 1 admin. Personal) werden mit optimierten Werkstoffen und Bauweisen auf Basis kurz-, lang- und endlosfaserverstärkter Halbzeuge innovative Verarbeitungsprozesse entwickelt, die eine besonders wirtschaftliche und umweltfreundliche Herstellung nachhaltiger Produkte erlauben. Das IVW verfügt hierzu über Infrastruktur, mit der die Fertigung von Prototypen im Maßstab 1:1 möglich ist. Sie wird 2018 und 2019 innerhalb eines EFRE-Projektes durch Anlagentechnik mit weltweiten Alleinstellungsmerkmalen im Volumen von rd. 10 Mio. € u.a. um einen Hochgeschwindigkeits-Tapeleger für die additive Fertigung sowie eine Spezialpresse zur Fertigung hybrider Strukturen weiter ergänzt. Einen wissenschaftlichen Schwerpunkt bilden endlosfaserverstärkte Thermoplaste, mit denen gegenüber Duroplasten entscheidende Vorteile wie beispielsweise Aufschmelzbarkeit sowie Schweißbarkeit realisiert und die für Kosten- und Gewichtsvorteile sowie besonders für einfacheres Recycling genutzt werden können. Im IVW können grundlegende Lösungen für Fertigungsprobleme entwickelt und erfolgreich patentiert werden. Durch die Entwicklung von funktionsfähigen Legeköpfen im IVW wurde beispielsweise die Thermoplast-Tapeletechnologie industrialisiert und bildet heute die Grundlage für neuartige 3-D-Fertigungsverfahren zur Umsetzung von topologieoptimierten Bauweisen. Die erfolgreiche Überführung von Grundlagenwissen in konkrete Anwendungen zeigt sich auch in erfolgreichen Ausgründungen bzw. Startups, die u.a. neuartige Halbzeuge für die Automobilindustrie oder Luft- und Raumfahrtkomponenten produzieren (z.B. EASICOMP GmbH, CirComp GmbH, ProfileComp GmbH). Die langfristig aufgebaute IVW-Kompetenz auf dem Gebiet der „Thermoplastic Composites“ wird auch für die Flugzeuge der nächsten Generation von großer Bedeutung sein. Bei den Füge-technologien ist das am IVW entwickelte Induktionsschweißen von Verbundwerkstoffen und Werkstoffhybriden weltweit als eines der Referenzverfahren anerkannt. Einen weiteren Schwerpunkt der Forschung bildet die Verbesserung der Verarbeitungstechnik duroplastischer Faserverbundwerkstoffe, wofür die Entwicklung innovativer Preform- und Infusionstechniken entscheidend ist. Die Exzellenz des IVW zeigt sich u.a. in einer internationalen Spitzenposition auf dem Gebiet der Permeabilität (Tränkbarkeit) von Verstärkungstextilien, die bereits zu mehreren Patenten und Verfahrensanwendungen in der industriellen Praxis führten.

Mittelfristige wissenschaftliche Entwicklungsperspektive

Das IVW will seine besonderen Kompetenzen im Bereich thermoplastischer und duroplastischer Faserverbundwerkstoffe in enger Kooperation mit der Technischen Universität Kaiserslautern und weiteren ausgewiesenen Instituten des Standortes in den kommenden Jahren konsequent weiter ausbauen, um sie für die gesellschaftlich besonders relevanten Bereiche Energie, Klima, Umwelt, Transportwesen, Gesundheitswesen und Produktionstechnik nutzbar zu machen. Die wesentlichen Teile der Entwicklungsperspektive für die Jahre bis 2026 sind:

- Das IVW verfolgt das Ziel, mit seinen innovativen Technologien, exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und modernster Forschungsinfrastruktur eine internationale Spitzenposition im Bereich der thermoplastischen Hochleistungsfaserverbundwerkstoffe einzunehmen. In Expertenworkshops, Konsultationen mit dem wissenschaftlichen Beirat und international agierenden Industrieunternehmen hat das Institut dazu eine Roadmap für die Weiterentwicklung der Faserverbundtechnologie auf Basis thermoplastischer Polymere entwickelt. Insbesondere für ökoeffiziente Anwendungen mit großen Stückzahlen bestehen heute für Faserverbundwerkstoffe noch Barrieren in Bezug auf zu hohe Materialkosten, zu lange Zykluszeiten in der Produktion und eine eingeschränkte werkstoffliche Wiederverwertbarkeit. Im Rahmen des im IVW verankerten „Technologiezentrum Thermoplastische Composites“, das auch vom führenden Unternehmensverband, dem Carbon Composites e.V., als nationales Leistungszentrum und Marke weiter etabliert werden wird, sollen die Vorteile thermoplastischer Faserverbundwerkstoffe wie Schmelzbarkeit, Schweißbarkeit und Rezyklierbarkeit durch die Erarbeitung des notwendigen Grundlagenverständnisses und die Entwicklung innovativer Technologien für die Anwendung verfügbar gemacht werden, um die genannten Barrieren zu überwinden. Die Forschungsarbeiten werden durch die EFRE-finanzierte Anschaffung von Anlagen und Geräten im Wert von rd. 10 Mio. € unterstützt, die spätestens 2020 im IVW operativ verfügbar sind und die bestehende Infrastruktur passgenau ergänzen. Die Forschungsarbeiten adressieren vor allem die Verbesserung der virtuellen Bauteilentwicklung durch neue Materialmodelle und Optimierungsmethoden, die Weiterentwicklung extrem schneller additiver Verfahren (4 m/s bzw. 100 kg/h) für hochbelastete endlosfaserverstärkte Strukturbauteile, die Technologieentwicklung für die Kombination von Urform- und Umformprozessen zur Erzeugung topologisch optimierter Strukturen in sehr kurzen Taktzeiten (< 2min), die Entwicklung von schnellen (> 1 m/min), kontinuierlichen Schweißverfahren auch für komplex geformte Bauteile, die Weiterentwicklung der Lasertechnologie für die berührungslose, schnelle (150 m/min) und verschleißfreie Bearbeitung von Halbzeugen und Formteilen, innovative Methoden zur Sicherung der Qualität von Halbzeugen und Bauteilen während und nach der Fertigung sowie die Entwicklung von Prozessen, die es erlauben, rezyklierte Carbonfasern mit Endlosfasereigenschaften für neue Bauteile einzusetzen („Upcycling“).
- Das IVW will durch Standardisierungs-Aktivitäten die Marktbedingungen für deutsche und europäische Unternehmen aus der Materialherstellerindustrie verbessern und gleichzeitig seine Sichtbarkeit in Wissenschaft und Wirtschaft stärken. Fehlende Standards bei der Materialcharakterisierung sind eines der wichtigsten Hindernisse für eine breitere industrielle Nutzung von Faserverbundwerkstoffen. Das IVW engagiert sich deswegen bereits im DIN-Normenausschuss „Kunststoffe“, in der Leitung des Arbeitskreises NA 054-02-02 AA "Verstärkte Kunststoffe und härtbare Harze", im DIN-Normenausschuss „Luft- und Raumfahrt“, in der European Structural Integrity Society (ESIS) und in der Leitung des Arbeitskreises NA 131-02-01 AA „Verbundwerkstoffe“. Ziel ist die Durchsetzung der im IVW erarbeiteten Standards auch in den Spiegelgremien auf europäischer (CEN) und internationaler Ebene (ISO). Das IVW leitet dazu auch einen Arbeitskreis internationaler Materialhersteller, in welchem wissenschaftliche Fragestellungen und Lösungen für eine transparente und effiziente Standardisierung endlosfaserverstärkter Thermoplaste unter besonderer Berücksichtigung der OEM-Anforderungen erarbeitet werden. Im Bereich der duroplastischen Faserverbundwerkstoffe soll basierend auf den Ergebnissen eines vom IVW von 2016 bis 2018 organisierten Benchmark mit 20 internationalen Teilnehmern ein Standard (DIN bzw. ASTM) für die

Messung der Ebenenpermeabilität von Verstärkungstextilien für Harzinfusionsverfahren etabliert werden.

- Das IVW will sich international als erster Ansprechpartner für hybriden und multifunktionalen Faserverbund-Leichtbau etablieren. Seit fast zwei Jahrzehnten hat das IVW seine Expertise auf dem Gebiet der hybriden Werkstoffe sehr erfolgreich eingebracht, z.B. in der DFG-FOR 524, als Ausrichter der „Euro-Hybrid 2016“, im EU-Projekt FlexHyJoin, im DGM-Fachausschuss „Hybride Werkstoffe und Strukturen“. Steigende Nachfrage auf Anwenderseite in Verbindung mit offenen grundlegenden wissenschaftlichen Fragestellungen bekräftigen ein weiteres und zudem verstärktes Engagement in dem Themengebiet. Dafür wurde ein Konsortium von Instituten aus Universitäten und der Sektion D - Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften der Leibniz-Gemeinschaft vorbereitet, mit dem unter der Leitung des IVW eine weitere DFG-Forschungsgruppe zur Entwicklung multifunktionaler lasttragender Leichtbau-Strukturen mit hybriden Verstärkungskonzepten beantragt wird.
- Das IVW verfolgt das Ziel einer vollständig digitalen Abbildung von Werkstoffen, Prozessen und Bauteilen. Im IVW werden dazu einzigartige Methoden zur Simulation / Digitalisierung von unterschiedlichen Fertigungsprozessen für Verbundwerkstoffe entwickelt. Hierfür existiert auch ein eigenes Kompetenzfeld „Prozesssimulation“, das personell konsequent weiter ausgebaut werden soll. Die IVW-Kompetenzen auf dem Gebiet der Digitalisierung werden strategisch durch die Partnerschaft im Leistungszentrum „Simulations- und Softwarebasierte Innovation“ der Fraunhofer-Gesellschaft ergänzt. Dabei werden wichtige Methoden der digitalen Bild- und Datenverarbeitung gemeinsam weiterentwickelt, um reale Prozesse analysieren und beschreiben zu können. Darüber hinaus wird für die effektivere und detailliertere Analyse von Werkstoff- und Versuchsdaten im IVW ein „Smart Data Space“ aufgebaut, mit dem alle Versuchsdaten aller drei Programmbereiche vollständig digitalisiert vorliegen und automatisiert be- und verarbeitet werden können.
- Das IVW will mithilfe modernster Lasertechnologie und dem fundamentalen Verständnis der Licht-Materie-Wechselwirkung Licht als universell einsetzbares Werkzeug für die effiziente Materialbearbeitung und die zerstörungsfreie Prüfung von Faserverbund-Halbzeugen und -Bauteilen nutzbar machen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IVW erarbeiten dazu in Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen aus den einschlägigen Fachbereichen der TUK wichtige physikalische und chemische aber auch methodische Grundlagen in den Landesforschungszentren „OPTIMAS – Zentrum für Optik und Materialwissenschaften“ und „(CM)2 – Center for Mathematical and Computational Modelling“ sowie dem Landesforschungsschwerpunkt „AME – Advanced Materials Engineering“. Zusammen mit weiteren außeruniversitären Forschungseinrichtungen des Standortes (IFOS GmbH, FhG-ITWM, Photonik-Zentrum Kaiserslautern e.V.) bildet das IVW dabei die Brücke von den Grundlagen zur industriellen Anwendung.
- Im Bereich Tribologie verfolgt das IVW das Ziel der Herstellung maßgeschneiderter Werkstoffe für Gleitkontakte mit steuer- und regelbarem Transferfilm („programmierte Transferfilme“). Hierzu wird das am IVW entwickelte und zum Patent angemeldete photo-optische Verfahren zur zeitauflösenden Quantifizierung von Transferfilmen zur Erforschung ihrer Bildung und Wirkung in Gleitkontakten eingesetzt und weiterentwickelt. Verzahnungen und Getriebe mit einer oder mehreren Kunststoffkomponenten sollen grundlegend erforscht werden. Neben der Weiterentwicklung der hierzu bestehenden Standardverfahren ist insbesondere die Entwicklung eigener Prüfmaschinen und -verfahren im IVW geplant, um die

bisher nur unzureichend beachtete Rolle von Transferfilmen in trocken laufenden Kunststoff/Metall- und Kunststoff/Kunststoff-Verzahnungen zu verstehen und für Anwendungen vorteilhaft nutzbar zu machen.

