

Stellungnahme zum Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien, Bremen (IWT)

Inhaltsverzeichnis

1. Beurteilung und Empfehlungen	2
2. Zur Stellungnahme des IWT	4
3. Förderempfehlung	4

Anlage A: Darstellung

Anlage B: Bewertungsbericht

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

Vorbemerkung

Die Einrichtungen der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur, die sich in der Leibniz-Gemeinschaft zusammengeschlossen haben, werden von Bund und Ländern wegen ihrer überregionalen Bedeutung und eines gesamtstaatlichen wissenschaftspolitischen Interesses gemeinsam außerhalb einer Hochschule gefördert. Turnusmäßig, spätestens alle sieben Jahre, überprüfen Bund und Länder, ob die Voraussetzungen für die gemeinsame Förderung einer Leibniz-Einrichtung noch erfüllt sind.¹

Die wesentliche Grundlage für die Überprüfung in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz ist regelmäßig eine unabhängige Evaluierung durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft. Die Stellungnahmen des Senats bereitet der Senatsausschuss Evaluierung vor. Für die Bewertung einer Einrichtung setzt der Ausschuss Bewertungsgruppen mit unabhängigen, fachlich einschlägigen Sachverständigen ein.

Vor diesem Hintergrund besuchte eine Bewertungsgruppe am 25. und 26. September 2023 das IWT in Bremen. Ihr stand eine vom IWT erstellte Evaluierungsunterlage zur Verfügung. Die wesentlichen Aussagen dieser Unterlage sind in der Darstellung (Anlage A dieser Stellungnahme) zusammengefasst. Die Bewertungsgruppe erstellte im Anschluss an den Besuch den Bewertungsbericht (Anlage B). Das IWT nahm dazu Stellung (Anlage C). Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft verabschiedete am 9. Juli 2024 auf dieser Grundlage die vorliegende Stellungnahme. Der Senat dankt den Mitgliedern der Bewertungsgruppe und des Senatsausschusses Evaluierung für ihre Arbeit.

1. Beurteilung und Empfehlungen

Der Senat schließt sich den Beurteilungen und Empfehlungen der Bewertungsgruppe an.

Das IWT arbeitet zu vorwiegend metallischen Werkstoffen und vereint dabei werkstoff-, verfahrens- und fertigungstechnische Kompetenzen. Dadurch gelingt es dem Institut, für bestimmte Bauteile die gesamte Prozesskette von Design, Herstellung, Modifikation und Bearbeitung bis zur Prüfung abzubilden. Für die Arbeiten steht eine umfangreiche technische Ausstattung zur Verfügung. Eine enge Anbindung an die Praxis erreicht das IWT v. a. durch Auftragsarbeiten sowie Forschungsk Kooperationen in der *Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF)* oder in Projekten mit Industriebeteiligung.

Das IWT wurde 2018 als Leibniz-Institut in die gemeinsame Bund-Länder-Förderung aufgenommen und hat sich seitdem ausgezeichnet entwickelt. Es erzielt regelmäßig hervorragende Forschungsergebnisse, mit denen es auf internationalen Tagungen ebenso wie in den einschlägigen Zeitschriften äußerst präsent ist. Die Überführung der Forschung in die Anwendung erfolgt vor allem über vorwettbewerbliche Projekte im Rahmen der *Industriellen Gemeinschaftsforschung* (IGF) und Transferprojekte mit Industriepartnern in einem Sonderforschungsbereich. Von den vier **Programmbereichen** (mit insgesamt 15 Abteilungen und zwei Arbeitsgruppen) wurden zwei als „exzellent“, einer als „sehr gut bis exzellent“ und einer als „sehr gut“ bewertet. Dieser vierte Bereich wurde erst 2021 in die Bund-Länder-Förderung

¹ Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung der Mitgliedseinrichtungen der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e. V.

aufgenommen. Das Land Bremen griff mit einem entsprechenden Antrag für zusätzliche Mittel eine Empfehlung des Wissenschaftsrats aus der Aufnahme-Evaluierung auf. Wie geplant sollte die Integration in die gemeinsame Forschungsarbeit der Bereiche weiter vorangebracht und dabei die nur noch historisch erklärbare Bezeichnung des Bereichs („Amtliche Materialprüfungsanstalt“) aktualisiert werden.

Im Rahmen eines Strategieprozesses wurden in den vergangenen Jahren drei **Forschungsschwerpunkte** definiert, die zu einer engen und ertragreichen Zusammenarbeit der Programmbereiche führten. Im Schwerpunkt *Additive Fertigung* (3D-Druck) erlangte das Institut bereits eine herausragende Expertise. Auch mit den beiden weiteren Schwerpunkten *Wasserstofftechnologien* und *Digitalisierung* adressiert es sowohl technologisch als auch gesellschaftlich aktuelle Fragestellungen etwa im Bereich Ressourcenschonung.

Die Forschungsschwerpunkte setzen einen geeigneten Rahmen für die weitere Entwicklung des Instituts. Das IWT wird ermuntert, sie noch stärker für die **strategische Positionierung** zu nutzen. Für die Industrie sind sie von hohem Interesse und bieten gute Chancen, die unmittelbare Zusammenarbeit mit Unternehmen auszuweiten. Es ist überzeugend, die Expertise für den Schwerpunkt *Digitalisierung* zu stärken. Das IWT und die Universität Bremen haben hierfür gemeinsam eine W2-Professur (mit *Tenure Track* auf W3) *Wissensbasierte Digitalisierung in der werkstofforientierten Produktion* ausgeschrieben. Sie ist mit der Einrichtung einer weiteren Abteilung verbunden. Die Überlegung, sie zu einem fünften Programmbereich auszubauen, ist zukunftssträftig. Der Senat unterstützt die geplante Vertiefung von Arbeiten zur Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit, die strukturell über eine W2-Professur vorgesehen ist.

In den Jahren 2020–2022 stand dem Institut durchschnittlich eine institutionelle **Förderung** in Höhe von 6,4 M€ p. a. zur Verfügung. Hinzu kamen sehr umfangreiche Drittmittel von 13,4 M€ für Forschungsvorhaben und aus Leistungen, was 68 % des Budgets für laufende Maßnahmen entspricht. Projekte förderten vor allem die DFG, die EU, das Land Bremen sowie der Bund. Angesichts des hohen Potentials der Arbeiten des IWT für die Anwendung sollten künftig über die staatlich unterstützten anwendungsorientierten Projekte (BMWK, AiF) hinaus mehr direkte Industriekooperationen eingegangen werden. Das Land Bremen gewährte in den Jahren 2021/2022 eine Sonderfinanzierung von insgesamt 10 M€ für Geräteinvestitionen im Bereich Wasserstofftechnologien. Diese trug erheblich zu der insgesamt zukunftsweisend erweiterten technischen **Ausstattung** bei. Weitere wichtige Investitionen sind geplant. Das IWT ist derzeit an zwei Standorten untergebracht; weiterer Raumbedarf ist abzusehen. Nach Möglichkeit sollte eine räumliche Zusammenführung erreicht werden.

Das **Direktorium** leitet das IWT sehr gut. Es besteht aus den drei Programmbereichsleitungen und seit 2020 einem Kaufmännischen Direktor. Die Direktoren sind W3-Professoren an der Universität Bremen. Ihre Stellen werden zu bestimmten Prozentanteilen von der Universität finanziert. Über ihre dortige Ausstattung arbeiten 43 Personen am IWT. Das IWT muss Wege finden, entweder neben der Bund-Länder-Förderung die universitäre Förderung als Grundlage seiner Leistungen auszuweisen oder umgekehrt die Leistungen, die über die universitäre Förderung erarbeitet werden, von den übrigen Leistungen zu trennen.

Seit der Evaluierung durch den Wissenschaftsrat hat das IWT den Anteil von Frauen am wissenschaftlichen Personal von 18 % (2015) auf 25 % (2022) gesteigert. Diese Entwicklung muss verstärkt werden, wobei insbesondere auf Leitungsebene weitere Besetzungen von Positionen mit **Wissenschaftlerinnen** zu erreichen sind, denn auf der zweiten und dritten Leitungsebene sind nur wenige, im Direktorium keine Frauen beschäftigt. Auch bei Entfristungen ist auf die Gleichstellung der Geschlechter zu achten.

Das Institut bietet ein sehr gutes Umfeld zur **wissenschaftlichen Qualifizierung**. In den Jahren 2020–2022 wurden 26 am IWT betreute Promotionen abgeschlossen. Die Promotionszeit liegt bei etwas über drei Jahren, allerdings wird regelmäßig eine Vorbereitungszeit von drei weiteren Jahren absolviert. Die Dauer und Strukturierung dieser Phase sollte mit dem Ziel einer Verkürzung überprüft werden. Zu Beginn der Promotionszeit sollte mit allen Promovierenden eine Betreuungsvereinbarung abgeschlossen werden, wie dies teilweise bereits geschieht. Das promovierte Personal wird sehr gut für Karrierewege inner- wie außerhalb der Wissenschaft vorbereitet.

Das IWT arbeitet eng mit der Universität Bremen zusammen und ist am Standort mit unterschiedlichen Akteuren aus Wissenschaft und Industrie vernetzt. Vielfältige **Verbindungen** bestehen innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft sowie auf nationaler Ebene mit weiteren wichtigen Forschungseinrichtungen und Unternehmen (z. B. mit AIRBUS, dem DESY in Hamburg und über einen SFB-Transregio mit der RWTH Aachen). Darüber hinaus kooperiert das Institut mit europäischen und außereuropäischen Partnern, z. B. der ETH Zürich, der Rutgers University (USA) und der Universidade de São Paulo (Brasilien).

2. Zur Stellungnahme des IWT

Der Senat begrüßt, dass das IWT beabsichtigt, die Empfehlungen und Hinweise aus dem Bewertungsbericht bei seiner weiteren Arbeit zu berücksichtigen.

3. Förderempfehlung

Der Senat der Leibniz-Gemeinschaft empfiehlt Bund und Ländern, das IWT als Einrichtung der Forschung und der wissenschaftlichen Infrastruktur auf der Grundlage der Ausführungsvereinbarung WGL weiter zu fördern.

Anlage A: Darstellung

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien, Bremen (IWT)

Inhaltsverzeichnis

1. Kenndaten, Auftrag und Struktur	A-2
2. Gesamtkonzept und zentrale Arbeitsergebnisse	A-3
3. Veränderungen und Planungen.....	A-6
4. Steuerung und Qualitätsmanagement	A-10
5. Personal.....	A-14
6. Kooperation und Umfeld.....	A-16
7. Programmbereiche des IWT.....	A-18
8. Umgang mit Empfehlungen der letzten externen Evaluierung	A-20

Anhang:

Anhang 1: Organigramm	A-24
Anhang 2: Publikationen, Patente und Gutachten	A-25
Anhang 3: Erträge und Aufwendungen.....	A-26
Anhang 4: Personalübersicht.....	A-27

1. Kenndaten, Auftrag und Struktur

Kenndaten

Gründungsjahr:	1950
Aufnahme in die Bund-Länder-Förderung:	2018
Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft:	2018
Letzte Stellungnahme des Wissenschaftsrats:	2017
Rechtsform:	Stiftung bürgerlichen Rechts
Zuständiges Fachressort des Sitzlandes:	Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft, Freie Hansestadt Bremen
Zuständiges Fachressort des Bundes:	Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Gesamtbudget (2022)

- 6,1 Mio. € Institutionelle Förderung,
- 11,1 Mio. € Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung,
- 2 Mio. € Erträge aus Leistungen,
- 2 Mio. € sonstige Erträge.

Personalbestand (30.09.2022)

- 114 Personen „Forschung und Wissenschaftliche Dienstleistungen“,
- 73 Personen „Wissenschaftsunterstützendes Personal (Labore, Technik etc.)“,
- 26 Personen „Wissenschaftsunterstützendes Personal (Administration)“.

Auftrag

Satzungsauftrag (gemäß Satzung §2 Abs. 3): „Der Satzungszweck wird verwirklicht insbesondere durch (1) aktives Betreiben sowie ideelle und finanzielle Förderung wissenschaftlicher Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Wärmebehandlung und der Werkstofftechnik, sowie der Verfahrens- und Fertigungstechnik, (2) die Zusammenarbeit mit der Universität Bremen [...], (3) Transfer der Forschungsergebnisse in die Wissenschaft und Praxis durch die Veröffentlichung der Forschungsergebnisse, (4) die Erstellung von Publikationen und Monografien auf dem Gebiet der Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik, (5) die Beratung und Durchführung von Dienstleistungen in Anwendungsfragen der Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik, (6) die Mitwirkung bei der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik, auch im Rahmen der AWT-Seminare [d. i. die *Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V.*] und AWT-Härterekreise, (7) die Mitarbeit in AWT Fachausschüssen, bei Normungsarbeiten und in Selbstverwaltungsorganen der Wissenschaft.“

Struktur

Das IWT gliedert sich in vier wissenschaftliche Programmbereiche (PB), s. auch Anhang 1:

- PB I „Werkstofftechnik“
 - Abt. 1 „Wärmebehandlung“
 - Abt. 2 „Oberflächentechnik“
 - Abt. 3 „Leichtbauwerkstoffe“
 - Abt. 4 „Strukturmechanik“
 - Abt. 5 „Physikalische Analytik“
 - Abt. 6 „Metallographische Analytik“
 - Arbeitsgruppe „Metallurgie und Umformtechnik“
- PB II „Verfahrenstechnik“ mit vier Abteilungen
 - Abt. 1 „Reaktive Sprühtechnik“
 - Abt. 2 „Prozessierung von Funktionsmaterialien“
 - Abt. 3 „Mehrphasenströmung, Wärme- und Stoffübertragung“
 - Abt. 4 „Sprühkompaktieren und Metallzerstäubung“
- PB III „Fertigungstechnik“ mit drei Abteilungen
 - Abt. 1 „Geometrisch bestimmte Prozesse“
 - Abt. 2 „Schleifen und Verzahnung“
 - Abt. 3 „Hochpräzisionstechnik/Labor für Mikrozerspanung“
- PB IV „Amtliche Materialprüfungsanstalt“
 - Abt. 1 „Metallische Werkstoffe und Bauteile“
 - Abt. 2 „Bauwesen“
 - Arbeitsgruppe „Mikrobiologie“

Zusätzlich gibt es einen zentralen Servicebereich, welcher die Verwaltung, IT, zentrale Werkstätten und die Wissenschaftskommunikation umfasst. Die Verwaltung wiederum ist unterteilt in Personalabteilung, Drittmittelverwaltung, Einkauf, Buchhaltung, Reisestelle und Empfang.

2. Gesamtkonzept und zentrale Arbeitsergebnisse

Das IWT vereint die Disziplinen Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik sowie die Materialprüfung. Neben der Grundlagenforschung betreibt das Institut vorwettbewerbliche, anwendungsnahe Forschung und Ergebnistransfer in die industrielle Praxis. Es kann dabei auf eine Geräte-, Labor- und Technikausstattung zurückgreifen, welche durch ihren industrierelevanten Maßstab auch die Forschung an industriellen Halbzeugen und Realbauteilen erlaubt.

In der Forschung konzentriert sich das IWT auf die Werkstoffgruppe der Metalle sowie im Rahmen der Materialprüfungsanstalt (MPA) zusätzlich auf (mineralische) Baustoffe. Im Fokus stehen dabei neue Entwicklungen aus den Bereichen Struktur- und Funktionsmaterialien, Prozess- und Verfahrenstechnik sowie Fertigungstechnologien entlang der jeweiligen Prozesskette. Ziel ist es, insbesondere einen Beitrag zu anstehenden Transformationsprozessen hin zu einer klimaschonenden und nachhaltigen Gesellschaft zu liefern. Dies beinhaltet insbesondere die digitale und technologische Souveränität (u. a. durch eine effiziente Gestaltung von Produktionstechnologien und die Digitalisierung von Werkstoffforschung), die Energiewende

(z. B. durch Wasserstofftechnologien), das nachhaltige und kreislauffähige Bauen (z. B. durch Recycling von Bauwerkstoffen) oder ressourceneffiziente Mobilität (z. B. durch Leichtbau).

Arbeitsergebnisse

Forschung

Im Zeitraum 2020–2022 veröffentlichte das IWT u. a. 31 Monografien, 287 Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem und 138 Einzelbeiträge in Sammelwerken (s. Anhang 2). Das Institut nennt folgende zehn zentrale Arbeitsergebnisse der vier Programmbereiche, die in entsprechende Publikationen mündeten:

- Energieeinsparung in der Wärmebehandlung [PB I]: Neue Erkenntnisse wurden insbesondere auf den Gebieten des Einsatzhärtens und Nitrierens gewonnen. Dabei stand die gezielte Beeinflussung der Randschichteigenschaften von Bauteilen durch neue Ansätze bezüglich der Phasenzusammensetzung und der erzielten Gefüge im Fokus. Die Untersuchung der Kombination von Einsatzbainitisieren, Nitrieren und Induktionshärten sowie einer alternativen Vorwärmebehandlung beim Nitrieren konnte Potenziale zur Energieeinsparung aufzeigen. Daneben wurde der Einfluss von stabilisiertem Restaustenit auf die spezifischen Schwingfestigkeitseigenschaften erforscht.
- Physikalische Analytik mit In-situ-Synchrotron-Experimenten [PB I]: Unter Nutzung von In-situ-Messtechnik konnten für verschiedene Fertigungs- und Wärmebehandlungsprozesse neue Erkenntnisse bzgl. der Phasenumwandlungen und Ausscheidungsvorgänge im Prozess gewonnen werden. Hierzu wurde eine Echtzeit-Analyse der Kohlenstoffaufnahme sowie der Karbidbildung und -auflösung mithilfe von In-situ-Synchrotron-Experimenten am DESY (Hamburg) bei der additiven Fertigung durchgeführt.
- Additive Fertigung [PB I, II u. III]: Fortschritte konnten u. a. beim Verständnis der Zusammenhänge zwischen Prozess, Mikrostruktur und Werkstoffeigenschaften in Abhängigkeit von den eingesetzten Werkstoffkonzepten erzielt werden. Die auf Basis dieser Arbeiten entwickelte Software *PoreAnalyzer* ist frei verfügbar und erlaubt eine Klassifizierung unterschiedlicher Defekttypen sowie eine mehrkriterielle Entscheidungsfindung bezüglich kritischer Defekte für eine festgelegte Anwendung.
- Datengetriebene Entwicklung von Strukturwerkstoffen [PB II mit PB I u. III]: Die für die Identifikation neuer Materialien aus bekannten Prozessketten erforderlichen, großen Datenbestände wurden exemplarisch mittels Hochdurchsatzverfahren in einer programmbereichsübergreifenden Zusammenarbeit und mit Kooperationspartnern des SFB 1232 „Farbige Zustände“ (Laufzeit 2016–2020) ermittelt. Aus Erzeugung und Analyse von über 6.000 unterschiedlichen Proben wurden mehr als 90.000 einzelne Deskriptoren abgeleitet.
- Aufbereitungstechnik für Hochofenschlacke [PB II u. IV]: In interdisziplinärer Zusammenarbeit zweier Programmbereiche mit dem *Institut für Baustofftechnologie* der Hochschule Bremen wurde eine neuartige Aufbereitungstechnik für Hochofenschlacken zur Erzeugung CO₂-emissionsarmer Betone entwickelt, bei der die Schlacke anstelle des herkömmlichen energieintensiven dreistufigen Prozesses aus dem schmelzflüssigen Zustand in nur einem Prozessschritt direkt in ein zementgängiges Pulver zerstäubt wird.

