



Fraunhofer



Jahresbericht 2024



Transfer für
unsere Zukunft

Forschung, die wirkt – das sagen unsere Kunden und Partner

»Die Fraunhofer-Gesellschaft ist seit jeher wichtigste Partnerin der ›Innovationsmaschine‹ Maschinenbau. Die anwendungsnahe Exzellenz ihrer Institute und Mitarbeitenden ist konstitutiv für unsere technologische Leistungsfähigkeit. Gemeinsam entwickeln wir Umsetzungsstärke auf dem Weg von der Idee zur Realisierung. Bleiben Sie an unserer Seite als beste Innovationspartnerin, gerade für die Tausende von mittelständischen Maschinenbauern, die so typisch wie erfolgskritisch für unseren Innovationsraum Deutschland sind. Das einzigartige Know-how aus der ›Wissensmaschine‹ Fraunhofer wird mehr denn je gebraucht. Lassen Sie uns gemeinsam eine gute Zukunft in Deutschland produzieren.«

Bertram Kawlath

Präsident des VDMA e. V.

»Die Kooperation zwischen Fraunhofer und TRUMPF ist seit vielen Jahren ein elementarer Baustein unserer Arbeit – und ein Erfolgsgarant. Auf die enge Verbindung von Grundlagenforschung und industrieller Praxis setzen wir auch in Zukunft.«

Dr. Berthold Schmidt

CTO der TRUMPF SE + Co. KG

»Die Fraunhofer-Gesellschaft und das Bundesministerium der Verteidigung verbindet eine langjährige und sehr enge Partnerschaft. Neben den Chancen, die neue Technologien bieten, unterstützt Fraunhofer auch dabei, das Bedrohungspotenzial zu bewerten. Dies bildet ein solides Fundament für den Wissenstransfer und die Integration ziviler Forschungsergebnisse in militärische Anwendungen. Auch die Expertenkommission für Forschung und Innovation betont im Jahresgutachten 2024, dass eine enge Verzahnung militärischer und ziviler Forschung für die technologische Innovationskraft und die nationale Sicherheit von hoher Bedeutung sind. Die äußerst vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Bundeswehr und Fraunhofer-Instituten bleibt substanziell für Deutschlands technologische Leistungsfähigkeit und die Einsatzbereitschaft unserer Bundeswehr.«

Ministerialrat Alexander Schott

Direktor Forschung und Innovation GB BMVg

»Für uns als BASF ist die Fraunhofer-Gesellschaft eine wichtige Partnerin in unserem globalen Wissensverbund. Denn gemeinsam können wir innovative Lösungen aus der Chemie sowie neue Technologien entwickeln, um die Herausforderungen unserer Zeit zu meistern. Bei ihren Kooperationen bündeln BASF und Fraunhofer die herausragende Expertise ihrer kreativen Forscherinnen und Forscher, um zukunftsweisende Ideen in marktfähige und nachhaltige Produkte umzusetzen. Unsere zehnjährige Zusammenarbeit im Bereich der Halbleitertechnologie zeigt eindrucksvoll, wie wir gemeinsam Materialien und Prozesse verbessern können.«

Dr. Stephan Kothrade

Mitglied des Vorstands und CTO der BASF SE

»Die Fraunhofer-Gesellschaft liefert als Brücke zwischen Forschung und Industrie wichtige Impulse für Innovationen und damit für die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit unserer Industrie. In Kooperationsprojekten mit Fraunhofer-Instituten oder in Konsortien gestalten wir die Weiterentwicklung unserer Produkte im digitalen Fertigungsumfeld. Fraunhofer ist für uns ein unverzichtbarer Wegbereiter und Partner und wir sind stolz darauf, diese dynamische Innovationslandschaft gemeinsam weiter auszubauen.«

Kristina I. Schunk

CEO und Vorsitzende der Geschäftsführung der SCHUNK SE + Co. KG

»Die Fraunhofer-Gesellschaft hat uns als Logistik-Start-up nicht nur Türen zu einem starken Netzwerk aus Logistikdienstleistern und Industriepartnern geöffnet, sondern uns auch mit wertvoller Expertise unterstützt, um unser Geschäftsmodell – die Automatisierung des Mehrweg-Asset-Managements über eine Software-as-a-Service-Lösung – zu schärfen. Durch praxisnahes Feedback und Zugang zu relevanten Märkten konnten wir unsere Lösung optimal an den Bedürfnissen unserer Kundengruppen ausrichten und erfolgreich in den Markt einführen.«

Dr. Philipp Hüning

Co-Founder und CEO der Logistikbude GmbH

Vorwort



*Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka,
Präsident und Vorstandsvor-
sitzender der Fraunhofer-
Gesellschaft*

Sehr geehrte Damen und Herren,

in einer Welt voller Unsicherheiten – sei es durch wirtschaftliche Krisen, geopolitische Herausforderungen oder technologische Umbrüche – braucht es vor allem Chancenorientierung und Mut, um handlungsfähig zu bleiben und eine positive Zukunftsperspektive zu entwickeln.

Dafür gibt es durchaus Anlass: mit nur 1 Prozent Anteil an der Weltbevölkerung ist Deutschland die drittstärkste Volkswirtschaft und drittstärkste Exportnation. Beim Export forschungsintensiver Hightech-Güter landet Deutschland sogar auf Platz zwei. Die Basis dafür liegt in der erstklassigen Forschung und in den Ingenieurskompetenzen, in dem ausdifferenzierten Wissenschaftssystem, in der engen Verzahnung von Forschung, Mittelstand und Großindustrie und in einem starken, zukunftsorientierten Mittelstand. Vielfalt und Zusammenarbeit der Unternehmen tragen dazu bei, dass Deutschland weiterhin ein resilienter, zukunftsfähiger Standort bleiben kann – wenn wir die Weichen richtig stellen und die notwendigen Transformationsprozesse beschleunigen.

Zentral für eine zukunftsfeste Aufstellung ist es, in Deutschland den Transfer von Forschungsergebnissen in die Anwendung ganzheitlich zu stärken. Mit ihrer Mission, Ideen und neue wissenschaftliche Erkenntnisse gemeinsam mit Unternehmen in die Praxis zu überführen, kommt der Fraunhofer-Gesellschaft hierbei eine zentrale Rolle als systemrelevanter Innovationspartner zu: Wir kennen die Stärken und Schwächen unserer zentralen Transferpfade Auftragsforschung, Lizenzen und Patente sowie Ausgründungen sehr genau und setzen alles daran, zusammen mit unseren Partnern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik Stärken auszubauen, Schwächen zu beseitigen und Rahmenbedingungen zu verbessern.

Dafür, dass wir auch hier auf einem soliden Fundament, basierend auf unternehmerischem Denken und Handeln, Marktorientierung sowie wissenschaftlicher Exzellenz, aufbauen können, gab es auch 2024 eindrucksvolle Belege: beispielsweise die Verleihung des Deutschen Zukunftspreises an ein Team von Osram ams und des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM für ihr Projekt »Digitales Licht«. Damit ging der Preis seit seiner Einführung 1997 bereits zum sechsten Mal an ein Team mit Fraunhofer-Beteiligung. Nicht weniger beeindruckend ist der Release von Teuken-7B, mit dem Fraunhofer gemeinsam mit Partnern das erste Open-Source-Sprachmodell »made in Europe« veröffentlichte, das es u. a. ermöglicht, sensible Daten im Unternehmen zu halten. Das macht Teuken-7B besonders interessant für die Entwicklung industrieller Anwendungen in sicherheitskritischen Bereichen, etwa im Automobilsektor, in der Robotik, in der Medizin oder im Finanzwesen.

Dies sind nur zwei Beispiele für die innovativen Leistungen der Fraunhofer-Gesellschaft 2024. Ich bin überzeugt, dass wir auch in Zukunft gemeinsam mit unseren Partnern einen großen Beitrag zur Leistungskraft und Prosperität des Standorts Deutschland und Europa liefern werden. Gehen wir es an – chancenorientiert und mit berechtigtem Optimismus.

Ihr

Holger Hanselka

Präsident und Vorstandsvorsitzender der Fraunhofer-Gesellschaft

Inhalt

Bericht des Vorstands	6
Der Vorstand	8
Lagebericht 2024	10
Bericht des Senats	40
Bericht des Senats zum Geschäftsjahr 2024	42
Neu im Senat	44
Aus der Fraunhofer-Forschung	46
Pionierleistungen	48
Initiativen, Strukturen, Förderlinien	52
Projekte und Ergebnisse	58
Auszeichnungen	69
Menschen in der Forschung	78
Ausgewählte Transferaktivitäten	92
Finanzen	98
Bilanz zum 31. Dezember 2024	100
Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2024	102
Auszüge aus dem Anhang 2024	104
Wiedergabe des Bestätigungsvermerks des Abschlussprüfers	107
Über Fraunhofer	110
Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft	112
Mitglieder, Organe, Gremien	114
Standorte	117
Impressum	119

Bericht des Vorstands

- Der Vorstand
- Lagebericht 2024





Der Vorstand



Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Präsident und Vorstandsvorsitzender
Unternehmensstrategie und
Unternehmenskommunikation

Holger Hanselka ist seit 2023 der 11. Präsident und seit April 2025 Vorstandsvorsitzender der Fraunhofer-Gesellschaft. Zuvor war er zehn Jahre lang Präsident des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und Vizepräsident der Helmholtz-Gemeinschaft für den Forschungsbereich Energie. Der Maschinenbauingenieur leitete das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF in Darmstadt von 2001 bis 2013 und gehörte zeitweise dem Fraunhofer-Präsidium an. Er ist in verschiedenen Beratungsgremien des Bundeskanzlers zu Fragestellungen der Wissenschafts- und Forschungspolitik aktiv.

»Für unsere künftige Entwicklung fokussieren wir uns auf unser Kerngeschäft und bauen unsere missionsspezifischen Stärken im Innovationssystem aus. Fraunhofer positioniert sich als systemrelevanter Partner der deutschen und europäischen Wirtschaft. Wissenschaftliche Exzellenz bildet dabei die Grundlage für den Erfolg unserer Innovationen auf dem Markt.«



Prof. Dr. rer. nat. Constantin Häfner

Vorstand für Forschung und Transfer

Constantin Häfner komplettiert das Vorstandsgremium seit Februar 2025. Zuvor leitete er das Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT in Aachen. Dafür war der Laserphysiker 2019 aus den USA zurückgekehrt. Dort verantwortete er seit 2006 am Lawrence Livermore National Laboratory, Kalifornien, die Entwicklung der weltweit größten und leistungsstärksten Lasersysteme. Diese werden u. a. zur Erforschung der laserbasierten Trägheitsfusion genutzt. Häfner ist Fraunhofer-Beauftragter für Fusionsforschung. Seit 2022 leitet er zu diesem Thema auch die Expertengruppe im Auftrag des Bundesforschungsministeriums.

»Fraunhofer hat die Vorstandsressorts Forschung und Transfer zusammengelegt, um den Transfer von innovativen Forschungsergebnissen in Industrie und Gesellschaft schneller und effektiver zu gestalten. Ziel ist es, dadurch den deutschen Wirtschaftsstandort sowie die internationale Wettbewerbsfähigkeit und Zusammenarbeit, insbesondere mit Europa, zu stärken.«



Prof. Dr. rer. nat. habil.

Axel Müller-Groeling

Vorstand für Forschungsinfrastrukturen und Digitalisierung

Axel Müller-Groeling ist Professor an der Universität Kiel. Der Physiker und Manager forschte an mehreren renommierten Instituten und Forschungsorganisationen in Deutschland, Frankreich und Kanada. Er war als Unternehmensberater sowie Mitgründer und Vorstand eines internationalen, börsennotierten Photovoltaik-Konzerns tätig, bevor er 2016 die Leitung des Fraunhofer-Instituts für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe und später zusätzlich des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg übernahm. Seit August 2022 ist er im Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft.

»Die geopolitische Lage unterstreicht die zentrale Rolle der Fraunhofer-Gesellschaft als anwendungsorientierte Forschungsorganisation, um Deutschland und Europa im globalen Wettbewerb zu positionieren. Der Ausbau der digitalen Transformation, adäquater Forschungsinfrastrukturen und effizienter Geschäftsprozesse ist dafür entscheidend.«



Elisabeth Ewen

Vorständin für Personal, Unternehmenskultur und Recht

Elisabeth Ewen ist Volljuristin mit einer Zusatzqualifikation in Verwaltungs- und Arbeitsrecht. Nach dem Studium arbeitete sie als Juristin im Personalbereich des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR), bevor sie die Personalleitung der GMD – Forschungszentrum Informationstechnik GmbH übernahm. Im Zuge der Integration der GMD – Forschungszentrum Informationstechnik kam sie 2001 zur Fraunhofer-Gesellschaft. Dort bekleidete sie im Personalbereich mehrere Führungspositionen, zuletzt als Direktorin. Seit August 2022 ist Elisabeth Ewen im Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft.

»Fraunhofer orientiert das strategische Personalmanagement am Auftrag aus der Mission: Transfer von Talenten. Das verpflichtet uns zu einem transparenten Umgang mit Befristung, einer verbindlichen Karriereplanung und Qualifizierung sowie der Gestaltung von attraktiven Rahmenbedingungen der Arbeit. Fraunhofer legt dabei Wert auf eine vielfältige Belegschaft und eine offene Unternehmenskultur.«



Dr. rer. pol. Sandra Krey

Vorständin für Finanzen und Controlling

Sandra Krey studierte Betriebswirtschaftslehre und promovierte an der Universität Erlangen-Nürnberg. Sie war einige Jahre in der Wirtschaftsprüfung bei KPMG tätig, bevor sie zum MAN Konzern wechselte. Sie bekleidete dort über 20 Jahre verschiedene Führungspositionen im Accounting und Controlling. Seit 2013 verantwortete sie als Senior Vice President den Bereich Rechnungswesen & Finanzprozesse der MAN Truck & Bus SE und leitete als Geschäftsführerin das MAN Shared Services Center in Polen. Seit August 2022 ist Sandra Krey im Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft.

»Innovative Forschung und der Transfer in Anwendungen und Lösungen erfordern finanzielle Stabilität und Zuverlässigkeit. Den Fraunhofer-Haushalt ausgewogen zu gestalten – auch in Zeiten des eingetrübten Wirtschaftsklimas, von Kostensteigerungen und knappen öffentlichen Mitteln –, ist gegenwärtig eine der wichtigsten Aufgaben.«

Lagebericht 2024

Lagebericht 2024

Eckdaten 12

Profil, Strategie und Rahmenbedingungen 13

 Profil der Fraunhofer-Gesellschaft 13

 Dachstrategie-Prozess 13

 Wissenschaftspolitische Rahmenbedingungen und Positionierung 14

 Internationale Kooperationen 16

Wirtschaftliche Entwicklung 18

 Finanzvolumen 18

 Vertragsforschung 18

 Zusätzliche Forschungsförderung 21

 Ausbau 21

 Vermögens- und Finanzlage 22

 Beteiligungen und Ausgründungen 23

 Schutzrechtsverwertung 24

Aspekte der Nachhaltigkeit 25

 Verantwortung der Fraunhofer-Gesellschaft 25

 Forschen in gesellschaftlicher Verantwortung 25

 Fraunhofer-Zukunftstiftung 26

 Nachhaltigkeit im Wissenschaftsbetrieb 27

 Mitarbeitende 29

 Diversity 31

 Weitere Umsetzung des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes 33

 Corporate Governance 33

Chancen, Risiken und Ausblick 35

 Chancenmanagement 35

 Risikomanagement und Risiken 35

 Ausblick 38

Eckdaten

Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft 2024 in Mio. €

	2023	2024	Veränderung	
Finanzvolumen	3404	3563	+159	+5 %
Vertragsforschung	2991	3136	+145	+5 %
Zusätzliche Forschungsförderung	249	260	+11	+4 %
Ausbau	164	167	+3	+2 %
Finanzvolumen nach Haushalt	3404	3563	+159	+5 %
Betriebshaushalt	2823	2978	+155	+5 %
Investitionen ¹	581	585	+4	+1 %
Projekterträge	2327	2302	-25	-1 %
Vertragsforschung	2167	2162	-5	-0 %
darin Wirtschaftserträge	836	867	+31	+4 %
darin Öffentliche Erträge ²	1331	1295	-36	-3 %
Zusätzliche Forschungsförderung	139	133	-6	-4 %
Ausbau	21	7	-14	-67 %

¹ Laufende Investitionen in der Vertragsforschung und Zusätzlichen Forschungsförderung sowie Investitionen im Bereich Ausbau.

² Beinhaltet Bund, Länder, EU und sonstige Erträge.

Profil, Strategie und Rahmenbedingungen

Profil der Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung: Seit der Gründung 1949 stärken Fraunhofer-Institute die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und den Innovationsraum in Deutschland und Europa. Mit ganzheitlichen Angeboten für Wirtschaft und Politik liefert Fraunhofer Lösungen für branchenübergreifenden Impact. Darüber hinaus ist die Fraunhofer-Gesellschaft ein **bedeutender Standortfaktor** für das Innovationsland Deutschland: Durch die Aktivitäten erhöhen sich Investitionseffekte in der Wirtschaft, erlangen Unternehmen innovationsbasierte Wettbewerbsvorteile, entstehen Arbeitsplätze, Fachkräfte werden qualifiziert und es steigt die gesellschaftliche Akzeptanz moderner Technik.

Knapp 32 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiteten 2024 in 76 Instituten das jährliche Forschungsvolumen von rund 3,6 Mrd. €. Davon entfielen 3,1 Mrd. € auf das Kerngeschäft Vertragsforschung. Rund ein Drittel davon erwirtschaftete Fraunhofer mit **Aufträgen aus der Industrie und aus Lizenzerträgen**, die sich auf 867 Mio. € beliefen. Rund ein weiteres Drittel stammte aus **öffentlich finanzierten Forschungsprojekten**. Der letzte Anteil für die Vertragsforschung wurde von Bund und Ländern im Rahmen der Grundfinanzierung getragen. Die **Grundfinanzierung** ermöglicht strategische Forschung und langfristige Entwicklung von Technologien, die noch nicht direkt von der Industrie gefördert werden, aber ein hohes Innovationspotenzial haben und die in naher Zukunft für Wirtschaft und Gesellschaft relevant werden. Wichtigstes Geschäftsfeld ist die Auftragsforschung. Fraunhofer ist für Unternehmen aller Größen ein **bedeutender Lieferant von innovativem Know-how**. Darüber hinaus trägt Fraunhofer dazu bei, dass gesamtgesellschaftliche Missionen in Schlüsseltechnologien gelingen. Für öffentlich-private Partnerschaften ist Fraunhofer ein attraktiver und etablierter Akteur. Auf Ebene der Gesamtorganisation identifiziert Fraunhofer Technologietrends und innovative Geschäftsfelder mit großem Marktpotenzial sowie hoher gesellschaftlicher Relevanz und entwickelt sie u. a. über interne Forschungsprogramme weiter.

Die einzelnen Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen entwickeln ihre Geschäftsfelder und Kernkompetenzen auf Basis ihres unmittelbaren Marktkontakts und ihrer Vernetzung

mit der wissenschaftlichen Fachwelt. Sie werden betriebswirtschaftlich eigenständig geführt, sind rechtlich aber nicht selbstständig. Darüber hinaus kooperieren Institute in Formaten wie Forschungsfabriken oder Allianzen, um bestimmte Geschäftsfelder oder Branchen gemeinschaftlich zu vermarkten.

Dachstrategie-Prozess

Der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft hat sich im April 2024 auf einen gemeinsamen Prozess für eine organisationsweite **Dachstrategie** zur Justierung der strategischen Ausrichtung geeinigt. Diese gilt es zum einen vor dem Hintergrund externer Herausforderungen wie einem zunehmend turbulenten Wirtschaftsumfeld mit unsicherer Finanzierung, international politischer Instabilität und einem zunehmenden Fachkräftemangel zu entwickeln und umzusetzen. Zum anderen gilt es, eine Reihe interner Herausforderungen zu bewältigen wie eine Effizienzsteigerung bei Geschäftsprozessen und die Weiterentwicklung einer modernen Unternehmenskultur. Auch die Umsetzung einer neuen Governance mit der Verankerung des Vorstands in der neuen Satzung erstmals als Kollegialorgan und der **Stärkung des Senats** als Beratungs- und Aufsichtsorgan tragen zu dem Modernisierungs- und Transformationsprozess bei.

Die Fraunhofer-Gesellschaft wird sich in Zukunft verstärkt auf ihre **Mission** und ihre Kernaufgabe – gemeinsam mit Unternehmen Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Anwendung voranzutreiben – konzentrieren, ihr Profil nachhaltig schärfen und ihre **Alleinstellungsmerkmale im deutschen Wissenschaftssystem**, beispielsweise ihr Finanzierungsmodell und die daraus abgeleitete starke Marktorientierung ihrer FuE-Arbeit, noch deutlicher herausstellen. Fraunhofer steht für die **Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft** und ist ein **Symbol für die Leistungsfähigkeit deutscher Forschung** an der Weltspitze. Dies gilt es zu erhalten. Deshalb muss sich Fraunhofer noch agiler, schneller und handlungsfähiger im weltweiten Wettbewerb positionieren. Die **Stärkung des Wirtschaftsstandorts** ist der wichtigste Beitrag der Fraunhofer-Gesellschaft auch zum Wohl der Gesellschaft und auf diesen wird sich der Strategieprozess konzentrieren.

Der Vorstand hat daher übergreifende Ziele der Dachstrategie formuliert, um den Anspruch zu erfüllen, dass Fraunhofer mit exzellenter angewandter Forschung einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung der Zukunftsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft leisten kann.

Systemrelevanter Partner der Wirtschaft

Die Basis, damit Fraunhofer auch zukünftig als systemrelevanter Partner der Wirtschaft agieren kann, ist eine solide Finanzierung, wobei das »Fraunhofer-Modell« den Rahmen festlegt. Erträge aus der Wirtschaft sowie öffentliche Erträge sollen sich dabei die Waage halten. Um ihre Marktrelevanz zu erhöhen, müssen die Institute die Transferpfade in die Wirtschaft über die gesamte Breite optimal ausschöpfen. Unter anderem durch den Ausbau der Markt- und Technologie-Intelligenz und dem damit verbundenen vertieften Verständnis aktueller und zukünftiger Bedarfe der Kunden und Partner will Fraunhofer den Wirtschaftsstandort weiter stärken.

Gestalter bahnbrechender technologischer Innovationen

Exzellente Forschung ist nur mit hoch qualifizierten und leistungsbereiten Mitarbeitenden möglich. Durch zielgruppenspezifische Maßnahmen gewinnt und entwickelt Fraunhofer die Besten für Forschung, Technik und Verwaltung. Um die Technologieführerschaft von Fraunhofer auszubauen, fokussieren sich die Institute auf ihre spezifischen Alleinstellungsmerkmale und ihre exzellente Forschung. Die Technologie-Infrastrukturen an den Fraunhofer-Standorten und über die Standorte hinweg werden optimal auf ihren funktionalen Beitrag zur Erreichung technologischer Durchbrüche ausgerichtet. Darüber hinaus stärkt Fraunhofer auch die Technologie-Souveränität des Wirtschaftsstandorts.

Exzellente Institution

Als Arbeitgeberin und Partnerin der Wirtschaft entwickelt die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Unternehmenskultur und Governance kontinuierlich partizipativ weiter. Nur durch effiziente Prozesse kann die Fraunhofer-Gesellschaft dem Bedarf ihrer Kunden gerecht werden. Dafür braucht es Mitarbeitende, die auf allen Ebenen Initiative ergreifen, risikobereit agieren und Verantwortung übernehmen.

Wissenschaftspolitische Rahmenbedingungen und Positionierung

Forschungspolitisch war das Jahr 2024 vor allem durch die haushaltspolitische Lage geprägt. Einerseits war für das Haushaltsjahr 2024 zum ersten Mal seit 2019 wieder die **Einhaltung der Schuldenbremse** vorgesehen. Dies hatte u. a. **Etatkürzungen** in den Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und für Gesundheit (BMG) zur Folge. Die Etats der Fraunhofer-Zuwendungsgeber BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) und BMVg (Bundesministerium der Verteidigung) blieben hingegen in etwa auf dem Vorjahresniveau. Andererseits hat das Urteil des **Bundesverfassungsgerichts** zur Finanzierung des **Klima- und Transformationsfonds** (KTF) große Auswirkungen auf die langfristige Finanzierung von FuE-Projekten im Bereich der Energietechnologien. Für den Bundeshaushalt 2025 sind ähnliche Mittelverknappungen zu erwarten.

Neben diesen finanziellen Rahmenbedingungen prägte weiterhin die **angespannte geopolitische Lage** die forschungspolitische Debatte in der Bundesrepublik. Der fortbestehende Krieg in der Ukraine und die zunehmenden geopolitischen Spannungen im Nahen Osten sowie zwischen China und dem Westen haben einschlägige **Debatten rund um das Thema Forschungssicherheit und Dual-Use-Regulatorik** hervorgerufen. Die Fraunhofer-Gesellschaft bringt sich hier auf nationaler und europäischer Ebene sehr aktiv in die Debatte ein, u. a. mit Stellungnahmen gegenüber der Europäischen Kommission, bei Stakeholdergesprächen von Bundestagsfraktionen und im Zukunftsrat des Bundeskanzlers. Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka hat im Zukunftsrat u. a. gemeinsam mit Prof. Dr. Tanja Brühl, Präsidentin der TU Darmstadt und Co-Präsidentin TU9, eine Patenschaft für eine Kurzexpertise zum Thema »Implikationen der Zeitenwende für Souveränität, Verteidigungsfähigkeit und Innovation« übernommen.

Fraunhofer bringt laufend die Perspektive der anwendungsorientierten Forschung in den wissenschaftspolitischen Diskurs ein, um innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu verbessern sowie **Wissens- und Technologietransfer** zu **beschleunigen** und effizienter zu gestalten. So konnte Prof. Hanselka im Oktober 2024 in einer öffentlichen Anhörung des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung des Deutschen Bundestags sowohl die strategische Weiterentwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft als

auch die forschungspolitischen Empfehlungen der Fraunhofer-Gesellschaft zur Transfer- und Innovationspolitik erläutern. Vertiefend fanden daneben Gespräche mit den Arbeitsgruppen für Bildung und Forschung verschiedener Bundestagsfraktionen sowie diversen einzelnen Abgeordneten statt. Darüber hinaus ist Prof. Hanselka neben 15 weiteren Expertinnen und Experten in der **Gründungskommission der Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI)** aktiv. In dieses Gremium brachte der Fraunhofer-Präsident regelmäßig die Perspektive der angewandten Forschung ein.

Die ehemalige Bundesregierung (SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP) verfolgte forschungspolitisch mit der »Zukunftsstrategie Forschung und Innovation« u. a. das Ziel, die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu stärken. Ein Fokus lag auf der Stärkung des Forschungs- und Innovationssystems und der Förderung des Transfers von innovativen Forschungsergebnissen in die Anwendung. Zu 2 der insgesamt **6 Missionen der Zukunftsstrategie** formulierte Fraunhofer forschungspolitische Empfehlungen und lässt diese in den weiteren Ausgestaltungsprozess der Strategie einfließen. Dies betrifft folgende Missionen:

[1] ressourceneffiziente und auf kreislauffähiges Wirtschaften ausgelegte wettbewerbsfähige Industrie und nachhaltige Mobilität ermöglichen,

[4] digitale und technologische Souveränität Deutschlands und Europas sichern und Potenziale der Digitalisierung nutzen.

Darüber hinaus engagierte sich Fraunhofer im Diskurs zu wichtigen digitalpolitischen Querschnittsthemen, die zentral für den deutschen und europäischen Innovationsstandort sind. So hat Fraunhofer in einem **Positionspapier** Empfehlungen gebündelt, um generative KI gemäß den **Vorgaben des EU AI Act** in die breite Anwendung zu bringen. Zudem hat die Fraunhofer-Gesellschaft ihre **Expertise** bei der parlamentarischen Erarbeitung des Gesundheitsdatennutzungsgesetzes (GDNG) und bereits frühzeitig im Forschungsdatengesetz (FDG) einfließen lassen. Außerdem begleitet Fraunhofer aus forschungspolitischer Sicht die **Einführung eines Reallabore-Gesetzes**.

Unter dem **Motto »Wettbewerbsfaktor«** beleuchteten Fraunhofer-Expertinnen und -Experten in einer Reihe von **Positionspapieren** zentrale wissenschafts- und innovationspolitische Themenfelder für den Standort Deutschland zur **Bundestagswahl 2025**. Die im Auftrag des Fraunhofer-Vorstands erstellten Papiere skizzieren aktuelle politische und wirtschaftliche Herausforderungen in wichtigen technologiepolitischen Themenfeldern, identifizieren Handlungsbedarfe und bieten konkrete politische Empfehlungen an.

Anlässlich des 75. Bestehens der Fraunhofer-Gesellschaft wurde im November 2024 in Berlin eine Festveranstaltung ausgerichtet, bei der mit externen Stakeholdern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik wichtige Impulse zur Weiterentwicklung des Innovationssystems Deutschlands ausgetauscht wurden.