- Das IVW will die Attraktivität für den wissenschaftlichen Nachwuchs weiter steigern. Dazu besteht bereits ein IVW-Weiterbildungsprogramm, in dem u.a. besondere Fertigkeiten zu Projektmanagement, Konzeption wissenschaftlicher Forschungsanträge, Schutzrechten, Vertragsrecht, wissenschaftlicher Publikation und Präsentation, Programmierung sowie zu Softskills wie Konfliktmanagement vermittelt werden. Zusätzlich zum Nachwuchsring der TU Kaiserslautern und zu bestehenden DAAD und AvH-Programmen wird bis 2021 ein eigenes Programm für die Förderung und den Austausch internationaler Forschungsaufenthalte von Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftlern im Institut etabliert. Die Doktorandinnen- und Doktorandenausbildung wird außerdem ab 2019 um eine monatliche Ringveranstaltung ergänzt, in welcher erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IVW besondere Kenntnisse aus allen Programmbereichen vermitteln.
- Das IVW hat sich national und international bereits mit führenden Einrichtungen auf dem Gebiet der Faserverbundwerkstoffe vernetzt. Ziel ist, die Kooperationen fortzusetzen und das bestehende Netzwerk insbesondere auch für die mit den Instituten der Sektion D der Leibniz-Gemeinschaft weiter auszubauenden Forschungsarbeiten nutzbar zu machen. Dies gilt beispielsweise für das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT) in Bremen, das Leibniz-Institut für Polymerforschung (IPF) in Dresden, das Leibniz-Institut für Interaktive Materialien (DWI) in Aachen oder das Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM) in Saarbrücken.

Im Zeithorizont **bis zum Jahr 2033** wird das IVW als international anerkanntes Kompetenz-Zentrum für Faserverbundwerkstoffe gesehen, das für Composite-Forschung und Entwicklung von den Grundlagen bis zur Anwendung und Recycling steht und sich seiner gesellschaftlichen Verantwortung bewusst ist, indem es mit seinen Arbeiten Innovationen und Dienstleistungen adressiert, die der Gesellschaft und der Umwelt nachhaltig nützlich sind. Gemeinsam mit seinen ausgewiesenen Kooperationspartnern, exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, geeigneter Anlagentechnik und effizienten Methoden stellt das IVW Forschung und Wissenstransfer auf höchstem Niveau sicher.

Relevanz

Die Forschungsstrategie des IVW richtet sich an den globalen Megatrends und den korrespondierenden Zielen der UN („Sustainable Development Goals“), der Europäischen Union („Horizon 2020“ bzw. ab 2021 „Horizon Europe“) sowie der High-Tech-Strategie der Bundesregierung aus. Dies gilt insbesondere für die Felder Energie, Klima und Umwelt, der älter werdenden Gesellschaft und der Gesundheit, der Nachhaltigkeit, der Urbanisierung und den damit verbundenen neuen Mobilitätskonzepten, der Produktionstechnologie („Factories of the Future“) sowie den mit der Digitalisierung verbundenen Chancen. Durch den mit der Faserverbundtechnologie im Vergleich zu metallischen Bauweisen einhergehenden Leichtbau bestehen unmittelbar positive Schneeballeffekte in Bezug auf die Reduktion klimaschädlicher Emissionen und die Einsparung von Ressourcen sowie Energie, die neben den positiven ökologischen auch bedeutende ökonomische Auswirkungen haben. So führt im Bereich der Verkehrsluftfahrt ein eingespartes Kilogramm Masse im Leben eines Mittelstreckenflugzeuges neben einer Einsparung von rd. 2000 l Kerosin auch zu einer Ersparnis von rund 1000 Euro Betriebskosten. Um diese Vorteile zukünftig auch für andere Verkehrsträger (Schienenfahrzeuge, Automobile, insbesondere auch Reichweitensteigerungen bzw. Nutzlasterrhöhung von E-bzw. Brennstoffzellen-Mobilen, Drohnen) vollständig nutzbar zu

machen bedarf es allerdings zusätzlicher Forschungsanstrengungen, um kostengünstige Halbzeuge, angepasste Bauweisen und effiziente Produktionsverfahren für bezahlbare und im internationalen Markt konkurrenzfähige Produkte verfügbar zu machen.

Mit Faserverbundbauweisen können außerdem aufgrund des gegenüber metallischen Strukturen hohen spezifischen Energieabsorptionsvermögens entscheidende Beiträge zur weiteren Verbesserung der Passagiersicherheit bzw. zur Minimierung des Verletzungs- und Tötungsrisikos bei Crashbeanspruchung von Verkehrsmitteln erzielt werden. Bauteile und Beschichtungen aus partikel- und faserverstärkten Polymeren können erheblich zur Minimierung von Reibung und Verschleiß von Maschinenelementen bzw. reibungsbehafteten Bauteilen beitragen, die derzeit rund 23% des weltweiten Energiebedarfs verursachen.

Im Gesundheitswesen besteht ein zunehmender Bedarf an biokompatiblen und patientengerechten (individualisierten) Implantaten und Orthesen sowie an altersgerechten Mobilitätshilfen. Faserverbundwerkstoffe bieten aufgrund der sehr vielfältigen Möglichkeiten der Kombination geeigneter Polymere und Verstärkungsfasern in Verbindung mit neuen Produktionstechnologien (Erzeugung eines digitalen Zwillings, 3-D-Druck) geeignete Möglichkeiten. Altersgerechte Hilfen können besonders leicht und mithilfe geeigneter Forschung auch adaptiv gestaltet werden.

Schließlich ist die Weiterentwicklung der Faserverbund-Fertigungstechnologie und die damit verbundene Wertschöpfung eine Schlüsseltechnologie für den Hightech-Standort Deutschland und seine strategisch bedeutsamen Industriebranchen, u. a. die Automobil- und ihre Zulieferindustrie, den Maschinenbau und die Luft- und Raumfahrtindustrie. Im Hinblick auf innovative und multifunktionale Bauteile, Minimierung von Stückkosten, vollautomatisierte, additive Produktionsprozesse mit kurzen Taktzeiten, hohe Stückzahlen und funktionsfähige Konzepte für die nachhaltige werkstoffliche Wiederverwertung einschließlich „Upcycling“ besteht für Deutschland mittel- und langfristig die Chance, auch im Bereich der Produktion eine internationale Spitzenposition zu behaupten und auszubauen.

Überregionale Bedeutung und Notwendigkeit einer Förderung außerhalb der Hochschulen

Aufgrund seiner an globalen gesellschaftlichen Bedarfen ausgerichteten Forschungsstrategie ist die Tätigkeit des IVW von überregionaler Bedeutung. Das Institut ist zudem in zahlreichen nationalen und internationalen Projekten ein anerkannter Kooperationspartner von Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Die seit über 28 Jahren etablierte Institutionalisierung seiner spezifischen Forschungsmission als GmbH hat sich dabei außerordentlich bewährt. Folgende Gründe verdeutlichen den Nutzen der Fortführung der Forschungstätigkeiten als außeruniversitäres Institut:

- Mit seiner langfristig angelegten Forschungsstrategie und ganzheitlich-multidisziplinären Forschungsprogrammatik für nachhaltige Faserverbundtechnologie grenzt sich das IVW seit seinem Bestehen deutlich von den Aufgaben eines Lehrstuhls ab.
- Die Eigenständigkeit des Instituts erleichtert auch seine Arbeit in Ausschüssen, Gremien und Verbänden sowie beim Technologietransfer und in der Politikberatung, z.B. im Bereich der Normsetzung.
- Es wird ein hohes Maß an Kontinuität sowie nationaler und internationaler Sichtbarkeit gewährt.
- In einem Memorandum haben das Ministerium für Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur des Landes Rheinland-Pfalz und die Technische Universität Kaiserslautern gemeinsam mit

dem IVW strategische Rahmenbedingungen festgelegt, um die Forschung der Technischen Universität komplementär zum IVW weiterzuentwickeln und auszubauen. Die TUK wird eine Professur im Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik samt Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, Investitions- und Sachmitteln sowie die mietfreie Unterbringung des IVW sicherstellen. Durch die Kombination von außeruniversitärer Forschung und der Weiterentwicklung des Schwerpunktes der Technischen Universität werden die Materialwissenschaften am Standort Kaiserslautern insgesamt gestärkt. Dies bedeutet gleichzeitig eine optimale Ergänzung des Landes-Forschungsschwerpunktes „Advanced Materials Engineering (AME)“. In AME werden Methoden und Techniken zur disziplinübergreifenden optimalen Abstimmung von Experiment, Modellierung und Simulation im Bereich der Entwicklung und Anwendung neuer Werkstoffe erforscht.

- Die Überführung des IVW in die institutionelle Förderung der Leibniz-Gemeinschaft bedeutet auch für die deutsche Forschungslandschaft eine thematische und langfristige Festlegung auf die weitere Erforschung und Entwicklung von Faserverbundwerkstoffen, um wichtige Ziele der High-Tech-Strategie der Bundesregierung zu verfolgen.

1.2 Positionierung im nationalen und internationalen wissenschaftlichen Umfeld

Nationales und internationales Umfeld

Mit seinem durch die drei Programmbereiche Werkstoffwissenschaft, Bauteilentwicklung und Verarbeitungstechnik ganzheitlichen und zugleich branchenübergreifenden Forschungskonzept für fortschrittliche Faserverbundwerkstofftechnologie ist das IVW in Deutschland einzigartig. An keiner universitären oder außeruniversitären Forschungseinrichtung wird dieses Thema in vergleichbarer Breite und Tiefe von der Grundlagenforschung bis zum Transfer in die Anwendung an einem Standort behandelt.

An nationalen universitären Lehrstühlen, die sich – z.T. branchenspezifisch – mit bestimmten Disziplinen der Faserverbundtechnologie beschäftigen, sind insbesondere das Institut für Kunststoffverarbeitung IKV an der RWTH Aachen, das Institut für Leichtbau und Kunststofftechnik der TU Dresden, das Fachgebiet für Konstruktiven Leichtbau und Bauweisen KLUB der TU Darmstadt, der Lehrstuhl für Carbon Composites LCC an der TU München, das Institut für Flugzeugbau IFB der Universität Stuttgart, der Lehrstuhl für Kunststofftechnik an der Universität Erlangen-Nürnberg, das Institut für Kunststoffe und Verbundwerkstoffe der TU Hamburg-Harburg, das Institut für Strukturleichtbau an der TU Chemnitz sowie das Institut für Polymerwerkstoffe und Kunststofftechnik der TU Clausthal zu nennen. In zahlreichen gemeinsamen Forschungsprojekten (u.a. BMBF, BMWI) hat sich die Zusammenarbeit des IVW mit diesen Lehrstühlen bewährt.

Im außeruniversitären Bereich sind bei der Fraunhofer-Gesellschaft das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal und die Fraunhofer-Einrichtung Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV in Augsburg sowie das Fraunhofer-Institut für angewandte Polymerforschung IAP, Polymermaterialien und Composite PYCO aufzuführen, wobei die Schwerpunkte der dortigen Arbeiten im Bereich der Anwendung und weniger stark im Bereich der Grundlagen liegen. Beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR sind das Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik in Braunschweig, das Institut für Bauweisen und Strukturtechnologie in Stuttgart sowie das Zentrum für Leichtbauproduktionstechnologie in Augsburg und Stade zu nennen, jeweils mit Fokus auf den Bereich Luft- und Raumfahrt. In mehreren Luftfahrt-Forschungsprogrammen der Bundesregierung hat das IVW bereits sehr erfolgreich mit dem DLR zusammengearbeitet.

An internationalen Zentren sind hervorzuheben das Center for Composite Materials CCM der University of Delaware in den USA, das Advanced Composite Materials Centre ACS-A in Australien, das National Composite Centre NCC in England, das Laboratory of Composite Materials and Adaptive Structures der ETH Zürich, das Department of Metallurgy and Materials Engineering (MTM) der TU Delft, das Advanced Composites Center, Harbin Institute of Technology und das Beijing Institute of Aerospace Materials in China sowie das National Composites Center (NCC), Nagoya University, Japan. Mit diesen und weiteren ausgewiesenen Instituten pflegt das IVW eine internationale Zusammenarbeit.