- Herstellung nanoskaliger Metallsulfide [PB II]: Mittels einer neuartigen Prozessführung mit abgestimmtem Precursor-Design ist es im Rahmen eines *ERC Advanced Grant* erstmalig gelungen, einen reaktiven Sprayprozess zu gestalten, mit dessen Hilfe vielfältige, hochkristalline nanoskalige Metallsulfide in der Gasphase erzeugt werden können. Die Möglichkeiten dieser Strategie konnten an verschiedenen Verbindungen, so bspw. für kristalline Chalkogenide im Nano-Maßstab, in der Gasphase demonstriert werden.
- Prozesssignaturen [PB III mit PB I]: Hinsichtlich der Beeinflussung der Randzoneneigenschaften durch Fertigungsprozesse konnte der Begriff der Prozesssignatur geprägt und mit dem erforderlichen Mechanismenverständnis unterlegt werden. Prozesssignaturen stellen einen Zusammenhang zwischen Werkstoffbeanspruchung und -modifikation her. Die entsprechenden Arbeiten mit Kooperationspartnern im SFB TRR 136 „Prozesssignaturen“ (Laufzeit 2014–2022, 7 laufende Transferprojekte mit Laufzeit 2023–2026 in den Programmbereichen III und I) bilden eine wesentliche Grundlage zur Lösung des inversen Problems der Fertigungstechnik, also der gezielten Auslegung von Fertigungsprozessen zur wissensbasierten Erzeugung gewünschter Funktionseigenschaften.
- CIRP-Keynotes (I) zur Interaktion von Schleifwerkzeugen und Kühlschmierstoff sowie (II) zur Herstellung mehrskaliger Strukturen [PB III]: In den vergangenen Jahren wurden zwei sog. CIRP-Keynote-Paper koordiniert. In der einen Keynote werden die Interaktionen von Schleifwerkzeugen mit Kühlschmierstoffen dargelegt, um einem breiten internationalen Publikum die Bedeutung der Kühlschmierstoff-Zufuhr und Potenziale für zukünftige Forschungsarbeiten auf diesem Gebiet aufzuzeigen. Das zweite Paper widmet sich der Erzeugung von mikrostrukturierten Funktionsflächen und konzentriert sich im Wesentlichen auf die anwendbaren Herstellverfahren für die Erzeugung und Überlagerung von Strukturen auf unterschiedlichen Skalenebenen. In diesem Zusammenhang wurde eine Prozesslandkarte erarbeitet, welche die aktuell verfügbaren und zukünftig potenziell für diesen Zweck einsetzbaren Verfahren klassifiziert.
- Mikrobiologie [PB IV]: Für *Bergey's Manual of Systematics of Archaea and Bacteria* wurden 137 Beiträge für die Klassifizierung von Bakterien und Archaeen veröffentlicht. Das IWT hebt die Erarbeitung einer Genom-basierten Taxonomie hervor, durch welche ein Teil der Bakterien neu geordnet wurde. Durch die Verwendung des MALDI-Biotypers und den Aufbau einer eigenen Datenbank ist eine schnelle und effiziente Identifizierung von Bakterienarten möglich, die mit Werk- und Baustoffen interagieren (z. B. mikrobiell beeinflusste Korrosion, mikrobielle Belastung wasserbasierter Kühlschmierstoffe).

Transfer und Gremienarbeit

Erkenntnisse aus der Forschung werden u. a. durch wissenschaftliche Kooperationen (z. B. durch SFBs, s. Kap. 6), durch Auftragsuntersuchungen (im Zeitraum 2020–2022 ca. 900 p. a., davon etwa 8 % international) oder in vorwettbewerblichen Projekten (im Zeitraum 2020–2022 66 bearbeitete Projekte, u. a. IGF, BMWK, Bremer Aufbaubank) über die direkte Einbindung der beteiligten Unternehmen in die Anwendung überführt. Beispielsweise wurde aus Untersuchungen zum Versagensmechanismus an einer Vielzahl vergleichbarer Schadensfälle an Windenergieanlagen unterschiedlicher Hersteller ein entsprechendes vorwettbewerbliches Forschungsprojekt abgeleitet; für Automobilhersteller und Automobilzulieferer wurden Wege

zur Erhöhung der Materialeffizienz durch Verringerung der verzugsbedingten Ausschussquote bei der Wärmebehandlung aufgezeigt. Durch Beschäftigte gemeldete Erfindungen werden gemeinsam mit einer Patentvermarktungsagentur geprüft und verwertet; zum Stichtag 31.12.2022 hielt das IWT sechs Patente, eine Patentfamilie und zwei weitere Schutzrechte (s. Anhang 2).

Mitarbeitende des IWT engagieren sich in nationalen wie internationalen Gremien, insbesondere bei Fachverbänden und Forschungsvereinigungen. So ist beispielsweise die Arbeit in den Fachausschüssen und allen Gremien der AWT der Kern der Vernetzung des IWT mit den über 300 Mitgliedsfirmen der *Arbeitsgemeinschaft*. Die Mitwirkung in der Forschungsvereinigung *Recycling und Wertstoffverwertung im Bauwesen e. V. (RWB)* in Geschäftsführung und Vorstand ermöglicht die Initiierung von durch die Mitglieder angeregte Forschungsvorhaben. Daneben forscht das IWT regelmäßig mit und für verschiedene Forschungsvereinigungen (z. B. der *Forschungsvereinigung Antriebstechnik FVA* oder der *Forschungsvereinigung Stahlanwendung FOSTA*) und bringt Expertise in entsprechende Fachausschüsse und Arbeitskreise ein. Fünf IWT-Mitarbeitende haben einen Mitgliedsstatus bei der *Internationalen Akademie für Produktionstechnik (CIRP)* oder sind als Research Affiliates assoziiert.

Ein breiteres Publikum adressiert das IWT durch Social-Media-Beiträge, das Format *Leibniz-IWT live* (vier Mal p. a.) mit Einblicken in die aktuellen Forschungsthemen des Instituts sowie der Beteiligung u. a. am Girls' Day oder dem Herbstpraktikum des *Technologieparks Bremen*. Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft beteiligt sich das IWT u. a. an *Book a Scientist* sowie an *Leibniz in der Bremischen Bürgerschaft* und *Leibniz im Bundestag*.

Die *F&E Technologiebroker Bremen GmbH* (Ausgründung im Jahr 2000) unterstützt als Transferunternehmen die Umsetzung der Forschungsergebnisse in die industrielle Praxis, ist Veranstalter der jährlichen Härtereikongress-Messe in Köln mit ca. 2.000 Teilnehmenden aus 30 Nationen weltweit (Ø letzte 3 Veranstaltungen, 65% Industrie, 35% Wissenschaft) und akquiriert zusätzlich Forschungs- und Dienstleistungsprojekte aus der Industrie.

(Forschungs-)Infrastrukturen

Die Ausstattung des IWT wird insbesondere im Rahmen von Kooperationen und Dienstleistungsaufträgen anderen wissenschaftlichen Einrichtungen und Unternehmen zur Verfügung gestellt. Mit seinen Instrumenten erstellt bzw. unterstützt das IWT zudem technische Sachverständigen-Gutachten für Versicherungen, Gerichte, Firmen und Privatpersonen. Serviceleistungen erbringt das Institut für Externe auch durch die MPA (ca. 90 % der o. g. 900 Auftragsuntersuchungen p. a.).

3. Veränderungen und Planungen

Entwicklung seit der letzten Evaluierung

Das IWT wurde zum Januar 2018 nach positiver Evaluierung durch den Wissenschaftsrat in die Leibniz-Gemeinschaft aufgenommen. Im Anschluss wurde ein institutsweiter Strategieprozess initiiert, der von einem Projektlenkungskreis gesteuert wird (s. Kap. 4). Daraus entstand u. a. die rollierende Forschungsagenda (s. u.), es wurden wissenschaftsunterstützende Stellen

etabliert (z. B. für den technischen Einkauf) sowie Geratedatenbanken und Strukturen für das Forschungsdatenmanagement aufgebaut.

Auf Ebene der **Programmbereiche** kam es zu verschiedenen strukturellen Veränderungen sowie Leitungswechseln. Im Juni 2020 wurde ruhestandsbedingt die Nachfolge in der Leitung des PB I Werkstofftechnik und des PB IV Materialprüfungsanstalt sowie zugleich die Position des Geschäftsführenden Direktors (seit 25.06.2020: Vorsitzender des Direktoriums) neu besetzt. Im Anschluss wurde ein neues Arbeitsgebiet initiiert, das sich derzeit im Aufbau befindet und sich mit der Fertigungsroute für die Herstellung von Halbzeugen in Form metallischer Lang- und Flachprodukte zur Umsetzung neuer Werkstoffkonzepte sowie entsprechender Forschungstätigkeit befasst. Im Oktober 2021 wurde hierfür die Arbeitsgruppe *Metallurgie und Umformtechnik* gegründet. Im Juli 2021 erhielt die Abteilung *Leichtbauwerkstoffe* nach einem karrierebedingten Weggang eine neue Leitung.

Im PB II Verfahrenstechnik wurde im Dezember 2020 auf Beschluss des Kuratoriums die Abteilung *Pulver- und Partikelmesstechnik* mit dem Eintritt des Leiters in den Ruhestand aufgelöst und die Abteilung *Prozessierung von Funktionsmaterialien* neu gegründet. Die bisherigen Forschungsaktivitäten im *Bereich der Pulver- und Partikelmesstechnik* wurden in andere Abteilungen des PB II überführt, in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsprozess. Dem Forschungsbedarf der gezielten Herstellung und Konditionierung von Funktionsmaterialien, deren Bedeutung aktuell stark ansteigt bspw. für Batterie- und Sensorikanwendungen, konnte mit der Etablierung der neuen Abteilung *Prozessierung von Funktionsmaterialien* Rechnung getragen werden.

Die Leitung des PB III Fertigungstechnik wechselte ruhestandsbedingt im September 2017. Damit einhergehend wurde die Abteilungsstruktur auf Basis der Kernexpertise umstrukturiert und im Dezember 2018 die Abteilung *Werkstofforientierte Fertigung* aufgelöst sowie die Abteilung *Geometrisch bestimmte Prozesse* eingerichtet. Zum Januar 2018 wurde das zuvor an der Universität Bremen angesiedelte *Labor für Mikroerspannung* durch einen vollständigen Übergang des betreffenden Personals und der entsprechenden Ausstattung in die Abteilung *Hochpräzisionstechnik* des IWT integriert. Das bisherige *ECO-Zentrum* wurde zur besseren Sichtbarmachung der Kernkompetenzen in die Abteilung *Schleifen und Verzahnung* umbenannt. Die entsprechende Abteilungsleitung wurde 2019 nach einem Wechsel in die Industrie neu besetzt.

Auf Empfehlung des Wissenschaftsrates wurde mit zusätzlichen Mitteln aus einem kleinen strategischen Sondertatbestand zum 1. Januar 2021 die Amtliche Materialprüfungsanstalt der Freien Hansestadt Bremen (MPA) als PB IV des IWT in die Bund-Länder-Förderung aufgenommen; sie war bereits vor Aufnahme in die Gemeinschaftsförderung in das IWT integriert (s. Kap. 8). Die inhaltlichen Kompetenzen im Kulturgüterschutz wurden 2018 durch das *Labor für lignocellulose Bau- und Konstruktionsstoffe* erweitert. Im Januar 2019 erfolgte die Integration der ehemaligen Abteilung *Baustoffmikroskopie* in den Kompetenzbereich *Bauwesen*.

Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre

Die strategische Arbeitsplanung findet auf verschiedenen Ebenen statt, von der spezifischen Planung der einzelnen Abteilungen bzw. Kompetenzbereiche über die grundsätzliche Ausrichtung des jeweiligen Programmbereichs bis hin zur strategischen Planung des gesamten Instituts.

Die **langfristige programmbereichsübergreifenden Forschungsplanung** erfolgt über die „rollierende Forschungsagenda“ des IWT. Identifiziert wurden bereits sechs Forschungsfelder (FF), in denen das IWT Potentiale für seine zukünftige Positionierung und Ausrichtung sieht. Ziel ist es, strategische Investitionen anzustoßen, mithilfe von Vorlauforschung Machbarkeiten zu prüfen und erste Ergebnisse zu erzielen sowie Lobbyarbeit in Industrie, Politik und Gesellschaft zu betreiben. Die Forschungsfelder dienen als Rahmen und sind nicht zwingend bereits mit umfangreichen Forschungstätigkeiten des Instituts verbunden. Sie repräsentieren vielmehr Themen, die insbesondere programmbereichsübergreifend beforscht und vom IWT geprägt werden können:

- Gegenstand des FF Lokale Funktionalisierung bei der additiven Fertigung ist die gesamte additive Fertigungskette von der Pulversynthese bis zur Nachbearbeitung der Materialien. Einige Forschungsaktivitäten wurden bereits auf den Weg gebracht, z. B. zur additiven Herstellung von innovativen Strukturmaterialien mit 3D-programmierbaren mechanischen Eigenschaften durch Anwendung des In-situ-Legierens. Dieses Forschungsfeld wird gemeinsam bearbeitet durch PB I, II und III.
- Das FF Prozessketten für medizintechnische Materialien befasst sich primär mit der Entwicklung neuer Titanlegierungen für Endoprothesen und bioresorbierbare Werkstoffe. Die Anpassung der Eigenschaften des Medizinproduktes an den Heilungsverlauf ist dabei ein wichtiger Ansatz, welcher z. B. durch absorbierbare Werkstoffe realisiert werden kann. Daneben sind das Fräsen optischer Elemente, die antibakterielle Beschichtung von Kunststoffen sowie die Steigerung der Lebensdauer medizinischer Instrumente mögliche Themengebiete. Auch an diesem Forschungsfeld sind PB I, II und III beteiligt.
- Mit dem FF Werkstoffe und ihre Prozessketten für H₂-Technologien möchte das IWT einen Beitrag zur Umsetzung der Dekarbonisierungsstrategien und zugehörigen H₂-Technologien im Rahmen der Werkstoffentwicklung und -anwendung leisten. Mögliche Forschungsimpulse sollen entlang der gesamten H₂-Prozesskette (Herstellung, Speicherung, Handling, Nutzung) geliefert werden. Hieran beteiligen sich alle vier Programmbereiche.
- Im FF Prozessieren von Materialien unter reaktiven und Nicht-Gleichgewichts-Bedingungen soll die Nutzung chemisch-thermodynamischer Ungleichgewichte in der Prozessierung von Materialien intensiviert werden. Schwerpunktmäßig soll u. a. das Einfrieren beforscht werden sowie der Austausch von inerten Atmosphären in bestehenden Prozessierungsanlagen mit reaktiven Gasen unter gleichzeitiger Beherrschung der Sicherheitstechnik. Perspektivisch sollen gänzlich neue Materialien, Werkstoffe oder auch spezielle Phasen und Gefüge entwickelt werden. Geprägt wird das Forschungsfeld von PB I und II.
- Zu aktuellen Vorhaben des FF Nachhaltigkeit und Recycling, recyclinggerechte Werkstoffe und Prozesse zählt u. a. die alternative Aufbereitung von Hochofenschlacken durch Zerstäubung für den Einsatz als Baustoff. Neben der Ressourcenschonung werden Prozesse

hinsichtlich ihrer Energieeffizienz beleuchtet. Ein Baustein dabei ist die Verwendung von Wasserstoff als Energieträger. Das Forschungsfeld vereint in seinen Themen die Kompetenzen aller vier Programmbereiche.

- Im FF AM-Prozesskette für Themen des Distortion Engineering soll der Verzug von additiv gefertigten Bauteilen wissenschaftlich untersucht und Gegenmaßnahmen für die industrielle Anwendung abgeleitet werden. Die aus den Aktivitäten des abgeschlossenen SFB 570 „Distortion Engineering - Verzugsbeherrschung in der Fertigung“ (2001–2011) gewonnenen Kompetenzen und Erkenntnisse sollen auf die Bereiche der additiven Fertigung übertragen werden. Hierbei sollen neue Materialmodelle entwickelt werden, die u. a. mithilfe von Synchrotron-Strahlung validiert werden sollen. PB I, II und III bearbeiten dieses Forschungsfeld.