Der Kreis der **Allianz der Wissenschaftsorganisationen** beschäftigte sich 2024 mit relevanten Themen der Innovations- und Forschungspolitik, u. a. dem **Forschungsdatengesetz**, der **Forschungssicherheit** und der **Novelle des Lobbyregistergesetzes**. Des Weiteren hat Fraunhofer gemeinsam mit der Allianz Stellung bezogen zum notwendigen **Wiederaufbau in der Ukraine** infolge des russischen Angriffskrieges, **gegen die Boykottierung israelischer Forschender und Wissenschaftseinrichtungen sowie für eine offene Gesellschaft und starke Demokratie**. Darüber hinaus bereitete sich Fraunhofer inhaltlich und organisatorisch auf die **Federführung der Allianz** vor. Diese ging 2025 von der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) auf die Fraunhofer-Gesellschaft über. Diese Rolle unterstreicht das Engagement von Fraunhofer für wissenschaftliche Exzellenz und Innovationen für die Wirtschaft und die Gesellschaft. Innerhalb der Allianz setzt sich Fraunhofer zusammen mit den Partnerorganisationen für eine starke und konsequente Forschungs- und Innovationspolitik ein. Ziel ist es, dass der Wissenschaftsstandort Deutschland von der Hochschulbildung über die Grundlagen- bis zur angewandten Forschung ganzheitlich und langfristig gestärkt wird.

Aufgrund der neuen Anforderungen aus der Novelle des Lobbyregistergesetzes hat sich die Fraunhofer-Gesellschaft neue Compliance-Standards für ihre Aktivitäten zur Interessenvertretung gesetzt. Es erfolgte eine Prozessoptimierung zur Erhebung der für das Lobbyregister des Deutschen Bundestags relevanten Daten mit dem Ziel einer Erhöhung der

Compliance-Wirksamkeit. Die Mitarbeitenden werden nun in einem mehrstufigen Prozess, ihren Aufgaben entsprechend, in Schulungen sensibilisiert. Aus der fortlaufenden Evaluierung der Prozessumstellung werden Optionen hinsichtlich einzuführender Steuerungsmechanismen im Bereich Lobbying abgeleitet und implementiert.

Internationale Kooperationen

Mit ihren internationalen Aktivitäten zielt die Fraunhofer-Gesellschaft auf wissenschaftliche Wertschöpfung in der eigenen Organisation sowie auf gewinnbringende Effekte für Deutschland und Europa wie auch im jeweiligen Partnerland. Die Mehrzahl der internationalen Kooperationen beruht auf direkter Kooperation der Fraunhofer-Institute mit der Industrie und Forschungspartnern in europäischen und weltweiten Forschungsmärkten. Die Projektvolumina dieser Kooperationen der Institute betrugen 2024 366 Mio. € (ohne Lizenzerträge).

Durch zunehmende **geopolitische Ungewissheiten** sind **Kooperationen mit verteidigungs- und sicherheitsrelevanten Akteuren** relevanter geworden. Außenwirtschaftsrecht und Forschungssicherheit werden dabei immer im Blick behalten. Um bei internationalen Kooperationen und bei sicherheitsrelevanten Projekten ungewollten Wissensabfluss zu verhindern und hierbei einen sicheren Umgang mit den zur Verfügung gestellten Informationen und Technologietransfers zu gewährleisten, hat die Fraunhofer-Gesellschaft seit Jahren Regularien etabliert. Hierbei gelten hohe Standards: Diese beziehen sich auf FuE-Projekte, aber auch auf Einstellungen von ausländischen Personen. Fraunhofer muss in Zusammenarbeit mit Wirtschaftsunternehmen und Behörden eine entsprechende **Vertraulichkeit** und **Rechtssicherheit** garantieren. Auch bei der Kooperation mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie sind höchste Anforderungen zu erfüllen. Fraunhofer hat die gesetzlichen Vorgaben des Außenwirtschaftsrechts in bewährten Prozessen zur **Exportkontrolle** abgebildet und in der gesamten Organisation verankert. Diese wurden in verschiedenen nationalen und internationalen Gremien vorgestellt und sind nach Einschätzung von Fraunhofer ein Best-Practice-Beispiel erfolgreicher Exportkontrolle in einer Forschungseinrichtung. Im von der Bundesregierung 2024 aufgesetzten **Stakeholder-Prozess zur Forschungssicherheit** beteiligt sich die

Fraunhofer-Gesellschaft aktiv und bringt sich mit verschiedenen Expertinnen und Experten ein.

Um in **Kooperation mit attraktiven Partnern weltweit** exzellente wissenschaftliche Inhalte zu generieren, hat Fraunhofer diverse Formate entwickelt. Die am stärksten institutionalisierte Form sind die **9 rechtlich selbstständigen Fraunhofer-Auslandsgesellschaften**:

- Fraunhofer USA, Inc.
- Fraunhofer Austria Research GmbH
- Fraunhofer Italia Research Konsortial-GmbH
- Fraunhofer UK Research Ltd
- Fundación Fraunhofer Chile Research
- Associação Fraunhofer Portugal Research
- Stiftelsen Fraunhofer Chalmers Centrum för Industrimatematik (in Schweden)
- Fraunhofer Singapore Research Ltd.
- Fraunhofer Spain Research Foundation

Die Auslandsgesellschaften fungieren als Rechtsträger für 11 Forschungszentren im Ausland. Diese institutionalisierten Fraunhofer-Kooperationen mit örtlichen Universitäten ermöglichen eine dauerhafte Forschungstätigkeit im Ausland. Die Auslandsgesellschaften arbeiten nicht gewinnorientiert, sondern gemeinnützig und erhalten im Regelfall Grundfinanzierung vom Sitzland. Die Finanzierung erfolgt analog zum Fraunhofer-Modell. Insgesamt sind derzeit rund 500 Mitarbeitende in den Auslandsgesellschaften beschäftigt und bearbeiten Fraunhofer-Projekte mit einem Gesamtvolumen von etwa 60 Mio. €.

Als Knotenpunkt für Vernetzung und Marketing fungieren die internationalen **Fraunhofer-Repräsentanzen** in China, Brasilien, Indien, Japan und Korea. Sie unterstützen vor Ort alle Fraunhofer-Institute bei der Anbahnung und Ausgestaltung ihrer Kooperationen mit landesspezifischen Forschungspartnerinnen und -partnern. Mit ihrem Wissen um die jeweilige regionale und lokale Forschungslandschaft geben die Repräsentanzen wichtige Impulse für das Fraunhofer-Forschungsportfolio.

Weitere internationale Kooperationsformate sind:

- **Fraunhofer Innovation Platforms (FIPs):**
Langfristige Zusammenarbeit mit internationalen Universitäten und Forschungseinrichtungen; 2024 bestanden 15 FIP-Kooperationen in 11 Ländern
- **ICON-Programm:**
Förderung dreijähriger Forschungsprojekte mit exzellenten internationalen Partnern; 2024 arbeiteten Fraunhofer-Forschende in 14 ICON-Projekten mit Forschungseinrichtungen in 12 Ländern
- **Fraunhofer International Mobility Program (FIM):**
Unterstützung der internationalen Vernetzung durch mehrmonatige Forschungsaufenthalte; 2024 wurden Aufenthalte von 23 Fraunhofer-Angestellten gefördert, darunter der Harvard Medical School, dem Massachusetts Institute of Technology MIT, der Yale University (alle USA) sowie der University of Cambridge (UK)

Das Programm **PACT (Program for Affiliate Cooperation and Knowledge Transfer)** und die damit verbundenen FuE-Projekte, Kommerzialisierungsmaßnahmen und Initiativen zielen darauf ab, durch eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Fraunhofer-Auslandsgesellschaften und Fraunhofer-Instituten einen zusätzlichen Mehrwert für das gesamte Fraunhofer-Netzwerk zu schaffen. 2024 wurden insgesamt 16 PACT-Projekte mit Beteiligung von 2 Fraunhofer-Auslandsgesellschaften, 5 Centern und 20 Fraunhofer-Instituten bewilligt.

Ein PACT-Projekt mit dem Fraunhofer USA Center for Manufacturing Innovation CMI in Boston führte 2024 zur Forschungsförderung durch die National Institutes of Health (NIH) in Höhe von 1,4 Mio. US\$ für die Entwicklung eines HIV-Selbsttests. Zudem erzielte ein ICON-Projekt mit dem niederländischen Institut AMOLF einen neuen Wirkungsgradrekord von 36,1 Prozent bei Silizium-Mehrfachsolarzellen.

Am 1. Januar 2025 hat die Fraunhofer-Gesellschaft die **Federführung des Koordinationskreiseses Ukraine in der Allianz der Wissenschaftsorganisationen** übernommen, der sich für den Wiederaufbau der Wissenschaftslandschaft in der Ukraine engagiert. Vertreten wird die Fraunhofer-Gesellschaft durch den Verbindungsbeauftragten für die Ukraine, Welf Zöllner.

Das 2024 vorgelegte Handlungskonzept der Allianz schildert kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen zur Stärkung der ukrainischen Wissenschaft. Kern der Fraunhofer-Aktivitäten sind die seit 2023 von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung geförderten Transfer-Projekte zum Thema **»Rebuilding Ukraine – resilient and sustainable«**. Fraunhofer-Forschende erhalten so die Gelegenheit, zusammen mit Partnern aus Wirtschaft und Gesellschaft ihre technologischen Lösungen gezielt für den Einsatz in der Ukraine weiterzuentwickeln. Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung stellt für die Jahre 2024/2025 Mittel in Höhe von 3,1 Mio. € zur Verfügung.

Wirtschaftliche Entwicklung

Finanzvolumen

Nach starkem Wachstum in den Vorjahren trat Fraunhofer im Jahr 2024 in eine **Phase der Konsolidierung** ein. Das Finanzvolumen legte gegenüber dem Vorjahr um 5 Prozent auf 3,6 Mrd. € zu. Mit einem Anteil von 88 Prozent bzw. 3,1 Mrd. € umfasst die Vertragsforschung die Kerntätigkeiten von Fraunhofer, die zu rund einem Drittel von Bund und Ländern grundfinanziert werden. Forschungsleistungen mit einer dauerhaften Finanzierung außerhalb dieser regulären Grundfinanzierung werden als zusätzliche Forschungsförderung zusammengefasst, die ein Volumen von 260 Mio. € erreichte. Der Bereich Ausbau lag bei 167 Mio. €. Die drei Bereiche werden in den folgenden Kapiteln näher erläutert.

Das Finanzvolumen basiert auf der Leistungsrechnung, die den Anforderungen der Zuwendungsgeber entspricht. Der Betriebshaushalt beinhaltet den Personal- und Sachaufwand im kaufmännischen Sinn. Die Investitionen werden dagegen in Höhe der Ausgaben zum Anschaffungszeitpunkt erfasst, sodass kaufmännische Abschreibungen in der Leistungsrechnung nicht enthalten sind. Im Jahr 2024 investierte Fraunhofer insgesamt 585 Mio. € mit einem Anteil von 16 Prozent am Finanzvolumen. Der Anstieg des Personalaufwands auf 2055 Mio. € resultierte aus einer Zunahme der Mitarbeitenden im Stammpersonal zum Bilanzstichtag um 3,8 Prozent und der Tarifierhöhung im TVöD zum 1. März 2024. Der Sachaufwand lag mit 923 Mio. € leicht über dem Vorjahresniveau.

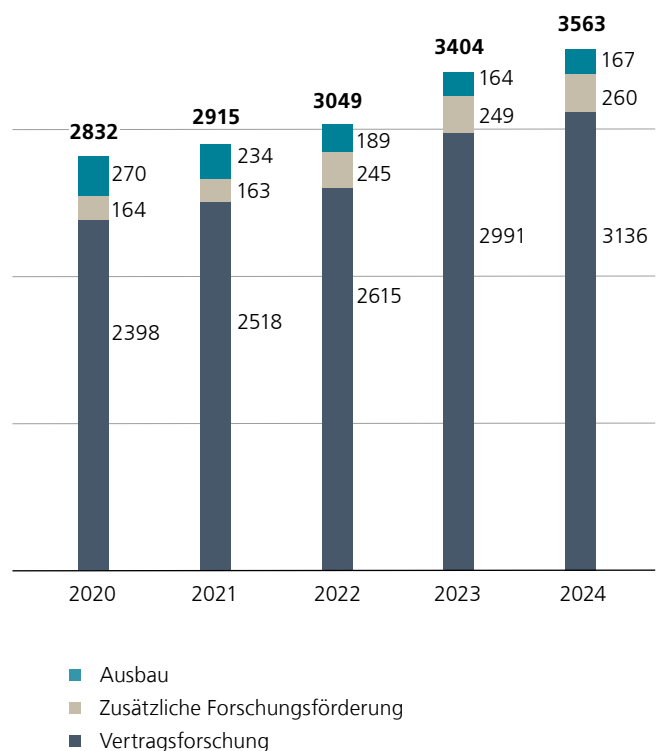
Vertragsforschung

Die Vertragsforschung umfasst die Kerntätigkeiten von Fraunhofer und basiert gemäß dem Fraunhofer-Modell auf drei Finanzierungssäulen:

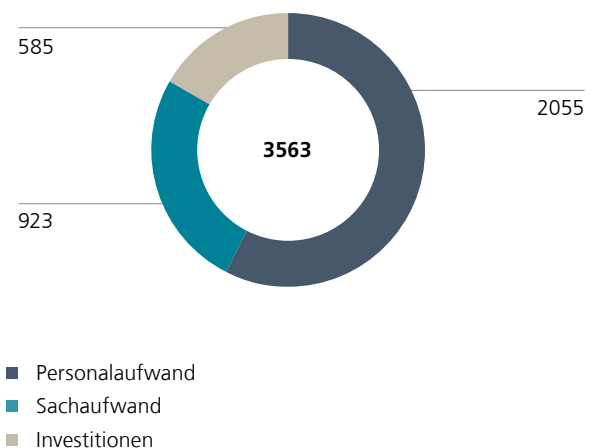
- Auftragsforschung für die Wirtschaft
- öffentlich finanzierte Förderprojekte
- grundfinanzierte Vorlaufforschung

Die Grundfinanzierung wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und den Ländern im Verhältnis 90:10 bereitgestellt. Sie schafft die Grundlage für wegweisende Vorlaufforschung, die in den kommenden Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft von Bedeutung wird.

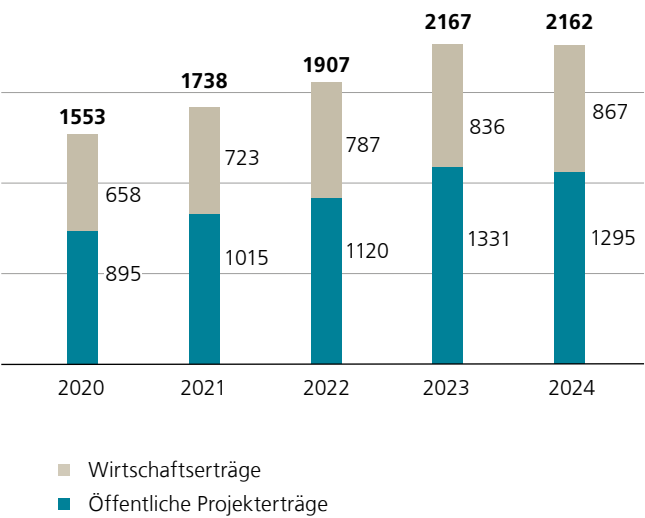
Finanzvolumen Fraunhofer gesamt in Mio. €



Finanzvolumen 2024 nach Haushalt in Mio. €



Projekterträge in der Vertragsforschung in Mio. €



Die **Wirtschaftserträge** verzeichneten ein Wachstum um 4 Prozent auf 867 Mio. € und erreichten einen neuen Höchststand. Dabei stiegen die Erträge aus Aufträgen der Industrie um 4 Prozent auf 705 Mio. € und die Lizenzerteträge aus der Wirtschaft um 3 Prozent auf 162 Mio. €.

Mit einem Anteil von 51,5 Prozent entfällt **mehr als die Hälfte der Wirtschaftserträge auf Kunden aus dem Sektor »Verarbeitendes Gewerbe«**, gemäß der Systematik nach Wirtschaftszweigen der Europäischen Gemeinschaft (NACE-Klassifikation). Innerhalb dieses Sektors stammen die in Summe höchsten Wirtschaftserträge aus Projekten mit Kunden, die in der Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten sowie elektronischen und optischen Erzeugnissen, pharmazeutischen Erzeugnissen, chemischen Erzeugnissen und Kraftwagen oder im Maschinenbau tätig sind. Den zweitgrößten Anteil tragen mit 25,7 Prozent Wirtschaftserträge mit Kunden aus der »Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen

Wirtschaftserträge 2024 (inkl. Lizenzen) nach Branchen

NACE Code	(Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft ab 2008)*	% an Gesamt	kumuliert
C	Verarbeitendes Gewerbe	51,5 %	51,5 %
	davon: 26 Herstellung von Datenverarbeitungsgeräten, elektronischen und optischen Erzeugnissen	15,9 %	
	28 Maschinenbau	6,6 %	
	29 Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen	6,0 %	
	21 Herstellung pharmazeutischer Erzeugnisse	4,1 %	
	20 Herstellung von chemischen Erzeugnissen	3,5 %	
	Sonstiges verarbeitendes Gewerbe	15,4 %	
M	Erbringung von freiberuflichen, wissenschaftlichen und technischen Dienstleistungen	25,7 %	77,2 %
J	Information und Kommunikation	3,9 %	81,1 %
S	Erbringung von sonstigen Dienstleistungen	3,3 %	84,4 %
G	Handel; Instandhaltung und Reparatur von Fahrzeugen	3,2 %	87,6 %
O	Öffentliche Verwaltung, Verteidigung; Sozialversicherung	2,4 %	90,0 %
D	Energieversorgung	2,1 %	92,1 %
K	Erbringung von Finanz- und Versicherungsdienstleistungen	2,0 %	94,1 %
	Sonstige Branchen bzw. keiner Branche zuzuordnen	5,9 %	100,0 %

* European Commission, Eurostat, (2008). NACE Rev. 2: Statistical classification of economic activities in the European Community. Publications Office. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/ks-ra-07-015>

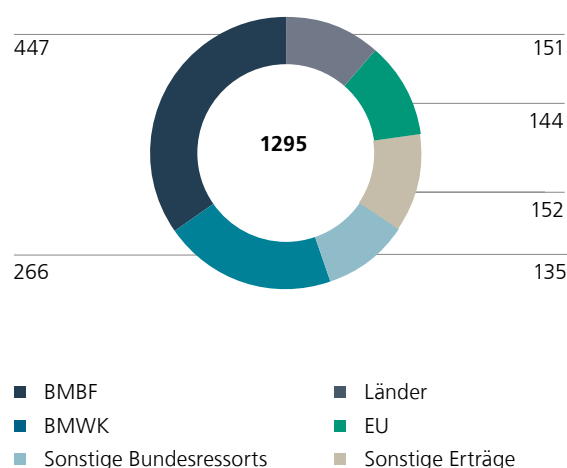
und technischen Dienstleistungen« bei. Darunter fallen beispielsweise Unternehmen der Forschung und Entwicklung, Ingenieurbüros sowie Unternehmensberatungen.

Die **öffentlichen Projekterträge** gingen 2024 nach einem kontinuierlichen Anstieg in den Vorjahren um 3 Prozent auf 1295 Mio. € zurück. Dabei nahm die Projektförderung des Bundes um 6 Prozent auf 848 Mio. € zu. Die Erträge des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) stiegen um 10 Prozent auf 447 Mio. € und die Förderung der sonstigen Bundesressorts um 5 Prozent auf 135 Mio. €. Die Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) lag mit 266 Mio. € auf dem Vorjahresniveau. Ausgehend von dem hohen Niveau der Vorjahre nahm die Projektförderung der Länder 2024 um 35 Prozent auf 151 Mio. € ab. Bei den EU-Erträgen gab es einen Aufwuchs um 26 Prozent auf 144 Mio. €. Die sonstigen Erträge gingen nach Sondereffekten im Vorjahr um 17 Prozent auf 152 Mio. € zurück und beinhalten u. a. Erträge von Stiftungen, Universitäten und anderen Einrichtungen der Forschungsförderung sowie Lizenzerträge in Höhe von 2 Mio. € von Kunden außerhalb der Wirtschaft.

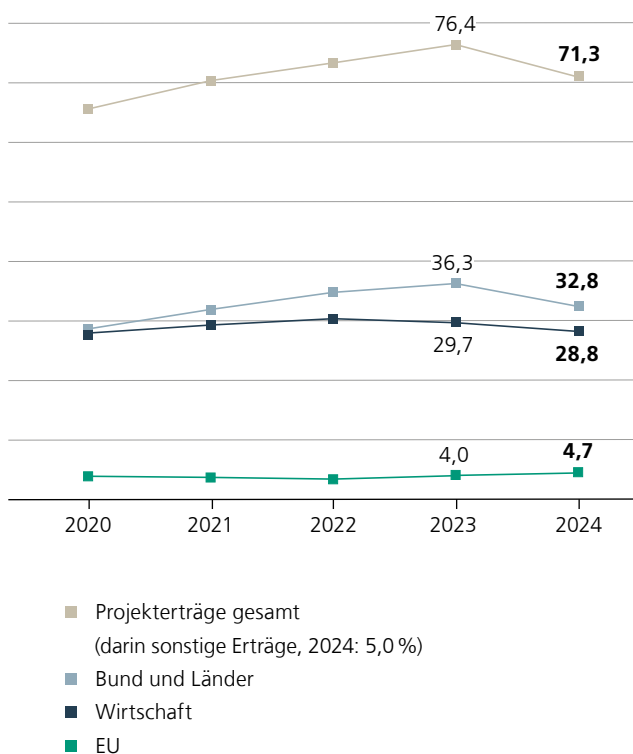
Der **hohe Finanzierungsanteil extern eingeworbener Erträge** ist ein Erfolgskriterium der Fraunhofer-Institute und ein **Alleinstellungsmerkmal** der Fraunhofer-Gesellschaft. Der Projektfinanzierungsanteil ist daher eine wichtige Steuerungskennzahl und ein Indikator für einen ausgewogenen Finanzierungsmix in der Vertragsforschung. Er wird berechnet als Anteil der Projekterträge am Betriebshaushalt inklusive kalkulatorischer Abschreibungen auf Investitionen (ohne Projektgruppen und bilanzielle Sondereffekte). Nach einem Höchststand im Vorjahr nahm der Anteil extern eingeworbener Erträge auf 71,3 Prozent ab. Dieser Rückgang ist insbesondere auf den auf 32,8 Prozent gesunkenen Projektfinanzierungsanteil von Bund und Ländern zurückzuführen. Der Anteil der Wirtschaftserträge ging aufgrund des überproportionalen Anstiegs des Betriebshaushalts leicht zurück und lag bei 28,8 Prozent.

Die **internationalen Projektvolumina** stiegen 2024 um 10 Prozent auf 366 Mio. € (ohne Lizenzerträge) an. Davon entfallen 204 Mio. € auf Wirtschaftserträge mit ausländischen Kunden und Partnern, 144 Mio. € auf EU-Fördermittel und 18 Mio. € auf sonstige Erträge. Anteilsmäßig stammen 39 Prozent der internationalen Projektvolumina aus EU-Fördermitteln, 24 Prozent von Kunden und Partnern innerhalb der EU und 37 Prozent wurden mit Kunden und Partnern außerhalb

Öffentliche Projekterträge 2024 in Mio. €



Finanzierungsanteile in %



der EU generiert. Die größten ausländischen Märkte waren die USA mit 46 Mio. €, Japan mit 20 Mio. € und die Schweiz mit 17 Mio. €.

Zusätzliche Forschungsförderung

In der zusätzlichen Forschungsförderung werden Forschungsleistungen mit einer dauerhaften Finanzierung außerhalb der regulären Grundfinanzierung zusammengefasst.

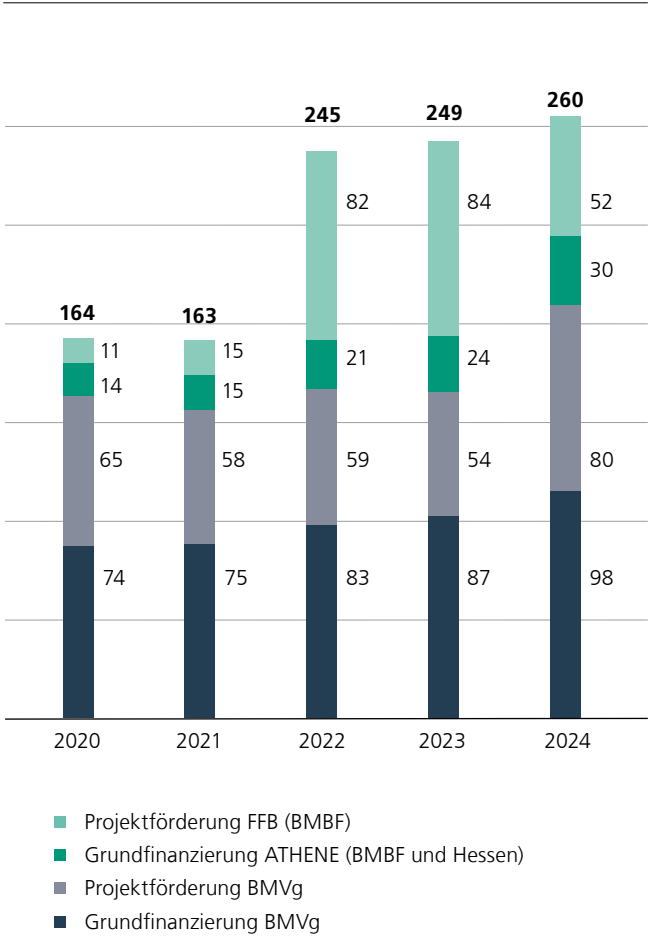
Neben der Verteidigungsforschung zählen dazu das Nationale Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE und die Fraunhofer-Einrichtung Forschungsfertigung Batteriezelle FFB.

Unter dem Dach von **ATHENE** forschen das Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie SIT und das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD mit der Technischen Universität Darmstadt und der Hochschule Darmstadt **am Schutz kritischer Infrastrukturen** wie Strom und Verkehr sowie der Absicherung von IT-Systemen. Neben Informatik und Technik werden interdisziplinäre Fragestellungen aus Rechts- und Wirtschaftswissenschaften, Psychologie und Ethik eingebunden. ATHENE wird vom BMBF und dem Land Hessen im Verhältnis 70:30 gefördert und wies 2024 einen Haushalt von 30 Mio. € auf.

Für Aufbau und Betrieb der **FFB** entstanden 2024 Ausgaben in Höhe von 52 Mio. €. Das Großprojekt wird vom BMBF mit insgesamt 500 Mio. € projektfinitziert. Weitere 320 Mio. € stellt das Land Nordrhein-Westfalen für Grundstücke und Neubauten bereit. Die FFB soll zum Zentrum der Entwicklung einer modernen und skalierbaren Batteriezellproduktion für Deutschland und Europa werden.

In der **Verteidigungsforschung** sind die Tätigkeiten in Forschung und Entwicklung von 7 Fraunhofer-Instituten zusammengefasst, die vom Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) eine Grundfinanzierung und kontinuierliche Projektförderung erhalten. Ziel der FuE-Tätigkeiten ist es, Menschen, Infrastrukturen und Umwelt bestmöglich vor potenziellen militärischen, technischen, terroristischen, natürlichen und kriminellen Sicherheitsbedrohungen zu schützen. Die Ausgaben in der Verteidigungsforschung sind im Vergleich zum Vorjahr deutlich angestiegen und lagen bei 178 Mio. €. Dabei nahm

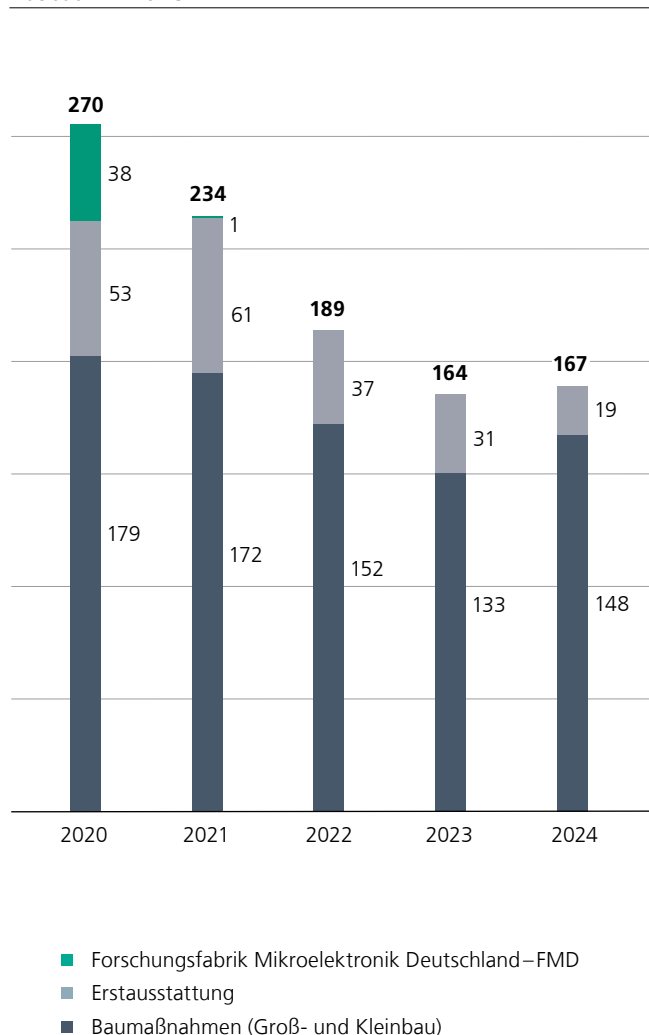
Zusätzliche Forschungsförderung in Mio. €



insbesondere die Projektfinanzierung des BMVg um 26 Mio. € auf 80 Mio. € zu.