Kooperationspartner und Forschungsk Kooperationen

Neben gemeinsamen DFG-, BMBF und BMWI-Forschungsprojekten mit der TUK, mit der ein Kooperationsvertrag besteht, arbeiten IVW-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter in Forschungsprojekten der DFG, BMBF-Verbundprojekten, Projekten des Luftfahrtforschungsprogramms der Bundesregierung (BMW i), EU-Projekten, Forschungsvorhaben des Zentralen Innovationsprogramms Mittelstand (BMW i) und Einzelprojekten mit einer Vielzahl von Forschungsinstituten und Universitäten zusammen, beispielsweise auf nationaler Ebene mit den Universitäten in Aachen, Bayreuth, Bremen, Chemnitz, Dresden, Erlangen-Nürnberg, Karlsruhe, Kiel, München, Saarbrücken, Stuttgart und Wuppertal. Die Forschungsergebnisse fließen in die Weiterentwicklung der Methoden aller drei Programmbereiche des Institutes ein. Außerdem kooperiert das IVW mit dem Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE und dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM im Fraunhofer Leistungszentrum „Simulations- und Software-basierte Innovation“. Die Ergebnisse dieser Zusammenarbeit dienen insbesondere der Weiterentwicklung der Simulation von Verarbeitungsprozessen von Faserverbundwerkstoffen bzw. der Entwicklung digitaler Zwillinge. Mit weiteren Fraunhofer-Instituten (u.a. IFAM, ICT, IBP, IGCV, IAP-PYCO) sowie mit namhaften Instituten des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt DLR kooperiert das IVW auf dem Gebiet fortschrittlicher Faserverbundtechnologien für Luftfahrzeugstrukturen sowie für Anwendungen in der Automobilindustrie und im Bauwesen.

National nimmt das IVW im für Faserverbundtechnologie bedeutendsten und mitgliederstärksten Verband, dem Carbon Composite e.V., eine Führungsrolle ein. Es leitet deutschlandweit die Arbeitsgruppen für Thermoplastische Composites, Biocomposites und Smart Structures und ist Sitz der Geschäftsstelle der Regionalabteilung CC West mit namhaften Forschungseinrichtungen und Unternehmen entlang der ganzen Prozesskette in Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Hessen und dem Saarland. In diesem Forscher-Netzwerk entstehen sowohl wichtige Impulse für grundlegende Arbeiten zu neuen Ideen (Push-Prinzip), wie z.B. für das „Upcycling“ von Carbonfasern, als auch für die Berücksichtigung anwendungsrelevanter Restriktionen bei Forschungsvorhaben (Pull-Prinzip), z.B. für die effiziente Fertigung von großen Integralbauteilen auf Basis thermoplastischer Faserverbundwerkstoffe.

Auch **im globalen Umfeld** hat das IVW seit seiner Gründung 1990 eine große Strahlkraft entwickelt. In zahlreichen EU-Vorhaben war und ist das IVW ein gefragter Partner renommierter Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Mit den Universitäten Shonan Institute of Technology, Fujisawa, Japan, der Pennsylvania State University, USA, der University of Sydney, Australien, der Seoul University, Korea und der Shanghai Jiao Tong University, China, hat das IVW bereits 1997 den „Academic Summit“ gegründet. Die Bedeutung des IVW wird u.a. durch einen vom IVW geleiteten internationalen Benchmark-Prozess zur textilen Permeabilität und Kompressibilität von Faserverbundwerkstoffen für Infusionsprozesse sichtbar, an dem sich aktuell über 20 namhafte wis-

senschaftliche Einrichtungen aus Europa, Nord- und Südamerika, Russland, China und Neuseeland beteiligen. Die internationale Zusammenarbeit führte außerdem zu einer Vielzahl von gemeinsamen Publikationen im Peer-Review-Verfahren und der Mitarbeit von IVW-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in Editorial Boards hochkarätiger internationaler Fachzeitschriften (u.a. Journal of Materials Science, Composite Science and Technology, Polymer and Polymer Composites, International Journal of Applied Science and Technology, Applied Composite Materials, Tribology International, Composite Communications). Auch partizipiert das IVW in einem Netzwerk von exzellenten Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern mit Stipendien der Alexander von Humboldt-Stiftung und der EU (Marie Skłodowska-Curie) durch Forschungsaufenthalte dieser Stipendiatinnen und Stipendiaten am IVW. Die temporäre Entsendung an internationale Forschungseinrichtungen bzw. Austauschprogramme (z.B. DFG, DAAD) fördert den eigenen wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehrfach wurden die internationalen wissenschaftlichen Arbeiten auch mit Preisen ausgezeichnet, wie z.B. die Entwicklung eines röntgentransparenten Clips zur patientenschonenden Behandlung lebensbedrohlicher Hirn-Aneurysmen oder die Entwicklung umweltfreundlicher Gebäudefassaden auf Naturfaserbasis.

1.3 Inhaltliche Passung zu Schwerpunktthemen der Leibniz-Gemeinschaft

Mit seinem besonderen Augenmerk auf die Erarbeitung von Grundlagen, die Vermittlung von Forschungsergebnissen an die Öffentlichkeit und die Wirtschaft sowie den Transfer neuer Erkenntnisse in die Anwendung trägt das IVW gemäß der Losung der Leibniz-Gemeinschaft „*theoria cum praxi*“ mit fortschrittlicher Faserverbundtechnologie zur Lösung von gesellschaftlichen Herausforderungen in den Bereichen Energie, Klima, Umwelt, Mobilität, Gesundheit und Produktionstechnologie, speziell der Fertigungstechnologie bei. Hervorragende wissenschaftliche Anknüpfungspunkte ergeben sich für das IVW insbesondere mit der Sektion D der Leibniz-Gemeinschaft (Schwerpunkt Materialien und Modelle). Anknüpfungspunkte bestehen insbesondere mit dem Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT), Bremen, dem Leibniz-Institut für Polymerforschung (IPF), Dresden, dem Leibniz-Institut für Interaktive Materialien (DWI), Aachen, dem Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW), Dresden, dem Leibniz-Institut für Neue Materialien (INM), Saarbrücken, dem Leibniz-Institut für Analytische Wissenschaften (ISAS), Dortmund und dem Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), Leipzig. Mit diesen Instituten, aber auch mit weiteren Leibniz-Instituten, sind stärkere Synergien in der Durchführung von Forschungsarbeiten für biomedizinische Anwendungen (DWI), Biologieinspiriertes Materialdesign, Tailored Fibre Placement, Polymernetzwerke und funktionale Polymersysteme (IPF), fortschrittlicher Werkstoffanalytik (IFW und ISAS), funktionale Beschichtungen (IOM), Nanotribologie und Nanokomposite-Technologie (INM) und hybridem Leichtbau sowie Fügetechnologien (IWT) möglich. Vom IVW würden die Institute der Sektion D insbesondere durch seine Expertise zur Entwicklung multifunktionaler Faserverbundwerkstoffe und Strukturen, ihrer Auslegung, Verarbeitungstechnologie und Nachhaltigkeit profitieren und so einen wichtigen Impuls zur Entwicklung innovativer Materialien setzen können.

Seit 2013 besteht eine enge und kontinuierliche Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für werkstofforientierte Technologien (IWT) in Bremen, insbesondere durch die gemeinschaftliche Leitung des Fachausschusses Hybride Werkstoffe und Strukturen der Deutschen Gesellschaft für Materialkunde (DGM). Inhaltlich werden in dem Fachausschuss Fragen zu hybriden Werkstoffen und Bauweisen aus Verbundwerkstoffen und Metallen behandelt. Dies spiegelt auch die inhaltliche Ausrichtung der beiden Institute wider, die sich durch ihre jeweiligen Expertisen in den bei-

den Werkstoffgruppen hervorragend ergänzen. Flankierend zu der Arbeit im Fachausschuss werden gemeinsam Tagungen und Fortbildungen veranstaltet sowie wissenschaftliche Publikationen herausgegeben.

Zu den Leibniz-Forschungsverbänden „Energiewende“ und „Gesundheitstechnologien“ werden gute Anknüpfungspunkte gesehen. Im Leibniz-Forschungsverbund Energiewende werden Fragestellungen der Energiewende interdisziplinär bearbeitet. Der Umbau des deutschen Energiesystems bedeutet vielfältige Herausforderungen, wobei das IVW aus der Perspektive „Neue Materialien und technische Innovationen“ einen zusätzlichen Mehrwert bieten könnte. Das IVW befasst sich z.B. in seinen Forschungsarbeiten nicht nur mit weiteren Verbesserungen von Druckbehältern, sondern auch mit sehr schnell bewegten Rotationskörpern (45.000 Um/min), die zukünftig besonders effizient zur Energie-Zwischenspeicherung (z.B. aus Windenergie) verwendet werden können. Im Leibniz-Forschungsverbund „Gesundheitstechnologien“ werden in einem interdisziplinären Ansatz Prävention, Diagnostik und Therapie zusammengeführt, um die medizinische Versorgung von Patienten zu verbessern und die Lebensqualität zu erhöhen. Das IVW könnte hier seine Expertise im Bereich der röntgentransparenten Implantate und Operationshilfsmittel aus Faserverbundwerkstoffen sowie patientengerecht individualisierter Orthesen einbringen.

Anknüpfungspunkte werden außerdem auch zum Leibniz-Netzwerk „Mathematische Modellierung und Simulation“ gesehen.

1.4 Arbeitsergebnisse

Forschungs- und Publikationsleistungen

Die zehn relevantesten Publikationen der Jahre 2016-18:

Hannemann, B.; Backe, S.; **Schmeer, S.; Balle, F.; Breuer, U.P.;** Schuster, J.: Hybridisation of CFRP by use of continuous metal fibres (MCFRP) for damage tolerant and electrically conductive lightweight structures. *Composite Structures* 2017, 172, 374-382

Weber, T.A.; Arent, J-C.; **Münch, L.; Duhovic, M.;** Balvers, J.M.: A fast method for the generation of boundary conditions for thermal autoclave simulation, *Composites: Part A*, 2016, doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compositesa.2016.05.036>

Rehra, J.; Hannemann, B.; Schmeer, S.; Breuer, U. P.: Approach for an analytical description of the failure evolution of continuous steel and carbon fiber hybrid composites, *Advanced Engineering Materials*, 2018, page 1-10. DOI: 10.1002/adem.201800565

Goergen, C.; Schommer, D.; Duhovic, M.; Mitschang, P.: Deep drawing of organic sheets made of hybrid recycled carbon and thermoplastic polyamide 6 staple fiber yarns, *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 2018, DOI: 10.1177/0892705718811407

Schieler, O.; Beier, U.; **Mitschang, P.:** Control of the through-thickness temperature distribution in carbon composite aerospace parts during induction welding, *Journal of Thermoplastic Composite Materials*, 2017, S. 1-22, DOI: 10.1177/0892705717738390

Grieser, T.; Mitschang, P.: Investigation of the compaction behavior of carbon fiber NCF for continuous preforming processes, *Polymer Composites*, Vol. 38, issue 11, 2017, S. 2609-2625

Klingler, A.; Bajpai, A.; Wetzel, B.: The effect of block copolymer and core-shell rubber hybrid toughening on morphology and fracture of epoxy-based fibre reinforced composites. *Engineering Fracture Mechanics* 203, 2018, 81-101. DOI: 10.1016/j.engfracmech.2018.06.044

Österle, W.; A.I. Dmitriev, A.I.; **Wetzel, B.**; Zhang, G.; Häusler, I.; **Jim, B.-C.**: The role of carbon fibers and silica nanoparticles on friction and wear reduction of an advanced polymer matrix composite, *Materials & Design* 93, 2016, 474-484

Nissle, S.; Kaiser, M.; Hübler, M.; Gurka, M.; Breuer, U.: Adaptive vortex generators based on active hybrid composites: from idea to flight test. *CEAS Aeronautical Journal* 9, 661–670, 2018, <https://doi.org/10.1007/s13272-018-0316-1>

Popow, V.; Budesheim, L.; Gurka, M.: Comparison and evaluation of different processing algorithms for the nondestructive testing of fiber-reinforced plastics with pulse thermography. *Materialpruefung/Materials Testing* 60, 607–613, 2018, <https://doi.org/10.3139/120.111193>

Tabelle 1: Anzahl der Veröffentlichungen der Jahre 2016-2018

Typus der Veröffentlichung	2016	2017	2018
Monografien	3	5	4
Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem ("referierte Zeitschriften"; angenommene, aber nicht veröffentlichte Aufsätze in Klammern)	24	18	20 (1)
Aufsätze in übrigen Zeitschriften	17	15	14
Arbeits- und Diskussionspapiere	0	0	0
Einzelbeiträge in Sammelwerken	0	2	3
Herausgeberschaft Sammelwerke	1	0	0
Herausgeberschaft Zeitschriften	17	16	17

Wissenschaftliche Dienstleistungen und Infrastrukturaufgaben

In allen drei Programmbereichen bietet das IVW wissenschaftliche Dienstleistungen und Infrastruktur für Forschungspartner und industrielle Auftraggeber an. Im Bereich Werkstoffwissenschaft stehen mechanische Prüfmaschinen für quasistatische und dynamische Werkstoffcharakterisierungen auf Coupon-Ebene, sowie modernste Thermische-Analyse-Geräte und Equipment zur Untersuchung von Oberflächen, 2D- und 3D-Strukturen zur Verfügung.