Aus der Forschungsagenda leiten sich aktuell drei wesentliche programmbereichsübergreifende Forschungsschwerpunkte ab, die für das Institut **aktuelle bzw. mittelfristige Wachstumsbereiche** darstellen:

- Im Wachstumsbereich Werkstofforientierte Prozessketten für hochbeanspruchte metallische Bauteile fokussiert sich die strategische Planung u. a. auf die experimentelle und simulative Untersuchung der Zusammenhänge entlang des Fertigungsprozesses metallischer Bauteile sowie auf die Erarbeitung und Weiterentwicklung von Prozessketten, wie sie für die additive Fertigung bereits am IWT etabliert wurden und für die konventionelle Fertigung gerade im Aufbau befindlich sind.
- Im Wachstumsbereich Verfahren, Werkstoffe und Prozessketten für H₂-Technologien liegt der Fokus u. a. auf der Erforschung der Veränderung und Schädigung metallischer Werkstoffe unter gezielter Interaktion mit reaktiven Gasen (z. B. Wasserstoff und Ammoniak) sowie unter Kryo-Bedingungen bis in den Bereich von Flüssigwasserstoff (ca. 20 K).
- Im Wachstumsbereich Digitalisierung entlang der Prozesskette werkstofforientierter Technologien sind in Zukunft alle Forschungsprozesse des Instituts in das Forschungsdatenmanagement zu integrieren und Experimentalbauten in eine modulare Datenerfassungsstruktur einzubinden. Weiterhin wird an prozesskettenbegleitenden Technologien wie *Digital Shadows*, also während eines Prozesses oder der Nutzung eines Produkts gesammelten Daten, und *Digital Twins*, d. h. virtuellen Abbildern physischer Gegenstände, sowie der Nutzung von *Machine Learning* geforscht. Für die Finanzierung dieses Vorhabens plant das IWT einen Antrag in einem separaten Verfahren (s. u.).

Digitalisierung in den werkstofforientierten Technologien

Neben der experimentellen Forschung hat in allen Programmbereichen die Digitalisierung der Forschung Einzug gehalten und wird in verschiedenen Bereichen, wie der Modellierung und Simulation, dem Forschungsdatenmanagement, den *Material Informatics* und dem im Aufbau befindlichen digitalen Lehr- und Forschungslabor („Digitallabor“) stetig weiter ausgebaut. Dazu werden zwei konkrete strategische Maßnahmen angegangen.

Der Wissenschaftsrat empfahl 2016, eine **wissenschaftliche Stelle zur Koordinierung von Fragen der Modellierung und Simulation** vorzusehen. Das IWT hat im Mai 2023 gemeinsam mit der Universität Bremen eine W2-Professur (mit Tenure Track auf W3) für das Fachgebiet *Wissensbasierte Digitalisierung in der werkstofforientierten Produktion* ausgeschrieben. In der

neuen Professur soll insbesondere durch die Einbringung von Methodenkompetenz gemeinsam mit allen Programmbereichen des IWT die Anwendung von Digitalisierung, Modellierung und Simulation koordiniert weiterentwickelt werden. Im IWT wird die neue Professur zunächst als wissenschaftlich unabhängige – d. h. keinem anderen Direktoriumsmitglied unterstellte – Abteilungsleitung mit Sitz im Direktorium geschaffen.

Im Rahmen des Tenure Tracks soll die neue Digitalisierungsabteilung perspektivisch zu einem von der Professur geleiteten, neuen **Programmbereich V Digitalisierungstechnik** entwickelt werden. Die Finanzierung soll Gegenstand eines separaten Antrags auf eine große strategische Institutserweiterung werden (Arbeitstitel „Digitale Werkstofforientierte Technologien“) mit avisiertem Mittelbedarf von ca. 6 Mio. € p. a. Vorgesehen ist, diesen 2026 bei Bund und Ländern einzureichen für einen Förderbeginn ab 2030.

Der PB V soll verschiedene Aspekte der digitalen werkstofforientierten Technologien unter Anwendung aktueller und zukünftiger Methoden wie etwa des *physics-informed Machine Learnings* und der Künstlichen Intelligenz bis hin zu sprachgetriebenen künstlichen *Frontends* nutzen, um die experimentelle Forschung zu flankieren und die wissenschaftliche Nutzung und Weiterentwicklung der daten- und simulationsbasierten Methoden voranzutreiben.

Die bestehenden Aktivitäten der PB I–IV sollen so vom PB V durch inhaltliche Verknüpfungen und daraus resultierende Synergieeffekte gestärkt werden. Um Schnittstellenaktivitäten zu fördern, soll eine Querschnittsfunktion etabliert werden mit dezentralen Ansprechpersonen in allen Programmbereichen. Diese werden das Datenmanagement und die weiter zu stärkende wissenschaftliche Datennutzung nach den FAIR-Prinzipien sowohl für experimentelle als auch für simulativ gewonnene Forschungsdaten weiter vorantreiben. Hierbei sollen auch die vielfältigen vorhandenen historischen Daten berücksichtigt werden, wofür aus Sicht des IWT umfangreiche neue Zugänge auf bestehende Materialproben, Versuchsdaten und Bilddatenbanken geschaffen und sowohl innerhalb des Instituts als auch darüber hinaus nutzbar gemacht werden müssen.

4. Steuerung und Qualitätsmanagement

Ausstattung und Förderung

Förderung

In den Jahren 2020–2022 erhielt das IWT durchschnittlich eine institutionelle Förderung von 6,4 M€ p. a. Neben Erträgen aus Leistungen in Höhe von \emptyset 2,3 M€ p. a. warb das Institut Projektmittel der Forschungsförderung in Höhe von \emptyset 11,1 M€ p. a. ein (d. s. \emptyset 55,5 % des Gesamtbudgets für laufende Ausgaben). Darin enthalten ist für die Jahre 2021 und 2022 eine Sonderfinanzierung des Landes Bremen zur Förderung der Wasserstofftechnologie von insgesamt 10 Mio. €. Vonseiten der EU erhielt das IWT in diesem Zeitraum \emptyset 1,6 M€ p. a.; der Großteil hiervon (87 %) waren Mittel des *Europäischen Fonds für regionale Entwicklung* (EFRE).

Über die gemeinsamen Berufungen nach Berliner Hybrid Modell werden die Professuren des Direktoriums anteilig von der Universität Bremen ausgestattet. Im Bereich Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen sind 29 % des Personals von der Universität finanziert. Die

universitäre Infrastruktur (Maschinen, Analytik, Labore) kann bei Bedarf und geregelt durch den Kooperationsvertrag zwischen Institut und Universität in den Forschungsbetrieb des IWT eingebunden werden.

Räumliche und technische Ausstattung

Das Institut verfügt über zwei Standorte in Bremen mit insgesamt ca. 11 400 m² Fläche. Das IWT geht auf Basis einer Studie des HIS-Instituts für Hochschulentwicklung davon aus, dass sich der Platzbedarf bis 2030 auf 12.185 m² erhöhen wird. Die Geschäftsführung steht daher im Austausch mit dem Land Bremen und der Universität. Im Laufe des Jahres 2021 wurden dem Kuratorium sowohl ein Flächenkonzept als auch ein Konzept für moderne Büroarbeit vorgelegt. Die Planungen für einen kompletten Institutsneubau werden entsprechend der Bedarfsanalyse fortgesetzt. Zur Deckung des unmittelbaren zusätzlichen Raumbedarfs für die neuen Arbeitsgruppen wird die Zwischennutzung von Büro- und Büroergänzungsflächen im Umfeld der Bestandsgebäude angestrebt.

Um die für die Forschungsplanung nötige technische Ausstattung bereitzuhalten, nahm das IWT kontinuierlich Investitionen vor, z. B. in Anlagen für die Pulverzeugung (z. B. Metallverdünnungsanlagen), zur additiven Fertigung (z. B. multifunktionale Laser-Pulverbettanlage, Hybridanlage für additive und subtraktive Fertigung), Nachbearbeitung (Heißisostatische Presse) und umfangreiche Analytik (z. B. Atomsonde, FIB-REM, OES). So konnte der Empfehlung des Wissenschaftsrates folgend die Prozesskette „Additive Fertigung – vom Pulver bis zum geprüften Bauteil“ ausgebaut und komplettiert werden (s. auch Kap. 8).

IT-Infrastruktur

Die verschiedenen IT-Systeme, die innerhalb der Programmbereiche an die jeweiligen Bedarfe angepasst wurden, werden aktuell institutsweit zusammengeführt und weiterentwickelt. Im Jahr 2021 wurden dazu alle Programmbereiche auf eine dem Kaufmännischen Direktor zugeordnete gemeinsame IT-Administration umgestellt.

Aufgabe der IT ist insbesondere eine sichere Ablagemöglichkeit von Daten, Dokumenten und E-Mails. Gewährleistet sind insbesondere Sicherungen auf redundanten Systemen sowie die Absicherung des Instituts gegen Cyberangriffe und Malware. Die IT wird von einem Forschungsdatenmanagement-Beauftragten (Data Steward) sowie vom entsprechenden Leitprojekt im Strategieprozess (*Optimale IT*) unterstützt.

Besonderes Augenmerk wird auf die langfristige Sicherung und Nachnutzung von Forschungsdaten gelegt, da diese mit zunehmender Bedeutung von strukturierten Daten und Künstlicher Intelligenz einen immer größeren Stellenwert einnehmen. Dazu erfolgt aktuell die Umsetzung einer zentralen und einheitlichen Datenablage auf mehreren redundant ausgelegten und auf verschiedene Brandabschnitte verteilten Fileservern. Die Forschungsdaten aller Mitarbeitenden werden in regelmäßigen Abständen gemäß einer festgelegten Strategie mehrfach gesichert.

Alle Programmbereiche setzen neben physikalischen Systemen insbesondere auch Modellierungs- und Simulationstechniken für ihre Forschungen ein. Dies reicht von analytischen Modellen über numerische Modelle bis hin zu datengetriebener Simulation. Hierfür steht eine

Reihe von Servern für Berechnungen sowie ein im Aufbau befindliches Digitallabor mit mehreren leistungsfähigen Workstations zur Verfügung.

Aufbau- und Ablauforganisation

Das IWT ist eine durch die *Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V.* (AWT) sowie die Freie Hansestadt Bremen errichtete Stiftung des bürgerlichen Rechts. Ihre Organe sind neben dem Direktorium das Kuratorium, der Wissenschaftliche Beirat und der Industriebeirat (s. u.). Das Direktorium besteht neben dem Vorsitzenden und Leiter von PB I und IV aus den wissenschaftlichen Leitungen der PB II und III sowie seit Juni 2020 auch dem Kaufmännischen Direktor. Die Mitglieder des Direktoriums werden i. d. R. vom Kuratorium für eine Amtszeit von bis zu fünf Jahren berufen.

Das Direktorium, das sich monatlich trifft, ist der gesetzliche Vorstand der Stiftung und führt die laufenden Geschäfte. Es erarbeitet unter Beachtung der Beschlüsse des Kuratoriums und unter Berücksichtigung der Empfehlungen der Beiräte insbesondere die Grundzüge der Wissenschafts- und Forschungspolitik sowie die Forschungs-, Ausbau- und Finanzplanung des Instituts. Es stellt den Jahresabschluss sowie das jährliche Programmbudget auf.

Das Programmbudget ist das zentrale Steuerungsinstrument. Darin werden die erreichten Ergebnisse, die kurzfristigen Ziele und Planungen für die nächsten Jahre (gegliedert nach Programm- und Kompetenzbereichen) niedergeschrieben. Dieses wird mit dem wissenschaftlichen Beirat und dem Industriebeirat des Instituts diskutiert und auf dieser Basis vom Kuratorium verabschiedet, woraufhin es den Führungskräften als Basis für die operative Steuerung des Instituts dient.

Der Strategieprozess am Institut (s. Kap. 3) wird von einem Projektleitungskreis gesteuert, in dem u. a. alle Programmbereiche durch Direktoren bzw. Stellvertretungen repräsentiert sind. Überwacht wird er von einem Strategieteam, dem neben den Direktoren die zweite Leitungsebene (Abteilungsleitungen, stellv. Leitung Programmbereich, OBERINGENIEURE) sowie die Gleichstellungsbeauftragte und der Betriebsrat angehören. Einmal jährlich werden alle Mitarbeitenden des IWT zum Stand der einzelnen Projekte des Strategieprozesses informiert.

Qualitätsmanagement

Im Februar 2022 trat der *Leitfaden zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten* in Kraft. Er berücksichtigt die *Leitlinie gute wissenschaftliche Praxis* der Leibniz-Gemeinschaft sowie den entsprechenden DFG-Kodex. In Konfliktfällen stehen am Institut zwei Ombudspersonen zur Verfügung, die regelmäßig durch die wissenschaftlichen Mitarbeitenden gewählt werden.

Das IWT unterstützt seine Mitarbeitenden beim Publizieren im Open-Access. Im Jahr 2021 veröffentlichte das Institut insgesamt 50 % seiner Publikationen auch oder ausschließlich auf diese Weise. Jährlich steht ein Budget von 20 T€ zur Verfügung, um OA-Veröffentlichungen von übergeordnetem Interesse mit 50 % der Kosten zu bezuschussen.

Das Institut hat Data Management Guidelines (DMG) erarbeitet, welche einen einheitlichen Rahmen für die Ablage und die Verteilung von Forschungsdaten setzen, sich an den FAIR-Prinzipien orientieren sowie die Vorgaben der Forschungsförderer berücksichtigen. In diesem

Zusammenhang werden aktuell IT-seitig die Voraussetzungen geschaffen, um durchgängig eine ausschließlich serverbasierte Datenablage sicherzustellen. Ein zentraler Aspekt ist hierbei die 2022 erfolgte Einführung eines elektronischen Laborbuchs am IWT, welches zur Dokumentation von Versuchen und Generierung von Metadaten eingesetzt wird.

2022 wurde die institutseigene *Richtlinie über die Vergabe von Prämien zur Honorierung besonderer wissenschaftlicher Leistungen* überarbeitet. Das jährliche Budget für derartige leistungsbezogene Mittelzuweisungen an die Kompetenzbereiche wurde in diesem Zuge von 20 T€ auf 45 T€ erhöht. Leistungen werden dabei nach Exzellenzkategorien unterschiedlich prämiert. Neben der Initiierung etwa von großen Verbundvorhaben oder einem erfolgreichen Antrag im Rahmen eines Nachwuchsförderprogramms werden auch programmübergreifende Aktivitäten und Publikationen sowie bedeutende Open-Access-Publikationen honoriert.

Der PB IV *Materialprüfungsanstalt* hat verschiedene Akkreditierungen und Zertifizierungen, u. a. als Prüflabor gemäß DIN EN ISO/ IEC 17025. Das dafür implementierte Qualitätsmanagement wird auf sämtliche Laborprüfungen angewendet.

Qualitätsmanagement durch Beiräte und Aufsichtsgremium

Mit der Satzungsänderung vom April 2020 wurde eine Neustrukturierung der Beiräte vorgenommen. Zuvor gab es einen Wissenschaftlichen Beirat mit Mitgliedern aus Industrie und Wissenschaft. Dessen Aufgaben wurden infolge einer Empfehlung des Wissenschaftsrats in einen Wissenschaftlichen Beirat und einen Industriebeirat aufgeteilt. Die beiden Beiräte bestehen jeweils aus bis zu zwölf Mitgliedern, die von den Stifterinnen und dem Bund gemeinsam dem Kuratorium vorgeschlagen und von diesem für eine Amtszeit von vier Jahren berufen werden. Eine in der Regel einmalige Wiederbestellung ist zulässig.

Der Wissenschaftliche Beirat hat die satzungsgemäßen Kernaufgaben, das Direktorium bei der Auswahl der Forschungsaufgaben im Rahmen der verfügbaren Mittel und der Aufstellung eines Forschungsplans zu beraten, eine Stellungnahme zum Entwurf des Programmbudgets (Teilbereich Forschungsplan) abzugeben sowie Berichte und Bewertungen gegenüber dem Kuratorium und dem Direktorium vorzunehmen.

Der Industriebeirat (Nutzerbeirat) berät das Direktorium satzungsgemäß bei der Auswahl von grundlagen- und anwendungsorientierten Forschungsaufgaben und zeigt den Forschungsbedarf aus Sicht der Unternehmen auf.

Ebenfalls infolge einer Empfehlung des Wissenschaftsrats wurde im Juni 2020 das vorige Aufsichtsgremium durch das neu geformte Kuratorium abgelöst. Es überwacht die Rechtmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Geschäftsführung und ist in alle bedeutenden strukturellen, strategischen und finanziellen Entscheidungen des Instituts involviert. Dem Kuratorium gehören Vertretungen des Landes (Vorsitz) und des Bundes (stv. Vorsitz) sowie die bzw. der Vorsitzende der AWT und die Konrektorin bzw. der Konrektor für Forschung der Universität Bremen an. Darüber hinaus können bis zu sechs weitere Personen im Einvernehmen zwischen den Stifterinnen und dem Bund für eine Amtszeit von vier Jahren als Mitglieder bestellt werden. Das Kuratorium wird von der oder dem Vorsitzenden im Regelfall zweimal im Jahr einberufen.

5. Personal

Am IWT waren zum Stichtag 30.09.2022 im wissenschaftlichen und wissenschaftsunterstützenden Bereich insgesamt 213 Personen (davon 43 entsprechend des Berliner-Hybrid-Modells universitär finanziert) beschäftigt, daneben 48 studentische Hilfskräfte (davon 24 universitär), 8 Auszubildende (keine im universitären Teil) und 6 Stipendiaten bzw. Stipendiatinnen (s. Anhang 4).

Im Jahr 2020 wurde mit dem Aufbau eines Mitarbeitendenmanagements (MAM) begonnen, um die Angebote und Abläufe der Karriereförderung in den einzelnen PB zu vereinheitlichen, Prozesse zu vereinfachen und einen einheitlichen Mindeststandard aufzubauen. Das erarbeitete Konzept wird seit Oktober 2022 implementiert. Auf allen Hierarchie- und Beschäftigungsebenen finden Jahresgespräche statt.

Das IWT hält innerhalb eines Alumni-Netzwerks Kontakt zu seinen Ehemaligen.