Ausbau

Im Bereich Ausbau sind Baumaßnahmen sowie die Erstaussstattungen mit wissenschaftlichen Geräten und Mobiliar erfasst. Die Ausgaben für **Bau und Erstaussstattung** lagen mit 167 Mio. € leicht über dem Vorjahresniveau. Dabei stiegen die Baumaßnahmen um 15 Mio. € auf 148 Mio. € an, wovon 100 Mio. € auf Großbauprojekte und 48 Mio. € auf den Kleinbau entfielen. Die Investitionen in die Erstaussstattung sanken hingegen um 12 Mio. € auf 19 Mio. €. Auf den Fortschritt großer Baumaßnahmen wirken externe Einflüsse

Ausbau in Mio. €

weiterhin verzögernd. Dazu zählen neben längeren Prüfzeiten der öffentlichen Verwaltung auch erhöhte Anforderungen im Zuwendungsbau, wie die verpflichtende Zertifizierung gemäß dem Bewertungssystem für Nachhaltiges Bauen (BNB-Zertifizierung) und die Klimaverträglichkeitsprüfung bei Projekten, die durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert werden. Großbauten und Erstausrüstung werden von Bund und Ländern im Verhältnis 50:50 sonderfinanziert. Häufig stellen die Länder zusätzliche Fördermittel aus EFRE bereit, die den Zuwendungsbedarf für Bund und Land gleichermaßen verringern. Die Kleinbaumaßnahmen werden aus der gemeinsamen Grundfinanzierung

im Verhältnis 90:10 finanziert. In Summe betrug der Zuwendungsbedarf für Bund und Länder 160 Mio. €. Die Projekterträge aus EFRE-Mitteln der Länder und sonstigen Erträgen gingen nach der Fertigstellung von Baumaßnahmen aus der vorangegangenen EFRE-Förderperiode deutlich auf 7 Mio. € zurück.

Vermögens- und Finanzlage

Zum 31. Dezember 2024 belief sich die Bilanzsumme auf 4836 Mio. € und lag 0,4 Prozent bzw. 19 Mio. € unter dem Vorjahr. Die Bilanzsumme entfällt zu 99,7 Prozent auf das in der ordentlichen Rechnung geführte Vermögen und zu 0,3 Prozent auf das Vereinsvermögen.

Das **Anlagevermögen** macht 65 Prozent der Aktiva aus und erhöhte sich um 161 Mio. € auf 3158 Mio. €. Die Erhöhung ist vor allem dadurch bedingt, dass die Investitionen in die Sachanlagen die Abschreibungen überstiegen. Das Sachanlagevermögen stieg um 162 Mio. € auf 3080 Mio. €.

Das **Umlaufvermögen** macht 34 Prozent der Aktiva aus und sank um 180 Mio. € auf 1622 Mio. €. Die Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder aus der institutionellen Förderung stiegen um 23 Mio. € auf 397 Mio. € und beinhalten Forderungen für bewilligte Zuwendungen des Geschäftsjahres. Deren Überjährigkeit wird durch das haushaltsrechtliche Instrument der Selbstbewirtschaftung hergestellt, daher sind Selbstbewirtschaftungsmittel (SBM) des BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) in Höhe von 385 Mio. € enthalten. Die Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder aus Projektabrechnungen (einschließlich Aufträgen) sanken um 57 Mio. € auf 298 Mio. €. Die Forderungen gegenüber verbundenen Unternehmen blieben mit 0,4 Mio. € auf dem Niveau des Vorjahres. Die Bankguthaben (einschließlich Kassenbestand) liegen mit 18 Mio. € ebenfalls auf dem Vorjahresniveau. Der Bestand an Wertpapieren sank um 136 Mio. € auf 324 Mio. €. Davon entsprechen 314 Mio. € der Rücklage aus Lizenzerträgen und 10 Mio. € dem Sonderposten »Finanzierung von Restrukturierungen«.

Das **Eigenkapital** erhöhte sich leicht und setzt sich zusammen aus dem nicht zuwendungsfinanzierten Vereinskapital in Höhe von 15,7 Mio. € und den Rücklagen für satzungsgemäße Zwecke in Höhe von 11 525 €.

Der Sonderposten »Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke« reduzierte sich im Berichtsjahr um 43 Mio. € auf 329 Mio. €. Davon wurden 26 Mio. € für die Vorfinanzierung von Drittmittelprojekten eingesetzt und fehlbedarfsmindernd im Sonderposten »Finanzierung des Umlaufvermögens« gebunden. Der Sonderposten »Zuwendungen zum Anlagevermögen« erhöhte sich um 161 Mio. € auf 3147 Mio. €. Der Sonderposten »Finanzierung des Umlaufvermögens« beläuft sich zum Bilanzstichtag auf 175 Mio. € und ist ein Abgrenzungsposten für die zum Bilanzstichtag noch nicht einzahlungswirksamen Erträge abzüglich der noch nicht auszahlungswirksamen Aufwendungen. Der Sonderposten zur »Finanzierung von Restrukturierungen« der Reinrauminfrastruktur beträgt zum Bilanzstichtag 10 Mio. €. Im Berichtsjahr wurden 7 Mio. € verbraucht. Der Sonderposten »Zahlungen aus Patentverkäufen« liegt zum Bilanzstichtag bei 26 Mio. €. Er verringerte sich gegenüber dem Vorjahr um 77 Mio. €, wovon 53 Mio. € auf eine bilanzielle Umgliederung in die Gewährleistungsrückstellungen entfielen.

Die **Rückstellungen** stiegen um 117 Mio. € auf 394 Mio. €, wovon 69 Mio. € auf Rückstellungen mit Laufzeiten von mehr als einem Jahr entfielen. Für Pensions- und Urlaubsrückstellungen in Höhe von 121 Mio. € wurden auf der Aktivseite Ausgleichsansprüche gegenüber Bund und Ländern angesetzt.

Die **Verbindlichkeiten** nahmen um 23 Mio. € auf 732 Mio. € ab. Neben einem Anstieg der noch zu verwendenden Zuschüsse von Bund und Ländern aus institutioneller Förderung und aus Projektabrechnung von 63 Mio. € sanken die Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen, die Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen und die sonstigen Verbindlichkeiten um insgesamt 86 Mio. €.

Die Fraunhofer-Gesellschaft als Zuwendungsempfängerin hat aus haushaltsrechtlichen Gründen nicht die Möglichkeit, sich des Kapitalmarkts zu bedienen oder Kreditlinien zu unterhalten. Die Liquidität ist dennoch durch regelmäßige Geldabrufe von den Zuwendungsgebern im Rahmen der institutionellen Förderung und den bedarfsgerechten Einsatz der Rücklage jederzeit gewährleistet. Das Fraunhofer-Finanzierungsmodell hat sich auch in Krisenzeiten bewährt und steht auf einem soliden Fundament.

Die **Fraunhofer-Zukunftsstiftung**, gegründet 2008, fördert als rechtlich eigenständige Einrichtung satzungsgemäß

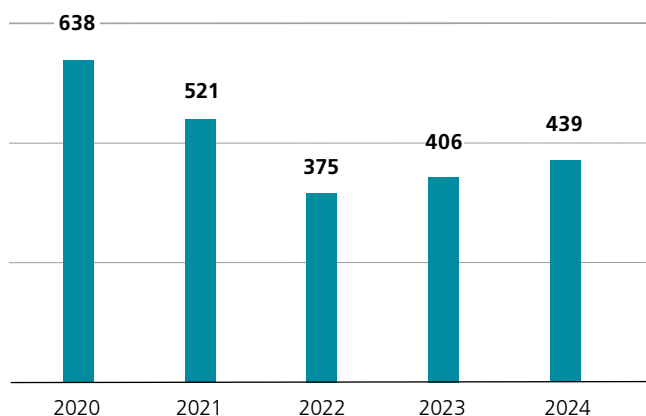
technologieorientierte Forschungsprojekte an den Fraunhofer-Instituten. 2024 führte die Stiftung insgesamt 4,4 Mio. € zum Verbrauchskapital zu. Diese Zuführungen resultieren aus anteiligen Rückflüssen aus erfolgreichen Stiftungsprojekten, rückzahlbaren Förderungen, Erträgen aus der Vermögensverwaltung und Spendeneinnahmen. Im Jahr 2024 förderte die Fraunhofer-Zukunftsstiftung mit 9,4 Mio. € Projekte an Fraunhofer-Instituten. Das Verbrauchskapital reduzierte sich von 88,4 Mio. € auf 82,9 Mio. €.

Beteiligungen und Ausgründungen

Die Fraunhofer-Gesellschaft war zum Bilanzstichtag an insgesamt **80 Unternehmen** aus den unterschiedlichsten Branchen beteiligt. Bei 53 Unternehmen des Beteiligungsportfolios steht der Technologietransfer in die Wirtschaft im Fokus. Weitere 21 Beteiligungen sind strategischer Natur. Daneben existieren noch 6 verbundene Unternehmen. Die Fraunhofer-Gesellschaft investierte 2024 insgesamt 5,7 Mio. € in das Eigenkapital der Beteiligungen. Es kam ein Unternehmen hinzu, bei dem sich die Fraunhofer-Gesellschaft am Grund- bzw. Stammkapital beteiligt. Demgegenüber wurde bei 4 Unternehmen ein Exit vollzogen. Der Buchwert aller Beteiligungen erhöhte sich auf 36,0 Mio. € (inklusive Anteilen an verbundenen Unternehmen, Vorjahr: 31,5 Mio. €). Die Exit-Erlöse aus dem Abgang von Beteiligungen beliefen sich auf 2,0 Mio. €.

Ausgründungen sind ein integraler Bestandteil der Verwertungsaktivitäten bei Fraunhofer. Im Einzelfall übernimmt Fraunhofer im Rahmen des Technologietransfers eine gesellschaftsrechtliche Minderheitsbeteiligung. Im Jahr **2024** unterstützte Fraunhofer Venture **68 neue Ausgründungsprojekte**. Fraunhofer-weit gingen **21 Spin-offs** hervor.

Fraunhofer hat sich zum Ziel gesetzt, sowohl die Anzahl der Ausgründungen als auch den Anteil des Wirtschaftsertrags mit Spin-offs am Gesamtwirtschaftsertrag zu steigern. Unterstützt wird dies mit zielgerichteten Entrepreneurship-Maßnahmen und Programmen, die im Rahmen des integralen Ansatzes AHEAD inhaltlich gebündelt wurden. Das Fraunhofer AHEAD Programm nimmt jährlich ca. 60 neue Teams auf und stellt finanzielle Mittel zur Verfügung. Durch intensive Workshops und Coachings wird unternehmerisches Handeln vermittelt. Fraunhofer AHEAD bietet eine Vernetzungsplattform für frühphasige Ausgründungs- und Lizenzierungsprojekte mit dem

Prioritätsbegründende Patentanmeldungen

nationalen Entrepreneurship Ökosystem. Neben dem allgemeinen AHEAD-Programm gibt es Schwerpunkte in den Bereichen Sustainable Development Goals und Life Science.

Schutzrechtsverwertung

Fraunhofer setzt auf eine fokussierte und zielgerichtete IP-Strategie, die sich darauf konzentriert, Erfindungen mit hohem Verwertungspotenzial nachhaltig patentrechtlich abzusichern. Dieses Vorgehen trägt zu einer optimalen Nutzung zeitlicher und finanzieller Ressourcen bei. Im Jahr 2024 meldeten die Fraunhofer-Institute **507 Erfindungen** an. Um die erfinderische Tätigkeit optimal zu fördern, hat die Abteilung Patente u. a. ein E-Learning-Programm entwickelt, das den Wissenstransfer in Bezug auf Erfindungen und Patentierung unterstützt und künftig allen Forschenden der Fraunhofer-Gesellschaft zur Verfügung stehen wird. Im Jahr 2024 wurden **439 prioritätsbegründende Patentanmeldungen** eingereicht. Der Bestand an aktiven Patentfamilien bleibt mit 7081 auf dem Niveau des Vorjahres. Die Institute legen noch mehr Wert auf den Kostenaspekt der Schutzrechte und passen ihre Anmeldeentscheidungen gezielt an ihre IP-Strategie an. Dadurch werden die Patentportfolios gestrafft und auf Effizienz optimiert. Fraunhofer verfolgt weiterhin aktiv die Verwertung von Schutzrechten, indem Patentportfolios erstellt

und ausgewählten Unternehmen zur Lizenzierung oder in Einzelfällen zum Verkauf angeboten werden. Diese Strategie gewährleistet, dass wertvolle Erfindungen effektiv genutzt werden, und bietet gleichzeitig neue Möglichkeiten für Kooperationen und Innovationen.

Die **Verwertung des Intellectual Property (IP)** erfolgt in der Regel durch den Abschluss von Lizenzverträgen. Daneben kann IP auch in Patent-Pools eingebracht werden oder durch den Verkauf von IP verwertet werden. Die erfolgreichsten Patent-Pools beinhalten Patente der Audio- und Video-Codierung. Gemeinsam mit weiteren Inhaberinnen und Inhabern standardrelevanter Patente aus verschiedenen Ländern werden im Rahmen unterschiedlicher Patent-Pools weltweit Lizenzen erteilt. Diese Einnahmen werden in die Vorlaufforschung reinvestiert und stärken damit nachhaltig den Forschungsstandort Deutschland. Die **Erträge aus der Lizenzierung und dem Verkauf von IP** betrugen rund **164 Mio. €**.

Aspekte der Nachhaltigkeit

Verantwortung der Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer setzt mit Partnern aus Industrie und Wirtschaft Maßstäbe in nachhaltigen Technologien. Sie entwickeln innovative Lösungen, um gesellschaftlichen Herausforderungen zu begegnen. Der Transfer von Forschungsergebnissen **unterstützt Unternehmen entscheidend dabei, Nachhaltigkeitsziele zu erreichen** und umweltfreundliche Produkte sowie Dienstleistungen zu gestalten.

Über Forschung und Transfer hinaus ist die ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit im Rahmen einer verantwortungsvollen Unternehmensgestaltung in allen Bereichen der Organisation verankert. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist als gemeinnütziger Verein nicht unmittelbar zur Umsetzung der EU-Richtlinie zur Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) verpflichtet. Sie arbeitet jedoch daran, sich im Sinne einer transparenten und verantwortungsbewussten Berichterstattung zunehmend an den Standards der CSRD zu orientieren, um den Erwartungen ihrer Partner in Wirtschaft und Wissenschaft sowie ihrem eigenen Selbstverständnis schrittweise gerecht zu werden. So ist Fraunhofer seit 2017 Mitglied im UN Global Compact und bekennt sich zur stetigen Umsetzung der Nachhaltigkeitsprinzipien der Initiative und hält dies mit einem Compliance-Management-System nach. Zudem ist Fraunhofer auch dem **neu gegründeten Netzwerk Deutschland** beigetreten, um auf dessen Basis das Engagement für die zehn Prinzipien und die Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals – SDGs) noch zielgerichteter und langfristiger verfolgen zu können.

Im Rahmen einer **Wesentlichkeitsanalyse** haben im Januar 2024 Workshops mit diversen Fraunhofer-Fachexperten stattgefunden. Unter Einbeziehung der wichtigsten externen Stakeholder wurden Ergebnisse überprüft und Schwerpunkte gelegt, um eine nachhaltigere Zukunft für Fraunhofer sicherzustellen. Die weitere Befassung zur zukünftigen Erhebung relevanter Parameter befindet sich in der Prüfung ausgewählter Kompetenzteams.

Zudem wurde das Risikomanagement um die Abfrage zu Nachhaltigkeitsrisiken erweitert, um diese proaktiv und übergreifend zu steuern.

Um die Fraunhofer-weiten Nachhaltigkeitsaktivitäten zu koordinieren und die damit verbundene Berichterstattung zu verantworten, wurde im Mai 2024 die neue Abteilung Corporate Sustainability Management gegründet. Die Abteilung ist dem Direktorat »Unternehmensstrategie« zugeordnet und agiert im engen Austausch mit den übrigen Abteilungen der Fraunhofer-Zentrale sowie den Fraunhofer-Instituten. Der Aufbau dieser Abteilung unterstreicht die wachsende Bedeutung der Nachhaltigkeit für Fraunhofer auf der Corporate-Ebene.

Forschen in gesellschaftlicher Verantwortung

Der Anspruch »Forschen in gesellschaftlicher Verantwortung« beschreibt die verschiedenen Verantwortungsbereiche der Fraunhofer-Forschenden hinsichtlich ihres gesamten wissenschaftlichen Wirkens in Projekten. Die Verantwortung fängt bereits bei der Auswahl des Themas an (mit Fragen wie »Wozu sollen wir forschen? Wozu wollen wir nicht forschen?«) und sie endet beim nutzenorientierten Transfer der Projektergebnisse. Während die **Berücksichtigung der Nützlichkeit** für Wirtschaft und Gesellschaft bei Fraunhofer seit Langem etabliert ist, gewinnt die Auseinandersetzung mit möglichen unbeabsichtigten Wirkungen zunehmend an Bedeutung. Dazu gehört beispielsweise die **Bewertung potenzieller Missbrauchsrisiken von Forschungsergebnissen**. Ebenso ist bei Fraunhofer die qualitätsgesicherte Projektdurchführung hinsichtlich der guten wissenschaftlichen Praxis und der Beachtung sonstiger interner und externer Regelungen gelebte Praxis. Jedoch werden auch in diesem Verantwortungsbereich die Anforderungen anspruchsvoller, z. B. bei der Beachtung ethischer Kodizes bei Versuchen mit Probanden. Dazu unterstützt die Ethik-Geschäftsstelle von Fraunhofer auf Corporate-Ebene ihre Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler durch die Beratung und Begleitung bei Projektvorhaben.

Um diesen neuen Anforderungen umfassend gerecht zu werden, unterstützt Fraunhofer die Projektleitungen und -mitarbeitenden durch entsprechende Instrumente und Weiterbildungsmaßnahmen. Ein spezifisch für Fraunhofer entwickelter Leitfaden sensibilisiert und befähigt die Projektteams, alle wesentlichen ethischen Aspekte innerhalb des Teams qualifiziert zu diskutieren. Um auch externe Sichten oder Stakeholderperspektiven zu ihrem Projekt einnehmen zu können, werden die wissenschaftlichen Kräfte bei Fraunhofer

zusätzlich durch das **Weiterbildungsmodul »Technikethik und ethische Reflexion im Projektmanagement«** geschult. Dieses Modul wurde 2023 spezifisch für Fraunhofer entwickelt und 2024 in mehreren Veranstaltungen getestet. Ab 2025 steht es innerhalb der standardisierten Fraunhofer-Weiterbildung allen in Fraunhofer-Projekten Mitwirkenden zur Verfügung.

Beide Maßnahmen – der Leitfaden und das Weiterbildungsmodul – dienen zur Stärkung der Exzellenz in der Fraunhofer-Forschung und führen zu einer höheren Zufriedenheit mit der eigenen Arbeit, was sich auch in der Akzeptanz dieser Maßnahmen widerspiegelt.

Fraunhofer-Zukunftsstiftung

Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung orientiert sich mit ihrem Förderprogramm an den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals – SDGs). Mit einem jährlichen Volumen von 5 Mio. € ermöglicht sie Forschenden der Fraunhofer-Gesellschaft, Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle zu entwickeln, die einen gezielten Beitrag zur **Gestaltung einer ökologisch intakten, sozial ausgewogenen und ökonomisch nachhaltigen Welt** leisten.

Durch ihre Förderung will die Stiftung insbesondere den **Technologietransfer** stärken. Dabei versteht sie sich als Brückenbauer für die »letzte Meile«, um technologische Lösungen in die Anwendung zu bringen. Sie ermuntert Forschungsteams, frühzeitig und systematisch Stakeholder in praxisnahe Projekte einzubinden. Explizit fördert die Stiftung dabei die **Mitwirkung zivilgesellschaftlicher Akteure**, wie NGOs oder betroffene Bürgerinnen und Bürger. Kooperationen in Pilotanwendungen sollen die Chance eröffnen, frühzeitig Bedürfnisse und Hinweise der künftigen Nutzerinnen und Nutzer bei der Produktgestaltung zu berücksichtigen. Ziel ist nicht nur ein beschleunigter und erfolgreiche Transfer der Innovationen in die Praxis, sondern auch die Stärkung des Vertrauens in die gemeinsam erarbeiteten technologischen Lösungen.

Ein Beispiel für die frühzeitige Einbindung von Stakeholdern in die Forschung ist das Projekt »Müllberge ade!« des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU. Die Forschenden haben sich zur Aufgabe gemacht, Recycling-Prozesse für Einwegprodukte in Kliniken zu entwickeln (z. B. OP-Textilien oder Dialysatoren). Das Projekt wurde im

Rahmen eines öffentlichen Crowdfunding-Wettbewerbs über ein Online-Votum ausgewählt und anschließend von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung finanziell unterstützt. Im weiteren Projektverlauf entwickeln die Forschenden nun gemeinsam mit Akteuren entlang der gesamten Prozesskette geeignete praxisnahe Lösungen. Beteiligt sind etwa die Hersteller entsprechender Produkte, die Nutzer (Klinikbetreiber, medizinisches Personal), Recyclingunternehmen sowie Unternehmen, die neue Produkte aus dem Recyclingmaterial entwickeln. Der Stakeholder-Dialog des Projekts wurde jüngst in den breit aufgestellten Innovationscluster »Circular Saxony« eingebettet und erhält dadurch eine starke regionale und zivilgesellschaftliche Wirkung.

Auch die Forschenden des Förderprojekts »CycloPlasma« profitieren vom direkten Dialog mit relevanten Zielgruppen. Das Team des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP hat ein Verfahren entwickelt, mit dem sich **schadstoffverseuchte Gebäude** nachhaltig sanieren lassen. Betroffen sind Holzkonstruktionen, die in den 1970er- und 1980er-Jahren mit krebserregenden Lindan-haltigen Holzschutzmitteln behandelt worden waren. Personen, die Häuser besitzen, sanieren oder restaurieren sowie Architektinnen und Architekten sind seit Jahrzehnten mit dieser Problematik konfrontiert. Die Stiftung bot ihnen sowie den Forschenden eine niederschwellige Gelegenheit zum direkten Austausch: **das Online-Veranstaltungsformat »Wissenschaftssofa«**. Per Live-Schaltung aus der Labor-Umgebung stellten die Forschenden ihre Technologie und die Anwendungsmöglichkeiten leicht verständlich vor und baten um Rückmeldungen, welche konkreten Anforderungen und Erwartungen seitens der Anwender bestünden. Zugleich beantworteten sie Fragen zur Technologie. Aus dem Live-Chat der Veranstaltung ergaben sich nicht nur wertvolle Hinweise zur weiteren bedarfsorientierten Entwicklung der Technologie, sondern auch Kontakte für Pilotprojekte. Gemeinsam mit einzelnen Hausbesitzern und einem Unternehmen, das die Technologie in den Markt bringen möchte, unterwerfen sie ihre Forschungsergebnisse nun einem letzten Praxis-Test und nehmen abschließende Anpassungen vor. Stiftung und Forschenden ist es gelungen, mithilfe des Stakeholder-Dialogs eine Brücke für den Technologietransfer zu gestalten.

Die Stiftung plant, gesellschaftsorientierte Aspekte in der Forschung weiter zu stärken. Dazu will sie im Rahmen ihrer Förderprojekte weitere Methoden erproben, wie

zivilgesellschaftliche Akteure erfolgreich in Forschung und Entwicklung eingebunden und Forschungsergebnisse breitenwirksam zugänglich gemacht werden können.

Nachhaltigkeit im Wissenschaftsbetrieb

Klimafreundliche Forschungsprozesse und Infrastrukturen sind ein wesentliches Nachhaltigkeitsziel für die Fraunhofer-Gesellschaft. In ihrer Klimastrategie setzt Fraunhofer seit Ende 2020 konkrete Maßnahmen zur Einsparung von Treibhausgasen um.

Energieeffizienz

Die Steigerung der Energieeffizienz ist dabei ein zentraler Baustein: Nachdem die ersten 3 Pilot-Institute im Zeitraum 2022–2023 erfolgreich eigene Energiemanagementsysteme eingeführt haben, konnte im Jahr 2024 mit dem flächendeckenden Einsatz eines zertifizierten Energiemanagementsystems gemäß ISO 50001 begonnen werden. Grundlage dafür bildet der 2024 vom Fraunhofer-Vorstand getroffene Beschluss zur verbindlichen Einführung an allen Standorten sowie die im Zuge der Pilotphase erarbeiteten Dokumente und Hilfsmittel ebenso wie die aufgebaute Expertise.

Die im Jahr 2023 initiierten Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke haben 2024 ihre intensive inhaltliche Arbeit begonnen. Unterstützt durch externe Energieberatung haben die vier Netzwerke, bestehend aus 44 Instituten, zusammen Maßnahmen zur Energieeffizienz definiert und gemeinsame Einsparziele erarbeitet. Durch die Umsetzung der Maßnahmen in den kommenden zwei Jahren soll der **Energieverbrauch mit einem Einsparpotenzial von ca. 20 Gigawattstunden (GWh) pro Jahr gesenkt werden**. Die Maßnahmen umfassen beispielsweise die Optimierung von Wärme-, Kälte- und Lüftungstechnik, Energieeffizienzmaßnahmen bei Druckluft sowie die Modernisierung der Beleuchtung durch Umrüstung auf LED. Mit Blick auf die CO₂-Reduktion steht vor allem der weitere Aufbau von Photovoltaik-Anlagen im Fokus.

Viele Maßnahmen sind rentabel und können direkt mit Institutsmitteln umgesetzt werden. Für höhere Investitionen oder für weniger finanzstarke Institute steht ein eigens aufgesetztes **internes Förderprogramm** in Höhe von 20 Mio. € zur Verfügung, das nach dem Prinzip des Intracting funktioniert: Institute erhalten Mittel für die Investition in Energieeffizienzmaßnahmen und zahlen diese aus den erwirtschafteten

Mitteln wieder zurück, sodass diese Mittel wieder in neue Maßnahmen investiert werden können. Ende 2024 waren 15 Anträge in Höhe von rund 3,2 Mio. € gestellt worden, weitere werden derzeit noch vorbereitet.

Gebäude und Infrastruktur

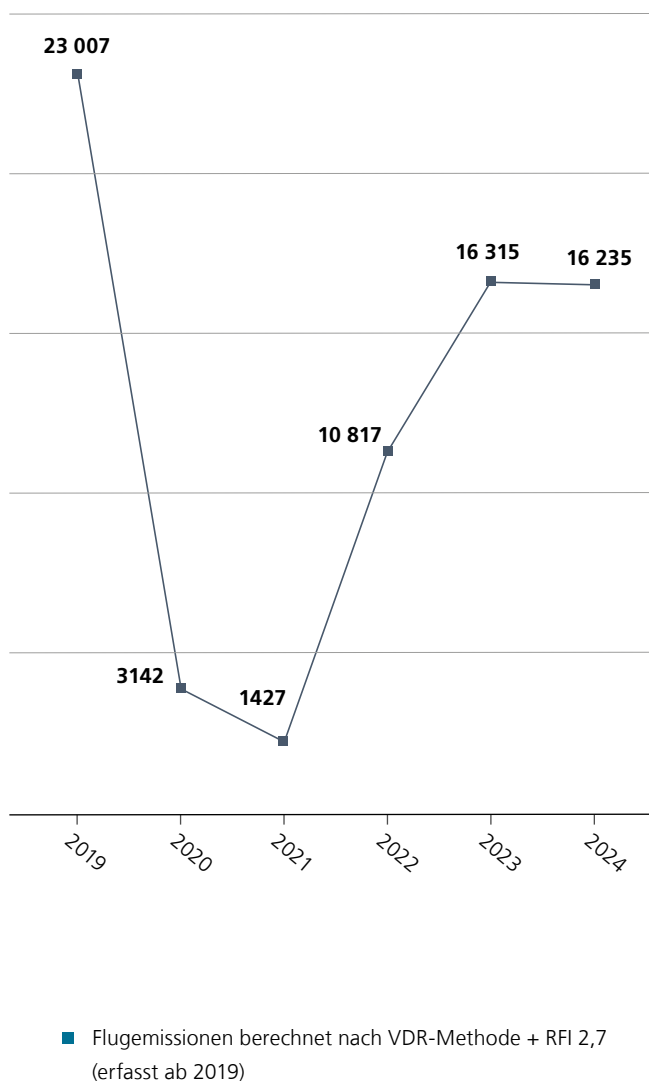
Mit der im Sommer 2024 beschlossenen Geltung der gemeinsam mit Forschenden entwickelten **Gebäudeenergie richtlinie** stellt der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft sicher, dass alle neu errichteten oder sanierten Gebäude mit der Klimastrategie im Einklang stehen. Das interne Dokument, das für alle Baumaßnahmen verbindlich ist, beinhaltet technische und organisatorische Vorgaben beispielsweise zu Energieverbräuchen und Methoden der Planung. So sind in der Richtlinie u. a. der Verzicht auf fossile Verbrennungsanlagen, eine Ausschöpfung der Photovoltaikpotenziale und die Durchführung von Ökobilanzen im Planungsprozess festgelegt.