Für den Bereich der Bauteilentwicklung können die Untersuchung des dehnratenabhängigen Werkstoffverhaltens mit Belastungsgeschwindigkeit von 0 bis 20 m/s an Zug-, Biege- und Druckproben sowie an Bauteilkomponenten, Untersuchungen zur Lebensdauer unter Klimaeinfluss mit einer servohydraulischen Prüfmaschine mit Klimakammer (statische und zyklische Belastungen unter definierten Temperatur- und Feuchtebedingungen -40°C bis +180°C, 10% bis 90% rel. Feuchte) sowie Charakterisierung von Faserverbundwerkstoffen zur Ermittlung von Prozesssimulationsparametern genannt werden.

Im Bereich Verarbeitungstechnik können beispielsweise Parameterstudien oder 1:1 Fertigungsmuster für die Wickel- und Tapelegetechnik, die Presstechnik, die Preformtechnik, die Infusionstechnik sowie die Schweißtechnik angeboten werden. Dies beinhaltet u.a. auch spezielle Eigenbauten mit weltweiten Alleinstellungsmerkmalen, wie z.B. Fertigungsvorrichtungen für die additive Fertigung mit imprägnierten Endlosfasern („3-D-Druck“) sowie für textile Preforms und patentierte Messsysteme für textiles Imprägnierverhalten.

Wissens- und Technologietransfer

Neben der Auftragsforschung (jährlich 100 bis 150 bilaterale Projekte) und der Verbundforschung in öffentlich geförderten Vorhaben mit Industriepartnern (BMBF, BMWI, EU, AIF) ist das

IVW auf weiteren Feldern des Technologietransfers aktiv: Bis dato sind aus dem IVW zehn **Ausgründungen** mit über 200 Arbeitsplätzen im Hochtechnologiebereich hervorgegangen, mit deren Hilfe das im IVW erarbeitete Grundlagenwissen erfolgreich in Innovationen überführt wurde. Dazu zählen am Markt sehr erfolgreiche Unternehmen, die Faserverbund-Halbzeuge für die Automobilindustrie anbieten, fortschrittliche Luft- und Raumfahrtkomponenten produzieren oder komplette Fertigungsanlagen für die Produktion entwickeln, fertigen und verkaufen. Derzeit laufen im IVW zwei EXIST-Forschungstransferprojekte des BMWI, um weitere Ausgründungen und den damit verbundenen Technologietransfer zu fördern.

Das IVW hält 24 **Schutzrechte** und betreibt weitere 14 Anmeldungen. Insbesondere der Technologietransfer im Bereich der Ausgründungen wird auch durch die Vergabe von Lizenzen bzw. den Verkauf von Schutzrechten unterstützt.

Ein weiteres Element des Technologietransfers besteht in **Weiterbildungsveranstaltungen** für die Wirtschaft. Das IVW bietet dazu jährlich für den Carbon Composite e.V. sowie für den CFK Valley Stade Fortbildungen für faserverstärkte Thermoplaste an. Für Wissenschaft und Wirtschaft richtet das IVW regelmäßig Tagungen aus; neben dem bereits seit über 20 Jahren alle zwei bis drei Jahre stattfindenden IVW-Kolloquium mit rund 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmern, werden auch Veranstaltungen für namhafte Organisationen wie die Society for the Advancement of Material and Process Engineering SAMPE (z.B. SAMPE-Deutschland-Tagung 2018), die Deutsche Gesellschaft für Materialkunde DGM (22. Symposium „Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde“ 2019) sowie für den Verein Deutscher Ingenieure VDI, Industrievereinigung Verstärkte Kunststoffe e. V. AVK und Carbon Composite e.V. ausgerichtet.

Im Bereich der **Standardisierung** werden Erkenntnisse und Forschungsergebnisse insbesondere im Bereich der thermoplastischen Hochleistungsverbundwerkstoffe und der Permeabilität von Verstärkungstextilien für Infusionsverfahren durch Mitarbeit in Normen eingebracht.

Das IVW engagiert sich außerdem auch bei **gesellschaftlichen Veranstaltungen** mit Technologiedemonstratoren und Vorträgen (jährlich: „Die Nacht, die Wissen schafft“, Ausstellungen im „K in Lautern“, „Girls Day“). Schließlich erfolgt der Technologietransfer auch über **„Köpfe und Karrieren“**. Die ehemaligen wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter arbeiten in zumeist führenden Positionen in Wissenschaft und Wirtschaft und bilden den Kreis der Alumni, für die das IVW jährlich ein eigenes Kolloquium veranstaltet.

Drittmittel

Das IVW richtet seine Drittmittelaktivitäten an seinem Forschungsprogramm aus. Wesentliche Elemente der Drittmittelförderung, die die Arbeitsweise des IVW „von den Grundlagen bis zur Anwendung“ spiegeln, sind öffentlich geförderte Forschungsvorhaben und die Industrie-Auftragsforschung. Im Bereich der öffentlichen Forschungsvorhaben dienten bislang Projekte des rheinland-pfälzischen Wissenschaftsministeriums und der DFG vor allem zur Erarbeitung von Grundlagen, und EU-, BMBF- sowie BMWI-Projekte (einschließlich AIF) der Entwicklung und Weiterentwicklung von Grundlagen bis zum jeweiligen geforderten „Technology Readiness Level“. Die anwendungsnahe Industrieauftragsforschung des IVW trägt erheblich zur Umsetzung von Innovationen bei. Im Mittel der letzten fünf Jahre können etwa ein Drittel des Volumens der Drittmittelprojekte der Grundlagenforschung-, ein Drittel der Verbundforschung- und ein Drittel der Auftragsforschung zugeordnet werden. Zur Umsetzung seiner in Abschnitt 1.1 beschriebenen Forschungsstrategie und Erreichung der wissenschaftlichen Entwicklungsperspektive möchte das IVW zukünftig den Bereich der eigenfinanzierten Grundlagenforschung verstärken.

Tabelle 2: Zehn ausgewählte wesentliche Drittmittelprojekte der Jahre 2016-2018¹

Drittmittelgeber	Projektleiter/in	Förder-summe in T€	Laufzeit	Projekttitle	Ko-Leiter/in (Institution)
DFG	Schmeer, Sebastian	349	09/2017 – 08/2020	Entwicklung eines optimierungsgerechten Werkstoffmodells für die automatisierte Topologie- und Formfindung von Crashstrukturen aus thermoplastischen Faser-Kunststoff-Verbunden	Schumacher, Axel (Uni Wuppertal)
DFG	Breuer, Ulf	304	01/2014 – 12/2016	Multifunktionale Metall-C-Faser-Kunststoff-Verbunde (MCFK)	Balle, Frank (TUK)
DFG	Wetzel, Bernd	291	01/2018 – 12/2019	Einfluss von Transferfilm-Bildungsmechanismen auf Reibung und Verschleiß von Polymermatrix-Verbundwerkstoffen	
DFG	May, David	282	07/2017 – 06/2020	Grundlagen zur Imprägnierung von Dry Fiber Placement Preforms	
EU	Mitschang, Peter (Wissenschaft) Feiden, Nora (Koordination)	804	10/2015 – 12/2018	Flexible production cell for Hybrid Joining	
EU	Gurka, Martin	260	09/2018 – 08/2021	Hierarchical multifunctional composites with thermoelectrically powered autonomous structural health monitoring for the aviation industry	A. Paipetis, (University Ioannina, Griechenland)
BMBF	May, David	307	01/2018 – 12/2019	Recycelte Hochleistungscomposites für Mobilitäts- und Transportanwendungen	Motsch, Nicole (Carbon Composites West)
BMBF (Eurostars)	Motsch, Nicole	198	07/2017 – 06/2019	Entwicklung eines metallfreien Spinalimplantates basierend auf einer neuen Composite-Fertigungstechnologie	Rodriguez, Ana (Neos Surgery S.L., Spanien)
BMWi (LuFo)	Schlimbach, Jens	632	01/2018 – 12/2021	One Shot Process für einen thermoplastischen Spant	Edelmann, Klaus (Premium Aero-tec GmbH)
BMWi (ZIM)	Wetzel, Bernd	177	11/2017 – 10/2019	Entwicklung von Sanierungssystemen mit Basaltfaser-Verbundwerkstoffen	Berkenbrink, Lutz (fluvius GmbH)

1.5 Bedeutung für strategische Ziele der Leibniz-Gemeinschaft

1.5.1 Internationalisierung

Wie in Abschnitt 1.2 dargestellt ist das IVW international mit führenden Einrichtungen vernetzt. Es bringt sich - auch als Koordinator - in EU-Forschungsvorhaben ein und führt internationale Normungsarbeit. Wissenschaftliche Publikationen erfolgen bevorzugt in international referierten Fachjournalen. Ein Beispiel für die vom IVW international koordinierte Publikationsarbeit auf dem Gebiet der multifunktionalen Faserverbundwerkstoffe ist das 2015 im Elsevier-Verlag erschienene Fachbuch „Multifunctionality of Polymer Composites“ (Hrsg. Klaus Friedrich und Ulf Breuer, 964 Seiten, 2018 auch in Chinesisch erschienen), an dem sich weltweit über 30 Autorengruppen aus führenden Einrichtungen beteiligt haben. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

¹ Fördersumme: nur Mittelanteil IVW.

des IVW arbeiten auch in Editorial Boards hochkarätiger internationaler Fachzeitschriften. Forscherinnen und Forscher des IVW nehmen regelmäßig an internationalen Kongressen (u.a. International Conference on Composite Materials ICCM, Society for the Advancement of Material and Process Engineering SAMPE) mit Vorträgen und Fachaufsätzen sowie als Sitzungsleiterinnen und Sitzungsleiter und als Mitglied des „Scientific Committee“ teil.

Seit Bestehen des Institutes haben zahlreiche Promovierende und PostDocs ausländischer Forschungseinrichtungen erfolgreich als Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftler im IVW gearbeitet. Derzeit arbeiten 15 ausländische Beschäftigte im IVW, davon vier Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, außerdem vier Gastwissenschaftler, deren Betreuung auch von Herrn em. Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. K. Friedrich, dem ehemaligen Leiter des Programmbereichs Werkstoffwissenschaft unterstützt wird. Die Gewinnung hochqualifizierten wissenschaftlichen Personals aus dem Ausland ist ein wichtiges Anliegen des IVW. Über die Alexander von Humboldt Stiftung, für die Herr Professor Breuer auch als Gutachter tätig ist, konnten bereits mehrfach Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler für das IVW angeworben werden. Frau Dr. Güttler, die an der University of Waterloo in Kanada promoviert wurde und dort mehrere Jahre in Forschung und Lehre tätig war, konnte 2014 für das IVW als Leiterin des Kompetenzfeldes Werkstoffanalytik im Programmbereich Werkstoffwissenschaft gewonnen werden. Herr Dr. Duhovic, der zuvor mehrere Jahre als Postdoctoral Reserach Fellow im Centre for Advanced Composite Materials (CACM) der University of Auckland in Neuseeland geforscht hat, wurde 2012 für die Leitung des Kompetenzfeldes Prozesssimulation im Programmbereich Bauteilentwicklung gewonnen. Das IVW bringt sich darüber hinaus in die DFG-geförderten Aktivitäten der TUK „karema“ (Kaiserslautern Research Matching) ein, mit dem hochqualifiziertes internationales Personal gewonnen werden soll.