Wissenschaftliche und Administrative Leitungspositionen

Die Berufungsverfahren für die wissenschaftlichen Leitungspositionen des IWT werden gemeinsam mit der Universität Bremen durchgeführt. Seit der Evaluierung durch den Wissenschaftsrat erfolgten gemeinsame Berufungen für die Leitungen der PB *Fertigungstechnik* (2017) und *Werkstofftechnik* (2020). Aktuell läuft ein gemeinsames Berufungsverfahren für eine neue W2-tt-W3-Professur im Bereich Digitalisierung mit Mitgliedschaft im Direktorium und perspektivischer Programmbereichsleitung *Digitalisierungstechnik* am IWT (s. Kap. 3.2).

Im Juni 2020 wurde die Position einer Kaufmännischen Direktion geschaffen; sie wurde vom bisherigen Verwaltungsleiter übernommen.

Promoviertes Personal

Promoviertes Personal wird im IWT i. d. R. befristet beschäftigt, wobei sowohl projektbedingte Befristungen als auch Befristungen zur Weiterqualifikation (Habilitation) gängig sind. Eine Entfristung erfolgt generell nur in Verbindung mit der Bewährung bei Übernahme von Leitungsaufgaben oder einem besonderen, langfristigen Aufgabenspektrum, wobei die individuelle Karriereplanung in die Entscheidung mit einbezogen wird. Seit der Evaluierung durch den Wissenschaftsrat wurden zwei Habilitationsverfahren abgeschlossen, ein weiteres steht noch 2023 an.

Das IWT unterstützt promoviertes Personal bei Anträgen auf Forschungsvorhaben. Beispielsweise konnte im Jahr 2021 eine *Leibniz Junior Research Group* eingeworben werden, die 2022 ihre Arbeit aufgenommen hat. Weibliche Postdocs werden bei den Ausschreibungen des Leibniz-Mentorings unterstützt, wo bereits drei Kandidatinnen erfolgreich waren. Für Karrieren außerhalb des Instituts werden u. a. Weiterbildungsangebote und intensive Beratung zur Bewerbung auf Professuren oder zu Berufungsthemen angeboten. Seit 2016 nahmen drei Postdocs Rufe auf Professuren an Hochschulen in Siegen, Flensburg und Oldenburg an.

Promovierende

Am IWT werden derzeit 41 Promotionen betreut (Stand 30.09.2022), wobei 25 Promovierende am IWT beschäftigt sind. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden i. d. R. über Drittmittelprojekte des IWT finanziert. Neben den drei Direktoren haben derzeit drei weitere habilitierte Mitarbeitende Promotionsrecht an der Universität Bremen. In den letzten drei Jahren wurden insgesamt 26 Promotionen abgeschlossen, wobei die durchschnittliche Promotionsdauer (Anmeldung bis Kolloquium) bei 3,3 Jahren lag.

Im Januar 2022 wurde entsprechend der Leibniz-Leitlinie Karriereentwicklung eine Leitlinie für Promovierende verabschiedet. Ziel ist u. a. eine bessere Planbarkeit durch den Abschluss einer Betreuungsvereinbarung.

Neben der fachlichen Weiterentwicklung werden auch die überfachliche Qualifizierung und die Entwicklung von Kompetenzen gefördert, um die Promovierenden auf berufliche Werdegänge sowohl innerhalb als auch außerhalb der Wissenschaft vorzubereiten. Neben klassischen Schulungsformaten sind mögliche ergänzende Formen der Qualifizierung u. a. die selbständige Konzeption weiterer Forschungsvorhaben, die Teilnahme an der akademischen Lehre oder Gremienarbeit. Zusätzlich zu den internen Angeboten des IWT haben die Promovierenden Zugang zu Weiterbildungsangeboten der Universität Bremen.

Die persönliche Weiterentwicklung geschieht individuell in Absprache zwischen den Promovierenden und den betreuenden Führungskräften, in regelmäßigen Seminaren und Betreuungsgesprächen oder im institutionalisierten Rahmen, z. B. innerhalb der Graduiertenförderung von SFBs.

Wissenschaftsunterstützendes Personal

Das Institut bildet in unterschiedlichen Bereichen aus; im Zeitraum 2020–2022 wurden drei Ausbildungen abgeschlossen (zweimal Werkstoffprüfer/-in und einmal Kaufmann/-frau für Büromanagement). Zum 31.12.2022 waren am Institut acht Auszubildende beschäftigt: vier in der Werkstoffprüfung, zwei in der Baustoffprüfung, eine Fachinformatikerin für Systemintegration sowie eine Kauffrau für Büromanagement.

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Das IWT bekennt sich zu Chancengerechtigkeit, Vielfalt und Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Für die Verbesserung der beruflichen Integration von Menschen mit Einschränkungen im IWT wurde beispielsweise eine Inklusionsvereinbarung unter Beteiligung der Schwerbehindertenvertretung und der Inklusionsbeauftragten abgeschlossen.

Die Gleichstellungsstandards der Leibniz-Gemeinschaft wurden wie folgt umgesetzt:

- Gleichstellung: Der Gleichstellungsplan enthält u. a. Maßnahmen in den Bereichen Gewinnung neuer Mitarbeiterinnen, Fort- und Weiterbildung, Arbeitsumfeld sowie Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Das IWT hat eine gewählte Gleichstellungsbeauftragte sowie eine Stellvertreterin. Der Frauenanteil am wissenschaftlichen Leitungspersonal liegt zum Stichtag (30.09.2023) bei 21 %, am übrigen wissenschaftlichen Personal einschließlich Promovierender bei 28 % (s. auch Anhang 4). Für die Stellenbesetzung sind Zielgrößen nach ei-

nem Kaskadenmodell vorgesehen: der Anteil von Frauen in wissenschaftlichen Leitungspositionen soll nach dem in 2023 verabschiedeten Frauenförderplan bis 2027 bei 34% liegen, beim übrigen wissenschaftlichen Personal bei 37%.

- Frauen in Leitungspositionen: Bei der Besetzung freiwerdender Stellen spricht das IWT geeignete externe Kandidatinnen aktiv an. Neben der Nutzung von fachlichen und persönlichen Netzwerken dient zur Identifizierung der Kandidatinnen eine kompetenz- und kriterienbasierte Recherche u. a. über Internetauftritte geeigneter Institutionen, Datenbanken, Social Media oder auch Headhunting durch Externe.
- Vereinbarkeit von Beruf und Familie: 2016 wurden die Grundsätze für familienfreundliches Handeln festgelegt. Das IWT erhielt 2020 das Siegel *audit berufundfamilie*, eine Reauditierung erfolgte 2022 für weitere drei Jahre.

6. Kooperation und Umfeld

Kooperationen mit Hochschulen

Das IWT arbeitet eng mit der Universität Bremen zusammen, mit der die drei wissenschaftlichen Mitglieder des Direktoriums gemeinsam berufen sind (s. Kap. 4 u. 5), sowie mit der Hochschule Bremen, mit der der stellvertretende Leiter der Materialprüfungsanstalt berufen ist. Im Rahmen der universitären Lehre leisteten Beschäftigte des Instituts im Zeitraum 2020–2022 Vorlesungen, Übungen, Laborpraktika und Seminare in Bachelor- und Masterstudiengängen im Umfang von durchschnittlich 70 Wochenstunden pro Semester.

Mit weiteren Hochschulen ist das IWT derzeit überregional im Rahmen von 12 DFG-Schwerpunktprogrammen verbunden, einer DFG-Forschungsgruppe und 7 Transferprojekten im Anschluss an einen transregionalen Sonderforschungsbereich, in dem das Institut die Sprecherfunktion innehatte. Eine Kooperationsbeziehung besteht hierbei u. a. mit der RWTH Aachen, der Universität Hannover, der TU München und der dortigen Universität der Bundeswehr, der Universität des Saarlandes und der Bergischen Universität Wuppertal.

Kooperationen innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft

Innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft bestehen vielfältige Kooperationen, besonders auch über Verbünde, Netzwerke und Cluster. Eine längere Zusammenarbeit besteht insbesondere mit dem *Weierstraß-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik* (WIAS, Berlin) auf dem Gebiet der In-Prozess-Sensorik für die Wärmebehandlung. Über die Teilnahme am vom WIAS koordinierten Leibniz-Forschungsnetzwerk *Mathematische Modellierung und Simulation* findet ein Austausch mit Instituten aus allen Sektionen der Leibniz-Gemeinschaft statt. Ein weiteres Beispiel für eine breite Zusammenarbeit bietet das Leibniz-Strategieforum *Technologische Souveränität*, über dessen Cluster das IWT u. a. mit den *Leibniz-Instituten für Kristallzüchtung* (IKZ, Berlin), *Polymerforschung* (IPF, Dresden), *Interaktive Materialien* (DWI, Aachen), *Neue Materialien* (INM, Saarbrücken) und *Festkörper- und Werkstoffforschung* (IFW, Dresden) verbunden ist. Im Bereich Digitalisierung arbeitet das IWT speziell mit dem *Leibniz-Institut für Informationsinfrastruktur* (FIZ KA, Karlsruhe) zusammen.

Kooperationen mit weiteren Forschungseinrichtungen

Das IWT hat einige Partner im regionalen Umfeld, z. B. das *Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung* (IFAM) in Bremen oder das *Bremer Institut für angewandte Strahltechnik* (BIAS), und stellt den Vorsitz in der *U Bremen Research Alliance*. Auf nationaler Ebene ist insbesondere das *Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie* (IPT) in Aachen zu nennen, mit dem gemeinsam u. a. zwei SFBs initiiert und bearbeitet wurden, sowie das DESY in Hamburg im Bereich Röntgenbeugung zur Analyse von Werkstoffmodifikationen. In Europa arbeitet das IWT mit der TU Wien zusammen sowie dem *Institute of Science and Technology Austria* in Klosterneuburg, der Universität Sevilla und der ETH Zürich. Weitere internationale Kooperationen bestehen mit Universitäten aus Nordamerika, Brasilien, Japan und China.

Kooperationen mit Unternehmen

Das Institut bearbeitet Forschungs- und Dienstleistungsprojekte mit regionalen, nationalen und internationalen Industrieunternehmen aus verschiedenen Branchen. Zu den Partnern zählen u. a. Firmen aus der Wärmebehandlung (z. B. *ALD Vakuumtechnologies*, *HEESS*, *Indutherm*), der Verkehrsmittelindustrie (*Mercedes Benz/Daimler*, *Airbus*, *ArianeGroup*, *Liebherr Aerospace*, *Rolls-Royce Deutschland*), der Windenergie (*Nordex*, *Vestas*, *Siemens Gamesa*), der Stahlindustrie (*ArcelorMittal*, *Voestalpine*), der Wälzlager-Industrie (*Schaeffler*, *thyssenkrupp Rothe Erde*), der Werkzeug- (*MAPAL*, *Ceratizit*, *Tivoly*, etc.), Maschinen- (*3Dsystems*) und Baustoffherstellung (*Baustoffwerke Havelland*, *Diephaus Betonwerk*), der Chemischen Industrie (*BASF*) oder dem Anlagenbau (*Linde*).

Position der Einrichtung im fachlichen Umfeld

Das IWT sieht in seinen vier in einem Forschungsinstitut vereinten Programmbereichen national und international ein Alleinstellungsmerkmal. Dieses ermögliche dem IWT, prozesskettenübergreifende Aufgabenstellungen zu bearbeiten und den interdisziplinären Schwerpunkt bei hochfesten metallischen Strukturwerkstoffen sowie damit verbundenen Prozessen zur Bauteilherstellung umfänglich abzudecken. Zu vielen Instituten, die eine fachliche Überlappung mit einzelnen Forschungsfeldern des IWT haben, bestehen Kooperationsbeziehungen.

Auf nationaler Ebene verweist das IWT mangels vergleichbarer außeruniversitärer Forschungsinstitute hierzu auf drei Universitäten als beispielhafte Institutionen: das *wbk Institut für Produktionstechnik* am Karlsruhe Institut für Technologie (KIT) als Einrichtung mit ähnlichem Schwerpunkt, die RWTH Aachen mit Instituten und Forschungszentren, die ähnliche Themenstellungen beforschen, sowie die Universität Erlangen-Nürnberg, wo thematische Überschneidungen mit mehreren Lehrstühlen bestehen.

Im internationalen Umfeld nennt das IWT die ETH Zürich und das *Georgia Institute of Technology* (GeorgiaTech, USA) als Universitäten, die mehrere Themenschwerpunkte des Instituts über verschiedene Lehrstühle verteilt abdecken. Dabei ist die ETH nach Institutsangaben deutlich stärker auf die Grundlagenforschung ausgerichtet als das IWT. Das Georgia Tech, führt das IWT beispielsweise aus, forsche ähnlich wie das IWT auch auf dem Gebiet der metallischen Werkstoffe mit einem Fokus auf dem Bereich der Metalle und Legierungen und deren Prozess-Struktur-Eigenschafts-Korrelationen, jedoch deutlich weniger anwendungsbezogen.

7. Programmbereiche des IWT

PB I Werkstofftechnik

[66,2 VZÄ (65,7 VZÄ IWT + 0,5 VZÄ universitär), davon 33,9 (33,9 + 0) VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 8 (8 + 0) VZÄ Promovierende und 24,3 (23,8 + 0,5) VZÄ Servicebereiche]

Der PB I *Werkstofftechnik*, gegliedert in sechs Abteilungen und eine Arbeitsgruppe (s. Kap. 1), befasst sich im Rahmen grundlagenorientierter und anwendungsnaher Forschung schwerpunktmäßig mit der Modifikation und Validierung metallischer Werkstoffe und Oberflächen. Es wird der Zusammenhang zwischen dem Gefügestand, den mechanisch-technologischen Werkstoff- und Bauteileigenschaften und deren Beeinflussung durch thermische, thermomechanische und thermochemische Verfahren erforscht. Für das Forschungsfeld der Additiven Fertigung, das in enger Zusammenarbeit mit den PB II *Verfahrenstechnik* und PB III *Fertigungstechnik* kontinuierlich ausgebaut wird, kann die gesamte Prozesskette von der Pulverherzeugung bis zur Bauteilprüfung abgebildet werden, was die Entwicklung eines ganzheitlichen Verständnisses unterstützt.

Im Zuge der Neubesetzung der Leitung des PB I im Juni 2020 ist der Aufbau einer konventionellen schmelzmetallurgischen Fertigungsroute für die Herstellung von Demonstratorbauteilen und Halbzeugen in Form metallischer Lang- und Flachprodukte in der Umsetzung. Forschungsgegenstand sind neue Werkstoffkonzepte, um beispielsweise auf die Anforderungen der Energiewende und Dekarbonisierung industrieller Prozesse, insbesondere der Wasserstoffwirtschaft, der Elektromobilität und der Stahlerzeugung, zu reagieren.

In PB I wurden im Zeitraum 2020–2022 u. a. 7 Monografien, 14 Einzelbeiträge in Sammelwerken und 115 Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem publiziert. In diesem Zeitraum wurden außerdem 3 Gutachten erstellt und 6 Promotionen vollendet. Ein Habilitationsverfahren steht kurz vor dem Abschluss. Der Programmbereich hält ein Patent und eine Patentfamilie, bestehend aus drei Einzelpatenten.

Im Zeitraum 2020–2022 verfügte PB I über Mittel der institutionellen Förderung in Höhe von ca. 2,8 M€ pro Jahr. Im gleichen Zeitraum standen Drittmittel in Höhe von \emptyset 6,4 M€ p. a. zur Verfügung. Davon wurden \emptyset 4,1 M€ p. a. bei Bund und Ländern, \emptyset 1,2 M€ p. a. bei der DFG, \emptyset 970 T€ p. a. bei der EU (darunter \emptyset 814 T€ p. a. aus EFRE-Mitteln) eingeworben. Zudem wurden Erträge aus Leistungen im Umfang von \emptyset 664 T€ p. a. erzielt.

PB II Verfahrenstechnik

[40,2 VZÄ (15,9 VZÄ IWT + 24,3 VZÄ universitär), davon 26,9 (10,4 + 16,5) VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 5,5 (2,5 + 3) VZÄ Promovierende und 7,8 (3 + 4,8) VZÄ Servicebereiche]

Im PB II *Verfahrenstechnik*, gegliedert in vier Abteilungen (s. Kap. 1), werden Verfahren zur Herstellung und Prozessierung von Struktur- und Funktionsmaterialien erforscht und entwickelt. Die Ableitung der naturwissenschaftlich basierten Grundlagen und deren Anwendung in den Ingenieurwissenschaften nehmen dabei einen großen Stellenwert ein. Dabei ist das Generische Prozessdesign ein grundlagenorientiertes Querschnittsthema der Verfahrenstechnik,

welches außerhalb der herkömmlichen Wege der Partikel/Tropfen- oder Prozesserforschung erfolgt. Das Generische Prozessdesign zeichnet sich durch die bewusste Isolation von physikalischen und chemischen Grundphänomenen der Verfahrenstechnik zur Erforschung übergeordneter Gesetzmäßigkeiten aus und verfügt über direkte Schnittstellen zu allen Kompetenzbereichen der Verfahrenstechnik. Dieses Vorgehen ist die Grundlage für die Gestaltung neuer und effizienter Synthesewege von Struktur- und Funktionsmaterialien. In diesem Kontext werden in der Verfahrenstechnik die Themen der Prozessdigitalisierung und semantischen Interoperabilität der Prozesse erforscht und entwickelt.

In PB II wurden im Zeitraum 2020–2022 u. a. 11 Monografien, 32 Einzelbeiträge in Sammelwerken und 104 Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem publiziert. In diesem Zeitraum wurden außerdem 10 Promotionen abgeschlossen. Der Programmbereich hält zwei Patente.

Im Zeitraum 2020–2022 verfügte PB II über Mittel der institutionellen Förderung in Höhe von ca. 753 T€ pro Jahr. Im gleichen Zeitraum standen Drittmittel in Höhe von \emptyset 1,7 M€ p. a. zur Verfügung. Davon wurden \emptyset 928 T€ p. a. bei Bund und Ländern, \emptyset 623 T€ p. a. bei der DFG und \emptyset 127 T€ p. a. bei der EU (ausschließlich EFRE-Mittel) eingeworben. Zudem wurden Erträge aus Leistungen im Umfang von \emptyset 65 T€ p. a. erzielt.