Zur Ertüchtigung der baulichen und technischen Substanz an den Fraunhofer-Standorten wurde bis März 2024 das Werkzeug der **Transformationskonzepte** entwickelt. Kernelemente der Konzepte sind konkrete Pläne für die Versorgung mit erneuerbaren Energien sowie für notwendige Sanierungsmaßnahmen. Mittels dieser sollen die Liegenschaften im Sinne der Fraunhofer-Klimaziele und des effizienten Ressourceneinsatzes optimiert werden. Die 3 an Pilotstandorten erprobten Leitfäden stellen die qualitätsgesicherte Erarbeitung solcher institutsspezifischen, umsetzbaren Lösungswege für Fraunhofer-Liegenschaften sicher. Mit der Erarbeitung eigener Transformationskonzepte haben im Jahr 2024 3 Institute dieses Ziel in Angriff genommen.

Im Bereich **Wärme- und Kälteversorgung** soll u. a. der Einsatz von geothermischen Sondenfeldern zur Reduzierung von CO₂-Emissionen führen. An 5 Pilotstandorten werden in Zusammenarbeit mit Forschenden Planungen für den Bau von oberflächennahen Geothermieranlagen durchgeführt. Dadurch kann eine emissionsfreie Alternative zur fossilen Wärmeerzeugung auch im Bereich des öffentlichen Bauens demonstriert werden.

Mobilität

Mit mehr als **500 Ladepunkten** zum Stand 2024 besitzt die Fraunhofer-Gesellschaft eine umfassende Ladeinfrastruktur für **elektrische Pkw**. Das im vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Verbundprojekt

**CO₂-Emissionen bei Flugreisen der Fraunhofer-Beschäftigten
(in Tonnen)**

LamA (Laden am Arbeitsplatz) entwickelte System stellt sicher, dass Dienstfahrzeuge, Fahrzeuge von Mitarbeitenden sowie Kunden zu attraktiven Preisen und im Einklang mit allen rechtlichen Vorgaben geladen werden können. Nach Abschluss der offiziellen Projektförderung Ende 2023 haben sich weitere Institute dem LamA-Netzwerk angeschlossen, sodass nunmehr über 40 Institute an ca. 50 Standorten über eine LamA-Ladeinfrastruktur verfügen. Der weitere Ausbau ist in Planung.

Einen **großen Anteil an den Treibhausgasemissionen** der Fraunhofer-Gesellschaft haben die **Dienstreisen** der fast 32 000 Mitarbeitenden, allem voran die Flugreisen. Mit 16 235 Tonnen CO₂-Äquivalenten (CO₂e)* im Jahr 2024 sind die Flugreise-Emissionen seit Ende der Corona-Pandemie erstmalig nicht weiter gestiegen; sie liegen sogar leicht unter dem Wert des Vorjahres und bleiben damit deutlich unter dem Niveau von 2019. Die mit der Bahn zurückgelegten Personenkilometer (Pkm) steigen hingegen weiterhin leicht an. 2024 beziffern sie sich auf 28,2 Mio. Pkm, und sind damit um weitere 0,7 Mio. Pkm im Vergleich zum Vorjahr angestiegen. Die internen Bemühungen zum Verzicht auf Flugreisen und zum Umstieg auf die Bahn zeigen demnach Wirkung. Durch die Nutzung des Rahmenvertrags Bund/Bahn werden die Bahnfahrten für Fraunhofer weiterhin als CO₂-neutral ausgewiesen. Die Emissionen der Flüge im Jahr 2023 wurden im Laufe des Jahres 2024 freiwillig über zwei – nach Gold-Standard zertifizierten – **Klimaschutzprojekte in Kenia** kompensiert.

Stoffströme

Insbesondere in der Reinraumtechnik werden Stoffe eingesetzt, die zwar nicht umweltgefährdend sind, aber einen großen Beitrag zum Treibhauseffekt haben. Ein Beispiel dafür ist Schwefelhexafluorid, das u. a. als Ätzwasser in der Halbleiterproduktion eingesetzt wird. Um den tatsächlichen Anteil der Emissionen durch klimawirksame Gase und Stoffe zu ermitteln, wurde im Jahr 2024 ein Pilotprojekt mit fünf Instituten gestartet, das den genauen Verbrauch dieser Stoffe erhebt und misst, welcher Anteil davon in die Atmosphäre entweicht. Ziel des Projektes ist es, genaue Daten sowie Ansätze für Vermeidungs- und Reduktionsmaßnahmen zu ermitteln.

* Um die gesamte Klimawirkung der Flüge von Fraunhofer-Mitarbeitenden zu berücksichtigen, werden seit dem Beschluss zur Kompensation von Flugreisen im Jahr 2019 die flugbedingten Emissionen nach VDR-Methode mit einem Radiative Forcing Index (RFI) 2,7 berechnet. Im Sinne der Transparenz werden diese entsprechend ausgewiesen.

Gesamtabfallzahlen sind mit einem Jahr Verzögerung und derzeit nur für 2023 verfügbar. Gemäß diesen fielen 2023 an den Fraunhofer-Instituten 6387 Tonnen nichtgefährliche und knapp 761 Tonnen gefährliche Abfälle an. Es ist eine deutliche **Erhöhung der Abfallzahlen** von 1000 Tonnen nichtgefährlichen und 80 Tonnen gefährlichen Abfällen im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen. Die Erhöhungen der nichtgefährlichen Abfälle sind vor allem durch den **Aufbau eines geothermischen Versuchsfelds** im Zuge eines Forschungsprojekts zu erklären, wobei enorme Mengen an Erdaushub als Abfälle deklariert und beseitigt werden mussten. Die meisten Abfälle fallen projektbezogen an und sind nicht direkt steuerbar. Bei der Unterscheidung zwischen gefährlichen und nichtgefährlichen Abfällen entspricht Fraunhofer der gesetzlichen Vorgabe der Abfallverzeichnisverordnung. Viele Institute befinden sich in einer Einmietung. Dort werden die klassischen nichtgefährlichen Siedlungsabfälle (Papier, Restmüll, Kunststoffe usw.) teilweise durch den Vermieter oder bei Kooperationen durch die Hochschulen entsorgt. In diesen Fällen wird eine Schätzung basierend auf dem Behältervolumen und einem spezifischen Umrechnungsfaktor für jede Abfallart vorgenommen. Die übermittelten Daten umfassen damit nicht restlos alle Fraunhofer-Einrichtungen und -Institute.

Mitarbeitende

Zum 31. Dezember 2024 beschäftigte Fraunhofer **31 877 Mitarbeitende**. Dies entspricht einem leichten Personalarückgang von 0,2 Prozent (65 Personen) gegenüber dem Vorjahr. Ursache hierfür ist ein deutlicher Rückgang der Studierenden in Höhe von 12,9 Prozent (–1015 Personen). Hierin ist ein Verlagerungseffekt von 255 studentischen Angestellten enthalten, die jetzt den Tarifangestellten des wissenschaftlich-technischen Personals (WTA) zuzurechnen sind und bisher in der Mitarbeitendengruppe Studierende berichtet wurden. Das WTA-Personal verzeichnete 2024 einen Aufwuchs von 3,8 Prozent (+887 Personen, davon 255 studentische Angestellte), der ohne die studentischen Angestellten bei 2,7 Prozent läge und sich somit gegenüber dem Vorjahr (5,0 Prozent) abgeschwächt zeigt. Bei den Auszubildenden konnte Fraunhofer eine deutliche Steigerung um 12,3 Prozent (+63 Personen) erreichen.

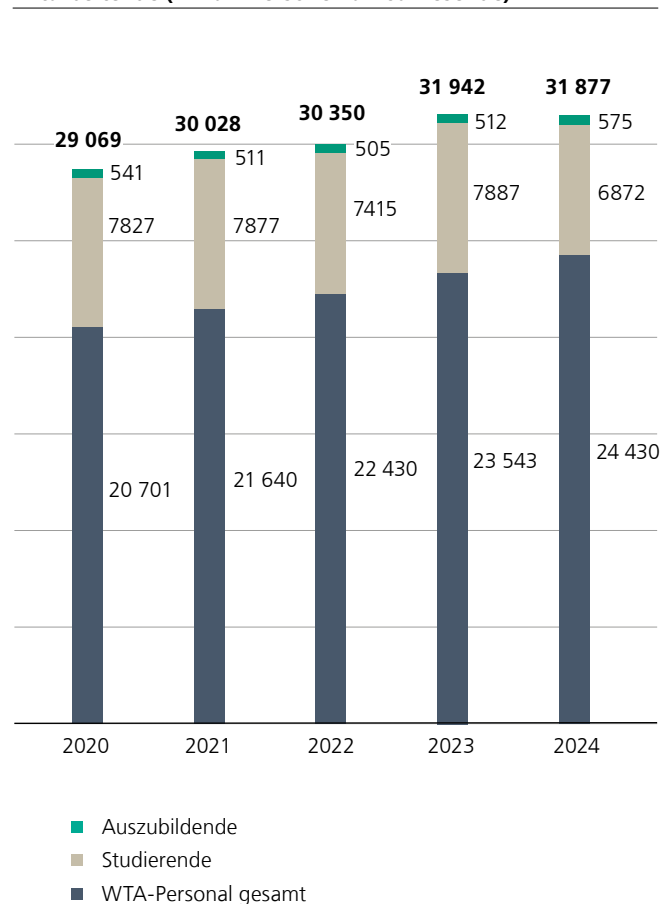
Personalgewinnung in Zeiten des Fachkräftemangels

Das Jahr 2024 stand für das Personalmarketing der Fraunhofer-Gesellschaft im Zeichen der konsequenten Weiterentwicklung

und Umsetzung der neuen Employer Brand. Aufbauend auf dem Claim »**Veränderung startet mit uns.**« wurden zentrale Maßnahmen konzipiert und umgesetzt, um die Attraktivität von Fraunhofer als Arbeitgeberin nachhaltig zu stärken:

- Überarbeitung der Karriereseite, um diese noch stärker auf die Bedürfnisse der verschiedenen Zielgruppen auszurichten.
- Start einer weiteren Social-Media-Kampagne Ende 2024, um die Reichweite zu erhöhen und die Klickzahlen auf der Fraunhofer-Karriereseite zu steigern.
- Konzeption eines Imagefilms, der 2025 umgesetzt und ausgespielt wird.

Mitarbeitende (Anzahl Personen am Jahresende)



- Implementierung einer Toolbox zur professionellen Erstellung von Stellenanzeigen.

Unternehmenskultur – Dialog im Fokus

Im Projekt »Zukunftsbild Fraunhofer-Unternehmenskultur« (Laufzeit Herbst 2022 bis Herbst 2024) wurde an der Ist-Analyse der Rahmenbedingungen und an Stellhebeln für die Weiterentwicklung der Fraunhofer-Kultur gearbeitet. Ein wesentlicher Bestandteil des Projekts waren u. a. die Konzeption und Durchführung von zwei eng aufeinander abgestimmten partizipativen Dialogformaten:

- »Vorstand vor Ort«

Dieses offene Diskussionsformat zu aktuellen Rahmenbedingungen und Zukunftsaussichten beruht auf dem persönlichen Austausch zwischen Mitarbeitenden und mindestens zwei Vorstandsmitgliedern.

- »Kulturdialog«

In 16 zielgruppenspezifischen Workshops erarbeiteten Fraunhofer-Mitarbeitende Zukunftsperspektiven zu einer für sie erstrebenswerten Fraunhofer-Kultur.

»Vorstand vor Ort« wurde 2024 verstetigt und das Instrument Kulturdialog den Instituten zur Nutzung zur Verfügung gestellt.

Entwicklung des Fraunhofer-Checks

Der Fraunhofer-Check stellt eine **Fraunhofer-weite Befragung aller Mitarbeitenden** dar. Leitend ist der Gedanke: Für die Weiterentwicklung von Fraunhofer ist der systematische Austausch mit den Mitarbeitenden essenziell. Der Vorstand hat sich gemeinsam mit Vertretungen des Gesamtbetriebsrats, der Hauptkommission des Wissenschaftlich-Technischen Rats (WTR), des Präsidiums, des Review-Ausschusses Verwaltungsorganisation (RAVO), der Gleichstellungsbeauftragten und der Gesamtschwerbehindertenvertretung auf das Fragengerüst des Fraunhofer-Checks verständigt. Diese Befragung ist für Mai 2025 geplant. Eine Wiederholungsbefragung ist spätestens nach zwei Jahren vorgesehen.

Qualifizierung im Rahmen der Karriereentwicklung

Der Auftrag »Transfer von Talenten« an die Fraunhofer-Gesellschaft prägt den Ansatz »Karriere mit Fraunhofer«. Dieser umfasst ein ganzheitliches Personalentwicklungskonzept zur Förderung der individuellen Entwicklungsplanung der

Mitarbeitenden. Das verpflichtende **Mitarbeitendengespräch** steht im Zentrum der individuellen Karriereplanung, die sich an den Fraunhofer-Entwicklungs- und Karrierepfaden ausrichtet und durch ein breites Spektrum an Personalentwicklungsmaßnahmen unterstützt wird.

Nach Einführung des Learning-Management-Systems (LMS) von SAP

als eine einheitliche Lern-Plattform wurde diese weiter konsolidiert, indem nun der komplette Anmelde- und Genehmigungsprozess der Weiterbildungsmaßnahmen über das LMS abgebildet wird. Dies entspricht einem weiteren Schritt hin zur Komplettdigitalisierung des Fraunhofer-Bildungsprogramms. Mit »Academic Essentials« wurde ein neues, zentrales Qualifizierungsportfolio rund um das wissenschaftliche Arbeiten entwickelt, das mit diversen E-Learnings, Beratungs- und Seminarangeboten den gesamten Forschungsprozess abdeckt.

Neu aufgebaut wurde 2024 zudem ein Seminar- und Beratungsangebot zur individuellen Karriereplanung. Es forciert die **proaktive und selbstverantwortliche Gestaltung der eigenen Karriereplanung** durch die Mitarbeitenden und unterstützt berufliche Übergänge in externe Anschlusskarrieren. Adressiert werden Themen wie Karriereplanung, Profilanalyse, Selbstmarketing sowie Bewerbung in Wissenschaft und Wirtschaft für unterschiedliche Zielgruppen (wissenschaftliche Mitarbeitende, wissenschaftsunterstützendes Personal und weibliche Mitarbeitende).

Darüber hinaus fördern zielgruppenspezifische Karriere-Programme weiterhin die Vernetzung über die Institute hinweg: Vintage Class und Advanced Management Class für das Top- sowie obere Management, Leadership@Fraunhofer als zentrales Seminarprogramm für Führungskräfte mit den beiden Programmlinien »START LEADING« für neue und »LEADING INTO THE FUTURE« für erfahrene Führungskräfte, TALENTA für Wissenschaftlerinnen und weibliche wissenschaftliche Führungskräfte sowie ein Qualifizierungsprogramm für Betreuungspersonen von Promotionen zur Professionalisierung und Steigerung der Qualität der Betreuung.

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist elementarer Auftrag an die Fraunhofer-Gesellschaft. Das bedeutet konkret, dem wissenschaftlichen Nachwuchs verlässliche Rahmenbedingungen zu bieten und bestmöglich die individuelle Qualifizierung und Karriereentwicklung zu fördern.

Seit Einführung des **Code of Conduct »Promovieren mit Fraunhofer«** im Jahr 2020 wurde die durch die Zentrale forcierte Umsetzung und kulturelle Verankerung der darin formulierten Qualitätsstandards an den Instituten sukzessive weiter konsolidiert. Auf Basis der im Mai 2023 durchgeführten Evaluationsbefragung zum aktuellen Umsetzungsgrad der im Code of Conduct formulierten Qualitätsstandards wurden die Nachfolgeprozesse an den Instituten durch die Zentrale intensiv begleitet.

Diversity

Bei Fraunhofer stellen Vielfalt, Chancengerechtigkeit und die Gestaltung inklusiver Rahmenbedingungen ein unverzichtbares Fundament der Unternehmenskultur dar. Fraunhofer sieht es als Aufgabe, die individuellen Unterschiede und die Vielfalt aller Fraunhofer-Mitarbeitenden sowie die Gleichstellung der Geschlechter zu fördern und bestehende Ungleichheiten zu beseitigen. Dabei ist das Ziel, inklusive und barrierefreie Rahmenbedingungen zu schaffen, in der jede Person unabhängig von z. B. Geschlecht, Alter, Behinderung oder Nationalität ihre individuellen Talente und Potenziale einbringen kann und sich respektiert, willkommen und zugehörig fühlt. Seit 2022 wird der **»Gender Equality Plan«** als verpflichtende Zulassungsvoraussetzung für die Teilnahme am Programm **»Horizon Europe«** eingeführt. Die Förderung von beruflicher Chancengleichheit in Forschung und Innovation ist für die EU-Kommission ein wichtiges Anliegen, welches auch von der Fraunhofer-Gesellschaft in hohem Maße begrüßt und unterstützt wird. Zur Förderung der **beruflichen Chancengleichheit** von Frauen und Männern setzt Fraunhofer seit 2013 ein systematisches Gesamtkonzept um, das verschiedene Handlungsfelder vorsieht. Dazu zählen u. a. die Gewinnung und Förderung der Karriereentwicklung von Wissenschaftlerinnen, die Kommunikation sowie Monitoring und Kulturentwicklung. Im Jahr 2024 lag die Geschlechterverteilung bei der Begrüßung der neuen Institutsleitungen erstmals bei 50 Prozent Frauen und 50 Prozent Männern. Damit zeichnet sich mit 50 Prozent weiblichen Institutsleitungen ein wichtiger Schritt in Richtung Gleichstellung und beruflicher Chancengerechtigkeit bei Fraunhofer ab.

Als wichtiges Herzstück des Gesamtansatzes zur Förderung von Chancengleichheit wurde das **Begleitangebot Chancengleichheit** im Jahr 2024 fortgeführt. Das Programm hat

das Ziel, Institute bei der Entwicklung einer Chancengleichheitsstrategie zu begleiten, Wissen zur Gestaltung chancengerechter Prozesse und Strukturen zu vermitteln und gegenseitiges Lernen durch Themen-Workshops, Best Practices und Peer-Austausch zu ermöglichen.

Eine zentrale Säule der Förderung von mehr Chancengleichheit in Forschung und Führung bei Fraunhofer stellt zudem seit 2013 **TALENTA** dar, ein gezieltes und ganzheitliches Förder- und Entwicklungsprogramm. Seit der erfolgreichen Überführung in ein dauerhaftes Karriereentwicklungsangebot im Jahr 2023 ist TALENTA im dauerhaften Finanzierungsmodell als festes Personalentwicklungsangebot positioniert. Seit 2013 konnten 887 Wissenschaftlerinnen von der umfassenden Förderung mit Karriere- und Forschungszeit sowie von Qualifizierungs- und Vernetzungsformaten bei der Erreichung ihrer Karriereziele profitieren. Beispiele dieser Ziele sind die Fertigstellung von Promotionen, die Weiterentwicklung der Führungskompetenz oder die Stärkung der wissenschaftlichen Sichtbarkeit bei Fraunhofer.

Zur Reduktion der Wirkung von Unconscious Biases setzt Fraunhofer auf einen De-Biasing-Ansatz, der einen bewussten Umgang und die Reduzierung von Unconscious Biases forciert. Damit wird intendiert, Mitarbeitende und Führungskräfte sowohl für das Wirken von unbewussten Vorannahmen zu schulen als auch Strategien im Umgang damit zu trainieren. Der Ansatz umfasst dabei unterschiedliche Maßnahmen und Instrumente, wie z. B. Handlungshilfen zur Umsetzung am Institut, Unterstützungsangebote wie Informationsmaterial, Checklisten und Tools sowie die Sensibilisierung durch Trainings. Um Institute bei der Planung von individuellen Maßnahmen zur Adressierung von Unconscious Bias und zur Integration des E-Learning zu unterstützen, wurde die **»Pilot-Initiative Unconscious Bias«** ins Leben gerufen. Im Rahmen der Initiative konnten im Jahr 2024 9 Institute ein Analyse-, Schulungs- und Kommunikationspaket nutzen. Dieses besteht aus einem virtuellen Kurzpuls, einem Budget für einen Analyse-Workshop vor Ort sowie einem Budget für weitere Maßnahmen und Kommunikationsmaterialien. Die Pilot-Initiative wurde mit einem Gesamtvolumen von 90 000 € gefördert. Durch die Kurzpulse konnten insgesamt mehr als 1000 Mitarbeitende an 9 Instituten dafür sensibilisiert werden, sich mit dem Thema Unconscious Bias auseinanderzusetzen und dessen Wirkungen auf Chancengleichheit und Vielfalt zu reflektieren. Zudem konnten

nach dem Analyseworkshop an 7 Instituten Planungen zur Ableitung weiterer Veränderungsmaßnahmen durchgeführt werden, indem Einfallstore für Unconscious Bias in den Prozessen und Rahmenbedingungen vor Ort und deren Wirkungen auf Vielfalt beleuchtet wurden.

Seit 13 Jahren unterstützt das **Förderprogramm Diversity** Institute bei der Umsetzung neuer Maßnahmen zur Förderung von Chancengleichheit und Vielfalt. Seit Einführung des Programms wurden insgesamt 270 Anträge von Instituten mit einem Gesamtvolumen von 2,5 Mio. € gefördert. Zu den 2024 bewilligten institutsspezifischen Maßnahmen zählen u. a. eine Führungskräfte-schulung zum Umgang mit sexueller Belästigung am Arbeitsplatz, eine Workshopreihe zu Diversity und Unconscious Bias, innovative Maßnahmen zur baulichen Barrierefreiheit für Menschen mit Behinderung sowie die Etablierung eines »Buddy-Programms« für Mitarbeitende mit Migrationshintergrund.

Im Herbst 2023 wurde der Fraunhofer-weite Rahmenvertrag mit dem »**pme Familienservice**« um weitere zwei Jahre verlängert. Thematisch bietet der pme Familienservice Leistungsbereiche zu Kindernetbetreuung, Homecare/Eldercare und auch Lebenslagencoaching an. Inbegriffen ist darüber hinaus die Nutzung der pme Akademie, die Webinare, E-Learnings und Tipps für einen achtsamen Alltag beinhaltet. Mitarbeitende können sich mit Themen wie Erziehung, Vorsorge, Pflege, Entlastung und mehr Balance auseinandersetzen. 2024 wurden neben 14 Anfragen für Kinderbetreuung und 77 Anfragen für Home- und Eldercare v. a. Lebenslagencoachings mit insgesamt 170 Beratungen in Anspruch genommen.

Die **Vereinbarkeit von Beruf und Familie** hat für Fraunhofer einen hohen Stellenwert. Daher wurde 2018 das interne Qualitätssiegel »**Fraunhofer FamilienLogo**« entwickelt. Das FamilienLogo unterstützt als Fraunhofer-spezifisches Zertifizierungsverfahren dabei, die Familienfreundlichkeit der Institute auszuzeichnen. Im Rahmen der Zertifizierung werden verschiedene Aspekte, z. B. Information und Kommunikation, flexible Arbeitsmöglichkeiten, institutsspezifische Betreuungsangebote oder die Rahmenbedingungen für Elternzeit und Wiedereinstieg, abgefragt. Seit 2019 wurde das FamilienLogo an insgesamt 24 Institute verliehen. 2024 startete die Weiterentwicklung des Qualitätssiegels. Dafür überarbeiteten Fachbereiche der Zentrale und Beauftragte für Chancengleichheit

aus 4 Instituten den Fragebogen zum FamilienLogo mit Blick auf neue Anregungen und Bedarfe von Beschäftigten mit Care-Aufgaben.

Zur Förderung von **Inklusion** ist Barrierefreiheit ein wesentlicher Baustein. Deshalb wurde 2023 die **Fraunhofer-Policy Barrierefreiheit** vom Vorstand verabschiedet und 2024 Fraunhofer-weit kommuniziert. Damit wurde ein umfassendes Maßnahmenpaket mit zwei Stoßrichtungen eingeführt: das Analyseprojekt Barrierefreiheit und das Begleitprogramm Inklusion. Mit diesen Maßnahmen sollen die Fraunhofer-Zentrale und -Institute sensibilisiert und unterstützt werden, um inklusive Rahmenbedingungen für die Beschäftigung von Menschen mit Behinderungen zu schaffen. In einem ersten Schritt wurde in der Zentrale durch das Analyseprojekt Barrierefreiheit der Ist-Zustand hinsichtlich räumlicher, technisch-digitaler und sprachlich-kommunikativer Barrierefreiheit der verschiedenen Fraunhofer-weiten Systeme und Angebote der Zentrale strukturiert erfasst und bewertet. Daraus werden konkrete Handlungsempfehlungen für das weitere Vorgehen abgeleitet, um bestehende Barrieren abzubauen und Barrierefreiheit Fraunhofer-weit umzusetzen. Ziel des **Begleitprogramms Inklusion** ist es, den Instituten Fachwissen zur inklusiven Gestaltung von Prozessen und Strukturen zu vermitteln, Strategien zur Förderung von Inklusion zu entwickeln und die Institute individuell auf dem Weg zu einer inklusiven Organisation zu begleiten. Mit dem Programm erhalten die Institute individuelle Unterstützung durch einen externen Inklusionsdienstleister. Es umfasst beispielsweise Workshops und Beratungsangebote zu den Themen inklusives Personalmarketing und Recruiting, Karriere und Teilhabe, Barrierefreiheit sowie Disability Awareness. Mit dem Startercamp stiegen seit September 2024 10 Institute in den ersten Durchgang des Begleitprogramms Inklusion ein.

In einer gemeinsamen Initiative zur Förderung von Inklusion kooperieren seit 2023 Organisationen der Allianz der Wissenschaften, u. a. Fraunhofer, Max-Planck und weitere Einrichtungen. Als zentrales Ergebnis eines Strategieworkshops entstand eine Maßnahmenlandkarte, die den einzelnen Wissenschaftsorganisationen seit 2024 als Leitplanke dienen soll. Jede Wissenschaftsorganisation soll ein bis zwei organisationsspezifische Maßnahmen identifizieren und entsprechende Umsetzungsschritte bis spätestens 2025 planen. Fraunhofer fokussiert sich auf die Umsetzung der Barrierefreiheit als bedingende Voraussetzung für Inklusion.

Die genannten Rahmenbedingungen tragen dazu bei, dass Fraunhofer jährlich **unter den Top-Arbeitgebern** zu finden ist. Auch 2024 gehörte die Fraunhofer-Gesellschaft bei den Arbeitgeberrankings »Trendence« und »Universum« zu den beliebtesten Arbeitgebern. So belegte Fraunhofer beim »Trendence«-Barometer der Absolvierenden als auch beim Barometer der Professionals im Bereich Forschung den zweiten Platz.

Weitere Umsetzung des Lieferkettensorgfaltspflichtengesetzes

Das Gesetz über die unternehmerischen Sorgfaltspflichten zur Vermeidung von Menschenrechtsverletzungen in Lieferketten – kurz Lieferkettensorgfaltspflichtengesetz (LkSG) – trat im Januar 2023 in Kraft. Das deutsche Bundesgesetz regelt die Sorgfaltspflichten von in Deutschland ansässigen Unternehmen ab einer gewissen Größe (zunächst ab 3000, seit Anfang 2024 ab 1000 Arbeitnehmenden), die menschenrechtliche und umweltbezogene Risiken in ihren Lieferketten minimieren sollen. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist sich ihrer gesellschaftlichen Verantwortung bewusst und hatte die Anforderungen des LkSG sowie Maßnahmen zur Erfüllung aller Sorgfaltspflichten bereits im Jahr 2023 umgesetzt.

Der Leiter der Stabsabteilung Strategie Supply Chain Management nimmt für die Fraunhofer-Gesellschaft die Funktion des Menschenrechtsbeauftragten wahr. Ende 2022 wurde die Menschenrechtsstrategie der Fraunhofer-Gesellschaft verabschiedet, welche in einer Grundsatzerklärung des Vorstands festgehalten wurde und auf der Fraunhofer-Website abrufbar ist. Das bereits implementierte **Fraunhofer-Hinweisgeber-system** konnte **um einen LkSG-Kanal erweitert** werden. Dadurch ist grundsätzlich gewährleistet, dass eingehende Hinweise zu möglichen Verletzungen systematisch und anonymisiert bearbeitet werden können. Das bestehende Risikomanagementsystem der Fraunhofer-Gesellschaft wurde ebenfalls um das Thema LkSG ergänzt und wird kontinuierlich ausgebaut, um menschenrechtliche und umweltbezogene Risiken erkennen zu können.

Im Jahr 2023 fand die erste regelmäßige Risikoanalyse statt, mit dem Ziel, die menschenrechtlichen und umweltbezogenen Risiken im eigenen Geschäftsbereich sowie bei den unmittelbaren Zulieferern zu ermitteln. Zur Unterstützung bei

der Durchführung der Risikoanalyse wurde ein spezialisierter externer Anbieter hinzugezogen. Zunächst wurde anhand der Vorgaben des LkSG sowie der Handreichungen des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine abstrakte Risikoanalyse durchgeführt, deren Ergebnisse im Anschluss manuell plausibilisiert wurden. Hierbei wurden Risiken, jedoch keine Verletzungen identifiziert und angemessene Präventionsmaßnahmen in die Wege geleitet. Für den Fall, dass zukünftig Verletzungen ermittelt werden, wurden Prozesse zur Durchführung von Abhilfemaßnahmen definiert. Im Verhältnis zu mittelbaren Zulieferern wurde ein **Prozess zur anlassbezogenen Risikoanalyse** definiert, um bei der Erlangung substantiierter Kenntnis von Verletzungen in der Lieferkette sofort Maßnahmen ergreifen zu können. Die Dokumentation erfolgt fortlaufend und wird entsprechend den Vorgaben des LkSG sieben Jahre lang aufbewahrt. Die öffentliche Berichterstattung nach den Vorgaben der BAFA ist durch Ausfüllen des BAFA-Fragenkatalogs und die Veröffentlichung des Berichts zum LkSG fristgerecht erfolgt. Diesen finden Sie auf der *Fraunhofer-Website* für nähere Informationen.