Zwei Wissenschaftler aus den Programmbereichen Bauteilentwicklung und Verarbeitungstechnik nehmen derzeit an einem vom BMBF finanzierten Forschungsaufenthalt zur Entwicklung verbesserter Verfahren zur Textil- und Infusionstechnik großflächiger Bauteile bei Herrn Professor Bickerton an der University of Auckland in Neuseeland teil. Ein wissenschaftlicher Mitarbeiter aus dem Programmbereich Werkstoffwissenschaft wird im August 2019 zu einem mehrmonatigen Forschungsaufenthalt bei Herrn Professor Lin Ye an der University of Sydney in Australien entsendet werden, um in der dortigen Arbeitsgruppe das bruchmechanische Verhalten zähmodifizierter Epoxidharzsysteme von Faserverbundwerkstoffen für Luftfahrtanwendungen zu untersuchen.

1.5.2 Kooperationen mit den Hochschulen

Eine sehr enge Kooperation des IVW besteht mit der TUK. Drei W3-Professoren des IVW sind gemäß Jülicher Modell und dem bestehenden Kooperationsvertrag in gemeinsamen Auswahlverfahren berufen worden, dem Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik zugeordnet und bringen sich mit Vorlesungen und Übungen in die Lehre der TUK ein. Durch das mit Lehrbeauftragten weiter ergänzte Angebot von insgesamt durchschnittlich 18 SWS je Semester erbringt das IVW einen wichtigen Beitrag für die exzellente Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren im Bereich der Faserverbundwerkstoffe. Auch mit den Fachbereichen Elektrotechnik, Chemie, Physik, Architektur und Bauingenieurwesen besteht eine enge Zusammenarbeit in gemeinsamen Projekten, u.a. in den Landes-Forschungszentren OPTIMAS (Optik und Materialwissenschaften), AME (Advanced Materials Engineering) und (CM)2 (Center for Mathematical and Computational Modeling).

Durch die Betreuung wissenschaftlicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entstanden seit Bestehen 164 Dissertationen, außerdem werden jährlich rund 100 Bachelor-, Master-, Studien- und Diplomarbeiten betreut.

Das IVW ist Gründungsmitglied der Science and Innovation Alliance Kaiserslautern e.V., in der sich die TUK, die Hochschule Kaiserslautern, die am Technologiestandort ansässigen Fraunhofer-Institute IESE und ITWM, das Max-Planck Institut für Softwaresysteme MPI SWS, das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz DFKI, das Institut für Oberflächen- und Schichtanalytik IFOS, das Institut für Biotechnologie und Wirkstoff-Forschung IBWF, das Institut für Technologie und Arbeit ITA, das Photonik-Zentrum Kaiserslautern PZKL, das Westpfalzkrankenhaus WKK und das Landesforschungszentrum OPTIMAS sowie namhafte Unternehmen aus der Region für gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zusammengeschlossen haben.

1.5.3 Junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler

Der hohe Stellenwert der Förderung junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am IVW zeigt sich an der vergleichsweise großen Anzahl betreuter Promotionen und Habilitationen in Relation zur Mitarbeiterzahl (Tabelle 3). Die Förderung der Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler erfolgt entsprechend der jeweiligen Karrierephase: Im Rahmen seiner Kooperation mit der TUK bietet das IVW bereits den Studierenden in Bachelor- und Master sowie Studien-, Projekt- und Diplomarbeiten die Möglichkeit zur Mitarbeit in wissenschaftlichen Projekten. Begleitend zu den vom IVW angebotenen Lehrveranstaltungen werden dabei auch regelmäßig Exkursionen zu international operierenden Firmen wie Airbus, Audi oder BASF durchgeführt. Das IVW unterstützt auch das Formula-Student Team der TUK („KaRaT“) mit Know-how, Personal und Anlagentechnik. Für herausragende studentische Arbeiten unterstützt das IVW die Bewerbung um Preise. Seit 2017 vergibt auch die Alumni-Vereinigung des IVW einen eigenen Preis für die jeweils beste studentische Arbeit des Jahres.

Tabelle 3: Betreute und abgeschlossene Qualifikationsverfahren der Jahre 2016-2018²

		2016	2017	2018
Promotionen	betreute	41 (13+16+12)	47 (14+18+15)	48 (14+19+15)
	abgeschlossene	5 (1+3+1)	7 (2+2+3)	2(0+0+2)
Habilitationen	betreute	2 (1+0+1)	3 (1+1+1)	4 (2+1+1)
	abgeschlossene	0	0	0
Juniorprofessuren	positiv evaluiert	0	0	0

Promovierenden bietet das IVW üblicherweise über einen Zeitraum von fünf Jahren ausgezeichnete Rahmenbedingungen zur Anfertigung einer Dissertation. Den Leitlinien der Leibniz-Gemeinschaft entsprechend definiert der „IVW-Leitfaden für Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“ in transparenter Weise das Anforderungsprofil für diese Phase, um die persönliche wissenschaftliche Qualifikation zu fördern. Dabei werden u.a. die Teilnahme am wissenschaftlichen Diskurs durch Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften sowie durch Fachvorträge auf internationalen Konferenzen gefordert und unterstützt. In monatlichen institutsinternen Kolloquien stellen die Promovierenden ihre aktuellen Forschungsergebnisse zur Diskussion. Durch

² In Klammern aufgeteilt nach Programmbereichen „Werkstoffwissenschaft“, „Bauteilentwicklung“ und „Verarbeitungstechnik“.

regelmäßige Besprechungen mit den Kompetenzfeld- und Programmbereichsleiterinnen und -leitern wird der wissenschaftliche Fortschritt der Arbeiten bis zum regulären Abschluss der Verfahren begleitet. Promovierende nehmen außerdem regelmäßig an den Veranstaltungen des IVW-Weiterbildungsprogramms teil. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Promotion als Qualifizierungsphase werden auch Kompetenzen zum Projektmanagement sowie wichtige Softskills vermittelt.

Alle Promovierenden des IVW sind zusätzlich auch Mitglieder des Nachwuchsringes (NWR) der TUK. Herr Dr.-Ing. David May, Kompetenzfeldleiter im Programmbereich „Verarbeitungstechnik“, vertritt als Vorstandsmitglied im NWR die Interessen des wissenschaftlichen Nachwuchses am IVW und gestaltet als Ausschussmitglied „Workshops“ die Weiterbildungsstrategie am Standort aktiv mit. Der NWR bietet den Promovierenden des IVW über das Young Researchers Symposium alle zwei Jahre die Möglichkeit, ihr Promotionsthema mit anderen jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus allen Fachbereichen von Universität und Instituten am Standort zu diskutieren. Darüber hinaus besteht im IVW die Institution einer „selbstorganisierten Doktorandengemeinschaft“, die den wissenschaftlichen Austausch, den Aufbau von Wissensdatenbanken sowie fortlaufende Verbesserungen der Ausbildung der Promovierenden unterstützt. Selbst organisierte jährliche zwei- bis dreitägige Klausuren jedes Programmbereichs abseits des IVW dienen speziell der Diskussion von Forschungsthemen. Pro Programmbereich steht den Promovierenden je ein Kompetenzfeldleiter als Mentor zur Verfügung.

Wissenschaftlich herausragende promovierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden im IVW auch als **Post-Doc** besonders gefördert, etwa durch Unterstützung bei der Bewerbung um die Förderung von Nachwuchsgruppen, Auslandsaufenthalte oder durch Tätigkeit als Kompetenzfeldleiterin oder Kompetenzfeldleiter. Diese Leitungsfunktion ermöglicht es, das eigene Forschungsprofil zu stärken, eine eigenverantwortliche strategische Positionierung vorzunehmen und sich im Bereich der Mitarbeiterführung zu bewähren. In dieser Phase werden auch Habilitationsbestrebungen unterstützt, indem bspw. Freiräume für Lehraufträge gewährt werden. Dazu erfolgt ein Mentoring durch den jeweiligen Programmbereichsleiter.

Die erfolgreiche Tätigkeit der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses im IVW zeigt sich nicht zuletzt an der Erteilung von insgesamt 17 **Rufen auf Professuren** an nationale und internationale Universitäten. Bei der Gewinnung begabter Nachwuchskräfte konkurriert das Institut mit Forschungseinrichtungen sowie Industriebetrieben im In- und Ausland.

Ein wichtiger Aspekt zur Steigerung der Attraktivität ist die Schaffung einer Perspektive. Nachwuchswissenschaftlerinnen bzw. Nachwuchswissenschaftlern werden deswegen Vollzeitverträge von in der Regel zunächst drei Jahren angeboten, die nach Ablauf um weitere zwei Jahre verlängert werden können. Die Promotion wird als Teil der Arbeitszeit angesehen. Zur besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familie bietet das IVW eine für alle Mitarbeiter geltende Gleitzeitregelung mit flexiblen Arbeitszeiten, an die persönliche Lebenssituation angepasste Teilzeitmodelle und die Beratung für die Inanspruchnahme von Elternzeiten an. Schließlich wird die Attraktivität auch durch die im IVW-Leitfaden zur Promotion vorgesehene Möglichkeit eines Forschungsaufenthalts an renommierten Instituten im Ausland gesteigert.

1.5.4 Gleichstellung und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Gleichstellung sowie die Vereinbarkeit von Familie und Beruf nehmen im IVW einen hohen Stellenwert ein. Die Gleichstellungsbeauftragte und ihre Stellvertreterin werden bei allen Gleichstellungsfragen insbesondere durch den Betriebsrat, die Personalabteilung und die Geschäftsführung

unterstützt. Der Gleichstellungsplan des Institutes beinhaltet eine Reihe spezifischer Maßnahmen, die vor allem die Vereinbarkeit von Beruf und Familie sowie die Kinderbetreuung der Mitarbeitenden unterstützen sollen: Hierzu zählen u.a. die Hilfe für Mitarbeitende bei der Umsetzung von Elternzeitbegehren sowie zur Pflege von Angehörigen, die Beratung des Führungspersonals zur erfolgreichen Umsetzung von Teilzeitmodellen, Beratung bei der Suche nach Kinderbetreuungseinrichtungen und der Arbeitssuche von zugezogenen Partner/innen sowie aktive Unterstützung von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen bei Antragstellung von Nachwuchsförderprogrammen durch die Stabstellen. Eine Zertifizierung wurde noch nicht durchgeführt, wird aber angestrebt. Es wurde ein jährliches Gleichstellungsbudget von 10T€ eingerichtet, um weitere spezifische Angebote für gleichstellungsrelevante Maßnahmen anzubieten. Besonders im Sinne der Gleichstellung engagierte Mitarbeitende werden durch die Institutsleitung jährlich mit einem Preis ausgezeichnet.

Der Anteil an Frauen im wissenschaftlich-technischen Bereich incl. Führungspersonal lag 2018 bei 13 % (ohne studentische Hilfskräfte). In der Verwaltung waren im gleichen Jahr 71 % der Mitarbeitenden weiblich. 41 % der Mitarbeiterinnen waren in Teilzeit beschäftigt. Die Frauenanteile im Aufsichtsrat und wissenschaftlichen Beirat lagen bei 20 % bzw. 33%.

In allen Bereichen strebt das Institut durch die Maßnahmen des Gleichstellungsplans in einem angemessenen Zeitraum Geschlechterparität an. Aus diesem Grund sollen insbesondere bei der Besetzung von neuen Stellen im Forschungsbereich Frauen bevorzugt eingestellt werden. Allerdings ist der Anteil an Bewerberinnen im wissenschaftlichen Bereich mit rd. 5% sehr gering. Dies ist keine IVW-spezifische Besonderheit, sondern spiegelt die allgemeine Situation einer ingenieurwissenschaftlich-technischen Einrichtung wider. Daher werden mit der Leiterin der Stabsstelle "Integration der Geschlechterperspektive in die Fachbereiche" der TUK sowie mit der Gleichstellungsbeauftragten der Stadt Kaiserslautern Möglichkeiten vereinbart, um bereits Schülerinnen und Schüler der Region für MINT-Fächer zu begeistern. Das IVW beteiligt sich an Schnuppertagen für Schülerinnen und Schüler und vergibt Ferienpraktika. Die Maßnahmen zur Gleichstellung und zur Vereinbarkeit von Familie und Beruf werden außerdem durch jährliche Gesundheitstage, eine wöchentliche Rückenschule, Sportangebote (Trainingsraum, Waldlaufgruppe), Kinderbetreuungsangebote bei Tagungen, die Berücksichtigung des Mutterschutzes im Arbeitsschutzausschuss sowie durch die Gleitzeitregelung des Institutes unterstützt.