PB III *Fertigungstechnik*

[37,3 VZÄ (21,3 VZÄ IWT + 16 VZÄ universitär), davon 11 (5 + 6) VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 11 (5 + 6) VZÄ Promovierende und 15,3 (11,3 + 4) VZÄ Servicebereiche]

PB III *Fertigungstechnik*, der in drei Abteilungen gegliedert ist (s. Kap. 1) und seit 2017 durch den aktuellen Leiter geführt wird, deckt grundlagenorientierte sowie anwendungsnahe Forschungsschwerpunkte im Bereich der trennenden Fertigungsverfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide sowie ausgewählter umformender Fertigungsverfahren ab. Die Fertigungsverfahren werden dabei wissenschaftlich durchdrungen und die gewonnenen Erkenntnisse genutzt, um einen Transfer in die industrielle Praxis sicherzustellen. Von anderen Arbeitsgruppen im In- und Ausland hebt sich die Fertigungstechnik nach Angaben des IWT durch die Berücksichtigung der im Werkstoff ausgelösten Modifikationen bei der Bearbeitung von metallischen sowie sprödharten Materialien ab. Die Besonderheit liegt in der tiefgehenden interdisziplinären Auseinandersetzung mit Fertigungsprozessen unter Einbindung werkstofftechnischer sowie naturwissenschaftlicher Expertise. So wird von der Mikrozerpannung über die (Nach-)Bearbeitung additiv gefertigter Proben bis zur Herstellung von Zahnrädern ein breites Themenfeld der spanenden Fertigungstechnik und der resultierenden Randzoneneigenschaften beforscht. Zudem wird der ressourcenschonende und zukunftsorientierte Einsatz von Kühlschmierstoffen und Materialien untersucht.

In PB III wurden im Zeitraum 2020–2022 u. a. 13 Monografien, 36 Einzelbeiträge in Sammelwerken und 73 Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem publiziert. Zudem wurde ein Sammelwerk herausgegeben. In diesem Zeitraum wurden außerdem 10 Promotionen und eine Habilitation abgeschlossen. Der Programmbereich hält ein Patent.

Im Zeitraum 2020–2022 verfügte PB III über Mittel der institutionellen Förderung in Höhe von ca. 1,7 M€ pro Jahr. Im gleichen Zeitraum standen Drittmittel in Höhe von \emptyset 2,1 M€ p. a. zur Verfügung. Davon wurden \emptyset 895 T€ p. a. bei der DFG, \emptyset 798 T€ p. a. bei Bund und Ländern und \emptyset 391 T€ p. a. bei der EU (darunter \emptyset 344 T€ p. a. aus EFRE-Mitteln) eingeworben. Zudem wurden Erträge aus Leistungen im Umfang von \emptyset 172 T€ p. a. erzielt.

PB IV Amtliche Materialprüfungsanstalt

[20,7 VZÄ (20,2 VZÄ IWT + 0,5 VZÄ universitär), davon 9 (9 + 0) VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen und 11,7 (11,2 + 0,5) VZÄ Servicebereiche]

Die MPA als Geschäftsbereich des IWT verfügt über drei Kompetenzbereiche (s. Kap. 1) und befasst sich mit anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten u. a. im Themenfeld der Recycling- oder Wiederverwendungsmöglichkeiten von Baustoffen, die durch die enge Kooperation mit der Hochschule Bremen gestärkt werden (insbes. Personalunion des stellvertretenden Direktors und der Professur für Baustofftechnologie). Außerdem wird mit der Forschungsvereinigung RWB zusammengearbeitet. Die Kompetenzbereiche der MPA arbeiten mit den korrespondierenden Abteilungen der anderen Programmbereiche zusammen, z. B. bei der Untersuchung des Werkstoffverhaltens unter kryogenen Temperaturen, deren Expertise dadurch erweitert und vervollständigt wird.

Das Kollegium der MPA verfügt über Expertise in Bezug auf Schadensanalytik und Beurteilung von Werkstoffen, Bauteilen und Konstruktionen für Industriepartner, Versicherungen und Sachverständige. Die Kompetenz wird durch ein akkreditiertes Prüflaboratorium und eine nach den Landesbauordnungen anerkannte sowie akkreditierte und nach EU-Bauproduktenrecht notifizierte Zertifizierungsstelle unterstrichen. Aus den praxisnahen Erkenntnissen der MPA werden zudem Forschungsbedarfe insbesondere für den PB I *Werkstofftechnik* abgeleitet.

In PB IV wurden im Zeitraum 2020–2022 u. a. 60 Einzelbeiträge in Sammelwerken und 5 Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem publiziert, zudem wurden 2.408 Prüfaufträge sowie 383 Überwachungs- bzw. Zertifizierungsaufträge bearbeitet. Der Programmbereich hält zwei Patente.

Im Zeitraum 2020–2022 verfügte PB IV über Mittel der institutionellen Förderung in Höhe von ca. 597 T€ pro Jahr. Im gleichen Zeitraum standen Drittmittel in Höhe von \emptyset 834 T€ p. a. zur Verfügung. Davon wurden \emptyset 669 T€ p. a. bei Bund und Ländern, \emptyset 96 T€ p. a. bei der EU (ausschließlich EFRE-Mittel) eingeworben. Zudem wurden Erträge aus Leistungen im Umfang von \emptyset 1,3 M€ p. a. erzielt.

8. Umgang mit Empfehlungen der letzten externen Evaluierung

Die Empfehlungen der letzten Evaluierung (vgl. Stellungnahme des Wissenschaftsrats vom 20. Januar 2017) griff das Institut wie folgt auf:

1) „Das IWT verfügt über ein strategisch gut durchdachtes Forschungs- und Entwicklungsprogramm, das aus sechs interdisziplinären **Roadmaps** besteht. Die gewählten Themen sind zukunftssträchtig und für die Fachwelt hoch relevant. Optimierungsbedarf wird hinsichtlich der

Zeitplanung für die Roadmaps und einer systematischeren Verbindung zur Materialwissenschaft sowie zu Modellierungen und Simulationen gesehen. Dem IWT wird empfohlen, eine Wissenschaftlerstelle zur Koordinierung von Fragen der Modellierung und Simulation vorzusehen; gegebenenfalls käme für diese Aufgabe eine der beiden zusätzlichen W2-Professuren in Frage, die das Land dem IWT im Fall seiner Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft in Aussicht gestellt hat.“

Maßnahmen (s. auch Kap. 3):

- Weiterentwicklung der Roadmaps hin zu einer rollierenden Forschungsagenda
- Modellierung, Simulation und Digitalisierung wird in vielen Abteilungen/Gruppen schon heute entlang der gesamten Prozesskette mitgedacht
- Fokus und personelle Verstärkung im Bereich Forschungsdatenmanagement
- Professur „Wissensbasierte Digitalisierung in der werkstofforientierten Produktion“; Aufbau eines fünften Programmbereichs Digitalisierungstechnik

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

- Budget Vorlaufforschung wurde auf ca. 1,2 Mio. € p. a. erhöht. Hinzu kommen gezielte, forschungsvorbereitende Investitionsprogramme in Infrastruktur, die größtenteils drittmittelfinanziert umgesetzt wurden (insg. 14 Mio. € seit 2020).
- Klarere Zuordnung von Aufwendungen zur Vorlaufforschung, die bisher noch nicht als solche erfasst wurden, z. B. Investitionsgüter für neue Forschungsthemen, Finanzierung ausgewählter PostDocs aus Institutsmitteln

*3) „Die **Publikationsleistungen** der drei Hauptabteilungen [d. i. PB I–III] sind als sehr gut, in Teilen auch als exzellent zu bewerten; die Anzahl abteilungsübergreifender Veröffentlichungen sollte allerdings noch gesteigert werden.“*

- Diverse gemeinsame Veröffentlichungen in den letzten Jahren (mehr als 60 Publikationen mit Autorinnen und Autoren aus zwei oder mehr Programmbereichen seit 2016)
- Gemeinsame Vorlaufforschungsprojekte aller Programmbereiche initiiert
- Aktuell in Vorbereitung: gemeinsame Veröffentlichung „Quenching and Partitioning“ aller Programmbereiche

*4) „Da in den Ingenieurwissenschaften überwiegend berufsbegleitende Promotionen üblich sind, sind die **Promotionszeiten** mit bis zu sechs Jahren Dauer im Vergleich zu anderen Fächergruppen relativ hoch. Dem Institut wird empfohlen, zur Senkung der Promotionszeiten zum Beispiel Maßnahmen zur Promotionsbegleitung einzuführen und gegebenenfalls Betreuungsvereinbarungen mit den Promovierenden abzuschließen oder eine deutliche Trennung von Promotionsdauer und Beschäftigungszeit vorzusehen.“*

- Leitfaden zur Graduiertenbetreuung in Übereinstimmung mit Leibniz-Richtlinien und Regularien der Universität Bremen verabschiedet; Einheitliche Betreuungsvereinbarung eingeführt

- Klare Trennung zwischen Promotionsdauer (aktuell durchschnittlich 3,3 Jahre, s. o.) und Beschäftigungszeit vorgenommen
- Weiterbildungskatalog aufgestellt und neu geschaffene Stelle für das Mitarbeitendenmanagement besetzt

5) *„[Der] **wissenschaftliche Beirat** [setzt sich] ausschließlich aus Männern zusammen, die überwiegend in der deutschen Industrie tätig sind. Dem IWT wird empfohlen, auch Frauen in den wissenschaftlichen Beirat zu berufen, den Anteil der ausländischen Mitglieder zu erhöhen und eine Majorität von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in dem Gremium zu schaffen. Damit die Industrievertreter weiterhin ihre Interessen und Anregungen einbringen sowie den Transfer-Auftrag des IWT unterstützen können, wird die Einrichtung eines zusätzlichen Nutzerbeirats empfohlen.“*

- Neustrukturierung der Beiräte in einen wissenschaftlichen Beirat und einen Industriebeirat (entspricht Nutzerbeirat)
- Besetzung diverser gestaltet; bis 2019 nur wiss. Beirat (12 m, 0 w; 1 int.); ab 2020 wiss. Beirat (9 m, 3 w; 4 int.); Industriebeirat (9 m, 1 w; 2 int.)

6) *„Eine klare Trennung der Personalmittel und Räumlichkeiten des IWT von denen der **Universität** ist zwingend erforderlich.“*

- Klare Trennung durch Übertragungsvereinbarung bei Aufnahme in die Leibniz-Gemeinschaft (z. T. personenspezifisch) vollzogen; enge Zusammenarbeit bleibt erhalten
- Nutzungsvertrag der gemeinsam genutzten Gebäude regelt, welche Flächen dem IWT und welche der Universität zugeordnet sind

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

- Neue Satzung des IWT vom 22.04.2022 regelt die Rolle der AWT (stellt Kuratoriumsmitglied, aber Vorsitz Land und Stellvertretung Bund)
- Berufung zusätzlicher Mitglieder ist erfolgt (7 m, 3 w, 2 int.)

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

- Diverse Maßnahmen zur Kommunikationsförderung: Kaffeelounge, gemeinsame Veranstaltungen
- Eigenes Strategieprojekt „Interne Zusammenarbeit“ unter Beteiligung aller Programmbereiche aufgesetzt

9) *„Das Land Bremen hatte sich dafür entschieden, die Amtliche Materialprüfungsanstalt nicht in den Antrag auf Aufnahme des IWT in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder einzubeziehen. Eine klare institutionelle Trennung von IWT und MPA dürfte angesichts der sehr engen Verflechtung beider Einrichtungen jedoch schwierig sein. Die MPA erfüllt keine*

*Aufgaben in Landesauftrag, ist der Leitung des IWT unterstellt und in die Drittmittelforschung des Instituts einbezogen. Sie erbringt Serviceleistungen sowohl für das Institut als auch – gegen Entgelt – für externe Interessenten. Das wissenschaftliche Personal der ursprünglich nur mit 4,4 VZÄ für nicht wissenschaftliches Personal ausgestatteten MPA wird über die vom IWT gemeinsam mit der MPA eingeworbenen Drittmittel finanziert. Eine Trennung wäre für beide Einrichtungen nachteilig. Die vom Land vorgesehene Sonderfinanzierung für die MPA wird ausdrücklich unterstützt; mittelfristig wäre die vollständige **Integration der MPA** in das IWT unter Aufnahme in die Finanzierung durch Bund und Länder wünschenswert.“*

- vollständige Integration in die Bund-Länder-Förderung seit 01.01.2021

10) *„Die Tatsache, dass 32,4 **Drittmittelpositionen** unbefristet besetzt sind, macht eine kontinuierlich hohe Drittmittelinwerbung erforderlich, die das IWT aufgrund einer engagierten Beteiligung des gesamten wissenschaftlichen Personals von der Doktoranden- bis zur Direktorenebene bislang gewährleisten kann. Dem IWT wird empfohlen, unter Berücksichtigung der künftig erkennbar verbesserten Grundfinanzierung darauf zu achten, dass seine Drittmittelprojekte im Einklang mit seinem mittelfristigen Forschungs- und Entwicklungsprogramm ausgewählt werden, so dass dessen Konsistenz nicht beeinträchtigt wird.“*

- Abgleich der Antragsaktivitäten mit der rollierenden Forschungsagenda
- freiwerdende unbefristete Stellen ohne Führungsaufgaben werden befristet neu besetzt
- weiterhin erfolgreich in der Drittmittelinwerbung

11) *„Bei der Wiederbesetzung generell aller **leitenden Positionen** des IWT sollte der wissenschaftliche Beirat angehört werden.“*

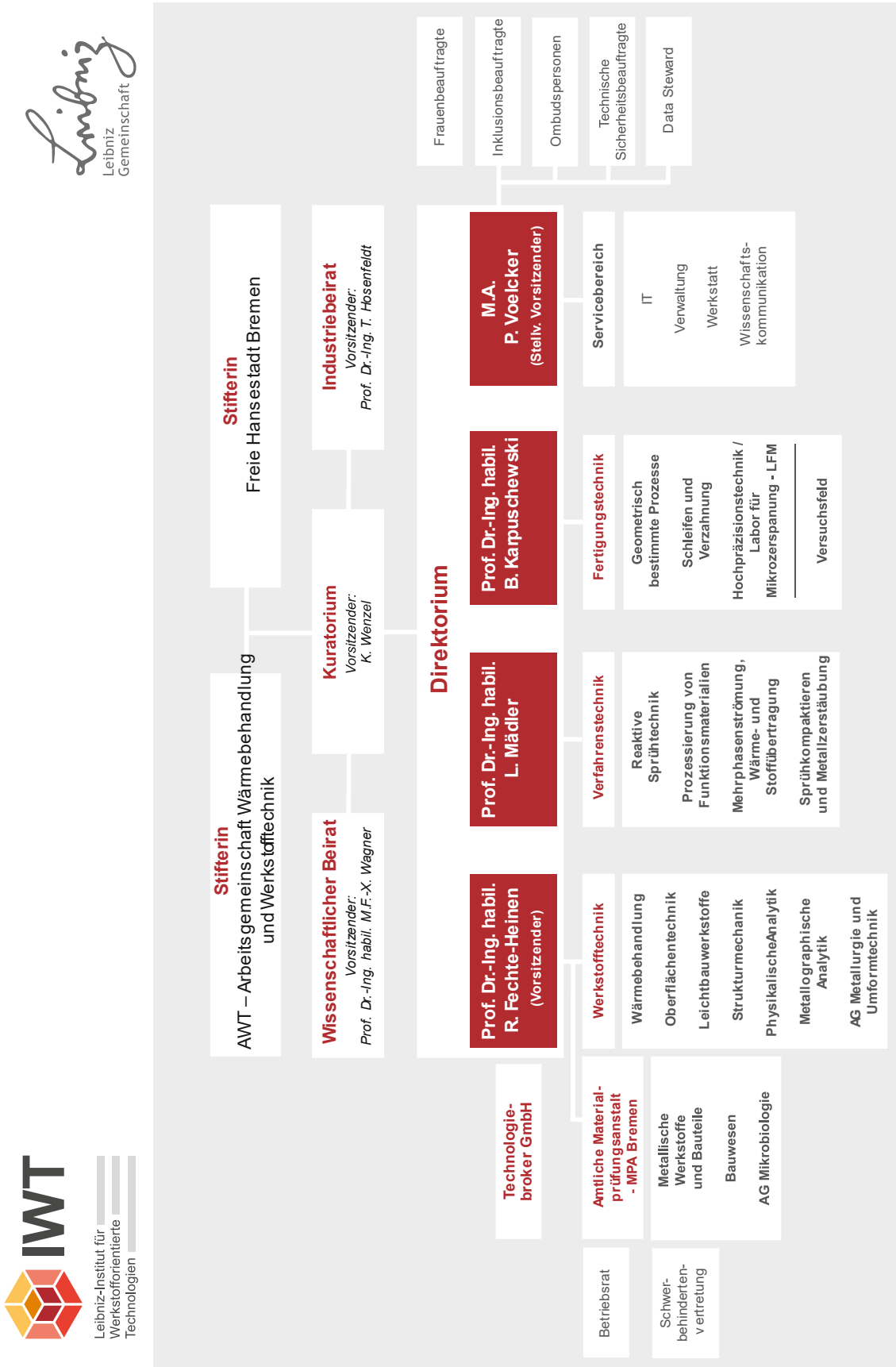
- Wissenschaftlicher Beirat wurde und wird an Berufungskommissionen für oberste Leitungsebene beteiligt
- Besetzung der zweiten Führungsebene immer unter vorheriger Einbindung der Beiräte

12) *„Der **Frauenanteil** am wissenschaftlichen Personal und an der Führungsebene sollte möglichst erhöht werden.“*

- Aufstellung eines Frauenförderplans
- Aktives Recruiting über Frauennetzwerke und durch frühzeitige Suchsymposien (für Führungspositionen), gezielte Recherche und Direktansprache geeigneter Kandidatinnen, für Institutsleitung auch unter Einbindung externer Dienstleister
- Systematische Nutzung der persönlichen Netzwerke des erweiterten Direktoriums
- Gezielte Förderung insbesondere weiblicher Potenzialträgerinnen
- Im Jahr 2021 wurden vier von sechs der neu zu besetzenden Führungspositionen (2. und 3. Ebene) mit Frauen besetzt.