Zum Zeitpunkt der Verfassung dieses Lageberichts findet die zweite regelmäßige Risikoanalyse statt. Fraunhofer bereitet sich zudem darauf vor, die zum Teil strengeren Anforderungen der Europäischen Lieferkettenrichtlinie (CSDDD) zukünftig umsetzen zu können. Ob die Fraunhofer-Gesellschaft in den Anwendungsbereich der Richtlinie fallen wird, ist von der Umsetzung der Richtlinie in deutsche Rechtsprechung abhängig.

Corporate Governance

Der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft setzt sich aus der Präsidentin oder dem Präsidenten sowie bis zu vier weiteren Mitgliedern zusammen und trägt die Verantwortung für die Geschäftsführung sowie die strategische Ausrichtung in den Bereichen Forschung, Transfer, Ausbau, Personal und Finanzen. Durch sein Verhalten prägt der Vorstand die Unternehmenskultur und gewährleistet ein kohärentes Forschungsportfolio, das sowohl rechtlichen als auch wirtschaftlichen Standards entspricht. Er schafft die Rahmenbedingungen für die Rechtmäßigkeit, Ordnungsmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Tätigkeiten der Gesellschaft sowie ihrer Institute und Einrichtungen und setzt diese durch Richtlinien und Kontrollsysteme wie das **Fraunhofer-Compliance-Management-System** um.

Im Zuge dessen hat Fraunhofer Mechanismen zur Identifizierung und Berichterstattung von rechtswidrigem Verhalten implementiert, die sowohl interne als auch externe Meldungen berücksichtigen. Mit dem Compliance-Management-System werden auch Strategien zur Bekämpfung von Korruption und Bestechung verfolgt und diese laufend weiterentwickelt. Zum Schutz von Hinweisgebern stehen interne Meldekanäle, Schulungen und Maßnahmen gegen Vergeltungsmaßnahmen gemäß der Richtlinie (EU) 2019/1937 zur Verfügung. Die zentrale Meldestelle nach dem Hinweisgeberschutzgesetz (HinSchG) ist in der Compliance-Abteilung verankert, um aus Hinweisen Potenziale für strukturelle Verbesserungen abzuleiten.

Der **Senat**, der bis zu 26 Mitglieder aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlichem Leben umfasst, hat die Aufgabe, den Vorstand zu überwachen und zu beraten, die Mitglieder zu bestellen sowie den Wirtschaftsplan und die Forschungsstrategie zu genehmigen.

In der Fraunhofer-Gesellschaft waren 2024 76 Institute aktiv, die eigenverantwortlich handeln und ihre Aktivitäten im Einklang mit der Gesamtstrategie der Gesellschaft steuern. Diese Institute bilden **kompetenzorientierte Verbünde**, um fachliche Abstimmungen sowie ein gemeinsames Auftreten am Markt zu fördern. Die Vorsitzenden der Verbünde arbeiten eng mit dem Vorstand im Präsidium zusammen, welches die Entscheidungsfindung des Vorstands unterstützt und über ein Vorschlags- sowie Anhörungsrecht verfügt.

Insgesamt strebt die Fraunhofer-Gesellschaft durch diese Maßnahmen eine transparente, verantwortungsvolle und ethische Unternehmensführung an.

Chancen, Risiken und Ausblick

Chancenmanagement

Ein **Alleinstellungsmerkmal** von Fraunhofer in der deutschen Forschungslandschaft ist der hohe Anteil an Auftragsforschung für die Wirtschaft, d. h. der **Transfer von Forschung in Unternehmen aller Größen**. Hier liegt auch die große Chance für Fraunhofer, bei der Transformation der deutschen Wirtschaft einen Beitrag für mehr Wettbewerbsfähigkeit, Produktivität und Nachhaltigkeit zu leisten. Beispielsweise engagiert sich Fraunhofer stark in den Bereichen **KI und Robotik, Material- und Kreislaufwissenschaft sowie Energietechnologien** und sieht in diesen Feldern große Innovations- und Verbesserungspotenziale in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft. Unterstützt durch die Fraunhofer-Zentrale betreiben die Fraunhofer-Institute aktives Chancenmanagement, indem sie eigenständig ihre Portfolios auf erfolgversprechende Alleinstellungsmerkmale in zukunftsweisenden Technologiefeldern fokussieren. Dabei spielt der 2024 gestartete Dachstrategie-Prozess eine entscheidende Rolle.

Im Rahmen eines **Foresight-Prozesses** werden Szenarien zum zukünftigen Umfeld der Fraunhofer-Gesellschaft betrachtet und entsprechende strategische Optionen entwickelt. Hierbei werden wesentliche Einflussfaktoren identifiziert, die das Umfeld der Fraunhofer-Gesellschaft zukünftig prägen könnten. Zu diesen Einflussfaktoren zählen die Prinzipien der **Steuerung von Wissenschaft, die Finanzierungsquellen des deutschen Wissenschaftssystems sowie die weltweite wissenschaftliche Kooperation**. Auch Themen wie die sozioökologische Transformation, der demografische Wandel und die Digitalisierung spielen eine entscheidende Rolle.

Diese Szenarioanalysen beschreiben sowohl langfristige Entwicklungen (über 8–10 Jahre) als auch Übergangszustände (3–5 Jahre). Durch die Gegenüberstellung verschiedener Szenarien werden aktuelle Trends sowie zukünftige Veränderungen im Marktumfeld frühzeitig antizipiert. Dies ermöglicht es, neue Geschäftsmöglichkeiten zu identifizieren und gezielt zu verfolgen. Durch die Betrachtung der Chancen und Risiken in unterschiedlichen Szenarien können Ressourcen gezielt in Bereiche geleitet werden, die die besten Erfolgsaussichten bieten. Dadurch stärkt die Fraunhofer-Gesellschaft ihre **Fähigkeit, auf unerwartete Entwicklungen zu reagieren**.

Auf Basis der 2024 identifizierten Einflussfaktoren definiert Fraunhofer 3 bis 5 wesentliche Umfeldszenarien für die

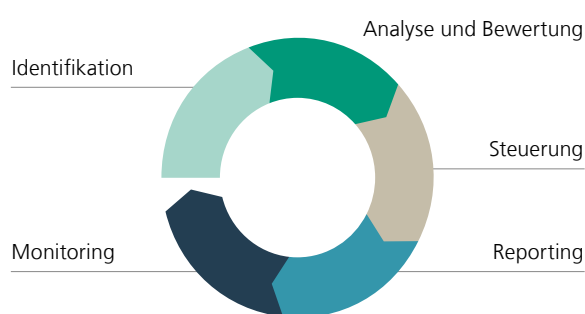
Zukunft. Diese dienen den Instituten und dem Vorstand zur Bewertung strategischer Entscheidungen hinsichtlich Chancen und Risiken.

Die dezentrale Struktur und die Verankerung von unternehmerischem Denken, Fehler- und Lernkultur in der Breite der Fraunhofer-Gesellschaft sind die Schlüssel des Chancenmanagements. Instrumente wie Umfeldszenarien stärken die Erfolgsaussichten strategischer Entscheidungen zusätzlich.

Risikomanagement und Risiken

Die Fraunhofer-Gesellschaft sieht sich weiterhin einer komplexen Risikolandschaft gegenüber. Diese ist geprägt durch restriktivere Rahmenbedingungen und eine anhaltende Polykrise – u. a. durch geopolitische und wirtschaftliche Herausforderungen sowie den fortschreitenden Klimawandel. Besondere Aufmerksamkeit gilt der konsequenten Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, einschließlich Effizienzsteigerungen in den Geschäftsprozessen und Fortschritten in der Digitalisierung, um die **Resilienz weiter zu erhöhen**. Aus heutiger Sicht ergibt sich für die Fraunhofer-Gesellschaft für das Jahr 2025 jedoch keine nachhaltige Gefährdung für die Fraunhofer-Gesellschaft. Unter dem Begriff Risiko versteht Fraunhofer alle internen und externen Ereignisse und Entwicklungen, die den Erfolg der Gesellschaft gefährden können. Hierzu zählen sowohl direkt monetär ermittelbare als auch qualitative Risiken. Das Risikomanagement bei Fraunhofer verfolgt das Ziel, vorhandene und potenzielle Risiken frühzeitig zu identifizieren und durch geeignete Maßnahmen so zu steuern, dass der Risikoeintritt entweder abgewendet werden kann oder keine Folgen entfaltet, welche die Erfüllung des satzungsgemäßen Auftrags bzw. den Erfolg der Fraunhofer-Gesellschaft gefährden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein Risikomanagementsystem etabliert, das die Anforderungen und die Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft berücksichtigt und fortlaufend weiterentwickelt wird.

Der Regelkreis des Risikomanagements beinhaltet eine **jährliche systematische und standardisierte Risikoeerhebung** mit den Risikoexpertinnen und -experten in den Fachabteilungen. Ergänzend werden übergreifende High-Level-Risikoabfragen beim leitenden Management durchgeführt. Dabei identifiziert das Führungspersonal unabhängig von den verantworteten Themen die aus ihrer Sicht größten Risiken

Regelkreis des Risikomanagements

für die Fraunhofer-Gesellschaft inklusive Maßnahmenvorschlägen. Diese Informationen sowie externe Risikobetrachtungen werden für Vollständigkeits- und Plausibilisierungsprüfungen verwendet. Die durch die standardisierte Risikoinventur erhobenen Einzelrisiken inklusive der Maßnahmen werden im Anschluss für die jährliche Berichterstattung an den Vorstand zu den entsprechenden Risikothemen zusammengefasst und gesamthaft bewertet. Daneben informieren die Fachabteilungen den Vorstand im Rahmen bestehender Berichtswege regelmäßig bzw. anlassbezogen über relevante Risikoentwicklungen.

Das Fraunhofer-spezifische **Risikokategorisierungsmodell** bildet den Rahmen für die jährliche Risikoerhebung und den darauf aufbauenden Risikobericht an den Vorstand. Es besteht in der ersten Ebene aus vier Risikofeldern (Geschäftsmodell, Finanzen, Ressourcen und Operatives Geschäft). Auf der zweiten Ebene wurden diesen vier Risikofeldern bisher 19 Fraunhofer-spezifische Risikothemen zugeordnet.

In diesem Jahr wurden wesentliche **Weiterentwicklungen** im Risikoinventur-/Berichtsprozess implementiert. Neben **Maßnahmen zur Effizienzsteigerung** erfolgt nun die Aufnahme ergänzender **Risikoinformationen für das Nachhaltigkeits- und Compliance-Management**. Dadurch können

nachhaltigkeitsbezogene Risiken proaktiv und übergreifend gesteuert werden, um negative ökologische und soziale Auswirkungen zu verringern. Die eindeutige Kennzeichnung von Compliance-Risiken unterstützt die systematische Compliance-Risiko-Analyse. Ziel ist es, das Verständnis für Compliance-Risiken, die die Erreichung der Compliance-Ziele der Fraunhofer-Gesellschaft gefährden könnten, zu vertiefen.

Das **Risikofeld Geschäftsmodell** umfasst Risikothemen, welche die Fortführung und Weiterentwicklung des Fraunhofer-Geschäftsmodells gefährden können. Dies betrifft sowohl wichtige externe Rahmenbedingungen als auch Risiken hinsichtlich der internen Ausgestaltung des Geschäftsmodells. Universitätskooperationen bilden dabei eine essenzielle strukturelle Säule und sind strategisch entscheidend für die Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit der Fraunhofer-Institute. Einschränkungen durch ungünstige rechtliche Rahmenbedingungen könnten die regionale Integration und die Kernstruktur sowie die Kultur der Organisation nachhaltig beeinträchtigen. Unabhängig davon können erhebliche finanzielle Risiken daraus erwachsen, dass durch eine geänderte Rechtsauffassung der Finanzverwaltung die umsatzsteuerliche Vorsteuerabzugsberechtigung signifikant eingeschränkt wird. Um eine Kontinuität und Stabilität der steuerlichen Situation zu erreichen, wurde eine Arbeitsgruppe der Wissenschaftsorganisationen unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) eingerichtet.

Im **Risikofeld Finanzen** stehen Risikothemen im Fokus, die die Finanzierung der Forschungstätigkeit bzw. die Zahlungsfähigkeit bedrohen können.

Das Fraunhofer-Finanzierungsmodell basiert auf den drei Finanzierungssäulen: Wirtschaftserträge, öffentliche (Projekt-) Erträge und Grundfinanzierung, die jeweils rund ein Drittel zur Finanzierung beitragen. Bei allen drei Säulen steht Fraunhofer vor großen Herausforderungen. Fraunhofer begegnet diesen durch **diversifizierte Risikoverteilung** und strategische Maßnahmen. Wirtschaftliche Rahmenbedingungen wie Konjunktur, digitale Disruption, Inflation, Energiekrise und geopolitische Konflikte beeinträchtigen die Erzielung von Wirtschaftserträgen. Haushaltskonsolidierung und vorgezogene Bundestagswahlen erschweren die Akquisition öffentlicher Förderprojekte. Der Auftragsbestand für öffentliche Projekte ist auf relativ hohem Niveau, jedoch besteht ein rückläufiger Trend bei den Auftragseingängen. Ein Teil der

Projektförderung der Bundesländer stammt aus Mitteln der Europäischen Strukturfonds (EFRE, ESF). Anstehende Änderungen der Förderbedingungen von einer kostenbasierten hin zu einer verstärkt pauschalierten Förderung würden zu einer erheblichen Finanzierungslücke in den Vorhaben führen und müssten aus Mitteln der Grundfinanzierung gedeckt werden. Auch die Stabilität der dritten Säule, der Grundfinanzierung, ist trotz des langfristigen »Pakts für Forschung und Innovation« in der Konstanz gefährdet, da der Inflationsschub der vergangenen Jahre zu realen Kürzungen geführt hat. Dadurch wird es herausfordernder, den zu finanzierenden Fehlbedarf über die Grundfinanzierung zu decken. Der hohe Anteil der Wirtschaftserträge an der Finanzierung macht das Fraunhofer-Modell stark konjunkturabhängig und birgt ein **unternehmerisches Risiko**. Entsprechend ist eine **finanzielle Rücklage** unabdingbar, um eine angemessene Stabilität für den Kapazitäts- und Kompetenzerhalt zu gewährleisten. Hierbei ist es essenziell, dass die Auslegung der geänderten Bewirtschaftungsgrundsätze zu keinen Einschränkungen der finanziellen Flexibilität der Organisation führt. Fraunhofer steht daher vor der Herausforderung, kurzfristige Liquidität zu sichern und gleichzeitig langfristige Projektverpflichtungen zu erfüllen. Der Vorfinanzierungsbedarf in den Projekten ist durch ein aktives Forderungs- und Liquiditätsmanagement zu steuern. In einem wirtschaftlich angespannten Umfeld wird die zeitnahe Einbringung dieser Vorfinanzierungen zunehmend schwieriger, weshalb zusätzliche Maßnahmen zur Liquiditätssteuerung ergriffen werden. Kürzlich wurde von der EU, Bund und Ländern im Rahmen des **European Chips Act** das Großprojekt **APECS** (»Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and Systems«) bewilligt, das entscheidend zur Stärkung der Innovationskraft und zur Erhöhung der Forschungs- und Produktionskapazitäten in den Halbleitertechnologien in Europa beiträgt. Das Projekt birgt jedoch auch Risiken für Fraunhofer, die eine mögliche Liquiditätslücke durch den Vorfinanzierungsbedarf, sowie Prozess- und Haftungsrisiken aus den komplexen Vertrags- und Förderkonstruktionen umfassen. Dem wird mit umfangreichen Maßnahmen zur Risikosteuerung begegnet.

Das **Risikofeld Ressourcen** umfasst Risiken, die eine Bedrohung der materiellen und immateriellen Ressourcen für eine erfolgreiche Forschungstätigkeit darstellen können.

In einem kompetitiven Umfeld, das zusätzlich von wirtschaftlichen Krisen und vom Strukturwandel getrieben wird, sind

Fraunhofer-Risikokategorisierungsmodell

Risikofelder

Risikothemen

Geschäftsmodell	<ul style="list-style-type: none">■ Beihilferecht■ Gemeinnützigkeit, Steuern■ Verwertung, Ausgründungen■ Unternehmensstrategie, Portfoliosteuerung■ Internationale Aktivitäten
Finanzen	<ul style="list-style-type: none">■ Grundfinanzierung■ Öffentliche Erträge■ Wirtschaftserträge■ Aufwand Betrieb/Investitionen/Bau■ Liquidität, Vorfinanzierung, sonstige finanzielle Risiken
Ressourcen	<ul style="list-style-type: none">■ Personal■ IP, Know-how■ Infrastruktur■ Rücklage, Vereinsvermögen■ Reputation, Marke
Operatives Geschäft	<ul style="list-style-type: none">■ Leistungserbringung, vertragliche Risiken■ Rechtliche Risiken■ Informationssicherheit■ Ordnungsmäßigkeit, interne Kontrollsysteme

die Wettbewerbsfähigkeit und Effizienz der Geschäftsprozesse von entscheidender Bedeutung. Daher arbeitet Fraunhofer intensiv an einer weiteren Beschleunigung bei den Durchlaufzeiten ausgewählter Geschäftsprozesse. Der Klimawandel erhöht zunehmend die Häufigkeit und Intensität der Elementarschäden. Dadurch können erhebliche materielle Schäden an den Forschungsinfrastrukturen entstehen, was neben Wiederaufbaukosten und Betriebsunterbrechungen auch Umweltschäden nach sich ziehen kann. Es ist entscheidend, Maßnahmen kontinuierlich zu evaluieren und anzupassen, um die Resilienz zu steigern.

Im **Risikofeld Operatives Geschäft** sind Risiken zusammengefasst, die aus den Prozessen in Forschung und Verwaltung bzw. der Durchführung von konkreten Forschungsvorhaben erwachsen können.

Fraunhofer legt weiterhin einen Fokus auf die kontinuierliche Weiterentwicklung des Compliance-Management-Systems (siehe »Corporate Governance«), insbesondere bezüglich Kommunikation, Kultur, Ziele und Monitoring. Wichtige Verbesserungen der Governance-Struktur konnten bereits 2024 umgesetzt werden. Dies hat das Bewusstsein für Compliance bei Senat, Vorstand und Instituten weiter gestärkt.

Der **sichere Umgang mit Informationen und Daten** ist für eine anwendungsorientierte Forschungsgesellschaft von großer Bedeutung. Die Bedrohung durch Cyberangriffe, einschließlich Ransomware, Cyberspionage und Social Engineering, nimmt aufgrund globaler Konflikte und neuer KI-Technologien weiter zu. Außerdem gibt es steigende gesetzliche Sicherheitsanforderungen. Umso bedeutender wird die weitere schrittweise Umsetzung von Gegenmaßnahmen, wie sie im Maßnahmenplan zur Cybersicherheit bei Fraunhofer vorgesehen sind.

Ausblick

Fraunhofer begegnet den gegenwärtig hohen wirtschaftlichen und politischen Unsicherheiten durch die laufende Weiterentwicklung der internen Mechanismen zur finanziellen und strategischen Steuerung und ist aus heutiger Sicht auch für das Geschäftsjahr 2025 finanziell stabil aufgestellt.

Für 2025 erwartet Fraunhofer ein weiter abgeschwächtes Personalwachstum. Was die Entwicklung der Personalaufwendungen als größten Kostenblock angeht, wird sich der neue Tarifabschluss im öffentlichen Dienst mit einer linearen Entgelterhöhung um 3 Prozent zum 1. April 2025 leicht erhöhend auswirken. Im Bereich der Sachaufwendungen ist auf Basis des aktuellen Inflationsniveaus nur mit einer moderaten Steigerung zu rechnen. Insbesondere aufgrund der Investitionen im Rahmen des **European Chips Act** zieht die **Investitionstätigkeit 2025** deutlich an, was sich auch in einer weiteren leichten Steigerung des Finanzvolumens der Fraunhofer-Gesellschaft manifestieren wird.

Auf der Finanzierungsseite verzeichnet Fraunhofer für 2025 insgesamt eine **mit dem Vorjahr vergleichbare Auftragslage**. Im Bereich der öffentlichen Förderprojekte ist das geplante Ertragsniveau insbesondere durch die bereits in den Vorjahren akquirierten Projekte zum Großteil abgesichert. Für die Folgejahre zeigt sich hingegen aus heutiger Sicht eine leicht rückläufige Tendenz bei den öffentlichen Förderprojekten, die von der ungewissen politischen Situation auf Bundesebene – vorgezogene Neuwahlen und neue Regierung – noch verstärkt wird. Für 2025 wird ein Wachstum der Wirtschaftserträge erwartet, das leicht über dem Niveau des Vorjahres liegt. Was die sich abzeichnenden Änderungen in der weltweiten Handelspolitik im Zusammenspiel mit einer fortdauernden wirtschaftlichen Rezession in Deutschland angeht, ist der Einfluss auf die Geschäftsentwicklung von Fraunhofer, insbesondere im Bereich der Aufträge aus Industrie und Wirtschaft, zum aktuellen Zeitpunkt schwer abschätzbar.

Die Fraunhofer-Gesellschaft nimmt in Zeiten tiefgreifender politischer, wirtschaftlicher und technologischer Umbrüche ihre Verantwortung als systemkritischer **Innovationsmotor der Wirtschaft**, insbesondere der KMU, in Deutschland und Europa besonders ernst. Im Transfergeschehen Deutschlands und Europas ist das Alleinstellungsmerkmal von Fraunhofer unter den Wissenschaftsorganisationen die direkte Auftragsforschung für die Wirtschaft. Die **Wirtschaftserträge** erreichten 2024 mit 867 Mio. € einen **neuen Höchststand**. Mit dem Know-how aus einer Vielzahl von damit verbundenen Projekten werden aus Ideen Innovationen, die ihren Weg in die Anwendung finden und neue Möglichkeiten der Wertschöpfung eröffnen.

Unter den strategisch wichtigen Schlüsseltechnologien nehmen derzeit die Mikroelektronik, die **KI-Forschung** sowie die Entwicklung **nachhaltiger Technologien für Energieversorgung und -speicherung** eine zentrale Rolle ein, ebenso wie die Forschung zur Kernfusion. Sie bilden tragende Säulen für **Digitalisierung, Wettbewerbsfähigkeit und Souveränität in Deutschland und Europa**. Ein wichtiger Meilenstein in diesem Bereich ist der 2024 begonnene Aufbau der **Pilotlinie »Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and Systems« (APECS)** im Rahmen des EU Chips Act. Die Pilotlinie zielt darauf ab, Innovationen in der Chiplet-Technologie skalierbar in Industrieprozesse zu transferieren und die Forschungs- und Fertigungskapazitäten für Halbleiter in Europa auszubauen. Implementiert wird das

wegweisende Vorhaben mit einer Gesamtfinanzierung von 730 Mio. € über 4,5 Jahre von der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD). Die bereits 2017 von Fraunhofer als nationale Plattform der Mikroelektronikforschung initiierte Plattform entwickelt sich damit gemeinsam mit Partnern aus Forschung und Industrie, KMU und Start-ups weiter zu einem europäischen Leuchtturm. Eine Basis für europäische Wertschöpfung in der generativen KI steht seit Ende 2024 mit dem Sprachmodell **Teuken-7B** als **Open-Source-Lizenz** zur Verfügung. Das maßgeblich von Fraunhofer-Instituten mitentwickelte Sprachmodell umfasst 7 Mrd. Parameter und wurde mit allen 24 EU-Amtssprachen trainiert.

Mit Förderung der gemeinnützigen Dieter Schwarz Stiftung wird der bereits bestehende Bildungscampus in Heilbronn ausgebaut zu den **Fraunhofer Heilbronn Forschungs- und Innovationszentren – Fraunhofer HNFIZ**. Dort beschäftigen sich 8 Fraunhofer-Forschungs- und Innovationszentren seit Anfang 2025 mit kognitiven Dienstleistungssystemen, Future Skills, Innovation & Foresight, hybrider KI, Transformation & Governance, KI-basierter Robotik, Cybersicherheit sowie anwendungsorientierter Quanten-KI.

Das Thema **Nachhaltigkeit** bleibt weiterhin im Fokus und nimmt einen zentralen Stellenwert ein: Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030, wie in der EU-Klimaschutzverordnung vereinbart, bleibt für Deutschland herausfordernd. Zahlreiche Fraunhofer-Projekte unterstützen die Anstrengungen für eine CO₂-reduzierte, auf nachhaltigen Materialien basierende Kreislaufwirtschaft. Beispiele sind die CO₂-reduzierten Verfahren zur Herstellung von Stahl (Carbon2Chem®) oder zur Dekarbonisierung der Zementindustrie, Effizienzsteigerungen bei erneuerbaren Energien, etwa durch Technologien für die Standort-Bestimmung von Offshore-Windanlagen, neuartige Aufbautechnologien mit veränderten Materialien bei Photovoltaikzellen oder neue Materialentwicklungen für die Kreislaufwirtschaft, beispielsweise CO₂-einsparende Batteriegehäuse der nächsten E-Auto-Generation. Die Kernfusion rückt nach jüngsten Durchbrüchen in den USA als nachhaltige, CO₂-neutrale und sichere Energiequelle in greifbare Nähe. Deutschland übernimmt dabei eine führende Rolle in der Forschung und Entwicklung von Grundlagenforschung und der Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Die Fraunhofer-Gesellschaft treibt in enger Zusammenarbeit mit der Industrie aktiv die Entwicklung von Kraftwerkstechnologien voran, die ebenfalls bedeutende Spill-over-Effekte in neuen Märkten

versprechen. Dafür leitet die Fraunhofer-Gesellschaft Verbundprojekte zur Entwicklung von Technologien für die Laser- und Magnetfusion in Deutschland und mit internationalen Partnern.

Ein Rückgang der Wirtschaftskraft schwächt nicht nur die FuE-Ausgaben der Unternehmen, sondern wirkt sich auch negativ aus auf Patentanmeldungen, Steueraufkommen und die finanzielle Ausstattung von öffentlichen Haushalten. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, bedarf es einer fokussierten und verlässlichen Innovations- und Technologiepolitik, die Legislatur-übergreifend verfolgt wird. Fraunhofer schlägt im **Positionspapier »Innovationsstandort«** zur Bundestagswahl 2025 eine Reihe effizienter Maßnahmen vor, wie eine innovationsorientierte öffentliche Beschaffung oder die Verabschiedung des vorbereiteten Reallabore-Gesetzes, um die Erprobung neuer Technologien in rechtlich geregelten Testräumen zu vereinfachen. Außerdem wird eine Überarbeitung des Gemeinnützigkeitsrechts empfohlen, damit mehr Freiräume für einen zeitgemäßen Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft entstehen. Dies betrifft beispielsweise die Herstellung von Produkten aus FuE-Auftragsforschung in Kleinserien, sofern diese am gewerblichen Markt nicht angeboten werden, Lizenzierungen im Bereich von Software und Datenbanken, die intensive Mitarbeit in Standardisierungsgremien oder erleichterte Bedingungen für die Ausgründung von Start-ups.

Der Vorstand dankt den Mitgliedern, Förderern, Freundinnen und Freunden und insbesondere den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fraunhofer-Gesellschaft für ihre Unterstützung und ihren engagierten Einsatz im Jahr 2024.