1.5.5 Open Access

Bei der Publikation von wissenschaftlichen Ergebnissen legt das IVW größtmöglichen Wert auf eine breite Verfügbarkeit bzw. Zugänglichkeit der Arbeiten für die interessierte Öffentlichkeit. Sämtliche am IVW entstehenden Dissertationen werden in einer eigenen Schriftenreihe veröffentlicht, die über die Homepage des Institutes einsehbar ist und können in gedruckter Form käuflich erworben werden. Alternativ können diese Arbeiten auch auf dem zertifizierten Open Access Repositorium der TUK³ als Download kostenlos heruntergeladen werden. Durch die Kooperation mit der TUK, die bereits im Jahr 2016 der Berliner Erklärung zustimmte sowie eine eigene Open-Access-Policy verabschiedete, können die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Institutes auch auf das Wissen der TUK zurückgreifen. Neben der Publikation von Forschungsergebnissen auf renommierten nationalen und internationalen Tagungen wie z.B. der ECCM, der ICCM und der SAMPE veröffentlicht das IVW auch besonders in Peer-Reviewed Journals (z.B. Composites

³ <https://kluedo.ub.uni-kl.de>

Part A). Wissenschaftliche Artikel dieser Zeitschriften sind für die Leser allerdings meist kostenpflichtig. Aus diesem Grund wird für ausgewählte Artikel ein Open Access durch das Institut käuflich erworben. Die dazu notwendigen Mittel werden bereits in den Projektanträgen der öffentlichen Mittelgeber eingeplant, wo immer dies regelkonform möglich ist. Insbesondere bei Projekten des EU-Forschungsförderungsprogramms "Horizon 2020" erfolgen Veröffentlichungen grundsätzlich als Open-Access.

2. Institutionelle Passfähigkeit

2.1 Governance

2.1.1 Organisation und Rechtsform

Management und Geschäftsverteilung

Die Geschäftsleitung des IVW besteht aus einem Wissenschaftlichen und einem Kaufmännischen Direktor. Die wissenschaftliche Leitung sowie die Geschäftsführung werden seit 2010 durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Ulf Breuer wahrgenommen. Herr Dipl.-Wirtsch.-Ing. Uwe Schmidt wurde mit Wirkung zum 1. Januar 2019 zum Kaufmännischen Direktor bestellt.

Die Institutsleitung umfasst neben dem Wissenschaftlichen und dem Kaufmännischen Direktor auch die drei Technisch-Wissenschaftlichen Direktoren der Programmbereiche. Diese sind Herr Dr.-Ing. Bernd Wetzel (Werkstoffwissenschaft), Herr Prof. Dr.-Ing. Joachim Hausmann (Bauteilentwicklung) und Herr Prof. Dr.-Ing. Peter Mitschang (Verarbeitungstechnik).

Die klare thematische Abgrenzung der wissenschaftlichen Aufgaben von den administrativen Verantwortlichkeiten durch einen entsprechenden Geschäftsverteilungsplan stellt sicher, dass die wissenschaftliche Leitung fokussiert die Weiterentwicklung der Gesellschaft in den Bereichen Forschung, Wissenstransfer, Lehre und Ausgründung vorantreiben kann.

Seit 2010 besteht ein Betriebsrat, mit dem die Institutsleitung vertrauensvoll zusammenarbeitet.

Ein weiteres Gremium des IVW ist der erweiterte Führungskreis, der neben der Geschäftsführung und dem Kaufmännischen Direktor aus den Leitern der drei Programmbereiche und den Kompetenzfeldleiterinnen und -leitern besteht und in monatlichen Runden (IMM = Instituts-Management-Meeting) sowohl alle wissenschaftlichen wie auch alle administrativen Angelegenheiten berät.

Darüber hinaus besteht im IVW eine Programmbereichs-übergreifende Doktorandengemeinschaft, die den wissenschaftlichen Austausch, den Aufbau von Wissensdatenbanken sowie fortlaufende Verbesserungen der Ausbildung der Promovierenden unterstützt.

Das IVW ist wissenschaftlich selbstständig. Als rechtlich selbstständige Tochtergesellschaft des Landes Rheinland-Pfalz und der TUK unterliegen sowohl Haushalts- und Wirtschaftsführung als auch Stellenplan den Regelungen des Landeshaushaltsgesetzes. Das IVW wendet den TV-L an. Im Rahmen des jährlich mit Aufsichtsrat und den Gesellschaftern vereinbarten Wirtschaftsplanes bzw. Programmbudgets, der Finanz-, Investitions- und Stellenplan enthält, ist die Gesellschaft frei in der Ausgestaltung ihrer Strategie, der Durchführung ihrer Geschäfte und der Besetzung der Stellen im Stellenplan. Mit der Anwendung der bereits erfolgten Vereinheitlichung der Bewirtschaftungsgrundsätze für rheinland-pfälzische Leibniz-Institute wird auch für das IVW eine Flexibilisierung des Stellenplans erfolgen.

Strategische Arbeitsplanung

Etwa alle fünf Jahre unterzieht das IVW in mehrtägigen Klausuren seine strategische Ausrichtung einer eingehenden Prüfung. Die programmatische Ausrichtung orientiert sich dabei an den aktuellen und künftigen Herausforderungen im regionalen und globalen Umfeld (UN Sustainable Development Goals, EU Horizon 2020, HighTech-Strategie, Innovationsstrategie des Landes Rheinland-Pfalz). Der Prozess für die Priorisierung von Forschungsschwerpunkten des IVW folgt dabei einer Methode von McKinsey: Ausgehend von Beiträgen, die mit der Faserverbundtechnologie zur Erreichung der strategischen Ziele möglich erscheinen, werden durch den erweiterten Führungskreis des IVW zunächst Technologieprioritäten ermittelt (d.h. welche Bedeutung wird einer bestimmten Faserverbundtechnologie für ein bestimmtes Ziel beigemessen) sowie in einer Selbsteinschätzung die technologiebezogenen Kompetenzen des IVW relativ zu Wettbewerbern definiert. Aus Forschungsaufträgen öffentlicher Mittelgeber und der Nachfrage aus Industrieauftragsforschung werden außerdem für die einzelnen Technologien die Marktprioritäten ermittelt (d.h. wie stark werden bestimmte Technologien nachgefragt). Die daraus abgeleiteten Technologien mit mittlerer bis hoher Marktpriorität und Technologiepriorität werden mit dem wissenschaftlichen Beirat des IVW diskutiert. Technologien mit geringer Markt- und Technologiepriorität werden nicht weiterverfolgt. Das daraus entstandene Programm wird mit dem Aufsichtsrat abgestimmt. Die Kompetenzfelder des IVW entwickeln Roadmaps zur Umsetzung der Technologien, die neben der Beschreibung der technologischen Ziele und Maßnahmen auch organisatorische, personelle und infrastrukturelle Maßnahmen enthalten.

Programmbudget und KLR

Die Ergebnisse der strategischen Planung finden ihren Niederschlag in den Wirtschaftsplänen bzw. Programmbudgets. Die Daten der Pläne werden auf Basis einer detaillierten Kostenstellen-, Kostenarten- und Kostenträgerplanung ermittelt. Weitere Untergliederungen der Verbuchung von Geschäftsvorfällen erlauben eine sehr detaillierte Betrachtung nach Kostenstellen, Kostenträgern, Kostenarten, Perioden und sogenannten Haushalten. Unter Haushalte sind die drei Säulen der Finanzierung des Institutes zu verstehen: GFI = Grundfinanzierung = institutionelle Fehlbedarfsfinanzierung durch das Land Rheinland-Pfalz; IFO = Forschungsaufträge der Industrie; ÖFO = Forschungsaufträge öffentlicher Mittelgeber. Die Kostenstellenstruktur folgt der Organisation der Programmbereiche. Damit können die Programmbereiche auch finanziell abgebildet werden. Die Berichterstattung erfolgt monatlich (für interne Zwecke; Auftragseingänge und -bestände, Kostenstellen, Kostenträger, Investitionen) und quartalsweise (für die Gesellschafter und den Aufsichtsrat; Auftragssituation, Ergebnisplan, Investitionsplan, Projekte). Anhand der Berichte werden Planabweichungen regelmäßig untersucht und ausgewertet. Gegebenenfalls erforderliche Gegenmaßnahmen werden eingeleitet. Mit der Gap-to-Close Betrachtung werden Lücken zum Erreichen des Jahreszieles aufgezeigt. Dadurch ist es den Verantwortlichen möglich, Risiken in der Zielerreichung frühzeitig zu erkennen und Gegenmaßnahmen rechtzeitig einzuleiten.

Neben den handelsrechtlichen Betrachtungen spielen die Überleitungsrechnung zur Kameralistik und die Trennungsrechnung eine wesentliche Rolle. Die Daten dafür werden vom Buchhaltungssystem zur Verfügung gestellt. Das IVW verfügt über eine Trennungsrechnung, die regelmäßig durch unabhängige Wirtschaftsprüfungsgesellschaften validiert wird. Als GmbH kann das IVW auf langjährige Erfahrungen in der Handhabung von Wirtschaftsplänen, Stellenplänen, Überleitungsrechnungen und Trennungsrechnung zurückblicken.

Das IVW hat einen Compliance-Beauftragten und eine Compliance-Richtlinie. Der Compliance-Leitungskreis besteht aus dem Compliance-Beauftragten, der Leitung IT, dem Betriebsratsvorsitzenden und dem Beauftragten für Datenschutz.

Rechtsform

Das IVW ist eine rechtlich selbstständige, außeruniversitäre Institution. Es wurde mit Gesellschaftsvertrag vom 06.06.1990 als Gesellschaft mit beschränkter Haftung gegründet. Mit ihren satzungsgemäßen Aufgaben verfolgt sie als gemeinnützige Gesellschaft ausschließlich und unmittelbar Zwecke im Sinne des Abschnitts „Steuerbegünstigte Zwecke“ der Abgabenordnung. Die Organe der Gesellschaft, ihre Verantwortung und Aufgaben sowie deren Zusammenarbeit sind in der Satzung geregelt.

2.1.2 Gremien

Zu den Organen der Gesellschaft, deren Aufgaben und Zusammenarbeit in der Satzung geregelt ist, zählen die Geschäftsführung, der Aufsichtsrat, die Gesellschafterversammlung und der Wissenschaftliche Beirat. Die Geschäftsleitung erfolgt durch Herrn Prof. Dr.-Ing. Ulf Breuer als Wissenschaftlichem Direktor und Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Uwe Schmidt als Kaufmännischem Direktor. Die Institutsleitung umfasst zusätzlich die drei Programmdirektoren.

Der Wissenschaftliche Beirat ist mit sieben Personen aus Wissenschaft und Wirtschaft besetzt und hat die Aufgabe, das Institut bei der Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Konzeption, bei der strategischen Planung sowie bei der Gestaltung nationaler und internationaler Kooperationen, bei der Personalentwicklung, der Nachwuchsförderung und der Qualitätssicherung zu beraten. Er berät außerdem den Aufsichtsrat bei der Gewinnung von Leitungspersonal und anderen wichtigen Entscheidungen bezüglich der strategischen Weiterentwicklung. Er bewertet das Gesamtkonzept sowie die wissenschaftlichen Forschungs-, Service- und Beratungsleistungen der einzelnen Arbeitseinheiten, nimmt Stellung zum Entwurf des Wirtschaftsplanes bzw. Programmbudgets sowie zum Jahresbericht und gibt Empfehlungen zur Ressourcenplanung. Bei den Aufsichtsratssitzungen nimmt die Beiratsvorsitzende bzw. der Beiratsvorsitzende mit beratender Stimme teil.

Der Aufsichtsrat ist mit einem Vertreter des Finanzministeriums, einem Vertreter des Wirtschaftsministeriums, zwei Vertretern des Wissenschaftsministeriums und dem Forschungsvizepräsidenten der TUK sowie dem Vorsitzenden des Wissenschaftlichen Beirats mit beratender Stimme besetzt. Der Vorsitz liegt beim Wissenschaftsministerium.

Die Gesellschafterversammlung besteht aus einem Vertreter des Finanzministeriums sowie dem Präsidenten der TUK.