Anhang 1

Organigramm



Anhang 2**Publikationen, Patente und Gutachten**

	Zeitraum		
	2020	2021	2022
Veröffentlichungen insgesamt	169	182	112
Monografien	10	7	14
Einzelbeiträge in Sammelwerken	56	49	33
Aufsätze in Zeitschriften mit Begutachtungssystem	101	122	64
Aufsätze in übrigen Zeitschriften	4	4	0
Herausgeberschaft (Sammelwerke)	0	0	1

Patente	2020	2021	2022
Prioritätsbegründende Anmeldungen (im Kalenderjahr)	2	1	1
Patente (Bestand jeweils am 31.12. des Jahres)	7	6	6
Patentfamilien (Bestand jeweils am 31.12. des Jahres)	1	1	1

Weitere Schutzrechte¹⁾	2020	2021	2022
Prioritätsbegründende Anmeldungen (im Kalenderjahr)	0	0	0
Schutzrechte (Bestand jeweils am 31.12. des Jahres)	1	2	2
Schutzrechtsfamilien (Bestand jeweils am 31.12. des Jahres)	0	0	0

	2020	2021	2022
Anzahl der Gutachten	3	0	0

¹ Zu den finanziellen Aufwendungen und Erträgen aus Patenten, übrigen Schutzrechten und Lizenzen vgl. Anhang 3 „Erträge und Aufwendungen“.

Anhang 3 Erträge und Aufwendungen

Erträge	2020						2021			2022 (vorläufig)		
	IWT ohne MPA			MPA			IWT gesamt			IWT gesamt		
	T€	%	%	T€	%	%	T€	%	%	T€	%	%
Erträge insgesamt (Summe I., II. und III.; ohne DFG-Abgabe)	16.023			2.138			24.172			21.155		
I. Erträge (Summe I.1., I.2. und I.3)	15.166	100%		2.059	100%		22.920	100%		19.157	100%	
1. Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb)	6.166	40,7%		484	23,5%		6.392	27,9%		6.104**	31,9%	
1.1 Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb) durch Bund und Länder nach AV-WGL	6.166			0			6.392			6.104		
1.2 Institutionelle Förderung (außer Baumaßnahmen und Grundstückserwerb), soweit nicht nach AV-WGL	0			484			0			0		
2. Erträge aus Zuwendungen zur Projektfinanzierung	7.965	52,5%	100%	253	12,3%	100%	14.009	61,1%	100%	11.081	57,8%	100%
2.1 DFG	2.782		34,9%	0		0,0%	2.772		19,8%	2.479		22,4%
2.2 Leibniz-Gemeinschaft (Wettbewerbsverfahren)	0		0,0%	0		0,0%	0		0,0%	196		1,8%
2.3 Bund, Länder	2.972		37,3%	182		71,9%	9.285		66,3%	7.190		64,9%
davon Sonderförderung für Wasserstofftechnologie durch Land Bremen							6.231			3.548		
2.4 EU	2.131		26,8%	0		0,0%	1.790		12,8%	834		7,5%
darunter EFRE-Mittel (BAB, ProAM, AnaSim, Hip4AM)	1.911			0			1.632			600		
2.7 Andere Förderer (vgl. Kap 7.)	80		1,0%	71		28,1%	162		1,2%	382		3,4%
3. Erträge aus Leistungen	1.035	6,8%		1.322	64,2%		2.519	11,0%		1.972	10,3%	
3.1 Erträge aus Auftragsarbeiten	955			1.321			2.439			1.756		
3.3 Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums, für das das IWT ein gewerbliches Schutzrecht hält (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	9			1			16			11		
3.4 Erträge aus der Verwertung geistigen Eigentums ohne gewerbliches Schutzrecht	5			0			2			5		
3.5 Erträge für weitere Leistungen (Verkauf von Altgeräten, Schrotterlöse, Verlags- und Vorlesungshonore, Bewirtschaftungskosten an Uni-HB und BIAS)	66			0			62			200		
II. Sonstige Erträge (z. B. Mitgliedsbeiträge, Spenden, Einnahmen, Mieten, Rücklage-Entnahmen)	857			79			1.252			1.998		
III. Erträge für Baumaßnahmen (institutionelle Förderung Bund und Länder, EU-Strukturfonds etc.)	0			0			0			0		
Aufwendungen	IWT o. MPA 2020 (T€)			MPA 2020 (T€)			IWT ges. 2021 (T€)			IWT ges. 2022 (T€)		
Aufwendungen (ohne DFG-Abgabe)	16.272			2.130			23.817			21.155		
1. Personal	10.656			1.617			12.251			11.745		
2. Materialaufwand	882			168			899			1.490		
3. Geräteinvestitionen	2.429			50			7.817			4.037		
4. Baumaßnahmen, Grundstückserwerb	0			0			0			0		
5. Sonstige betriebliche Aufwendungen (ggf. zu spezifizieren)	2.305			295			2.850			3.883		
5.1. darunter Abschreibungen	744			63			982			1.756		
5.2. darunter Anmeldung gewerblicher Schutzrechte (Patente, Gebrauchsmuster etc.)	24			4			20			14		
DFG-Abgabe (soweit für die Einrichtung gezahlt – 2,5% der Erträge aus der institutionellen Förderung)	140			0			150			152		

* Der jetzige Programmbereich IV MPA wurde in 2020 als Sondertatbestand finanziert und ist daher für dieses Jahr gesondert aufgeführt.

** Die Zahlen von 2021 beinhalten eine Sonderfinanzierung des Landes zum Ausgleich von Verlusten der MPA aus der Zeit vor der Aufnahme in die Bund-Länder-Förderung. Nach Wegfall dieser Sonderfinanzierung sinkt die Institutionelle Förderung in 2022 dementsprechend ab.

Anhang 4

Personalübersicht

(Stand: 30.09.2022; inklusive Universität)

	Vollzeitäquivalente		Personen		Frauen		Ausländer/innen
	insgesamt	davon dritt-mittel-finanziert	insgesamt	davon befristet	insgesamt	davon befristet	insgesamt
	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent	Zahl	Prozent	Zahl
Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen	105,27 (31,5)*	88%	114 (33)	68%	29 (6)	90%	26 (12)
1. Ebene (Wiss. Institutsleitung)	3,00	0%	3	0%	0	0%	0
2. Ebene (Abteilungsleitungen, stellv. Leitung Programmbereich, Oberingenieure, o.ä.)	15,43 (4)	68%	18 (5)	17%	3 (1)	33%	2
3. Ebene (Gruppenleitungen, Versuchsfeldleitung o. ä.)	12,43 (3)	80%	13 (3)	23%	4 (1)	75%	2 (1)
Personen ohne Leitungsaufgaben (E13, E14 u. ä.)	49,91 (15,5)	96%	55 (16)	84%	18 (3)	94%	16 (9)
Promovierende (E13, E13/2 u. ä.)	24,50 (9)	100%	25 (9)	100%	4 (1)	100%	6 (2)
Servicebereiche	66,68 (7,8)	80%	73 (8)				
Labor (E9 bis E12, gehobener Dienst)	31,65 (6,8)	89%	34 (7)				
Labor (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	18,9 (1)	95%	21 (1)				
Werkstätten (E9 bis E12, höherer Dienst)	1	100%	1				
Werkstätten (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	4,7	100%	5				
Bibliothek (ab E13, höherer Dienst)	1	0%	1				
Bibliothek (E9 bis E12, gehobener Dienst)	1	0%	1				
Informationstechnik – IT (E9 bis E12, gehobener Dienst)	7,66	13%	8				
Haustechnik (Großgeräte, Service) (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	0,51	0%	1				
Haustechnik (Großgeräte, Service) (E1 bis E4, einfacher Dienst)	0,26	0%	1				
Administration	20,47 (2)	0%	26 (2)				
Verwaltungsleitung	1	0%	1				
Stabsstellen (ab E13, höherer Dienst)	0,64	0%	1				
Stabsstellen (E9 bis E12, gehobener Dienst)	0,5	0%	1				
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u.ä.) (ab E13, höherer Dienst)	0	0%	0				
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u.ä.) (E9 bis E12, gehobener Dienst)	11,12 (1)	0%	13 (1)				
Innere Verwaltung (Haushalt, Personal u.ä.) (E5 bis E8, mittlerer Dienst)	7,21 (1)	0%	10 (1)				
Studentische Hilfskräfte	9,65	87%	45				
Auszubildende	8	0%	8				
Stipendiat/innen an der Einrichtung	6	100%	6		1		6
Promovierende	3	100%	3		1		3
Postdoktorand/innen	3	100%	3		0		3

* Ein Teil des IWT-Personals wird aufgrund der gemeinsamen Berufungen im Berliner Hybrid-Modell von der Universität Bremen finanziert (s. Kap. 4 und 5). Die Angaben in Klammern geben den Umfang dieses Personals an.

Anlage B: Bewertungsbericht

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien, Bremen (IWT)

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen.....	B-2
2. Gesamtkonzept, Aufgaben und Arbeitsergebnisse.....	B-4
3. Veränderungen und Planungen.....	B-5
4. Steuerung und Qualitätsmanagement.....	B-7
5. Personal.....	B-9
6. Kooperation und Umfeld.....	B-10
7. Programmbereiche des IWT.....	B-11
8. Umgang mit Empfehlungen der letzten externen Evaluierung	B-13

Anhang:

Mitglieder der Bewertungsgruppe

1. Zusammenfassung und zentrale Empfehlungen

Das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT) arbeitet zu vorwiegend metallischen Werkstoffen und vereint dabei werkstoff-, verfahrens- und fertigungstechnische Kompetenzen. Dabei gelingt es dem Institut, für bestimmte Bauteile die gesamte Prozesskette von Design, Herstellung, Modifikation und Bearbeitung bis zur Prüfung abzubilden. Hierfür steht eine umfangreiche technische Ausstattung zur Verfügung, die Arbeiten auch in industrierelevantem Maßstab ermöglicht. Eine enge Anbindung an die Praxis erreicht das IWT insbesondere durch Auftragsarbeiten sowie über Forschungsk Kooperationen.

Das IWT wurde zum Januar 2018 als Leibniz-Institut in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder aufgenommen, 2021 kam die Materialprüfungsanstalt (MPA) hinzu, die derzeit vor allem die Auftragsarbeiten des Instituts durchführt. Seit der Aufnahmeevaluierung hat sich das Institut sehr gut weiterentwickelt. Ausgehend von den damaligen Empfehlungen wurden strukturelle und strategische Verbesserungen erreicht. Das Direktorium besteht aus den drei Leitungen der Programmbereiche sowie seit Juni 2020 dem Kaufmännischen Direktor; zwei der Positionen, inklusive die des Vorsitzenden, wurden seit der letzten Evaluierung neu besetzt. Gemeinsam leiten sie das IWT sehr gut.

Das Institut gliedert sich in vier Programmbereiche (Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik sowie die MPA), von denen zwei als „exzellent“, einer als „sehr gut bis exzellent“ und einer als „sehr gut“ bewertet werden. Regelmäßig werden hervorragende Forschungsergebnisse erzielt und dafür umfangreiche Drittmittel eingeworben, auch um die Ergebnisse in die Anwendung zu überführen. So hat das IWT in den vergangenen Jahren eine herausragende Expertise im Bereich der Additiven Fertigung erlangt. Vielversprechende weitere Schwerpunkte liegen im Bereich Wasserstofftechnologien und Digitalisierung. Die vom IWT bearbeiteten Themen greifen Fragen der digitalen und technologischen Souveränität, der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung auf und sind damit für die Industrie von höchstem Interesse.

Bei der Aufnahmeevaluierung des IWT war empfohlen worden, den Bereich Modellierung und Simulation zu stärken. Daran anschließend möchte das Institut den zukunftssträchtigen Bereich Digitalisierung ausbauen. Zunächst ist die Einrichtung einer Abteilung geplant, mit einer Ruferteilung für eine Leitungsstelle wird im Sommer 2024 gerechnet. Diese Abteilung soll dann perspektivisch im Rahmen einer großen strategischen Erweiterung zu einem fünften Programmbereich des IWT ausgebaut werden.

Im Einzelnen sollten bei der weiteren Entwicklung des IWT die folgenden Hinweise und Empfehlungen aus dem Bewertungsbericht, die im Text durch **Fettdruck** hervorgehoben sind, besonders beachtet werden:

Gesamtkonzept, Aufgaben und Arbeitsergebnisse (Kapitel 2)

1. Das Institut gliedert sich in vier Programmbereiche, die über die Disziplinen Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik sowie die Materialprüfung definiert sind und die die Außenwahrnehmung des IWT stark prägen. Darüber hinaus zeichnet sich das Institut inzwischen durch sehr erfolgreiche Arbeiten zu hoch aktuellen Themen aus, die in programmbereichsübergreifenden Forschungsschwerpunkten entstehen. Diese sollten künftig noch stärker in

den Vordergrund gerückt und deutlicher an externe Akteure, insbesondere in der Industrie, kommuniziert werden. Die Arbeiten sind dort von höchstem Interesse.

Veränderungen und Planungen (Kapitel 3)

2. Die Integration der ehemaligen Materialprüfanstalt (MPA) des Landes als Programmbereich IV in das Institut ist noch nicht vollständig abgeschlossen. Es gibt Schnittmengen mit Tätigkeiten im Programmbereich „Werkstofftechnik“, insbesondere mit dessen Werkstoffanalytik. Diese sollten überprüft und nach Möglichkeit aufgehoben werden. Gleichzeitig sollte im Rahmen des avisierten Ausbaus der Forschungstätigkeit von Programmbereich IV die Zusammenarbeit mit den weiteren Programmbereichen intensiviert werden. Anders als es ihr offizieller Name nahelegt, ist die MPA Bremen nicht mehr mit hoheitlichen Aufgaben betraut, so dass eine Umbenennung empfohlen wird.

Steuerung und Qualitätsmanagement (Kapitel 4)

3. Derzeit ist das Institut an zwei Standorten untergebracht. Die Programmbereiche I–III befinden sich im Hauptgebäude in Campusnähe, einzelne Anlagen von PB I sowie der PB IV (MPA) in der Nähe des Flughafens, was die Zusammenarbeit teilweise erschwert. Es wird empfohlen, die beiden Standorte des IWT zusammenzuführen und in diese Planungen auch den erheblichen Platzbedarf einzubeziehen, der perspektivisch für die Unterbringung von Technik, Geräten und Laboren besteht.
4. Am IWT waren zum Stichtag (30.09.2022) 43 Mitarbeitende tätig, die an der Universität Bremen beschäftigt und somit außerhalb der Gemeinschaftsförderung finanziert sind. Auch das Leitungspersonal wird zu unterschiedlichen Anteilen (20 bis 50 %) von der Hochschule finanziert. Hintergrund ist die Berufung der drei wissenschaftlichen Leitungen des IWT nach dem Berliner Hybrid-Modell, das für die Berufenen eine Forschungsleistung an der Universität und damit auch eine anteilige Ausstattung durch die Hochschule vorsieht. Für die Überprüfung der Fördervoraussetzungen durch Bund und Länder muss das IWT künftig Wege finden, die Leistungen aus der Gemeinschaftsförderung getrennt von denen der Universitätsbeschäftigten auszuweisen.

Personal (Kapitel 5)

5. Das IWT erfasst eine mittlere Promotionsdauer von 3,2 Jahren. Nicht einberechnet ist eine Vorbereitungszeit für die Erstellung eines Exposés, die im Median derzeit weitere drei Jahre beträgt. Es wird empfohlen, die Vorbereitungszeit auf maximal zwei Jahre zu verkürzen, damit eine Promotion zukünftig nicht mehr als knapp fünf Jahre dauert. Zu Beginn sollte verpflichtend eine Betreuungsvereinbarung geschlossen werden.
6. Seit der letzten Evaluierung hat das IWT den Anteil an Frauen im Bereich Forschung von 18 % (31.12.2015) auf 25 % (30.09.2022) erhöht. Dieser positive Trend sollte konsequent weitergeführt werden. Dabei sollte das Institut insbesondere für Positionen mit Leitungsverantwortung weitere Wissenschaftlerinnen gewinnen: Auf der zweiten und dritten Leitungsebene lag der Frauenanteil zum Stichtag bei 22 %, während im Direktorium keine Frauen vertreten waren. Die im Frauenförderplan avisierten Zielmarken des Kaskadenmodells sollten dabei im Programmbudget verankert werden.

Kooperation und Umfeld (Kapitel 6)

7. Vor dem Hintergrund des hohen Potenzials der Arbeiten des IWT für die Anwendung, sollte das Institut die Anbindung an die Industrie weiter stärken, z. B. durch mehr direkte Industriekooperationen.

2. Gesamtkonzept, Aufgaben und Arbeitsergebnisse

Das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien (IWT) arbeitet zu vorwiegend metallischen Werkstoffen und vereint dabei werkstoff-, verfahrens- und fertigungstechnische Kompetenzen. Dabei gelingt es dem Institut, für bestimmte Bauteile die gesamte Prozesskette von Design, Herstellung, Modifikation und Bearbeitung bis zur Prüfung abzubilden. Hierfür steht eine umfangreiche technische Ausstattung zur Verfügung, die Arbeiten auch in industrierelevantem Maßstab ermöglicht. Eine enge Anbindung an die Praxis erreicht das IWT insbesondere durch Auftragsarbeiten, daneben über Forschungsk Kooperationen im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) oder durch Projekte mit Industriebeteiligung, die vom für Wirtschaft zuständigen Bundesministerium gefördert werden.