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Der Vorstand

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Elisabeth Ewen

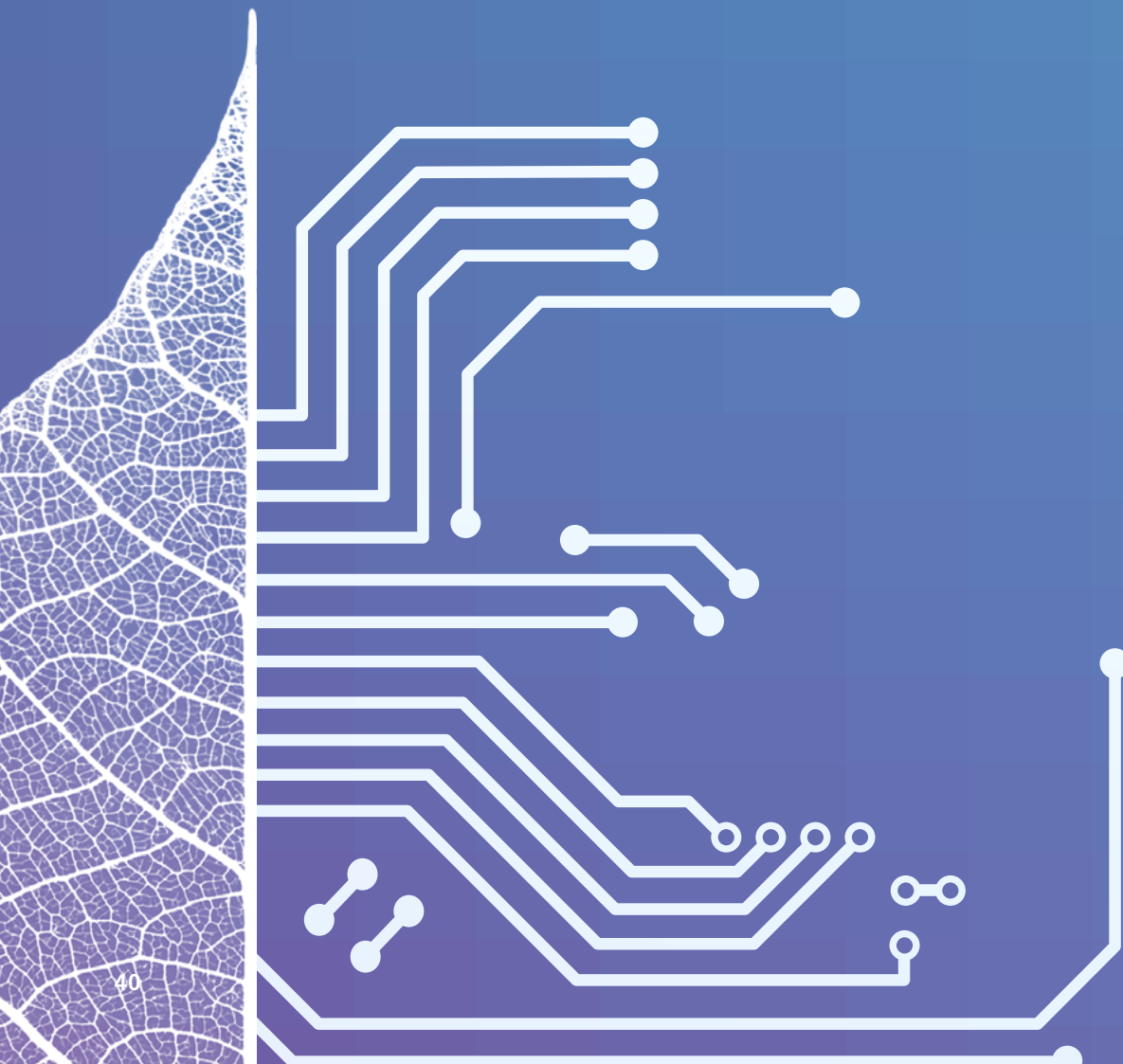
Prof. Dr. rer. nat. Constantin Häfner (seit Februar 2025)

Dr. rer. pol. Sandra Krey

Prof. Dr. rer. nat. Axel Müller-Groeling

Bericht des Senats

- Bericht des Senats zum Geschäftsjahr 2024
- Neu im Senat



Bericht des Senats zum Geschäftsjahr 2024



*Hildegard Müller, Vorsitzende des Senats
der Fraunhofer-Gesellschaft*

Innovationsstärke wird auch in Zukunft eine maßgebliche Grundlage für Wachstum, Wohlstand und Arbeitsplätze in Deutschland und Europa sein. Gerade aus den großen globalen Herausforderungen – von der Energie-, Mobilitäts- und Rohstoffwende über die Digitalisierung bis hin zur Stärkung von Sicherheit und technologischer Souveränität – werden auch Zukunftsmärkte geschaffen. Diese sollten durch gemeinsamen Innovationswillen, mit Engagement und chancenorientierten Investitionen von Wirtschaft und Politik bedient werden. Die Mission von und der Auftrag an die Fraunhofer-Gesellschaft mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie ist vor diesem Hintergrund aktueller denn je – gerade auch in Zeiten zunehmenden internationalen Wettbewerbs. Fraunhofer-Forschende entwickeln in nahezu allen zukunftsrelevanten Technologiefeldern praxisorientierte Lösungen bis hin zur Marktreife und tragen dadurch dazu bei, dass Unternehmen und der Wirtschaftsstandort Deutschland und Europa nachhaltig gestärkt werden.

Eines der Erfolgsbeispiele aus dem Geschäftsjahr 2024 ist das KI-Sprachmodell Teuken-7B, das im Forschungsprojekt OpenGPT-X mit allen 24 Amtssprachen der EU trainiert wurde und sieben Milliarden Parameter umfasst. Entwickelt wurde es entlang der entsprechenden europäischen Standards für Datenspeicherung und -verarbeitung. Fraunhofer bietet damit ein anwendungsorientiertes KI-Modell »made in Germany«. Diese leistungsstarke, vertrauenswürdige und quelloffene Alternative zu den großen gängigen KI-Sprachmodellen stärkt die digitale Souveränität für Unternehmen und Behörden in Deutschland. Die Telekom bietet darauf basierend als erstes Unternehmen ein kommerzielles Angebot mit Teuken-7B an. Eine eindrucksvolle Demonstration von Innovationsstärke war zudem der Start des Nanosatelliten ERNST im August 2024. Mehrere Fraunhofer-Institute sowie die Fraunhofer-Ausgründung constellR bündelten dafür ihre interdisziplinären Kompetenzen und brachten innovative Lösungen für globale Herausforderungen wie Luftverteidigung und Umweltüberwachung ins Weltall. Diese Beispiele demonstrieren eindrücklich, wie Fraunhofer dazu beiträgt, die zukünftige Innovationsfähigkeit und technologische Souveränität Deutschlands und Europas zu stärken.

Fraunhofer kann dabei auf Basis eines soliden Finanzergebnisses 2024 agieren. Mit einem Anteil von 88 Prozent bzw. 3,1 Mrd. € am Gesamtvolumen von 3,6 Mrd. € umfasst die Vertragsforschung die Kerntätigkeiten von Fraunhofer, die zu rund einem Drittel von Bund und Ländern grundfinanziert werden. Die Wirtschaftserträge verzeichneten ein Wachstum um 4 Prozent auf 867 Mio. € und erreichten einen neuen Höchststand. Für den Wirtschaftsstandort Deutschland und Europa ist Fraunhofer ein wichtiger Innovationsmotor.

Der Senat nahm im Jahr 2024 die ihm satzungsgemäß obliegenden Aufgaben wahr. Er tagte im Jahr 2024 insgesamt viermal: Am 12. Juni im Rahmen der Fraunhofer-Jahrestagung, am 20. November im Rahmen der zweiten regulären Sitzung. Darüber hinaus kam der Senat am 19. Februar und am 16. April zu zwei Sondersitzungen zum Thema Governance-Reform zusammen.

Wesentliche Beschlüsse des Senats betrafen die Struktur sowie Vorstandsangelegenheiten der Fraunhofer-Gesellschaft, darunter:

■ **Governance-Reform**

Im Kontext der Governance-Reform hat die Ordentliche Mitgliederversammlung am 13. Juni 2024 auf Empfehlung des Senats die Neufassung der Satzung der Fraunhofer-Gesellschaft beschlossen. Darauf basierend wurden auch die Geschäftsordnungen des Senats und seiner neu konstituierten ständigen Ausschüsse, die Geschäftsordnung des Vorstands sowie die Wahlordnung neu gefasst. Die neuen Statuten, die seit dem 9. Januar 2025 wirksam sind, orientieren sich am Public Corporate Governance Kodex und an modernen Unternehmensführungsprinzipien. Dadurch erhält Fraunhofer eine effektive und zukunftsfeste Governance-Struktur.

■ **Vorstandswahl**

Der Senat wählte auf Empfehlung eines beauftragten »Senatsausschusses zur Neu- und Wiederwahl von Vorstandsmitgliedern« in seiner Sitzung vom 12. Juni 2024 Prof. Dr. Constantin Häfner, bislang Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT in Aachen, zum Vorstand für das Ressort »Forschung und Transfer«. Das Vorstandsressort wurde bis zu seinem Amtsantritt am 17. Februar 2025 kommissarisch vom Präsidenten, Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, geleitet.

■ **Strukturelle Anpassungen**

Unter der Berücksichtigung einer tiefgehenden Analyse des Portfolios sowie unter Einbeziehung unternehmerischer und forschungsstrategischer Faktoren folgte der Senat nach umfassender Beratung in seiner Frühjahrssitzung der Vorstandsentscheidung zur Auflösung der Einrichtung »Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW« in Leipzig zum 31. März 2025 sowie zur Integration zweier verbleibender Abteilungen in das »Fraunhofer-Institut für System- und

Innovationsforschung ISI« zum 1. Januar 2025. Zudem stimmte der Senat einem weiteren Vorstandsbeschluss zur Integration des »Fraunhofer-Instituts für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT« in das »Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE« zum 1. Januar 2026 mit dem Ziel einer synergetisch agierenden Einrichtung, die die Chancen zur gemeinsamen strategischen Weiterentwicklung optimal nutzt, zu.

■ **APECS-Pilotlinie**

Der Senat stimmte in seiner Herbstsitzung 2024 der forschungsstrategischen Maßnahme der Pilotlinie »Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and Systems« (APECS) im Kontext des EU Chips Act zu. Die Pilotlinie zielt darauf ab, sehr verschiedene Technologien u. a. durch sogenannte Chiplelets in einem Mikrosystem zu integrieren und skalierbar in Industrieprozesse zu transferieren sowie die Forschungs- und Fertigungskapazitäten für Halbleiter in Europa auszubauen. Damit soll die technologische Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit der Halbleiterindustrie in Europa gestärkt werden.

Darüber hinaus haben der Jahresabschluss und der Lagebericht der Fraunhofer-Gesellschaft erneut den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk der beauftragten Wirtschaftsprüfungsgesellschaft erhalten.

Der Senat dankt dem Vorstand sowie allen Mitarbeitenden der Fraunhofer-Gesellschaft ausdrücklich für ihr großes Engagement und die erfolgreiche Arbeit im Geschäftsjahr 2024. Ich bin zuversichtlich, dass mit diesem Engagement, der hohen Kompetenz und Exzellenz sowie der Kreativität der Mitarbeitenden weiterhin ein entscheidender Beitrag für den Wirtschaftsstandort erreicht werden kann.

Hildegard Müller

Vorsitzende des Senats
der Fraunhofer-Gesellschaft

Neu im Senat



»Digitale Technologien, Datenanalytik und Künstliche Intelligenz verändern in hohem Tempo bisherige Infrastrukturen und Geschäftsmodelle.«

Dr. Annette Beller

Dr. Annette Beller

Dr. rer. pol. | Steuerberater- und
Wirtschaftsprüferexamen | Diplom-Kauffrau

Das »Who is Who der deutschen Familienunternehmen« führte Dr. Annette Beller Anfang 2024 als eine der wichtigsten Führungspersönlichkeiten der deutschen Wirtschaft auf. Beinahe drei Jahrzehnte war die promovierte Betriebswirtschaftlerin beim Medizintechnik-Unternehmen B. Braun SE, Melsungen, tätig. Zuletzt war sie ab 2011 als Vorstandsmitglied (CFO) verantwortlich für Finanzen/Steuern und Controlling, IT, Logistik und Einkauf, bevor sie im April 2024 in den Ruhestand wechselte.

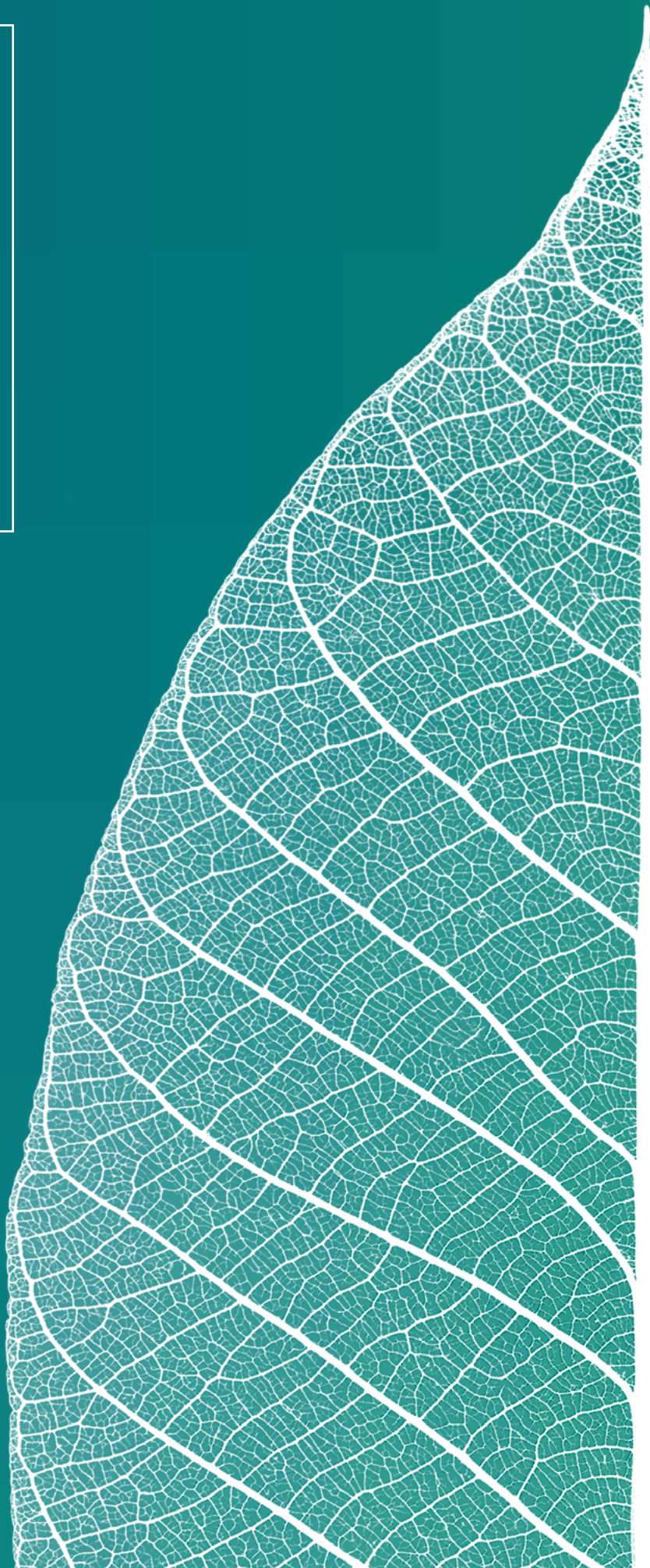
Annette Beller wurde 1960 in Paderborn geboren. Sie studierte in Göttingen Betriebswirtschaftslehre. Nach ihrem Abschluss als Diplom-Kauffrau (beurkundet als Diplom-Kaufmann) war sie zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Rechnungs- und Prüfungswesen öffentlicher und privater Betriebe der Universität Göttingen tätig. Dort promovierte sie nebenberuflich und arbeitete anschließend als Wirtschaftsprüferin bei der Wirtschaftsprüfungs- und Steuerberatungsgesellschaft Dr. Wollert – Dr. Elmendorff KG (heute Deloitte GmbH Deutschland) in Düsseldorf. Ihre Examina für Steuerberatung und Wirtschaftsprüfung absolvierte sie ebenfalls nebenberuflich. 1995 stieg sie als Senior Vice President Finanzen, Steuern und Rechnungswesen bei der B. Braun Melsungen AG, Melsungen, ein. 2011 wurde Dr. Annette Beller dort Vorstandsmitglied.

Die erfahrene Finanzexpertin prägte das Unternehmen entscheidend mit. So begleitete sie beispielsweise 2002 die Einrichtung einer Inhouse Bank, in der 2012 eine Payment Factory für den B. Braun Konzern eingerichtet wurde. Später schloss sie neben Konsortialfinanzierung und Schuldscheindarlehen mehrere Finanzierungen für FuE-Projekte mit der European Investment Bank (EIB) sowie mit der International Finance Corporation (IFC) ab.

Darüber hinaus war Dr. Beller von 2016 bis 2024 Mitglied des Hochschulrats der Universität Kassel und ist seit 2015 Mitglied im Verwaltungsrat der Landesbank Hessen-Thüringen (Helaba) und Mitglied im Prüfungsausschuss, seit 2018 deren Vorsitzende sowie seit 2013 Mitglied des Verwaltungsrats bei der GFT Technologies SE, Stuttgart. Bei der GFT, einem auf die digitale Transformation von Unternehmen spezialisierten Dienstleister, ist sie Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Die GFT SE kooperiert mit Fraunhofer u. a., um Technologien für energieflexible Fabriken zu entwickeln. Seit Anfang 2025 ist Dr. Annette Beller Mitglied des Fraunhofer-Senats und Vorsitzende des Fraunhofer-Prüfungsausschusses.

Aus der Fraunhofer- Forschung

- Pionierleistungen
- Initiativen, Strukturen, Förderlinien
- Projekte und Ergebnisse
- Auszeichnungen
- Menschen in der Forschung
- Ausgewählte Transferaktivitäten





Pionierleistungen

Ladegerät next generation für E-Autos

Die in aktuellen Elektroautos verbauten Ladegeräte, On-Board-Charger (OBC), sind meist auf 11 Kilowatt für das Laden mit Wechselstrom limitiert. Einem Team am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM gelangen wesentliche Weiterentwicklungen. Die induktiven Komponenten werden aufgrund der hohen Taktfrequenzen völlig anders ausgelegt und somit kostengünstig und komplett maschinell in Leiterplattentechnik hergestellt. Zum Beispiel ermöglichen die Wide-Band-gap-Halbleiter auf Galliumnitrid-Basis des Sinus-Amplituden-Converters eine Taktfrequenz von 1,3 Megahertz – ein Schalten von 1,3 Millionen Mal in der Sekunde, wodurch die Größe des Transformators reduziert wird. Die ebenfalls stark größenreduzierte Drossel für den

Power-Faktor-Correction-Konverter wurde flach auf einer Leiterplatte mit vier magnetisch gekoppelten Wicklungen auf einem gemeinsamen Ferritkern neu konzipiert. Das Ergebnis: ein OBC mit einem Volumen von 3 Litern, der Hälfte des Volumens gängiger Geräte, und einer verdoppelten Ladeleistung von 22 statt bisher 11 Kilowatt. Das Modul ist zudem bidirektional, mit 400- und 800-Volt-Batterien kompatibel und hat einen Wirkungsgrad von über 97 Prozent. Unterstützung erhielt das Projekt durch Fördermittel aus dem EU-Rahmenprogramm Horizon 2020.

Energieeffizientes Halbleitermaterial Aluminiumyttriumnitrid

Erstmals gelang es Forschenden am Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF, das vielversprechende neuartige Halbleitermaterial



Das weiterentwickelte Ladegerät erlaubt eine doppelte Ladeleistung im Vergleich zu gängigen Geräten

Aluminiumyttriumnitrid (AlYN) mittels metallorganischer chemischer Gasphasenabscheidung (MOCVD) herzustellen und zu charakterisieren. Bisher konnte AlYN nur mit dem Magnetron-Sputter-Verfahren abgeschieden werden. Die Herstellungsmethode mittels MOCVD ermöglicht die industrielle Skalierung auf größere Substrate. Der Einsatz von AlYN, insbesondere in Heterostruktur mit Galliumnitrid (GaN), ermöglicht eine Leistungssteigerung bei gleichzeitiger Minimierung des Energieverbrauchs für Halbleiter. Die Forschenden am Fraunhofer IAF konzentrierten sich bei der Entwicklung des neuen Verbindungshalbleiters vor allem auf dessen Fähigkeit zur Anpassung an Galliumnitrid (GaN). Aufgrund seiner ferroelektrischen Eigenschaften und der unbegrenzten Schichtdicke eignet sich AlYN besonders für die Entwicklung nichtflüchtiger

Speicheranwendungen. Dies ist besonders relevant für Rechenzentren, die zur Bewältigung des exponentiellen Anstiegs der Rechenkapazität für Künstliche Intelligenz eingesetzt werden und einen deutlich höheren Energieverbrauch aufweisen.

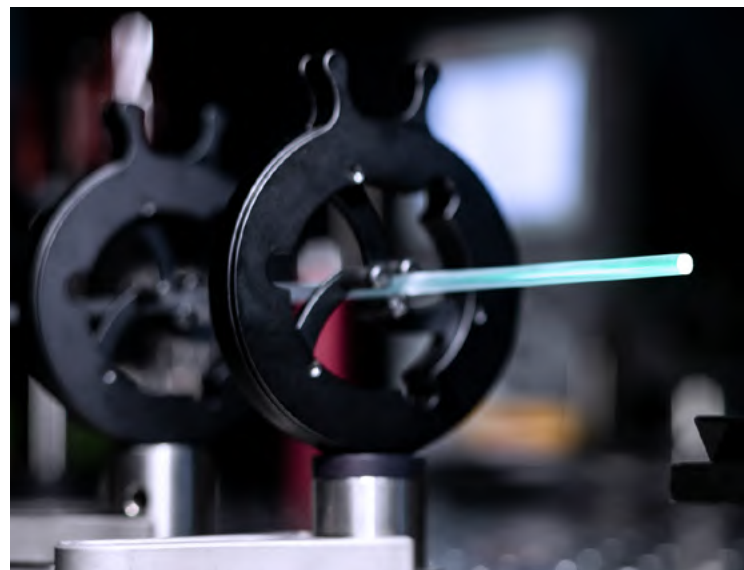
Neue Kühlgrenze mittels Laserlicht erreicht

Ein Forschungsteam des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF und der University of New Mexico arbeitet seit 2019 an der sogenannten Anti-Stokes-Fluoreszenzkühlung, bei der speziell dotierte Materialien durch Laserlicht gekühlt werden können. Im Frühjahr erreichten die Forschenden durch verschiedene Optimierungen eine neue Rekordkühlgrenze: Bei der Bestrahlung einer Ytterbium-dotierten Stange aus Quarzglas

durch einen Anregungslaser mit einer Leistung von 97 Watt und einer Wellenlänge von 1032 Nanometern konnten sie eine Temperatursenkung innerhalb von zwei Minuten um 67 Kelvin unter Raumtemperatur nachweisen. Die Überwindung der bisherigen Kühlgrenze eröffnet diverse Weiterentwicklungen: Extrem stabile Laser können etwa die Präzisionsmesstechnik oder Quantenexperimente verbessern, rauscharme Verstärker mit vibrationsfreier Kühlung werden beispielsweise in der Materialanalyse und der medizinischen Diagnostik benötigt. Gleichzeitig konnten bei diesen Messungen laserspektroskopische Daten erfasst werden, die nun der Forschungsgemeinschaft weltweit zur Auslegung von Faserlasern zur Verfügung stehen.



Die Herstellung von AlYN/GaN-Wafern im MOCVD-Verfahren, hier zu sehen in verschiedenen Yttrium-Konzentrationen, ist ein Durchbruch auf dem Gebiet der Halbleitermaterialien



Mithilfe einer durch Laser angeregten Ytterbium-dotierten Stange aus Quarzglas wurde eine Temperatursenkung innerhalb von zwei Minuten um 67 Kelvin unter Raumtemperatur nachgewiesen

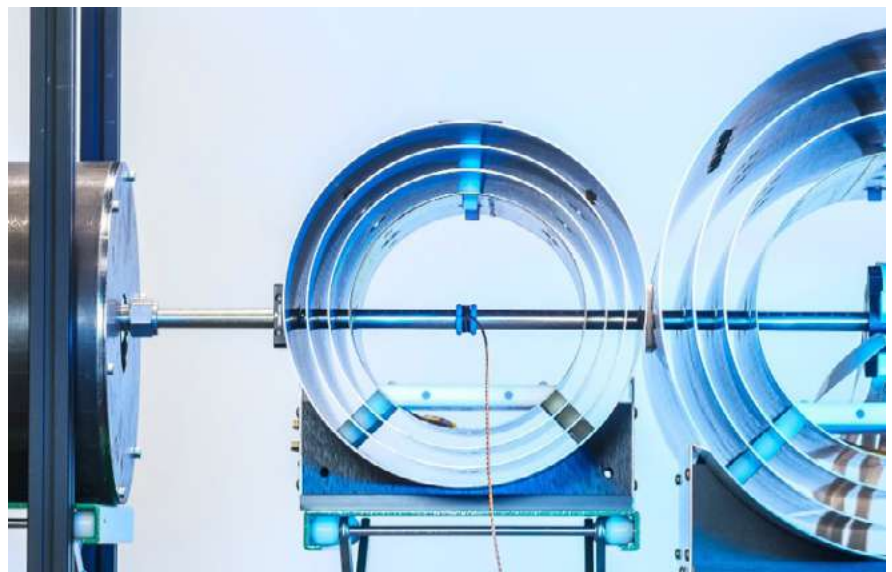
Quantensensoren zur Durchflussmessung

Am Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM wurde ein magnetfeldbasiertes Verfahren zur berührungslosen Durchflussmessung realisiert: Erstmals konnte ein Forschungsteam den quantitativen Einfluss des Strömungsprofils auf das magnetische Signal nachweisen. Das entwickelte magnetfeldbasierte Durchflussmessverfahren kann die Fließgeschwindigkeit magnetisierbarer Fluide sehr präzise und ohne Fluidkontakt liefern: Dazu wird zunächst das flüssige Medium mit einem Permanentmagneten magnetisch polarisiert und dessen Ausrichtung durch Hochfrequenzimpulse gedreht. So entstehen lokale magnetische Markierungen im Fluid, die schließlich nach einer definierten Fließstrecke mithilfe hochempfindlicher Quantensensoren durch die Rohrwand hindurch

erfasst werden. Das Verfahren eröffnet neue Möglichkeiten zur Regelung und Automatisierung von Herstellungsprozessen mit strömenden Flüssigkeiten. Bedeutung hätte ein solches Verfahren mit verlässlichen Angaben zur Strömungsgeschwindigkeit der Flüssigkeiten etwa in Branchen wie der Chemie- oder Pharmaindustrie. Die Ergebnisse wurden in der Fachzeitschrift »Journal of Applied Physics« veröffentlicht.

Skalierbare Tandemsolarzelle mit Perowskit

Am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE gelang die Herstellung einer Perowskit-Silizium-Tandemsolarzelle mit 31,6 Prozent Wirkungsgrad. Das Besondere an der ein Quadratmeter großen Solarzelle: Der Aufbau der Perowskit-Schicht in der Topzelle erfolgte auf einer Standard-Siliziumsolarzelle, wie



Bei der magnetischen Durchflussmessung polarisiert ein starker Magnet das Fluid, das in einem Stahlrohr von links nach rechts durch den Aufbau fließt. In der mittleren Abschirmung befindet sich die HF-Spule, die die Markierung ins Fluid einprägt. Ein Quantensensor in der rechten Abschirmung detektiert diese Markierung

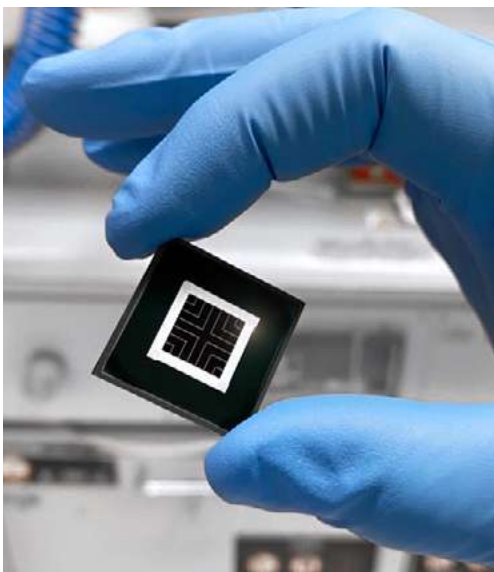
sie derzeit in der Industrie genutzt wird. Diesen Industriestandard als Grundlage für Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen zu verwenden, führt zu höheren Energieerträgen und erleichtert die Integration des neuen Zelltyps in etablierte Herstellungsprozesse. Eine der Voraussetzungen für die industrielle Fertigung von Tandemsolarzellen auf Basis von Standard-Siliziumsolarzellen ist, dass deren Struktur gleichmäßig mit der Perowskit-Topzelle beschichtet werden. Die Herausforderung: Standard-Siliziumsolarzellen haben eine pyramidenförmige Oberfläche, um den Lichteinfall zu verstärken. Um darauf die Perowskit-Schicht gleichmäßig auftragen zu können, entwickelte das Fraunhofer-Konsortium einen Prozess aus Aufdampfen und nasschemischer Abscheidung. Maßgebliche Förderungen erhielt das Vorhaben aus dem Fraunhofer-Leitprojekt MaNiTU, dem nationalen

Förderprojekt PrEsto und durch die Kooperation mit der saudischen König-Abdullah-Universität für Wissenschaft und Technologie.