Das Institut hat außerdem einen Betriebsrat, der mit der Institutsleitung vertrauensvoll und konstruktiv zusammenarbeitet.

2.2 Ausstattung und Personal

2.2.1 Ausstattung

Finanzielle Ausstattung

Die Erträge und Aufwendungen des IVW der Jahre 2016-2018 sind in den Tabellen 4 und 5 dargestellt. Die Angaben zu den Erträgen und Aufwendungen des IVW wurden aus den handelsrecht-

lichen Abschlüssen abgeleitet. Bestandsveränderungen wurden, zusammen mit anderen Angaben, unter Punkt VI. Sonstiges der Aufwendungen ausgewiesen. Erträge minus Aufwendungen entsprechen dem handelsrechtlichen Ergebnis der Gesellschaft. Unter III. Geräteinvestitionen wurde die Zuführung zu den Sonderposten ausgewiesen. Sie beinhaltet Investitionen, welche aus der Grundfinanzierung oder aus öffentlich geförderten Projekten finanziert wurden. Nicht enthalten sind Investitionen welche aus industriell geförderten Projekten finanziert wurden oder Aufwendungen für geringwertige Wirtschaftsgüter und Aufwendungen für Anlagen im Bau. Diese Aufwendungen sind Gegenstand der Bilanz der Gesellschaft. Unter VI. Sonstiges sind sämtliche noch nicht berücksichtigten Geschäftsvorfälle enthalten. Diese sind: Bestandsveränderung, Erträge aus der Auflösung von Sonderposten, Abschreibungen, Finanzergebnis, Steuern, nicht vergleichbares Ergebnis.

Die mittels institutioneller Förderung aufgebrachte Grundfinanzierung steigt von 4 Mio. € im Jahr 2019 schrittweise auf 5,4 Mio. € im Jahr 2021. Die erhöhten Zuführungsbeträge sollen dazu verwendet werden, das Forschungsprogramm umzusetzen und die dafür notwendigen infrastrukturellen Aufwendungen zu finanzieren. Im Falle einer Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft werden die entstehenden Kosten wie z.B. DFG-Abgabe, Leibniz-Wettbewerbsabgabe, Mitgliedsbeitrag mit der institutionellen Förderung abgedeckt.

Tabelle 4: Erträge der Jahre 2016 – 2018

Erträge		2016 IST		2017 IST		2018 ⁴	
		T€	% ⁵	T€	%	T€	%
Erträge insgesamt (I. + II. + III.)		8.634	100,0	8.737	100,0	11.176	100,0
I.	Erträge (I.1. + I.2. + I.3.), davon	8.571	99,3	8.661	99,1	11.122	99,5
1.	Institutionelle Förderung insgesamt (1.1. + 1.2.), davon	2.533	29,3	3.033	34,7	3.033	27,1
	1.1. Bund	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	1.2. Sitzland / Länder	2.533	29,3	3.033	34,7	3.033	27,1
2.	Zuwendungen aus Projektfinanzierung (Drittmittel) insgesamt (2.1. + 2.2. + 2.3 + 2.4 + 2.5), davon:	6.037	69,9	5.624	64,4	8.086 ⁶	72,4
	2.1 DFG	300	3,5	443	5,1	650	5,8
	2.2 Bund	2.784	32,2	1.994	22,8	3.140	28,1
	2.3 Sitzland / Länder	763	8,8	773	8,8	1.736	15,5
	2.4 EU	262	3,0	572	6,5	700	6,3
	2.5 Wirtschaft	1.924	22,4	1.827	21,1	1.820	16,4
	2.6 Sonstige	4	0,0	15	0,2	40	0,4
3.	Erträge aus Leistungen insgesamt (3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 3.5), davon:	1	0,0	4	0,0	3	0,0
	3.1 Erträge aus Auftragsarbeiten	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	3.2 Erträge aus Publikationen	1	0,0	4	0,0	3	0,0
	3.3 Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	3.4 Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums ohne gewerbliches Schutzrecht	0	0,0	0	0,0	0	0,0

⁴ Hochrechnung.

⁵ Alle %-Angaben beziehen sich auf Erträge bzw. Aufwendungen insgesamt.

⁶ Aufwuchs im Wesentlichen aufgrund des EFRE-Projektes TTC.

Erträge		2016 IST		2017 IST		2018 ⁴	
		T€	% ⁵	T€	%	T€	%
	3.5 ggf. Erträge für weitere spezifisch zu benennende Leistungen	0	0,0	0	0,0	0	0,0
II.	Sonstige Erträge (z. B. Mitgliedsbeiträge, Spenden, Mieten, Rücklage-Entnahmen)	63	0,7	76	0,9	54	0,5
III.	Erträge aus Baumaßnahmen (institutionelle Förderung Bund und Länder, EU-Strukturfonds etc)	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Tabelle 5: Aufwendungen der Jahre 2016 – 2018

Aufwendungen		2016 IST		2017 IST		2018 ⁷	
		T€	%	T€	%	T€	%
Aufwendungen insgesamt (I. + II. + III. + IV. + V. + VI.), davon		8.527	100,0	8.626	100,0	11.176	100,0
I.	Personal	6.914	81,1	6.923	80,3	7.816	69,9
II.	Materialaufwand, davon:	185	2,2	240	2,8	225	2,0
	Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	0	0,0	0	0,0	0	0,0
III.	Geräteinvestitionen	306	3,6	596	6,9	2.045	18,3
IV.	Baumaßnahmen, Grundstückserwerb	0	0,0	0	0,0	0	0,0
V.	Sonstige betriebliche Aufwendungen (ggf. zu spezifizieren): davon:	1.133	13,3	929	10,8	1.197	10,7
	Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	34	0,4	22	0,3	40	0,4
VI.	Sonstiges	-11	-0,1	-62	-0,7	-107	-1,0

Räumliche Ausstattung

Das IVW ist an zwei Standorten in Kaiserslautern untergebracht. Hauptsitz ist ein 6.000m² umfassendes Büro- und Laborgebäude auf dem Campus der TUK, das vom Sitzland mietfrei zur Verfügung gestellt wird. Sanierungsarbeiten wurden in den vergangenen Jahren regelmäßig vorgenommen. Größere Sanierungs- oder Umbauarbeiten werden für die kommenden Jahre nicht erwartet. Zusätzlich verfügt das Institut über ein Gebäude mit 1.200 m² Büro- und Laborfläche in Kaiserslautern West, welches sich in Privatbesitz befindet. Die TUK hat sich als Gesellschafterin des Institutes bereiterklärt, den bestehenden Mietvertrag für das IVW weiterzuführen und das Gebäude mietfrei zur Verfügung zu stellen. Die Bewirtschaftungskosten der Gebäudeinfrastruktur werden in den Wirtschaftsplänen bzw. Programmbudgets berücksichtigt.

⁷ Hochrechnung.

2.2.2 Personal

Personalausstattung und -struktur

Tabelle 6: Personal 2018

	Vollzeitäquivalente		Anzahl Personen		Davon Anzahl Frauen	
	insgesamt	davon drittmittelfinanziert	insgesamt	davon befristet	insgesamt	davon befristet
	Ø 2018	%	per 31.12.2018	%	per 31.12.2018	%
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter insgesamt⁸	108,4	62,3	115	43,5	27	25,9
Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen insgesamt, davon:	56,7	72,2	60	80,0	8	75,0
Professuren/Direktoren (W3/C4)	3,0	0,0	3	0,0	0	0,0
Direktoren at	1,0	0,0	1	0,0	0	0,0
Personen mit Leitungsaufgaben (A15/16, E15 u. ä.)	6,0	65,0	6	0,0	1	0,0
Personen mit Leitungsaufgaben (E13 bis E14)	2,0	72,8	2	0,0	1	0,0
Personen ohne Leitungsaufgaben (A13/A14, E13/E14 u. ä.)	6,5	79,5	8	100,0	2	100,0
Promovierende (A13, E13 u. ä.)	38,2	85,3	40	100,0	4	100,0
Servicebereiche insgesamt, davon:	32,9	68,7	35	2,9	5	0,0
Laboringenieurinnen und -ingenieure (E10 bis E13)	13,0	78,5	14	0,0	3	0,0
Labor (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	1,0	100,0	1	0,0	1	0,0
Werkstätten (E5 bis E9, mittlerer Dienst)	2,0	0,9	2	0,0	0	-
Bibliothek (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	0,5	0,0	1	0,0	1	0,0
Informationstechnik - IT (E9 bis E12, gehobener Dienst)	1,0	4,6	1	0,0	0	-
Technik (E6 bis E9)	15,4	70,8	16	6,3	0	-
Administration insgesamt, davon:	18,8	14,1	20	5,0	14	7,1
Verwaltungsleitung (erst ab 1. Januar 2019)	0,0	-	0	-	0	-

⁸ Ohne Studentische Hilfskräfte, Auszubildende, Stipendiat/innen.

	Vollzeitäquivalente		Anzahl Personen		Davon Anzahl Frauen	
	insgesamt	davon drittmittelfinanziert	insgesamt	davon befristet	insgesamt	davon befristet
	Ø 2018	%	per 31.12.2018	%	per 31.12.2018	%
Verwaltung mit Leitungsaufgaben	2,0	2,5	2	0,0	0	-
Stabsstellen (ab E13, höherer Dienst)	2,0	33,1	2	0,0	1	0,0
Stabsstellen (E9 bis E12, gehobener Dienst)	0,6	93,7	1	0,0	1	0,0
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u. ä.; E9 bis E12, gehobener Dienst)	7,4	20,4	8	12,5	7	14,3
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u. ä.; E5 bis E8, mittlerer Dienst)	6,8	0,4	7	0,0	5	0,0
Studentische Hilfskräfte	7,9	63,6	46		6	
Auszubildende	0,0	-	0		0	
Stipendiat/innen an der Einrichtung insgesamt, davon:	0,0	-	0		0	
Promovierende	0,0	-	0		0	
Postdoktorand/innen	0,0	-	0		0	

Personalentwicklung

Der Erfolg des IVW hängt stark von den Arbeitsergebnissen seiner Beschäftigten ab. Daher ist es Ziel des Institutes, qualifizierte und hoch motivierte Menschen anzuwerben. Durch gezielte Personalentwicklungsmaßnahmen ist das IVW bestrebt, die Arbeitsplätze attraktiv zu gestalten, die Beschäftigten zu binden und die Qualifikation der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter kontinuierlich zu verbessern. Neue Beschäftigte werden voll umfänglich durch einen Paten vom Zeitpunkt der Arbeitsaufnahme an betreut. Interne Weiterbildungsveranstaltungen werden angeboten, um die Belegschaft weiter zu qualifizieren und um Soft-Skills zu fördern. Eine Weiterbildungsbeauftragte und ein Weiterbildungsteam überarbeiten regelmäßig das Weiterbildungskonzept. Den Beschäftigten stehen auch die komplementären Ausbildungsmodule der TUK und des Nachwuchsrings zur Verfügung. Für zusätzliche Qualifikationen werden externe Seminaranbieter involviert. Die Entwicklungsmaßnahmen werden jährlich in einem Gespräch zwischen Führungskraft und betroffener Person vereinbart. Für Mitarbeitergespräche besteht im IVW seit 2010 eine eigene Betriebsvereinbarung. Die speziellen Entwicklungsmaßnahmen für den wissenschaftlichen Nachwuchs sind in Abschnitt 1.5.3 beschrieben. Bei Abgängen werden Nachfolgerin oder Nachfolger nach Möglichkeit überlappend eingestellt, um einen bestmöglichen Wissenstransfer zu ermöglichen.

Stellenbesetzungen

Die Stellen des IVW werden in transparenten Auswahlverfahren besetzt. Stellenausschreibungen erfolgen öffentlich auf der IVW-Homepage sowie in den einschlägigen Medien und Internetportalen. Kostenpflichtige Ausschreibungen werden i.d.R. überregional in bekannten Onlineportalen und Zeitschriften veröffentlicht. Auswahlverfahren und inhaltliche Ausrichtung für Professuren werden gemäß des Kooperationsvertrages mit der TUK gemeinsam in entsprechenden Berufungsverfahren betrieben. Ganzjährig werden herausragende Diplom- und Masterarbeitende für eine berufliche Karriere am IVW sensibilisiert, um sie für neu bewilligte bzw. beantragte Projekte zu gewinnen. Die Findung des wissenschaftlichen Leitungspersonals wird auch durch die Netzwerke des Institutes (z.B. Alumni, wissenschaftliche Kooperationspartner, CCEV) unterstützt. Das IVW legt in Zusammenarbeit mit den Gleichstellungsbeauftragten Wert auf die Gewinnung von entsprechend qualifizierten Wissenschaftlerinnen. In jüngerer Zeit gab es keine Wechsel beim wissenschaftlichen Leitungspersonal, beabsichtigte Abgänge sind nicht bekannt.