Das Institut gliedert sich in vier Programmbereiche, die über die Disziplinen Werkstoff-, Verfahrens- und Fertigungstechnik sowie die Materialprüfung definiert sind und die die Außenwahrnehmung des IWT stark prägen. Darüber hinaus zeichnet sich das Institut inzwischen durch sehr erfolgreiche Arbeiten zu hoch aktuellen Themen aus, die in programmübergreifenden Forschungsschwerpunkten entstehen. So hat es in den vergangenen Jahren eine herausragende Expertise im Bereich der Additiven Fertigung, d. h. der schichtweisen Fertigung eines Bauteils durch 3D-Druck, erlangt. Vielversprechende weitere Schwerpunkte liegen im Bereich Wasserstofftechnologien, etwa bezüglich der Herstellung und Verarbeitung von Werkstoffen für die Wasserstoffinfrastruktur, sowie in der Digitalisierung entlang der gesamten Prozesskette. Die vom IWT bearbeiteten Themen greifen damit Fragen der digitalen und technologischen Souveränität, der Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung auf. **Diese Themen sollten künftig noch stärker in den Vordergrund gerückt und deutlicher an externe Akteure, insbesondere in der Industrie, kommuniziert werden. Die Arbeiten des Instituts, mit denen beispielsweise Potenziale zur Energieeinsparung in industriellen Prozessen aufgezeigt oder Recyclinganwendungen (z. B. für Porenbeton) entwickelt werden, sind dort von höchstem Interesse.**

Zentrale Arbeitsergebnisse

Forschung

Das IWT erzielt regelmäßig hervorragende Forschungsergebnisse, mit denen das Institut auf internationalen Tagungen ebenso wie in den einschlägigen Zeitschriften äußerst präsent ist. So ist es 2020 gelungen, zwei *Keynotes* auf der im Fach überaus bedeutsamen Konferenz der *International Academy for Production Engineering* (CIRP) zu platzieren. Im Zeitraum 2020–2022 erschienen jährlich durchschnittlich 96 Beiträge in referierten Zeitschriften, wovon 57 % qualitätsgesichert im Open Access zur Verfügung gestellt wurden.

Infrastruktur

Seine hervorragende Geräteinfrastruktur stellt das IWT im Rahmen von Kooperationen zur Verfügung und führt selbst auch Auftragsuntersuchungen für Industrie, Privatwirtschaft oder die öffentliche Hand durch (in 2020–2022 ca. 900 Aufträge pro Jahr), einen Großteil hiervon im Rahmen von Programmbereich IV (MPA), der eine bauaufsichtlich anerkannte und europäisch notifizierte Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle ist. Die Erträge aus Leistungen des IWT einschließlich der MPA beliefen sich in 2020–2022 auf durchschnittlich 2,3 M€ jährlich.

Transfer

Um die Ergebnisse in die Anwendung zu bringen, nutzt das IWT sehr effizient verschiedene Möglichkeiten. So wirbt das Institut in großer Zahl vorwettbewerbliche Projekte ein, die von der *Industriellen Gemeinschaftsforschung* (IGF) finanziert werden. Auch war es zuletzt bei der Einwerbung von Transferprojekten bei der DFG sehr erfolgreich. Aus dem „SFB/TRR 136 Prozesssignaturen“ gingen sieben dieser Projekte hervor, in denen mit verschiedenen Industriepartnern (z. B. Thyssenkrupp oder Rolls Royce) zusammengearbeitet wird. Eine weitere wichtige Anbindung in die Anwendung erfolgt nicht zuletzt über die Prüf- und Zertifizierungsleistungen in Programmbereich IV (MPA). Mit seinen Angeboten und Ergebnissen ist das IWT zudem auf wichtigen Fachmessen präsent. Große Sichtbarkeit erlangt das Institut mit der Ausrichtung des jährlich stattfindenden Härterei-Kongresses, des größten Branchentreffens für Wärmebehandlung in Europa.

Das Institut sichert die Erkenntnisse durch entsprechende IP-Schutzrechte ab. Ende 2022 hielt das IWT sechs Patente, z. B. zur Herstellung nanoskaliger Metallsulfide, die im Rahmen eines ERC-Projekts entwickelt wurden (s. Kapitel 7).

3. Veränderungen und Planungen

Entwicklung der Einrichtung seit der Evaluierung durch den Wissenschaftsrat

Das IWT wurde nach positiver Evaluierung durch den Wissenschaftsrat, der dabei auch eine Stellungnahme des Senats der Leibniz-Gemeinschaft berücksichtigte, zum Januar 2018 als **Leibniz-Institut** in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder aufgenommen. Damit einher ging die Umbenennung der „Stiftung Institut für Werkstofftechnik“ in „Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien“.

Das Institut hat sich im Anschluss daran hervorragend weiterentwickelt. Ausgehend von den Empfehlungen der Aufnahmeevaluierung wurden etliche strukturelle Verbesserungen erzielt. In einem institutsweiten **Strategieprozess** wurden Themen identifiziert, die programmbezugsübergreifend beforscht werden und das Potenzial haben, das Institut nachhaltig zu prägen. Mit den drei derzeitigen, vielversprechenden Forschungsschwerpunkten Additive Fertigung, Wasserstofftechnologien und Digitalisierung ist das in sehr überzeugender Weise gelungen (s. Kapitel 2). Der Strategieprozess ermöglicht gleichzeitig einen längerfristigen Planungshorizont, auf dessen Grundlage wichtige Investitionen getätigt und Vorlauforschung initiiert wird, die – einer Empfehlung des Wissenschaftsrats folgend – verstärkt wurde.

Die Entwicklung des Instituts ist auch von zwei ruhestandsbedingten **Wechseln im Direktorium** geprägt: Im September 2017 wurde die Leitung von PB III „Fertigungstechnik“ neu besetzt, woraufhin u. a. die Zerspanung mit geometrisch bestimmter Schneide (z. B. beim Fräsen) in einer neuen Abteilung verankert wurde. Im Juni 2020 wechselte außerdem die Leitung des PB I „Werkstofftechnik“ (in Personalunion mit der Leitung der MPA). Aufgebaut wurde daraufhin ein neues Arbeitsgebiet zur Herstellung von Halbzeugen in Form metallischer Lang- und Flachprodukte u. a. für neue Werkstoffkonzepte, für das 2025 die Fertigstellung einer industriennahen Walzanlage vorgesehen ist. Der neue Leiter von PB I übernahm auch den Vorsitz im Direktorium. 2021/2022 konnte das IWT dank einer Sonderfinanzierung des Landes Bremen von knapp 10 M€ eine neue Geräteinfrastruktur zur Erforschung von Wasserstofftechnologien aufbauen, die es überaus gewinnbringend einsetzt.

Bereits bei der Aufnahmeevaluierung empfahl der Wissenschaftsrat, auch die seit 1986 am IWT angesiedelte „Amtliche **Materialprüfungsanstalt** der Freien Hansestadt Bremen“ (MPA) als Teil des IWT in die Gemeinschaftsförderung aufzunehmen. Sie sei organisatorisch in das IWT integriert, zu dessen unverzichtbarem Bestandteil sie sich entwickelt habe, so seinerzeit der Wissenschaftsrat.¹ Folgerichtig ist die MPA seit Januar 2021 als Programmbereich IV in die Förderung des IWT einbezogen. Dazu wurde der Kernhaushalt des Instituts im Rahmen eines kleinen strategischen Sondertatbestandes um rund 300 T€ erhöht. Programmbereich IV ergänzt das Tätigkeitsspektrum des IWT in geeigneter Weise und ist vor dem Hintergrund seiner umfangreichen Dienstleistungen auf dem Gebiet der Werkstoff- und Baustoffprüfung sowie der Schadensanalytik speziell für die Identifizierung neuer Fragestellungen von großer Wichtigkeit. **Allerdings ist die Integration der ehemaligen Materialprüfanstalt des Landes als Programmbereich IV in das Institut noch nicht vollständig abgeschlossen. Es gibt Schnittmengen mit Tätigkeiten im Programmbereich „Werkstofftechnik“. Diese sollten überprüft und nach Möglichkeit aufgehoben werden. Gleichzeitig sollte im Rahmen des avisierten Ausbaus der Forschungstätigkeit von Programmbereich IV die Zusammenarbeit mit den weiteren Programmbereichen intensiviert werden. Anders als es ihr offizieller Name nahelegt, ist die MPA Bremen nicht mehr mit hoheitlichen Aufgaben betraut, so dass eine Umbenennung empfohlen wird.**

Strategische Arbeitsplanung für die nächsten Jahre

Mit der Aufnahme des IWT in die Leibniz-Gemeinschaft erhielt das Institut zusätzliche Mittel, sowie die Möglichkeit, zwei zusätzliche W2-Professuren zu besetzen. Es ist nachvollziehbar, dass das Institut in den vergangenen Jahren zunächst die professorale Besetzung der beiden freiwerdenden Programmbereichsleitungen einschließlich des geschäftsführenden Direktors gemeinsam mit der Universität Bremen durchgeführt hat. Im Mai 2023 wurde dann im Rahmen des Forschungsschwerpunkts „Digitalisierung“ gemeinsamen mit der Universität Bremen eine W2-Professur (mit *Tenure Track* auf W3) für das Fachgebiet *Wissensbasierte Digitalisierung in der werkstofforientierten Produktion* ausgeschrieben. Damit soll auch, wie vom Wissenschaftsrat empfohlen, der Bereich Modellierung und Simulation gestärkt werden. Mit einer Ruferteilung rechnet das Institut im Sommer 2024.

¹ Wissenschaftsrat: Stellungnahme zum Antrag auf Aufnahme der Stiftung Institut für Werkstofftechnik (IWT), Bremen, in die gemeinsame Förderung durch Bund und Länder nach der Ausführungsvereinbarung WGL.

Die Digitalisierungsexpertise ist für das IWT ebenso wichtig wie zukunftssträchtig. Die Überlegungen hierzu wurden im laufenden Strategieprozess entwickelt und überzeugen. Mit der ausgeschriebenen Professur ist zunächst die Einrichtung einer Digitalisierungsabteilung verbunden, die perspektivisch im Rahmen einer großen strategischen Erweiterung zu einem fünften Programmbereich ausgebaut werden soll.

Die Einrichtung einer weiteren neuen Professur, möglicherweise mit einem Schwerpunkt im Bereich Nachhaltigkeit, wird das IWT sinnvollerweise erst nach Besetzung der derzeit ausgeschriebenen Stelle prüfen.

4. Steuerung und Qualitätsmanagement

Ausstattung und Förderung

Das IWT verfügte zur Zeit der Aufnahmeevaluierung über eine **institutionelle Förderung** von rund 4,5 M€ (2015). Sie stieg seitdem auf jährlich 6,4 M€ (Schnitt 2020–2022). Das Institut hat derzeit Zugang zu beträchtlichen selbstverwalteten institutionellen Mitteln, die aus den Vorjahren übertragen wurden und zügig verausgabt werden sollten.

Die **Erträge für wissenschaftliche Projekte** betragen bei der vergangenen Evaluierung knapp 12 M€ (2015), 2020–2022 waren es dann jährlich im Schnitt 13,4 M€ (inkl. Erträge aus Leistungen), was 68 % des Gesamtbudgets für laufende Ausgaben entspricht. Seinerzeit war das IWT bei der DFG besonders erfolgreich, mittlerweile kommen die meisten Drittmittel von Bund und Ländern, auch dank der Sonderfinanzierung des Landes für Geräteinvestitionen (s. u.). In den Drittmitteln von Bund und Ländern ist auch die Finanzierung der zahlreichen anwendungsorientierten Projekte durch die AiF enthalten, sowie weitere vom BMWK geförderte Projekte mit Industriebeteiligung. Die Einwerbung eines *ERC Advanced Grant* durch einen der Programmbereichsleiter ist ein großer Erfolg. Darüber hinaus wirbt das IWT jedoch nur geringe EU-Forschungsmittel ein. In diesem Bereich wird Steigerungspotenzial gesehen.

Die technische **Ausstattung** wurde in den vergangenen Jahren zukunftsweisend erweitert. Neben einem Glockenofen für die Einsatzhärtung (z. B. dem Schutzgashärten) wurde der PB 1 „Werkstofftechnik“ u. a. mit einer tomographischen Atomsonde ausgestattet, welche auch für Wasserstoffanalysen genutzt werden kann. Derartige Anschaffungen für den neuen Schwerpunkt Wasserstoffforschung konnte das IWT in den Jahren 2021/22 durch zusätzliche Mittel des Landes Bremen in Höhe von insgesamt 10 M€ tätigen. Durch die Investitionen in Geräte, Maschinen und Anlagen wurde die Forschung entlang der gesamten Prozesskette gleich für mehrere Anwendungen ermöglicht (u. a. für hochbelastete Getriebekomponenten wie Zahnräder). Die weiteren Planungen sehen bis 2025 den Aufbau einer industrienahen, mehrgerüstigen Walzanlage für die Erzeugung von Lang- und Flachprodukten vor.

Derzeit ist das Institut an zwei Standorten untergebracht. Die Programmbereiche I–III befinden sich im Hauptgebäude in Campusnähe, einzelne Anlagen von PB I (einschließlich der geplanten Walzanlage) sowie der PB IV (MPA) in der Nähe des Flughafens, was die Zusammenarbeit teilweise erschwert. Es wird empfohlen, die beiden Standorte des

IWT zusammenzuführen und in diese Planungen auch den erheblichen Platzbedarf einzubeziehen, der perspektivisch für die Unterbringung von Technik, Geräten und Laboren besteht.

Das Institut hat eine umfangreiche **IT-Infrastruktur** und ist gegenüber den Herausforderungen im Bereich der Cybersicherheit sehr gut gerüstet. Dabei ist das IWT in die bestehenden Strukturen im Land Bremen und der Leibniz-Gemeinschaft eingebunden.

Aufbau- und Ablauforganisation

Das Direktorium besteht aus den drei wissenschaftlichen Leitungen der Programmbereiche sowie seit Juni 2020 dem Kaufmännischen Direktor; der Leiter des Programmbereichs Werkstofftechnik ist zum Vorsitzenden bestellt. Gemeinsam leiten sie das IWT sehr gut. Die Leitungen und stellvertretenden Leitungen der Programmbereiche steuern und begleiten den Strategieprozess, in den auch weitere Mitarbeitende (u. a. die Oberingenieure) eingebunden sind.

Qualitätsmanagement

Das IWT hat erfolgreich die **Leibniz-Leitlinien** implementiert, so auch die *Leitlinie zur guten wissenschaftlichen Praxis*. Am Institut sind zwei durch die wissenschaftlich Beschäftigten gewählte Ombudspersonen eingesetzt. Leitlinien wurden auch für die Erhebung und Archivierung von Forschungsdaten erarbeitet, die sich an den FAIR-Prinzipien orientieren. 2022 erfolgte die Einführung eines elektronischen Laborbuchs.

Das Institut hat ein überzeugendes **Publikationskonzept**, das eine Veröffentlichung in qualitätsgesicherten Zeitschriften im Open Access (OA) unterstützt. Hierfür steht ein jährliches Budget von 20 T€ zur Verfügung. Um künftig potenziell steigende Kosten für die OA-Veröffentlichung bewältigen und insbesondere an den DEAL-Vereinbarungen teilhaben zu können, sollte das Institut eine engere Kooperation mit der Bremer Universitätsbibliothek prüfen.

Am IWT waren zum Stichtag (30.09.2022) 43 Mitarbeitende tätig, die an der Universität Bremen beschäftigt und somit außerhalb der Gemeinschaftsförderung finanziert sind. Auch das Leitungspersonal wird zu unterschiedlichen Anteilen (20 bis 50 %) von der Hochschule finanziert. Hintergrund ist die Berufung der drei wissenschaftlichen Leitungen des IWT nach dem Berliner Hybrid-Modell, das für die Berufenen eine Forschungsleistung an der Universität und damit auch eine anteilige Ausstattung durch die Hochschule vorsieht. Für die Überprüfung der Fördervoraussetzungen durch Bund und Länder muss das IWT künftig Wege finden, die Leistungen aus der Gemeinschaftsförderung getrennt von denen der Universitätsbeschäftigten auszuweisen.

Qualitätsmanagement durch Beiräte und Kuratorium

Auf Empfehlung des Wissenschaftsrates wurde der vormalige Beirat, der überwiegend aus Vertretern der deutschen Industrie bestand, im April 2020 in einen Wissenschaftlichen Beirat und einen Industriebeirat aufgeteilt. Empfehlungsgemäß sind beide Gremien mittlerweile diverser besetzt, d.h. es wurden Wissenschaftlerinnen und Personen aus dem Ausland einbezogen. Beide Gremien begleiten das Institut sehr gut. Es wird begrüßt, dass die Beiräte in den Strategieprozess und die Besetzung leitender Positionen eingebunden sind.

Im Juni 2020 löste das Kuratorium das vormalige Aufsichtsgremium mit neuer Zusammensetzung ab. Das Kuratorium unterstützt das Institut in angemessener Weise.

5. Personal

Am IWT waren zum Stichtag 30.09.2022 im wissenschaftlichen Bereich 114 Personen tätig (davon 33 universitär finanziert), im wissenschaftsunterstützenden Bereich 99 (davon 10 universitär). Standards u. a. im Bereich der Karriereförderung werden programmbereichsübergreifend durch ein seit 2020 erarbeitetes Konzept zum Mitarbeitendenmanagement gesichert. Sehr positiv hervorzuheben ist, dass die Personalsituation im technischen Bereich von großer Kontinuität geprägt ist.

Im wissenschaftlichen Bereich sind 88 % der vollzeitäquivalenten Stellen drittmittelfinanziert, aber nur 68 % des Personals befristet beschäftigt. Das wurde vom Aufsichtsgremium aufgrund der kontinuierlich hohen Drittmittelinwerbung ermöglicht, zu der auch die umfangreichen Erträge aus Leistungen des Programmbereichs IV zählen. Das Institut ist sich des Risikos bewusst und besetzt freiwerdende Stellen ohne Leitungsfunktion mittlerweile befristet.