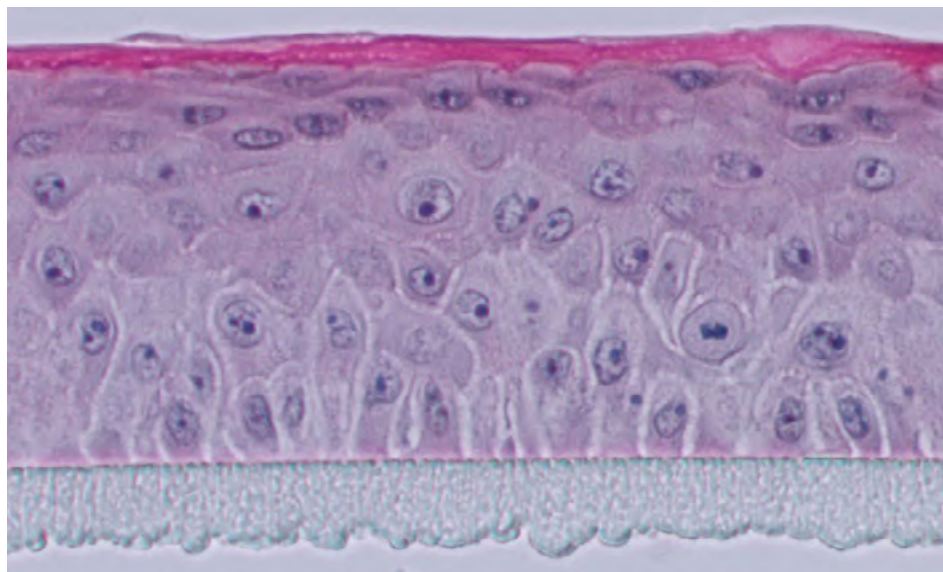
Reporterhaut statt Tierversuche

Die am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB entwickelte sogenannte Reporterhaut erleichtert vor allem Pharma- und Chemieunternehmen den Umgang mit der REACH-Verordnung der EU wesentlich. Während die Risikobewertung von Chemikalien oder Kosmetika in der Vergangenheit häufig an Tieren stattfand, ist dies heute weitgehend untersagt. Am Fraunhofer IGB wurde ein 3D-Hautmodell aus humanen Zellen etabliert, das die komplexe Physiologie der Haut einschließlich einer intakten Hautbarriere sehr gut abbildet und daher wesentlich

aussagekräftigere Ergebnisse liefert als einlagige Zellkulturen. Mit dem patentierten Hautmodell wird auch erstmals das Testen ölhaltiger Chemikalien oder fester Stoffe wie Polymere, Textilien oder Lebensmittel möglich. Neuartig sind vor allem die eingebauten »Reporter«-Gene. Diese machen Zellreaktionen wie die Aktivierung verschiedener zellulärer Stress-Signalwege durch eine Testsubstanz spezifisch und schnell sichtbar. Damit können unerwünschte Effekte, z. B. eine Sensibilisierung der Haut, spezifisch am lebenden Modell analysiert und gleichzeitig, in demselben Modell, Aussagen über das toxikologische Potenzial der Substanz getroffen werden. Erstmals werden damit auch mehrfache Probenahmen oder Testkombinationen möglich.



Die Perowskit-Beschichtung einer industriell texturierten Silizium-Heterojunction-Solarzelle schafft Voraussetzungen für eine industrielle Herstellung von Tandemsolarzellen mit verbessertem Wirkungsgrad



Querschnitt durch ein dreidimensionales In-vitro-Reporterhautmodell unter dem Mikroskop: Die Epidermis (Mitte, rosa) wird auf einer Trägermembran (unten, grau) kultiviert und bildet eine funktionelle Hornschicht (oben, pink) aus, welche die Haut als Barriere schützt

Initiativen, Strukturen, Förderlinien

Initiativen

Europas Souveränität in der Mikroelektronik stärken

Ende 2024 fiel der Startschuss zum Aufbau einer Pilotlinie, um die technologische Resilienz in Europa zu stärken und die globale Wettbewerbsfähigkeit in der Halbleiterindustrie zu steigern. Die Pilotlinie »Advanced Packaging and Heterogeneous Integration for Electronic Components and Systems« (kurz APECS) wird ein wichtiger Baustein des EU Chips Act, um Chiplet-Innovationen voranzutreiben und die FuE-Fertigungskapazitäten für Halbleiter zu erhöhen. Mithilfe der APECS-Pilotlinie sollen neu entwickelte Innovationen der heterointegrierten Aufbautechnologien, insbesondere neue Chiplet-Technologien, vorangetrieben werden. Die Halbleiterforschung ist das Herzstück derzeitiger technologischer (R)evolutionen, beispielsweise von KI- und Quantentechnologien oder Hochleistungsrechnern. Einzelne Chips werden es nicht mehr leisten können, über die vielen benötigten Funktionen solcher zukünftigen elektrischen Systeme zu verfügen. Deshalb gehen die Entwicklungen bei APECS über herkömmliche »System-in-Package-(SiP-)Methoden« hinaus und adressieren CMOS-Knoten, die mehrere mikroelektromechanische Systeme (MEMS) enthalten. Dies betrifft auch Chiplets, bei denen Funktionsblöcke (IP-Cores) verschiedener Chipteile gekoppelt werden.

Deshalb ist die frühzeitige eigenständige Entwicklung einer neuartigen Aufbau- und Verbindungstechnologie entscheidend, damit Europas Unternehmen und Organisationen mit robusten und vertrauenswürdigen heterogenen Systemen arbeiten können und so letztlich die technologische Resilienz Europas erhöhen.

Bei der Pilotlinie APECS werden die Fraunhofer- und Leibniz-Institute unter dem Dach der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) eng mit weiteren europäischen Partnern kooperieren. Die Pilotlinie wird für die Industrie, einschließlich KMU und Start-ups, einen niederschweligen Zugang zu Cutting-Edge-Technologien ermöglichen. APECS wird durch das Chips Joint Undertaking und durch nationale Förderungen von Belgien, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Österreich, Portugal und Spanien im Rahmen der »Chips for Europe«-Initiative kofinanziert. Die Gesamtfinanzierung für die APECS-Pilotlinie beläuft sich auf 730 Mio. € über 4,5 Jahre.

Kooperation mit Helmholtz

Zunehmend begrenzte Ressourcen machen es im ausdifferenzierten Wissenschafts- und Innovationssystem Deutschlands erforderlich, Kompetenzen, Infrastrukturen und Wissen über die Grenzen einzelner Forschungseinrichtungen hinweg zu bündeln.

Beispiele für solche Synergien sind die Kooperationen von Fraunhofer mit dem Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg sowie dem Forschungszentrum Jülich (FZJ). Diese Partnerschaften bündeln missionspezifische Stärken und eröffnen neue Wege zur industriellen und gesellschaftlichen Verwertung. Durch die Ende 2023 gestartete Zusammenarbeit zwischen Fraunhofer und DESY können anwendungsnahe Fragestellungen aus verschiedenen Technologiefeldern gemeinsam gelöst werden. Ein maßgeschneidertes Zugangsmodell erleichtert dabei die Nutzung der Forschungsinfrastruktur und der damit verbundenen röntgenbasierten analytischen

Im Rahmen der APECS-Pilotlinie wird es möglich sein, die FuE-Infrastruktur für Halbleitertechnologien und -anwendungen in den kommenden Jahren weiter auszubauen



Methoden. In der Pilotphase wurden bisher 23 Projekte umgesetzt, die insgesamt über 1500 Stunden Strahlzeit am Beschleuniger PETRA III enthielten. Die erfolgreiche Zusammenarbeit soll in einem Kooperationsvertrag verstetigt werden.

Auch das Forschungszentrum Jülich (FZJ) und Fraunhofer streben eine strategische Kooperation an, aufbauend auf 10 Jahren erfolgreicher Zusammenarbeit. Ziel ist es, Deutschland und Europa bei der generativen Künstlichen Intelligenz (GenKI) in Forschung und Anwendung wettbewerbsfähig zu positionieren. Bei den Basismodellen haben Fraunhofer und das FZJ einen mehrjährigen Entwicklungsvorsprung. Beide Organisationen wollen die auf Deutschlands bisher leistungsstärkstem Rechner, JUWELS, entwickelten Teuken-Modelle in die Wirtschaft tragen. Dies sichert eine breite und souveräne industrielle Anwendung. Für das Training großer Basismodelle wird die Kooperation neben JUWELS vor allem vom Einsatz von JUPITER, dem künftigen Exascale-Rechner, profitieren.

Fraunhofer Heilbronn Forschungs- und Innovationszentren – Fraunhofer HNFIZ

Fraunhofer-Forschungsaktivitäten auf dem Bildungscampus in Heilbronn werden bereits seit 2019 von der gemeinnützigen Dieter Schwarz Stiftung gefördert. Initiativ war die Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Diese wurde später um das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI und das Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB erweitert. Seit Anfang 2025 beschäftigen sich 8 Fraunhofer-Forschungs- und Innovationszentren in Heilbronn mit kognitiven Dienstleistungssystemen, Future Skills, Innovation & Foresight, hybrider KI, Transformation & Governance, KI-basierter Robotik, Cybersicherheit sowie anwendungsorientierter Quanten-KI. Durch die enge Zusammenarbeit mit Unternehmen, Organisationen, Innovationsakteuren und öffentlichen Einrichtungen zielen die Fraunhofer Heilbronn Forschungs- und Innovationszentren HNFIZ auf einen intensiven Transfer und wirtschaftliche Verwertung weit über die Grenzen von Heilbronn hinaus. Neben dem Fraunhofer IAO, dem Fraunhofer ISI und dem Fraunhofer IRB sind künftig auch die Fraunhofer-Institute für Intelligente Informations- und Analysesysteme IAIS, für Sichere Informationstechnologie SIT und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA beteiligt. Geplant ist ein Ausbau auf ca. 180 Mitarbeitende in Heilbronn in den kommenden 10 Jahren.

Stakeholder-Dialog der Bundesregierung zu Forschungssicherheit

Mit dem Positionspaper »Forschungssicherheit im Lichte der Zeitenwende« startete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im März 2024 einen partizipativen Prozess mit den Bundesländern und mit Wissenschaft und Forschung. Ziel ist es, einen auf die veränderten geopolitischen



Die Förderung der Dieter Schwarz Stiftung erlaubt einen deutlichen Ausbau der Fraunhofer-Aktivitäten in Heilbronn. V.l.: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka (Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft), Prof. Dr.-Ing. Reinhold Geilsdörfer (Geschäftsführer der Dieter Schwarz Stiftung) und Prof. Dr.-Ing. Wilhelm Bauer (Institutsleiter Fraunhofer IAO)

Herausforderungen angepassten Orientierungsrahmen zu definieren. Gemeinsam mit den Akteuren aus der Wissenschaft soll ein strategischer Ansatz erarbeitet werden, der das hohe Gut der Wissenschaftsfreiheit mit sicherheitspolitischen Interessen in der internationalen Zusammenarbeit in Einklang bringt. In den Stakeholderprozess sind Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaftsverbänden, Sicherheitsbehörden und dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) eingebunden.

Dabei soll auch die technologische Souveränität Deutschlands bei den Schlüsseltechnologien gestärkt werden. Mit Blick auf die internationalen Kooperationen, die essenziell für die Spitzenforschung sind, will das BMBF Maßnahmen zur Forschungssicherheit in einem angemessenen Verhältnis zu den Risiken ergreifen. Bestehende Instrumente, Strukturen und Verfahren der Forschungssicherheit werden dahingehend geprüft, ob sie den nationalen Sicherheitsinteressen weiterhin entsprechen. Reflektiert wird auch die teilweise strikte Trennung zwischen ziviler und militärischer Forschung in Deutschland, da dort schon länger gemeinsame Infrastrukturen im Institutszentrum Dresden-Nord genutzt wurden, sowie die Eignung von existierenden Zivilklauseln im Hinblick auf eine mögliche effizientere Verzahnung der zivilen und militärischen Forschungsförderung. Zusammen mit der bundeseigenen Cyberagentur hat die Fraunhofer-Gesellschaft eine führende Aufgabe für eine Arbeitsgruppe erhalten, die Vorschläge sowohl zum Schutz von sensiblen Technologien wie auch zu einer neuen Begrifflichkeit des »Dual Use« erarbeitet.

Strukturen

Innovationsforschung in Leipzig

Fraunhofer-Senat und -Vorstand beschlossen im Mai 2023 verschiedene Maßnahmen, um den Standort Leipzig langfristig zu erhalten und zu stärken. Grundlegend bei den Entscheidungsprozessen war es, das Fraunhofer-Portfolio speziell für die Innovationsforschung fachlich und wirtschaftlich bestmöglich weiterzuentwickeln. Ein wesentliches Maßnahmenpaket betraf das Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW, dessen Eigenständigkeit mit Wirkung zum 1. Januar 2025 aufgelöst wurde. Um die Schwerpunktthemen Strukturwandel und regionale Politikberatung zu stärken, waren bereits im Juli 2024 die Abteilungen »Wissens- und Technologietransfer« sowie »Regionale Transformation und Innovationspolitik« des Fraunhofer IMW in das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI integriert worden. Das ehemalige Fraunhofer IMW stellt nun in Leipzig einen neuen Standort des in Karlsruhe ansässigen Fraunhofer ISI dar und kann weiterhin die örtlichen Kompetenzen und Netzwerke nutzen.

Nach eingehenden Analysen und Abwägungen war im Frühjahr 2024 deutlich geworden, dass die Schließung weiterer Abteilungen aus unternehmerischer und forschungsstrategischer Sicht unvermeidbar ist. Die Auflösung der Eigenständigkeit des Fraunhofer IMW und dessen Teilschließung wurde zum 31. März 2025 vollzogen.

Chemie- und Prozessindustrie in Halle

Das Center for Economics and Management of Technologies (CEM) in Halle wird mit dem Schwerpunkt Technologie- und Prozessinnovationen zu einer weiteren Außenstelle des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS in Dresden. Mit dieser Integration trifft Fraunhofer die strategische Entscheidung, den Technologietransfer für Partner und Kunden der Chemie- und Prozessindustrie zu fördern, zu bündeln und die Forschungskapazitäten auszubauen.

Stärkung der Sicherheitsforschung in Wachtberg

Fraunhofer wird das Forschungsportfolio im Bereich Sicherheit in Nordrhein-Westfalen stärken: Mit Beginn 2026 wird das Fraunhofer-Institut für Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT in das Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE integriert. Schon seit der Flutkatastrophe im Ahrtal 2021 hatte das Fraunhofer FKIE das betroffene Fraunhofer INT unterstützt, u. a. durch die Aufnahme des Rechenzentrums in Wachtberg. Der Fraunhofer-Senat erteilte bereits im Juni 2024 seine Zustimmung zu dieser Veränderung.

Das Fraunhofer INT ist seit 50 Jahren ein verlässlicher Partner für das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und bleibt es unter dem neuen Dach. Die wissenschaftlichen Kräfte forschen beispielsweise in den Bereichen Technologieanalysen und Strategische Planung sowie zu nuklearen und elektromagnetischen Strahlungseffekten. Durch den Zusammenschluss mit dem Fraunhofer FKIE sollen Synergien vor allem auf diesen Gebieten weiterentwickelt werden, zudem soll die zivile Vertragsforschung gestärkt werden.

Mikrodisplays und Sensorik in Dresden

Das Geschäftsfeld Mikrodisplays und Sensorik des Fraunhofer-Instituts für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP wurde rückwirkend zum 1. Januar 2024 in das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS integriert. Durch die organisatorische Bündelung von Kompetenzen und Strukturen ergeben sich Synergien, die das Forschungsfeld stärken. Diese Forschungsgruppe zeigte 2024 bei einer Konferenz in Südkorea erstmals OLED-Mikrodisplays mit einer Transparenz von bisher unerreichten 45 Prozent, z. B. für die künftige Anwendung in stromsparenden Augmented-Reality-Brillen.

Im Geschäftsfeld »Mikrodisplays und Sensorik« des Fraunhofer IPMS werden Mikrodisplays verschiedener Technologien entwickelt. Semitransparente Lösungen eröffnen Möglichkeiten für schlanke, augennahe Optiken



Foto: Fraunhofer IPMS

Förderlinien

Leistungszentren

Das Förderinstrument Leistungszentren wurde 2022 auf das Omnibus-Modell umgestellt: In jedem Wettbewerbsdurchlauf können nur so viele neue Leistungszentren initiiert werden, wie gleichzeitig bestehende Leistungszentren aus der Förderung entlassen werden. Mit der dritten und finalen Begutachtung von 21 Leistungszentren im Sommer 2024 ergab sich aus dem ersten Wettbewerbsdurchlauf und aus einer leichten Kürzung der mittelfristigen Finanzplanung dies: 16 Leistungszentren konnten sich für den zweiten Wettbewerbsdurchlauf 2025–2027 qualifizieren, für 5 Leistungszentren endete die Förderung 2024, 4 neue Konsortien starteten.

Das kumulierte Ergebnis des ersten Wettbewerbsdurchlaufs zeigt den großen Erfolg der bestplatzierten 3 Leistungszentren: »Simulations- und Software-basierte Innovation« in Kaiserslautern, »Photonik« in Jena und »Elektroniksysteme« in Erlangen. Diese Konsortien konnten wiederholt mit ihrer großen Wirkung in Wirtschaft und Gesellschaft, ihrer aktiven Kooperation im regionalen Innovationsökosystem unter strategischer Einbindung wissenschaftlicher Partnerinstitutionen sowie mit herausragenden Transferhighlights überzeugen. Dazu zählen etwa Ausgründungen: So entstanden im Kontext des Leistungszentrums Kaiserslautern 11 Ausgründungen im Ökosystem, davon 9 als Fraunhofer-Spin-offs. Es konnten strategische Partnerschaften geschlossen werden wie jene mit BioNTech zur Produktionsplanung und -dokumentation von mRNA-Impfstoffen und -medikamenten. Darüber hinaus wurden im Jahr 2023 27 kooperative Promotionsarbeiten zur Qualifizierung von Fachkräften abgeschlossen. Mit den regionalen Partnerinstitutionen in den Leistungszentren lebt Fraunhofer an konkreten Beispielen vor, was im größeren Maßstab etwa von der DATI erreicht werden soll: wichtige Impulse zur Weiterentwicklung des deutschen Innovationssystems.

Programmweit verdichteten sich die vielfältigen Transfererfolge der Leistungszentren 2023 in einem Wirtschaftsertrag von 65 Mio. €. Damit konnte die Vorgabe, wonach durch die jährliche Förderung von 1 Mio. € pro Leistungszentrum mindestens die doppelte Summe Wirtschaftsertrag – für alle 21 Leistungszentren also 42 Mio. € – gehebelt wird, deutlich übertroffen werden.

Da die Begutachtung mit einem Jahr Versatz stattfindet, also wieder im Sommer 2025, liegen zu den Wirtschaftserträgen 2024 aus den Leistungszentren derzeit keine Zahlen vor.

Cluster of Excellence

Das Format der Fraunhofer Cluster of Excellence wurde 2018 ins Leben gerufen, um die (inter-)nationale Sichtbarkeit ausgewählter Forschungsgebiete zu erhöhen. Hierfür unterstützen die Cluster eine langfristige und nachhaltige Zusammenarbeit mehrerer Fraunhofer-Institute mit komplementären Kernkompetenzen. Die verbundübergreifende Initiative steht für außerordentliche wissenschaftliche Qualität. Mithilfe der Cluster of Excellence werden strategische Roadmaps für systemrelevante Innovationen mit potenziell disruptivem Charakter dynamisch verfolgt und weiterentwickelt.

Das Förderformat adressiert Themen entsprechend den strategischen Ausrichtungen der nationalen und internationalen Forschung und Entwicklung (FuE). Die Forschungsgebiete umfassen z. B. Hochleistungslasersysteme, Schlüsseltechnologien für das kognitive Internet, programmierbare Materialien, die Erforschung von Immunkrankheiten sowie Lösungen für die Kreislaufwirtschaft und für die Energiewende.

Nach einer 5-jährigen Aufbauphase legten die Cluster of Excellence ihre Leistungen in Form von KPIs in verschiedenen Kategorien wie Forschung, Akquise, Transfer, Ausgründungen sowie industrielle und wissenschaftliche Kooperationen dar. Nach erfolgreicher Evaluierung wurden 6 Cluster in die aktuelle 4-jährige Förderphase überführt:

- Advanced Photon Sources CAPS
- Circular Plastics Economy CCPE
- Cognitive Internet Technologies CCIT
- Immune-Mediated Diseases CIMD
- Integrated Energy Systems CINES
- Programmable Materials CPM

Die aktuelle Förderphase ist für 4 Cluster bis Ende 2026 und für 2 Cluster bis Ende 2027 angelegt. 2024 berichteten die Cluster u. a. zu Meilensteinen mit Fokus auf Verwertung, wie in den Förderbescheiden festgelegt. Die Cluster of Excellence sind in bestehende (Infra-)Strukturen integriert und in der Regel an mehreren Standorten angesiedelt. Dank des gemeinsamen Zugriffs auf verteilte Ressourcen und wissenschaftliche Infrastruktur sowie der Bündelung von Kompetenzen und synergetischen Strategieentwicklungen können die beteiligten Fraunhofer-Institute flexibel und agil auf Märkte und Kundenanfragen reagieren. Die langfristig angelegten und nachhaltigen Kooperationen der beteiligten Institute untereinander sowie clusterübergreifend tragen dazu bei, die Rolle der Fraunhofer-Gesellschaft als innovative Partnerin für Politik und Industrie weiter zu stärken.

**Fraunhofer Innovation Platform:
FIP-H2ENERGY@KENTECH**

Eine Fraunhofer Innovation Platform (FIP) ist eine temporäre Forschungseinheit an einer öffentlichen Einrichtung im Ausland, die in enger Zusammenarbeit mit einem oder mehreren Fraunhofer-Instituten in Deutschland etabliert wird. Ziel ist die Schaffung positiver wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Effekte in beiden Kooperationsländern durch Kombination komplementärer Kompetenzen und einen kooperativen Ansatz zu Transfer und Kommerzialisierung wissenschaftlicher Forschungsergebnisse. Die beteiligten Fraunhofer-Institute erhalten eine anteilige Finanzierung ihres Aufwands aus dem internen Förderportfolio »CONNECT Science Innovation People«.

2022 wurde das Vorhaben »Fraunhofer Innovation Platform for Hydrogen Energy at Korea Institute of Energy Technology H2ENERGY@KENTECH« vor dem Hintergrund gestartet, dass Deutschland und Südkorea beim Aufbau einer grünen Wasserstoffwirtschaft vor ähnlichen technischen Herausforderungen stehen: In beiden Ländern wird der Bedarf an Wasserstoff die Produktionskapazitäten im eigenen Land übersteigen. Gemeinsam mit dem 2021 gegründeten südkoreanischen Forschungsinstitut KENTECH forschen 6 Fraunhofer-Institute zu Aspekten der Produktion, der Umwandlung bzw. Verflüssigung, des Transports und der Nutzung von grünem Wasserstoff bzw. von dessen Derivaten. Im Rahmen der Kooperation werden bereits 4 gemeinsame Projekte entlang der gesamten Wasserstoff-Wertschöpfungskette bearbeitet, beispielsweise zur Entwicklung internationaler Standards (Projekt H2Korea), zur Nutzung und Umwandlung von Ammoniak sowie zur Risikobewertung von Kraftwerken.

2024 erhielt KENTECH einen Entwicklungsfonds über 22 Mio. € zum Aufbau einer Forschungsinfrastruktur für flüssigen Wasserstoff in Boryeong City. Zusätzliche konnte ein EU-Förderprojekt (M-ERA.NET HYPHAD) zum Design von Metallhydrid-Legierungen für Wasserstoffanwendungen akquiriert werden.



Messung an einem Teststand für die Wasserelektrolyse mit Polymer-Elektrolyt-Membran am Partnerinstitut in Südkorea

**Leitprojekt:
ALBACOPTER®**

Mit den Leitprojekten soll das Synergiepotenzial von Fraunhofer ausgeschöpft werden. Dazu werden Kompetenzen mehrerer Institute zusammengeführt, um Lösungen für Herausforderungen der deutschen Industrie zu liefern. Das ALBACOPTER®-Konsortium entwickelt Unmanned Aerial Systems, um einen Teil des Verkehrsaufkommens in den unteren Luftraum zu verlagern. Die Anforderungen an Flugsicherheit, Nachhaltigkeit und wirtschaftlicher Effizienz sind jedoch im Luftverkehr außerordentlich hoch und Flüge jenseits der Sichtlinie bisher nur in wenigen Ländern zugelassen. In dieser frühen Entwicklungsphase hat das ALBACOPTER®-Konsortium zahlreiche Technologien für eine autonome Transportdrohne entwickelt, die über weite Distanzen wie ein Albatros im Gleitflug segeln und wie ein Multikopter senkrecht starten und landen kann. Die Genehmigung zur Flugerprobung eines ersten Prototyps auf dem Drohnentestfeld in Cochstedt hat das Luftfahrtbundesamt bereits erteilt.

Die Rahmenkonstruktion des Flugkörpers bilden recyclingfähige stranggezogene faserverstärkte Kunststoffprofile, die den Kraftfluss in patentierte Knotenelemente leiten. Mit 7 Meter Spannweite und einem Abfluggewicht von 150 Kilogramm kann das Fluggerät eine Nutzlast von maximal 25 Kilogramm in einer Transportbox aus wiederverwertbarem Material aufnehmen. Ausgestattet mit schwenkbaren Rotoren sowie einem für Avionik-Anwendungen ausgelegten Batteriesystem, fliegt der ALBACOPTER® rein elektrisch. Robuste Flugregler garantieren einen sicheren Übergang zwischen Schweben- und Gleitflugphasen während des Rotorschwenks. Der Fluglageregelung überlagert sind die KI-basierte Umfelderkennung und Trajektorienplanung. Kamera-, Lidar- sowie Radarsensoren liefern die Ausgangsdaten für Hindernis- und Landeplatzerkennung. Vor dem ersten Abheben kann der ALBACOPTER® auf einer Open-Source-Simulationsplattform als Digitaler Zwilling ausgiebig getestet werden.

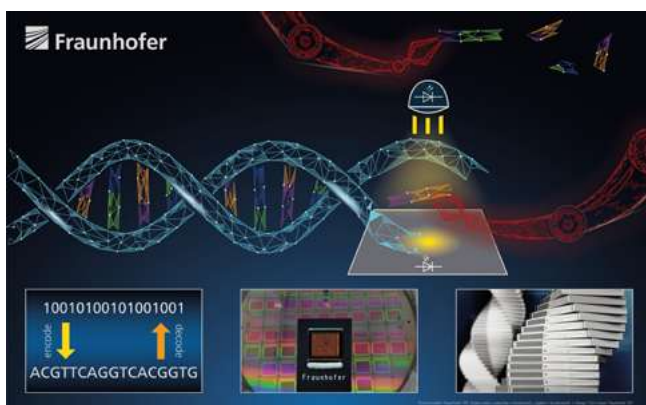


ALBACOPTER®: die Fraunhofer-Antwort für die Verlagerung des Verkehrs in den unteren Luftraum

PREPARE-Projekt: BIOSYNTH

Seit das interne Förderprogramm PREPARE 2019 geschaffen wurde, gingen fast 60 Projekte, die interdisziplinäre Vorlauforschung in Wirtschaftsnähe bringen, daraus hervor. Eines der 47 laufenden Projekte ist BIOSYNTH. Hier wollen 3 Fraunhofer-Institute aus den Lebenswissenschaften und der Mikroelektronik einen Massendatenspeicher auf Basis von Nukleotidsequenzen (DNA, RNA) oder Peptiden entwickeln. Gelingt dies, würden sich beispielsweise 9 Terabyte Daten auf einem Kubikmillimeter DNA speichern lassen. Ziel ist es, eine Mikrochipplattform zu entwickeln, auf der softwaredefinierte DNA, RNA oder Peptide geschrieben werden können. Künftig sollen die Speicher-Serienfertigungsprozesse der Mikroelektronikindustrie eine Ergänzung erhalten, indem kompatible Herstellungsmethoden von hochdurchsatzfähigen biologischen Massendaten speichern gefunden werden. Dazu wird binärer Code in einen künstlichen DNA-Strang übersetzt. Das Forschungsteam will fehlerfreie Sequenzen mit bis zu 250 Nukleotiden erzeugen. Für die Synthese und Sequenzierung der DNA werden Mikrochipplattformen benötigt. Die heute raumfüllenden Synthesegeräte sollen durch portable, energiearme und kostengünstige Systeme ersetzt werden und so die kommerzielle, biologisch basierte Datenspeicherung ermöglichen. Im Fokus des Konsortiums stehen 3 Ziele: drastische Erhöhung der Speicherdichte, Erhöhung der Geschwindigkeit bei der Übertragung von Bits und Bytes in DNA, Fehlerfreiheit bzw. -erkennung und Korrektur bei der Übertragung auf die organischen Moleküle. Eine solche Plattform kann auch Anwendungen für die Öko- und Lebensmitteltoxikologie, für individualisierte Therapien, Bio-Computing oder in der Logistik ermöglichen.

BIOSYNTH stellt, wie alle PREPARE-Projekte, die Anwendungsrelevanz durch einen spezifischen Beraterkreis sicher. Mitglieder in diesem Kreis sind u. a. die Universität Marburg, das Bundesarchiv sowie X-FAB Semiconductor oder Infineon Technologies.



DNA, RNA und PEPTIDE als Medium
der Zukunft für Speicherung von
Massendaten

Schnelle Mittelstandsorientierte Eigenforschung: Acoustic Intelligence

Ein besonderes Augenmerk der Fraunhofer-Mission liegt auf der Innovationsförderung der europäischen KMU und des Mittelstands. Bereits seit 1976 widmet sich ein eigenes internes Förderformat dieser Kundengruppe. Mit der Förderlinie »Schnelle Mittelstandsorientierte Eigenforschung – SME« können jährlich ca. 40 Vorhaben gefördert werden, die erfolgversprechende Forschungsansätze so weiterentwickeln, dass sie für KMU zugänglich und interessant gemacht werden.