2.2.3 Weitere administrative Aspekte

Im IVW besteht seit Gründung eine **Arbeitsschutzorganisation**, die durch die Zusammenarbeit mit Berufsgenossenschaft, Gewerbeaufsicht und Beratern permanent verbessert wird. Dazu gehören der Arbeitsschutzausschuss, die Fachkraft für Arbeitssicherheit, der Betriebsarzt, die Sicherheitsbeauftragten, die Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen, außerdem die Organisation der Ersten Hilfe, die regelmäßige Unterweisung der Beschäftigten und die Übertragung von Pflichten auf Verantwortliche für Technikum, Maschinen und Anlagen. Weitere Beauftragte für Strahlenschutz, Gefahrstoffe- und Abfall sowie Laserschutz und die Elektrofachkraft unterstützen die Organisation. Es finden regelmäßige Betriebsbegehungen statt, besondere Gefährdungen werden gezielt analysiert und Maßnahmen trainiert (z. B. Evakuierungsübungen, Schulung der Brandschutzhelfer). Ein Schwerpunkt liegt auf dem sicheren Umgang mit gefährlichen Stoffen (zentrales Gefahrstoffverzeichnis, arbeitsmedizinische Beratungen). In der „Sammelmappe Arbeitssicherheit“ werden alle Bestimmungen zusammengefasst. Spezielle Unfallverhütungsvorschriften sowie Gesetze sind auch elektronisch verfügbar.

Im Bereich der **IT** arbeitet das IVW mit Client Server Architektur, d.h. alle geschäftsrelevanten Daten sind von den Nutzern auf Servern zu speichern und dort zu bearbeiten. Die Sicherung erfolgt durch tägliche Kopie auf ein physisch getrenntes Medium. Versehentlich gelöschte oder geänderte Daten können innerhalb eines gewissen Zeitraums wiederhergestellt werden. Die Archivierung erfolgt wöchentlich auf Bandlaufwerke im Rechenzentrum (RHRK) der TUK. Physisch sind die Server auf drei Standorte verteilt. Die Hauptserver stehen im RHRK, einzelne Datenserver im IVW-Hauptgebäude. In der Außenstelle ist ein gespiegelter Server vorhanden. Der Zugang zu den Servern ist nur einem ausgewählten Personenkreis gestattet. Zugriff zu den Daten ist über Berechtigungen geregelt. Das IVW hat einen betrieblichen Datenschutzbeauftragten.

2.3 Qualitätssichernde Maßnahmen

Interne Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung orientiert sich an den Empfehlungen der DFG sowie der Leibniz-Gemeinschaft zur Sicherung einer guten wissenschaftlichen Praxis. Alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des IVW werden schriftlich zu den Regeln verpflichtet. Zur Abfassung von Dokumentationen besteht eine Richtlinie. Zur Abfassung wissenschaftlicher Forschungsanträge finden spe-

zielle Unterweisungen statt. Alle Anträge werden von mindestens zwei IVW-Wissenschaftlerinnen oder -Wissenschaftlern (bei DFG-Vorhaben von Professoren) anhand einer Checkliste unabhängig voneinander geprüft. Zusätzlich erfolgt die administrative Qualitätssicherung. Sämtliche Prozesse und Abläufe des Institutes sind beschrieben und in der jeweils aktuellen Version elektronisch verfügbar.

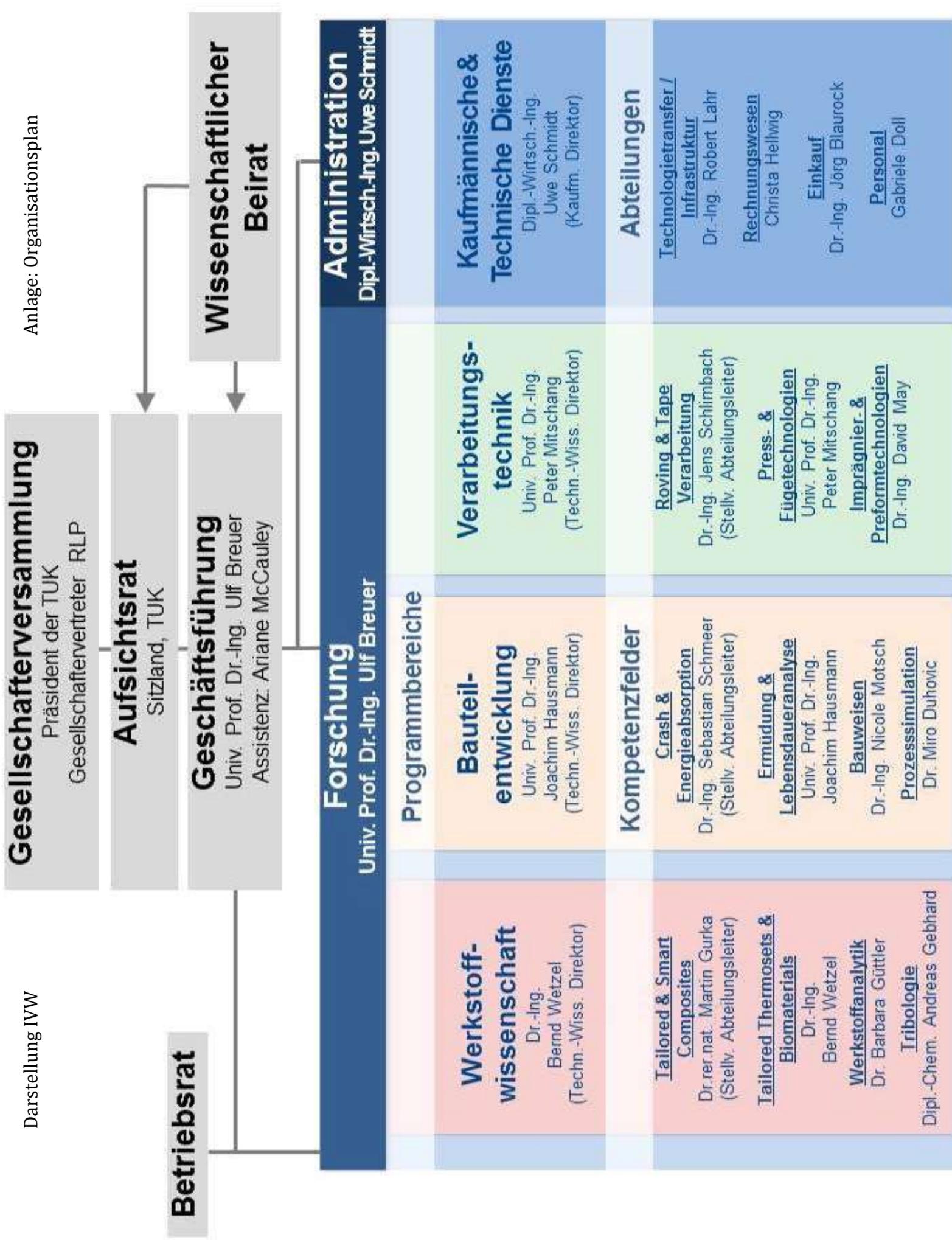
Promotionskommissionen werden nicht nur mit IVW-Professoren, sondern auch mit anderen Professoren des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik bzw. weiterer Fachbereiche oder externer wissenschaftlicher Einrichtungen besetzt. Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem Ziel der Promotion verpflichten sich zur Einhaltung einer Betreuungsvereinbarung mit der TUK, die sich an den Empfehlungen der DFG orientiert, sowie zu zusätzlichen Aufträgen des IVW. Hierzu zählen u.a. Präsentationstraining, Training zur Abfassung wissenschaftlicher Publikationen, Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften, wissenschaftliche Vorträge, Kolloquien und regelmäßige Fortschrittsbesprechungen.

Zur Wahrung des Vier-Augenprinzips, insbes. auch bei der Qualitätskontrolle von Forschungsberichten, besteht eine Unterschriftenregelung. Alle Forschungsprojekte werden monatlich bezüglich ihres Fortschrittes und Mittelabflusses überprüft. Zur Sicherstellung der Qualität von Werkstoffanalysen sind alle wichtigen Geräte und Methoden elektronisch beschrieben („Confluence“), einschließlich „High Level Training Videos“, und werden von erfahrenem Fachpersonal überwacht. Das IVW speichert alle in Forschungsprojekten gewonnenen Daten auf redundanten Servern und Bandlaufwerken. Zuordnungen und Management von Daten sind jederzeit über rückverfolgbare Projektnummern möglich. Derzeit wird außerdem für die effektivere Analyse von Werkstoff- und Versuchsdaten ein „Smart Data Space“ aufgebaut, mit dem Versuchsdaten aller Programmgebiete vollständig digitalisiert vorliegen und automatisiert be- und verarbeitet werden können.

Externe Qualitätssicherung

Neben den gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen und Sonderprüfungen von Behörden finden in regelmäßigen Abständen (alle 5-7 Jahre) Evaluierungen des Institutes statt. Die Besetzung der Gutachtergremien besteht dabei aus renommierten Persönlichkeiten aus der Wissenschaft anderer Forschungseinrichtungen.

Ein weiteres wichtiges Gremium zur externen Qualitätssicherung ist der Wissenschaftliche Beirat des Institutes, mit dem die Weiterentwicklung der wissenschaftlichen Konzeption, die strategische Planung sowie die Gestaltung nationaler und internationaler Kooperationen, die Personalentwicklung und die Nachwuchsförderung beraten wird. 2016 hat sich das IVW außerdem einem Audit zur Arbeitssicherheit sowie einem Energieaudit unterzogen. Die Ergebnisse der Audits wurden dokumentiert und die notwendigen Maßnahmen umgesetzt.



Gesellschafterversammlung
Präsident der TUK
Gesellschaftervertreter RLP

Aufsichtsrat
Sitzland, TUK

Geschäftsführung
Univ. Prof. Dr.-Ing. Ulf Breuer
Assistenz: Ariane McCauley

Wissenschaftlicher Beirat

Betriebsrat

Forschung
Univ. Prof. Dr.-Ing. Ulf Breuer

Administration
Dipl.-Wirtsch.-Ing. Uwe Schmidt

Programmbereiche		Abteilungen	
Werkstoff-wissenschaft Dr.-Ing. Bernd Wetzel (Techn.-Wiss. Direktor)	Bauteil-entwicklung Univ. Prof. Dr.-Ing. Joachim Hausmann (Techn.-Wiss. Direktor)	Verarbeitungstechnik Univ. Prof. Dr.-Ing. Peter Mitschang (Techn.-Wiss. Direktor)	Kaufmännische & Technische Dienste Dipl.-Wirtsch.-Ing. Uwe Schmidt (Kaufm. Direktor)
Tailored & Smart Composites Dr. rer. nat. Martin Gurka (Stellv. Abteilungsleiter)	Crash & Energieabsorption Dr.-Ing. Sebastian Schmeer (Stellv. Abteilungsleiter)	Roving & Tape Verarbeitung Dr.-Ing. Jens Schlimbach (Stellv. Abteilungsleiter)	Technietransfer / Infrastruktur Dr.-Ing. Robert Lahr
Tailored Thermosets & Biomaterials Dr.-Ing. Bernd Wetzel	Ermüdung & Lebensdaueranalyse Univ. Prof. Dr.-Ing. Joachim Hausmann	Press- & Fügetechnologien Univ. Prof. Dr.-Ing. Peter Mitschang	Rechnungswesen Christa Hellwig
Werkstoffanalytik Dr. Barbara Güttler	Bauweisen Dr.-Ing. Nicole Motsch	Imprägnier- & Preformtechnologien Dr.-Ing. David May	Einkauf Dr.-Ing. Jörg Blaurock
Tribologie Dipl.-Chem. Andreas Gebhard	Prozesssimulation Dr. Miro Duhovic		Personal Gabriele Doll