Wissenschaftliche und Administrative Leitungspositionen

Der geschäftsführende Wissenschaftliche Direktor ist seit Juni 2020 im Amt (s. Kap. 3). Im selben Monat wurde die Position des Kaufmännischen Direktors eingerichtet. Gemeinsam bilden sie die Geschäftsführung und leiten das Institut sehr gut. Das Direktorium des IWT besteht aus den Leitungen der Programmbereiche, die gemeinsam mit der Universität Bremen berufen werden (s. Kap. 6) und mit unterschiedlichen Stellenanteilen auch von der Universität finanziert werden.

Promoviertes Personal

Die Programmbereiche sind in 15 Abteilungen und zwei Arbeitsgruppen gegliedert, deren Leitungen i. d. R. promoviert sind. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter übernehmen weitere Leitungsaufgaben u. a. als Oberingenieure, Team- oder Laborleitungen.

Das promovierte Personal wird sowohl für Karrieren innerhalb als auch außerhalb der Wissenschaft vorbereitet. Für beide Optionen bietet eine Arbeit am IWT sehr gute Perspektiven. Seit 2016 nahmen drei promovierte Mitarbeitende Rufe auf Professuren an Hochschulen in Siegen, Flensburg und Oldenburg an.

Promovierende

In den Jahren 2020–2022 wurden am IWT 26 Promotionen betreut. In der Regel sind die Doktorandinnen und Doktoranden dabei über Drittmittelprojekte am IWT finanziert. Im Rahmen etwa der IWT-Beteiligung an Sonderforschungsbereichen sind die Promovierenden in Teilen auch an Graduiertenkollegs angebunden. Da in den Ingenieurwissenschaften überwiegend berufsbegleitende Promotionen üblich sind, sind die Promotionszeiten mit bis zu sechs Jahren Dauer im Vergleich zu anderen Fächergruppen relativ lang. **Das IWT erfasst eine mittlere Promotionsdauer von 3,2 Jahren. Nicht einberechnet ist eine Vorbereitungszeit für die**

Erstellung eines Exposés, die im Median derzeit weitere drei Jahre beträgt. Es wird empfohlen, die Vorbereitungszeit auf maximal zwei Jahre zu verkürzen, damit eine Promotion zukünftig nicht mehr als knapp fünf Jahre dauert. Zu Beginn sollte verpflichtend eine Betreuungsvereinbarung geschlossen werden. Derzeit besteht die Möglichkeit zu einer Betreuungsvereinbarung auf freiwilliger Basis.

Wissenschaftsunterstützendes Personal

Das IWT ist in vorbildlicher Weise darin engagiert, in verschiedenen Berufen auszubilden, darunter auch in Berufen wie Werkstoffprüfer/-in, in denen Fachkräftemangel besteht. Im Zeitraum 2020–2022 wurden drei Ausbildungen abgeschlossen. Es ist sehr erfreulich, dass am IWT zum Stichtag 30.09.2022 acht Auszubildende beschäftigt waren und dass das IWT eine einjährige Anstellung am Institut nach Abschluss der Ausbildung garantiert.

Chancengleichheit und Vereinbarkeit von Familie und Beruf

Seit der letzten Evaluierung hat das IWT den Anteil an Frauen im Bereich Forschung von 18 % (31.12.2015) auf 25 % (30.09.2022) erhöht. Dieser positive Trend sollte konsequent weitergeführt werden. Dabei sollte das Institut insbesondere für Positionen mit Leitungsverantwortung weitere Wissenschaftlerinnen gewinnen: Auf der zweiten und dritten Leitungsebene lag der Frauenanteil zum Stichtag bei 22 %, während im Direktorium keine Frauen vertreten waren. Die im Frauenförderplan avisierten Zielmarken des Kaskadenmodells sollten dabei im Programmbudget verankert werden.

Neben einer Gleichstellungsbeauftragten und ihrer Stellvertreterin wurde eine Inklusionsbeauftragte bestellt. Das IWT ist seit März 2020 durch das *audit berufundfamilie* zertifiziert.

6. Kooperation und Umfeld

Das IWT arbeitet eng mit der **Universität Bremen** zusammen, mit der die Leiter der Programmbereiche gemeinsam berufen und zu unterschiedlichen Anteilen auch finanziert sind. Darüber hinaus erbringen weitere wissenschaftliche IWT-Mitarbeitende Lehrleistungen an der Universität. Eine langjährige Verbindung des Instituts besteht zudem mit der Hochschule Bremen über eine gemeinsame Professur für die stellvertretende Leitung der MPA. Das IWT ist am Standort Bremen sehr gut mit wichtigen Akteuren der Region vernetzt, z. B. im Rahmen der *U Bremen Research Alliance* (UBRA).

Seit der Aufnahme in die **Leibniz-Gemeinschaft** hat das Institut vielfältige Verbindungen mit anderen Leibniz-Instituten aufgenommen. Neben direkten Kooperationen wie mit dem *Weierstrass-Institut für Angewandte Analysis und Stochastik* (WIAS, Berlin) im Bereich In-Prozess-Sensorik für die Wärmebehandlung zählen hierzu auch Aktivitäten in Verbänden und Netzwerken wie dem Leibniz-Forschungsverbund „Advanced Materials Safety“, dem Leibniz-Forschungsnetzwerk „Mathematische Modellierung und Simulation“ oder dem Leibniz-Strategieforum „Technologische Souveränität“.

Darüber hinaus bestehen Kooperationen mit verschiedenen Hochschulen (insbesondere über einen SFB-Transregio mit der RWTH Aachen), außeruniversitären Forschungseinrichtungen (z. B. dem DESY in Hamburg) und der Industrie (z. B. AIRBUS). **Vor dem Hintergrund des**

hohen Potenzials der Arbeiten des IWT für die Anwendung, sollte das Institut die Anbindung an die Industrie weiter stärken, z. B. durch mehr direkte Industriekooperationen.

International hat das IWT neben Partnereinrichtungen im europäischen Ausland (wie den Universitäten Wien und Sevilla oder der ETH Zürich) auch Verbindungen speziell nach Nordamerika und Brasilien. Das Institut geht sorgfältig mit Kooperationen in anderen politischen Systemen um, für die es derzeit Leitlinien einer Due-Diligence-Prüfung erarbeitet.

7. Programmbereiche des IWT

PB I Werkstofftechnik

(66,2 VZÄ [65,7 VZÄ IWT + 0,5 VZÄ universitär], davon 33,9 VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 8 VZÄ Promovierende und 24,3 VZÄ Servicebereiche)

Der Programmbereich ist mit sechs Abteilungen und einer Arbeitsgruppe der größte des IWT. Er vereint vielfältige Expertisen, die zum einen klassische Arbeitsgebiete der Werkstofftechnik betreffen (wie z. B. die thermochemische Wärmebehandlung oder die Metallerzeugung). Neuere Einheiten leisten wichtige Beiträge zu den aktuellen Forschungsschwerpunkten des Instituts. So konnte etwa im Bereich der Additiven Fertigung eine Leibniz-Nachwuchsforschungsgruppe eingerichtet werden. Die Arbeiten werden konsequent entlang der gesamten Prozesskette verfolgt. Empfehlungsgemäß wurde die Zusammenarbeit sowohl innerhalb des Bereichs als auch bereichsübergreifend intensiviert.

Für die Arbeiten steht vor Ort eine erstklassig ausgestattete Analytik bereit, die kontinuierlich ausgebaut wird und weit über das Institut hinaus sichtbar ist. In den kommenden Jahren wird eine Walzanlage eine Reihe weiterer bedeutender Möglichkeiten schaffen. Experimente werden daneben auch in Zusammenarbeit mit Partnereinrichtungen durchgeführt, z. B. mit der Universität Bremen im Bereich der Transmissionstechnologie. Herauszuheben sind speziell die Erkenntnisse aus Arbeiten am Synchrotron DESY in Hamburg.

Nach der ruhestandsbedingten Neubesetzung der Leitung im Juni 2020 wurde mit dem Aufbau einer Expertise im Bereich der Herstellung von Halbzeugen in Form metallischer Lang- und Flachprodukte begonnen. Im Juli 2023 wurde zudem die Leitung der Abteilung „Strukturmechanik“ neu besetzt; das Profil der Abteilung sollte nun entsprechend weiterentwickelt werden.

Die Ergebnisse werden international publiziert. Zu nennen sind insbesondere herausragende Arbeiten zur Randschicht- und Einsatzhärtung. Für die Industrie sollte sich der Bereich noch besser sichtbar machen. So offenbaren die Ergebnisse zu Prozessweiterentwicklungen vielfach Potenzial zur Energieeinsparung, die künftig zu diesem Zweck quantifiziert werden sollte.

Die Leistungen des Programmbereichs „Werkstofftechnik“ werden als „sehr gut bis exzellent“ bewertet.

PB II Verfahrenstechnik

(40,2 VZÄ [15,9 VZÄ IWT + 24,3 VZÄ universitär], davon 26,9 [10,4 + 16,5] VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 5,5 [2,5 + 3] VZÄ Promovierende und 7,8 [3 + 4,8] VZÄ Servicebereiche)

Der Programmbereich leistet herausragende Arbeiten zur Entwicklung von Verfahren zur Herstellung und Prozessierung von Struktur- und Funktionsmaterialien. Dabei werden in beeindruckender Weise Experimente unter dem Einsatz hochentwickelter Analytik mit Simulationen verzahnt. Diese in stärkerem Maße grundlagenorientierten Arbeiten werden konsequent an die Forschungsschwerpunkte des IWT angebunden und darüber in die Prozesskette eingebettet.

Diese Verzahnung von Grundlagenforschung und Anwendung wird als große Stärke des Bereichs auch international stark wahrgenommen. Beispielsweise gelang dem Programmbereich im Rahmen eines *ERC Advanced Grants* des Bereichsleiters erstmals weltweit die Entwicklung eines Verfahrens zur direkten Herstellung von Sulfidnanopartikeln in der Gasphase. Der Bereichsleiter war zudem von 2016 bis 2020 Sprecher eines Sonderforschungsbereichs und koordiniert derzeit zusammen mit dem stellvertretenden Leiter ein DFG-Schwerpunktprogramm zu Mischungen heterogener Pulver, bei denen insbesondere der Heterokontakt, d. h. der Kontakt zwischen zwei unterschiedlichen Materialien, im Fokus steht.

Diese grundlegenden Arbeiten erweisen sich für die Anwendung als außerordentlich relevant, auch in unerwarteten Bereichen. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung einer innovativen Aufbereitungstechnik für Hochofenschlacken durch direkte Verdüsung aus dem schmelzflüssigen Zustand, um in Zusammenarbeit mit Programmbereich IV ressourcenschonende Betone zu erzeugen.

Die Leistungen des Programmbereichs „Verfahrenstechnik“ werden als „exzellent“ bewertet.

PB III Fertigungstechnik

(37,3 VZÄ [21,3 VZÄ IWT + 16 VZÄ universitär], davon 11 [5 + 6] VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen, 11 [5 + 6] VZÄ Promovierende und 15,3 [11,3 + 4] VZÄ Servicebereiche)

Der Programmbereich verfügt über eine herausragende Expertise in spannenden und umformenden Verfahren. Die Leitung des Bereichs wurde im September 2017 neu besetzt, was zu einer weiteren Fokussierung der Kernexpertise führte. Im Januar 2018 erhielt die Abteilung ein Labor für Mikrozerspanung, das von der Universität Bremen auf das IWT übergang und das zu den beeindruckenden Leistungen des Programmbereichs bei der Ultrapräzisionsbearbeitung beiträgt.

Die Arbeiten sind international stark sichtbar. Bedeutende Ergebnisse betreffen u. a. Forschung und Entwicklung an hochbelasteten Getriebekomponenten wie Zahnrädern und Lagern. Daneben ragen besonders die Arbeiten zu Prozesssignaturen heraus, die in der weltweiten Fachgemeinschaft prägend waren. Ein weiterer großer Erfolg war die Publikation der beiden CIRP-Keynote-Paper (s. Kapitel 2).

Die Arbeiten, wie etwa die zur Optimierung des Kühlschmierstoffeinsatzes in der industriellen Fertigungstechnik, sind für die Anwendung hochrelevant. Besonders ist der Transfer in die Windkraft- und Automobilindustrie hervorzuheben.

Die Leistungen des Programmbereichs „Fertigungstechnik“ werden als „exzellent“ bewertet.

PB IV Amtliche Materialprüfungsanstalt

(20,7 VZÄ [20,2 VZÄ IWT + 0,5 VZÄ universitär], davon 9 VZÄ Forschung und wissenschaftliche Dienstleistungen und 11,7 VZÄ Servicebereiche)

Der Programmbereich betreibt Werkstoff- und Baustoffforschung sowie Schadensanalytik und ist mit seinen umfangreichen Dienstleistungen speziell für die Anbindung an die Industrie und die damit verbundene Identifizierung potenzieller Arbeitsgebiete (z. B. in der Windanlagenprüfung) von großer Wichtigkeit für das Institut. Neben metallischen Werkstoffen als Kern der Expertise am IWT nimmt der Programmbereich u. a. auch gutachterliche Tätigkeiten für mineralische Baustoffe und mikrobiologische Fragestellungen in Bezug auf diese Stoffe vor. Bereits seit 1986 ist die MPA Geschäftsbereich des Instituts, wurde jedoch erst 2021 in die Gemeinschaftsförderung aufgenommen. Sie finanziert sich weitestgehend aus Erträgen aus Leistungen, hat aber auch einzelne referierte Publikationen und Patentanmeldungen vorzuweisen.

Der Beirat empfahl, dass der Programmbereich künftig stärker auch forschend tätig sein solle, wie dies inzwischen bereits bei der Herstellung CO₂-armer Betone gelungen ist (s. PB II). Die Bewertungsgruppe unterstützt die weiteren Planungen zur Umsetzung dieser Empfehlung. Dabei sollte auf eine enge Anbindung an die übrigen Programmbereiche geachtet und die strukturelle Einbindung (besonders durch die Nähe zur Werkstoffanalytik) überdacht werden. In Bezug auf wettbewerblich eingeworbene Projekte sollte der Bereich insbesondere Erfolge bei der DFG erreichen.

Die Leistungen des Programmbereichs „Materialprüfungsanstalt“ werden als „sehr gut“ bewertet.

8. Umgang mit Empfehlungen der letzten externen Evaluierung

Die Empfehlungen des Wissenschaftsrats aus dem Jahr 2017 (vgl. Darstellungsbericht S. A-21ff.) wurden vom IWT in angemessener Weise aufgegriffen.

Anhang

1. Bewertungsgruppe

Vorsitz (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)

Ulrike **Woggon** Institut für Optik und Atomare Physik, Technische Universität Berlin

Stellvertretender Vorsitz (Mitglied des Senatsausschusses Evaluierung)

Beate **Tröger** Universitäts- und Landesbibliothek Münster

Sachverständige

Thomas **Bergs** Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie (IPT), Aachen

Horst **Biermann** Institut für Werkstofftechnik, TU Freiberg

Martin **Heilmaier** Institut für Angewandte Materialien - Werkstoffkunde (IAM-WK), Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Carolin **Körner** Lehrstuhl für Werkstoffwissenschaften, Universität Erlangen-Nürnberg

Martin **Schagerl** Institut für Konstruktiven Leichtbau, Universität Linz, AT

Dietmar **Schorr** Duale Hochschule Baden-Württemberg, Karlsruhe

Doris **Segets** Institute for Energy and Materials Processes – Particle Science and Technology, Universität Duisburg-Essen

Petra **Wiederkehr** Lehrstuhl für Virtual Machining, TU Dortmund

Vertretung des Bundes

keine Teilnahme

Vertretung der Länder

keine Teilnahme

20. Februar 2024

Anlage C: Stellungnahme der Einrichtung zum Bewertungsbericht

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien, Bremen (IWT)

Das Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien – IWT nimmt den sehr positiven Bewertungsbericht sehr erfreut zur Kenntnis. Unser großer Dank gilt der Bewertungsgruppe, den beteiligten Gästen, Kooperationspartnern und Beiratsmitgliedern sowie den Mitarbeitenden des Referats Evaluierung der Leibniz-Gemeinschaft für ihr Engagement bei unserer Evaluierung im September 2023.

Der Bericht spiegelt aus unserer Sicht das Forschungsprofil des Leibniz-IWT ausgezeichnet wider. Wir freuen uns sehr, dass unsere interdisziplinären Forschungsarbeiten entlang der gesamten werkstofforientierten Prozesskette sowie der Brückenschlag von den Grundlagen bis in die Anwendungen entsprechend gewürdigt werden. Die hohe Relevanz unserer Forschung für die Industrie ist auch uns dabei immer ein wichtiges Anliegen. Die positive Bewertung der im Rahmen unseres Strategieprozesses erreichten organisatorischen und inhaltlichen Weiterentwicklung nehmen wir als Ansporn, den damit eingeschlagenen Weg konsequent weiter voranzugehen. Auch die Bestätigung unserer Forschungsschwerpunkte Additive Fertigung, Wasserstofftechnologien und Digitalisierung ist für unsere strategische Weiterentwicklung ein wichtiges Signal. Von besonderer Bedeutung ist dabei für das Leibniz-IWT, dass die Bewertungsgruppe auch unsere strategische Planung zum weiteren Ausbau unserer Digitalisierungsexpertise als wichtig und zukunftssträftig unterstützt.

Sehr gern werden wird die Hinweise und Empfehlungen aus dem Bewertungsbericht bei der Weiterentwicklung unseres Instituts berücksichtigen, auch in Abstimmung mit unseren Beiräten und unserem Kuratorium. An entscheidenden Stellen wurde mit der Umsetzung auch bereits begonnen.

Wir möchten diese Gelegenheit nutzen, uns für die sehr konstruktive kontinuierliche Begleitung bei den Mitgliedern unseres Wissenschaftlichen Beirates, unseres Industriebeirates und unseres Kuratoriums sowie insbesondere auch bei den Vertreterinnen und Vertretern unseres Sitzlandes Bremen sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung herzlich zu bedanken.