Ein Beispiel ist das Fördervorhaben »Acoustic Intelligence«. Dafür entwickelten Forschende der Fraunhofer-Institute für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU und für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM in zweieinhalb Jahren ein KI-basiertes Geräuschmonitoring zur objektiven Qualitätssicherung in Produktionsprozessen. Ziel war es, die durch Produktionsausschuss verursachten Kosten mithilfe frühzeitiger Prognosen von Maschinenausfällen zu senken. Besondere Erfolge der KI-basierten psychoakustischen Signalerfassung erzielten die Entwicklerinnen und Entwickler beim Tiefziehprozess. Dieser wird beim Automobil- und Flugzeugbau oder auch in der Verpackungsindustrie benötigt. Risse als prozessbedingte Bauteilfehler konnten im Projekt mit bis zu 100-prozentiger Verlässlichkeit aus psychoakustischen Merkmalen des Produktionsprozesses detektiert werden. Auch Material, Blechdicke und Beölung konnten mit Genauigkeiten über 85 Prozent klassifiziert werden. Dies ermöglicht ein frühzeitiges Erkennen von Prozessfehlern.

Das Interesse an diesem Ansatz der Prozessüberwachung ist hoch. Nachdem sich die Verwendung psychoakustischer Merkmale auch auf andere Prozesse und Anlagen übertragen lässt, können die Ergebnisse ab 2025 in themennahe Industrieprojekte einfließen. Darüber hinaus ist eine schrittweise Verbreitung in der Industrie über ein IGF-Projekt mit 10 begleitenden Unternehmen geplant.



KI-basiertes Geräuschmonitoring zur
objektiven Qualitätssicherung in Produktions-
prozessen wie Blechumformung

Projekte und Ergebnisse

Als Organisation für angewandte Forschung folgt Fraunhofer dem gesellschaftlichen Auftrag, Lösungen für die Herausforderungen unserer Zeit zu entwickeln. Zusammen mit Partnern aus Industrie und Wissenschaft übersetzt Fraunhofer deshalb Forschungsergebnisse in nachhaltige Produkte und Dienstleistungen. Orientierung dafür geben die 17 Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen, die UN Sustainable Development Goals (SDGs). Die Ziele sind ambitioniert und richten sich an alle gesellschaftlichen Akteure in Politik, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Wissenschaft. Auch für Fraunhofer stellen die SDGs einen wichtigen Orientierungsrahmen dar. Entsprechend sind die beispielhaften Forschungsprojekte ausgewählten SDGs zugeordnet.

Marktfähige und nachhaltige Innovationen mit der und für die Industrie zu entwickeln, ist eine zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Daher ist das Nachhaltigkeitsziel 9, »Industrie, Innovation und Infrastruktur«, von besonderer Bedeutung für Fraunhofer. Darüber hinaus werden die Nachhaltigkeitsziele aller Bereiche in der Forschung adressiert.

Für die Auswahl der vorgestellten Projekte und Ergebnisse wurde zudem die Fraunhofer-Verbundstruktur zugrunde gelegt. Aus jedem Verbund wird je ein Förderprojekt der öffentlichen Hand und ein von industriellen Partnern (mit)finanziertes Vorhaben präsentiert. Dies wurde auch auf den Leistungsbereich Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit VVS angewendet.



Energietechnologien und Klimaschutz

MIT DER INDUSTRIE

Vermessung für den Aufbau eines Offshore-Windparks

Baltic Power ist ein Projekt der Unternehmen ORLEN und Northland Power zur Errichtung eines Offshore-Windparks in der Ostsee: Mit 76 Windenergieanlagen, zwei Umspannplattformen und einer kumulativen Gesamtleistung von bis zu 1,2 Gigawatt. Die Standorte dafür müssen sorgfältig ausgewählt und der Untergrund muss genauestens untersucht werden. Mögliche Risiken bei der Errichtung liegen beispielsweise in zuvor nicht entdeckten Findlingen. Darüber hinaus müssen die Kabelkorridore vermessen werden für eine optimale Verlegung der Seekabel.

Für die Fundamente der geplanten Windenergieanlagen hat das Fraunhofer-Institut für Windenergiesysteme IWES im Auftrag von Baltic Power eine Boulder-Detektions-Kampagne durchgeführt. Entdeckt wurden Findlinge am Meeresgrund und bis zu 100 Meter darunter. Erstmals wurde die Vermesungstechnologie auch entlang der geplanten Seekabeltrassen eingesetzt. Dafür wurde am Fraunhofer IWES ein innovatives Messsystem entwickelt, das einen Schlepprahmen, ausgestattet mit speziellen seismischen Sensoren (Hydrophonen) und Positionsbestimmungssystemen, beinhaltet. Während der Datenerfassung fangen die Hydrophone die von einer Signalquelle emittierten und vom Untergrund reflektierten oder gestreuten Schallwellen auf. Dies ermöglicht nicht nur die Kartierung der Sedimentschichten, sondern auch die Detektion von Felsen im Meeresuntergrund. Mit dieser einzigartigen Methode der Diffraktionsabbildung kann die von den Findlingen gestreute akustische Energie zu ihrem Ausgangspunkt zurückverfolgt werden. Zusätzlich wurden erstmals die Risiken für die Verlegung von Kabeltrassen untersucht.

Diese vom Fraunhofer IWES entwickelte und patentierte Technologie zur Findlingsdetektion ermöglicht es, die Risiken bei der Errichtung von Windenergieanlagen, Umspannplattformen (OSS) und der Verlegung von Kabeln zu minimieren.

MIT FÖRDERUNG

Infrastrukturen für die Wasserstoffwirtschaft

Prognosen und Empfehlungen für eine europäische Wasserstoffwirtschaft ab 2050 erarbeitet der Verbund Systemanalyse im Wasserstoff-Leitprojekt TransHyDE des Bundesministeriums für Bildung und Forschung. Das Konsortium unter Leitung der Fraunhofer-Einrichtung für Energieinfrastrukturen und Geothermie IEG und des DECHEMA e. V. prognostiziert für 2050 einen Mindestbedarf von 700 Terawattstunden Wasserstoff (H₂) in Europa und Großbritannien.

Eine H₂-Produktion innerhalb Europas hängt vom Ausbau der dortigen Wind- und Solaranlagen ab. Die Forschenden betrachteten die Nachfrage von Industrie, Haushalten und Transportsektor. Trotz erwarteter Kostensenkungen für grüne Energieträger nach 2030 werde ausreichend H₂ nur für Hochtemperaturanwendungen wie Stahlherstellung, zentrale Strom- und Fernwärmeerzeugung oder als industrieller Rohstoff etwa für die Chemikalienproduktion zur Verfügung stehen können. Ob die komplette Wertschöpfungskette von Grünstrom über die H₂- bis zur Chemikalienproduktion in Europa realisiert werden könne, sei noch unklar.

Mitentscheidend für die Transformation des europäischen Energiesystems ist die Umnutzung ehemaliger Erdgaspipelines. Verschiedenen Modellierungen zufolge halten diese den Versorgungsanforderungen stand. Für H₂-Importe, etwa aus der MENA-Region, erscheinen Pipelines geeignet. Importe von H₂-Derivaten wie Ammoniak oder Eisen schwamm erscheinen kostengünstiger als deren Produktion in Europa. Modelliert wurde auch die Versorgungssicherheit. Sie kann bei minimalen Gesamtsystemkosten durch ein entsprechend dimensioniertes H₂-Kernnetz ermöglicht werden. Dieses Kernnetz könne die potenziellen Erzeuger von erneuerbaren Energien, vor allem im Norden und Süden, mit den unterirdischen Speichern und Industriezentren in Mitteleuropa verbinden.

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE



9 INDUSTRIE, INNOVATION UND INFRASTRUKTUR



13 MASSNAHMEN ZUM KLIMASCHUTZ



Ein innovatives Messsystem hilft, Offshore-Windparks auf sicherem Untergrund zu errichten



Die Umnutzung ehemaliger Erdgaspipelines ist mitentscheidend für die Transformation des europäischen Energiesystems

3 GESUNDHEIT UND
WOHLERGEHEN9 INDUSTRIE, INNOVATION
UND INFRASTRUKTUR

Gesundheit

MIT DER INDUSTRIE

Pilotprojekt für Europas Plan gegen den Krebs

Auf Europa entfällt ein Zehntel der Weltbevölkerung, aber ein Viertel aller Krebsfälle weltweit. Daher rief die EU-Kommission 2021 den Europäischen Krebsplan ins Leben. Für eines der ersten Konsortialfördervorhaben, IDERHA (Integration of Heterogeneous Data and Evidence towards Regulatory and HTA Acceptance), schlossen sich Akteure u. a. aus den Bereichen Gesundheitsdaten, Bildgebung und Onkologie zusammen, um eine europaweite, digitale Forschungsinfrastruktur im Gesundheitswesen aufzubauen. Am Beispiel von Lungenkrebserkrankungen untersuchen die Fachkräfte, wie Datensammlung, -austausch und KI dazu beitragen können, dass sich Behandlungstherapien verbessern und individualisieren lassen und Erkenntnisse aus Gesundheitsdaten schneller in die klinische Praxis münden.

Zu Europas Plan gegen den Krebs gehört eine europaweite, digitale Forschungsinfrastruktur



V.l.: Dorothee Stamm, Prof. Dr. Thorsten Buzug, Prof. Dr.-Ing. Frank Schwartze, Prof. Dr.-Ing. Philipp Rostalski und Anna Lena Paape im Lübeck Innovation Hub for Robotic Surgery (LIROS)

Dazu entwickeln die Projektpartner einen europaweiten Gesundheitsdatenraum. Dieses Datenökosystem ermöglicht Zugang, (Wieder-)Verwendung und Integration von unterschiedlichen Gesundheitsdaten sowie die Anwendung von Methoden des föderierten Lernens. Das Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST wird die technischen Bausteine für diese neue, datenschutzkonforme Plattform schaffen, die mit anderen Datenumgebungen interagieren und einen schnellen und sicheren Datenzugang für Forschungszwecke ermöglichen soll. Die Forschenden des Fraunhofer-Instituts für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI arbeiten zudem an KI/ML-Algorithmen zur Analyse großer Datenmengen, die hilfreich für Diagnose und Behandlung sein können.

Die Initiative wird vom Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie ITMP und der Johnson & Johnson Medical GmbH geleitet. Das Konsortium besteht aus 33 akademischen, klinischen, medizintechnischen, pharmazeutischen und IT-Partnern sowie aus Patientenorganisationen und öffentlichen Behörden.

MIT FÖRDERUNG

Gesundes und resilientes Altern – dank Medizintechnik

Bei der Förderinitiative DATIpilot der Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI) konnte sich die Norddeutsche Hanse Innovation Community mit Vorhaben für gesundes und resilientes Altern durch nachhaltige Medizintechnik (GRANNI) durchsetzen. Die Konsortialpartner begegnen mit sozialen und technologischen Innovationen dem doppelten demographischen Wandel im Gesundheitssystem: dem Zustrom alternender Babyboomer mit erhöhtem Bedarf an Gesundheitsleistungen bei gleichzeitigem Fachkräftemangel im Gesundheitswesen, der sich durch den Renteneintritt der Babyboomer verschärft.

Beispiele der geplanten medizintechnischen Unterstützungen sind Sturzprävention durch KI-basierte Bewegungsanalysen oder das Monitoring von Risikofaktoren durch altersgerechte, digitale Gesundheitsanwendungen. Forschende der Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik IMTE beteiligen sich insbesondere an Entwicklungen für einen neuen Behandlungsansatz zur Entfernung von Gehirntumoren (TINUSA) und zur Prävention des sogenannten diabetischen Fußes (GLUCOSole). Additiv gefertigte Schuheinlagen mit Sensorik sollen die Ausbildung des diabetischen Fußes bei (Alters-)Diabetes verhindern, denn die Krankheit kann eine Amputation zur Folge haben. Eine KI-unterstützte Überwachung des Blutzuckerspiegels und der Druckverhältnisse des Fußes soll präventiv wirken. Das Vorhaben TINUSA befasst sich mit der Zunahme von Gehirntumor-Erkrankungen im Alter und dem steigenden Bedarf nach neurochirurgischer Versorgung. Geplant ist, mit einem Ultraschall-Aspirator tumorbefallenes Hirngewebe per Ultraschallwellen und Sensorik zu identifizieren, zu fragmentieren und abzusaugen.

Am GRANNI-Konsortium unter Federführung der Universität zu Lübeck, des Fraunhofer IMTE und der Technischen Hochschule Lübeck sind Lübecker Kliniken beteiligt.

Innovationsforschung

MIT DER INDUSTRIE

Für eine zukunftssichere Trinkwasserversorgung

Knapp 130 Liter Wasser verbraucht jede Person in Deutschland täglich laut Statistischem Bundesamt. Doch die Wasserver- und -entsorgung von Wohnquartieren muss klimaresilienter und ressourceneffizienter werden. Denn Wasser und Energie werden knapper, hinzu kommen Reinheits- und Hygieneprobleme. Im Auftrag von 12 Industriepartnern erforschen die Fraunhofer-Institute für System- und Innovationsforschung ISI, für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB im Innovationsnetzwerk InDigWa (Integrierte Digitalisierung der Trinkwasserversorgung), wie sich ein smartes Wassermanagement in der Trinkwasserversorgung zukunftssicher gestalten lässt.

Das Innovationsnetzwerk befasst sich mit der Resilienz von Wasserinfrastruktur, klimatischen Veränderungen und Chancen der Digitalisierung. Einzelne technische Innovationen der Unternehmenspartner werden verknüpft und digital in ein neues System integriert, um eine datenbasierte Effizienzsteigerung zu erreichen. Der Ansatz umfasst die gesamte Bandbreite des Trinkwasserzyklus: vom Versorger über die Nutzung im Quartier bis hin zur Entsorgung und zum Recycling. Die Unternehmenspartner decken sowohl die Bereiche der Wasserver- und -entsorgung ab als auch die Bereiche der Wohnungswirtschaft und des Gebäudemanagements – beispielsweise Armaturen, Wasseraufbereitung, Pumpen, Messtechnik, Sensorik und Digitalisierung.

Ein Thinktank entwickelt verschiedene Zukunftsszenarien für eine datenbasierte Effizienz- und Qualitätssteigerung der Trinkwasserversorgung. Eingebunden sind unterschiedliche Akteure – Start-ups, Technologieanbieter, Dienstleister oder Immobilienbetreiber. Die Projektergebnisse werden für ein Wohnquartier der GEWOBA, einem Immobilienunternehmen in Bremen, entwickelt, eingebaut und im Pilotbetrieb getestet.

MIT FÖRDERUNG

Passgenaue Transformation ermöglichen

Der Braunkohleausstieg stellt u. a. die Reviere in der Lausitz und in Mitteldeutschland vor große Herausforderungen. Neue Beschäftigung, Wertschöpfung und Lebensqualität soll der Strukturwandel ermöglichen. Um die vor Ort wirksamsten und vielversprechendsten Maßnahmen dafür zu identifizieren, unterstützen Forschende des Fraunhofer-Instituts für System- und Innovationsforschung ISI in Leipzig (bis März 2025 Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie IMW) die Regionalpolitik durch datenbasierte Beratungsinstrumente. So entstehen mit dem Sächsischen Staatsministerium für Regionalentwicklung Digitale Zwillinge der Reviere, um evidenzbasierte Lösungsansätze für den Kohleausstieg zu entwickeln und Transparenz über die Entwicklung in den Revieren zu schaffen.

Die Digitalen Zwillinge beinhalten neueste Erkenntnisse der Wirtschaftsgeographie und KI-basierte Methoden der Data Science. Dazu werden die regionalen statistischen Angaben mit Daten zu wirtschaftlichen, innovativen und gesellschaftlichen Aktivitäten in den Revieren aus unterschiedlichen, teils unstrukturierten Datenquellen gesammelt und durch KI verknüpft. Diese qualitativ verbesserten Daten werden auf einer Online-Plattform für Entscheidungsbefugte verfügbar sein. Mit Analysemodulen sollen neue Entwicklungspfade identifiziert, Kooperationspartner vernetzt und Effekte der sächsischen Strukturwandel-Förderung messbar gemacht werden. Die Forschenden des Fraunhofer ISI in Leipzig unterstützen Öffentlichkeit, Wirtschaft und Politik bei zahlreichen Fragestellungen des Transformationsprozesses aus wissenschaftlicher Sicht.

Das Projekt »Gestaltung neuer Entwicklungspfade im Strukturwandel in Sachsen (GENESIS): Ein neues Instrument zur Unterstützung technologieorientierter Transformation im Lausitzer und im Mitteldeutschen Revier« wird durch das Förderprogramm STARK des Bundes gefördert.



Zukunftssicheres Wassermanagement umfasst auch die Trinkwasserversorgung



Der Braunkohleausstieg betrifft Regionen wie die Lausitz und Mitteldeutschland. Sie benötigen Maßnahmen für einen Strukturwandel



IUK-Technologie

MIT DER INDUSTRIE

3D-Planung für einen schnellen Glasfaserausbau

Um Deutschland mit schnellem Internet zu versorgen, treibt die Deutsche Telekom den Glasfaserausbau bundesweit massiv voran. Wenn zuletzt die dünnen Glasfaserleitungen verlegt werden, sind die umfangreichen Vorarbeiten – Planungen und Beantragungen bei Ämtern und Kommunen sowie Vor-Ort-Termine – bereits bewältigt. Vor allem bei der Planung für Verteilerstandorte und Trassenverläufe setzt die Telekom auf Digitalisierung und Automatisierung.

Forschende des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD unterstützen u. a. bei der Positionierung der Netzverteilerkästen, die die einzelnen Glasfaserleitungen von der Haupttrasse an die Haushalte verteilen. Die entwickelte Software Fibre3D erlaubt die effiziente Datenverarbeitung und Visualisierung sehr großer Geodaten. Damit erhalten die Planungsfachkräfte der Deutschen Telekom eine interaktive 3D-Visualisierung der Ausbaubereiche auf Basis von Panoramabildern und Punktwolken. Sie positionieren die Kästen virtuell in einer 3D-Welt an geeigneten Standorten, anstatt diese wie bisher in zeitaufwendigen Vor-Ort-Begehungen und Ausmessungen zu bestimmen.

Weitere Unterstützung leistet das Open-Source-Workflow-Management Steep des Fraunhofer IGD: Bei der Befahrung von Ausbaubereichen mit Laserscannern und Panoramakameras, an deren Entwicklung das Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM beteiligt ist, entstehen pro Befahrungstag Rohdaten im Umfang von ca. 1,5 Terabyte. Diese Datenmengen und deren KI-basierte Auswertelgorithmen für die automatische Objekterkennung stellen hohe Anforderungen an die IT-Infrastruktur. Mit solchen Entwicklungen tragen die Fraunhofer-Forschenden dazu bei, dass sich die Geschwindigkeit laut Einschätzung der Planungsfachkräfte der Deutschen Telekom in den letzten Jahren um 75 Prozent erhöht hat.

MIT FÖRDERUNG

Hochleistungsrechnen für generative KI made in Europe

8,8 Millionen GPU-Stunden auf H100-Chips: Diese Rechenkapazitäten am neuen Hochleistungsrechner MareNostrum 5 im Barcelona Supercomputing Center haben das Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und die NLU-Gruppe von AI Sweden mit dem Projekt EuroLingua-GPT gewonnen. Es handelt sich um eines der größten Kontingente, die seitens des Gemeinsamen Unternehmens für europäisches Hochleistungsrechnen (GU EuroHPC) auf deren Infrastruktur gewährt werden, um europäische KI-Sprachmodelle (Large Language Models, LLMs) zu entwickeln. Im Frühsommer 2024 starteten die Partner damit, die ersten multilingualen Open-Source-Sprachmodelle zu rechnen, die Projektlaufzeit beträgt ein Jahr.

Die EuroLingua-Modelle bauen auf einem Trainingsdatensatz auf, der aus 45 europäischen Sprachen, Dialekten und Code besteht, einschließlich der 24 europäischen Amtssprachen. Damit liegt eine signifikante Gewichtung auf europäischen Sprachen. Die trainierten Modelle »made in Europe« sollen sowohl Wirtschaft als auch Wissenschaft einen Boost verschaffen.

Das Fraunhofer IAIS und die NLU-Gruppe von AI Sweden sind zwei der führenden Labore für LLMs in Europa. Fraunhofer leitet das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderte Konsortialprojekt OpenGPT-X, bei dem ebenfalls große europäische, multilinguale Open-Source-Modelle entwickelt werden. Die NLU-Gruppe von AI Sweden hat das Sprachmodell GPT-SW3 für die skandinavischen Sprachen entwickelt. Die beiden Teams arbeiten auch gemeinsam an weiteren Open-Source-Projekten, u. a. TrustLLM, in dem ebenfalls europäische Sprachmodelle entwickelt werden. Zudem ist EuroLingua-GPT eines von drei großen laufenden EU-Projekten zu Sprachmodellen, an denen das Fraunhofer IAIS und AI Sweden beteiligt sind.

Planungsprozesse für den Glasfaserausbau werden durch ein interaktives Visualisierungstool beschleunigt



Im Barcelona Supercomputing Center entstehen europäische KI-Sprachmodelle

Light & Surfaces

MIT DER INDUSTRIE

Verunreinigungen in der Produktion detektieren

Am Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM wurde gleich eine ganze Familie von Fluoreszenz-Messsystemen entwickelt. Diese F-Scanner inspizieren bereits in der Produktionslinie, ob Oberflächen sauber und frei von ungewollten Verschmutzungen sind. Die Messsysteme rastern das Licht eines UV-Lasers punktuell über die Oberflächen und können so organische Materialien wie Fette, Öle und Klebstoffe per Fluoreszenz sichtbar machen – selbst in geringen Mengen.

Die F-Scanner sind speziell für den Einsatz in der Produktionslinie konzipiert und ermöglichen eine 100-prozentige Kontrolle in Echtzeit. Die Integration in bestehende Produktionsprozesse wird durch verschiedene Kommunikationsschnittstellen erleichtert. Ein wesentlicher Bestandteil der F-Scanner ist die automatisierte Bildverarbeitung, die das Fluoreszenzbild in Echtzeit auswertet. Diese Technologie ermöglicht es, Produktionsabläufe zu optimieren, indem sie Defekte oder Abweichungen erkennt und entsprechende Maßnahmen wie das Aussortieren oder Reinigen von Bauteilen einleitet.

Die F-Scanner-Systeme wurden in verschiedenen Ausführungen entwickelt – etwa für flächige Bauteiloberflächen in Bandförderanlagen, für sehr raue Industrieumgebungen mit einem wasser- und öldichten Gehäuse oder als Miniatursystem zur Kooperation mit Industrierobotern. Entscheidend ist die hohe Scangeschwindigkeit von typischerweise 200 bis 800 projizierten Linien pro Sekunde: Diese ermöglicht eine Auflösung im Millimeterbereich – auch bei schneller Bewegung. Eines dieser Fluoreszenz-Messsysteme entwickelten Forschende des Fraunhofer IPM zusammen mit dem Sondermaschinenbauer Plasmatrete GmbH. Das Vorhaben wurde mit mittelstandsorientierten Technologiefördermaßnahmen der Bundesregierung über die AiF Projekt GmbH gefördert, einer Tochter der AiF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen »Otto von Guericke« e. V.

MIT FÖRDERUNG

Innovationscommunity für spektrale Detektion

Spektralsensorik für die Öffentlichkeit, für Anwendende und für Technologie-Innovatoren zugänglich machen: Dies beabsichtigt das Projekt Speed (Spektrale Detektion für gesellschaftsrelevante Anwendungen), an dem das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, die Ernst-Abbe-Hochschule Jena (EAH Jena) und der SpectroNet Innovationscluster beteiligt sind. Mit Spektralsensorik lassen sich vielerlei Bedarfe einer ressourceneffizienten Wirtschaft lösen: beispielsweise Umweltanalytik, medizinische Diagnostik oder Qualitätssicherung bis hin zur Detektion von Leckagen. Spektralsensorik kommt auch bei der ersten deutschen Satellitenmission, EnMAP, zum Einsatz: Der Satellit wurde vom Fraunhofer IOF mitentwickelt und analysiert seit 2022 vom All aus den Gesundheitszustand der Erde und der Gewässer und macht so die Folgen des Klimawandels sichtbar.

Ein erklärtes Ziel von Speed ist es, eine branchenübergreifende Plattform für die Technologieerprobung und den Erfahrungsaustausch einzurichten. Um Technologie-Innovatoren und Anwendende zusammenzubringen und zukünftig anwendungsspezifische Transfermöglichkeiten zu identifizieren sowie entsprechende Lösungen umzusetzen, sollen künftig u. a. OpenLabs angeboten werden. Anwendende wie Thüringer Landwirte sollen damit neue Technologien und deren Potenziale für ihre alltägliche Arbeit entdecken können.

So will Speed die Übergangsschwelle der Hochtechnologie hin zur Breitenanwendung in der Praxis senken und damit das Potenzial, das die Spektralsensorik für eine ressourceneffiziente Wirtschaft der Zukunft bietet, voll ausschöpfen. Ein erstes geplantes Community-Projekt soll den Transfer eines hochauflösenden, spektral messenden und abbildenden Sensorsystems zur Unterstützung bei der Diagnostik von Hauterkrankungen ermöglichen.



Die F-Scanner-Geräte erlauben eine schnelle und großflächige Reinheits- und Beschichtungsprüfung sogar in der Produktionslinie



Spektralsensorik für die breite Anwendung zugänglich machen ist das Ziel von Speed. Auch Verfahren für die Landwirtschaft werden entwickelt

3 GESUNDHEIT UND
WOHLERGEHEN



9 INDUSTRIE, INNOVATION
UND INFRASTRUKTUR



Mikroelektronik

MIT DER INDUSTRIE

Quantenzählender Computertomograph

Über ein Jahrzehnt Forschung und Entwicklung stecken im quantenzählenden Computertomographen (CT) NAEOTOM Alpha von Siemens Healthineers. Dazu hat Fraunhofer wichtige Beiträge geleistet. NAEOTOM Alpha erlaubt bei minimaler Bestrahlungsdosis und reduziertem Bildrauschen eine weitaus höhere Bildauflösung der Körperstrukturen als bislang und liefert spektrale Informationen zur Unterscheidung von Materialien im Körper. Damit werden Untersuchungen im CT noch zuverlässiger und neue Anwendungsgebiete können erschlossen werden.

Das Herzstück des CT ist der QuantaMax®-Detektor mit einer Auflösung von über einer Million Pixel. Er wandelt Röntgenstrahlen direkt in elektrische Signale um. Aus mehreren Tausend Aufnahmen pro Umdrehung werden dann Schnittbilder berechnet. Zu den entscheidenden mikroelektronischen Neuerungen gehören die Silizium-Durchkontaktierungen (through silicon vias, TSV) des Dresdner Institutssteils ASSID des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. Die TSV erlauben das Verbauen des Strahlungsdetektors und der signalverarbeitenden Einheit mit sehr geringem Abstand. An einer weiteren Neuerung war das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB beteiligt: Erstmals wird im NAEOTOM als Detektormaterial für das Röntgenlicht kristallines Cadmium-Tellurid eingesetzt. Das Erlanger Fraunhofer-Institut unterstützte bei der Optimierung der Kristallzüchtung und der Metallkontakte der Cadmium-Tellurid-Detektoren.

Der Computertomograph NAEOTOM Alpha ist ein herausragendes Beispiel für Hochtechnologie, Forschung und Fertigung made in Germany. Die US-amerikanische Zulassungsbehörde für Medizinprodukte (FDA) bezeichnete das Gerät als ersten großen Fortschritt bei bildgebenden Geräten in der CT-Technologie seit fast einem Jahrzehnt.

MIT FÖRDERUNG

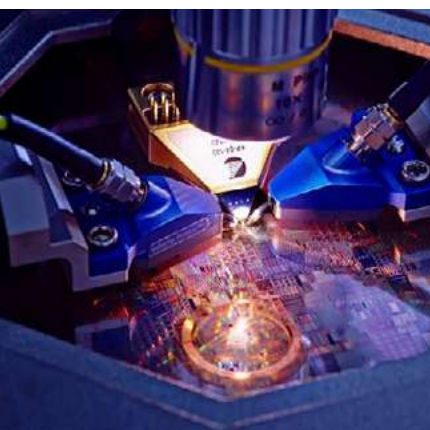
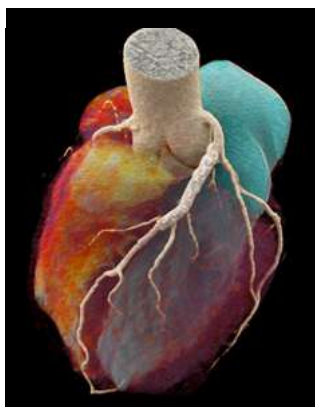
Terahertz: Zukunft zwischen Elektronik und Photonik

Ein bisher kaum genutzter Frequenzbereich soll Türen in neue Anwendungsbereiche öffnen: Terahertz-Wellen liegen im elektromagnetischen Spektrum zwischen dem Mikrowellen- und dem photonischen Bereich der Infrarotstrahlen. Hier treffen Elektronik und Photonik aufeinander. Die Wellenlängen sind kleiner als einen Millimeter, die Frequenzen liegen oberhalb von 300 Gigahertz (GHz). Damit eignen sich Terahertz-Wellen für viele Anwendungsmöglichkeiten bei drängenden Zukunftsfragen.

Das Netzwerk terahertz.NRW fokussiert sich auf die Anwendungsbereiche Kommunikation, Materialcharakterisierung, Medizintechnik, Lokalisierung und Umweltmonitoring. Für die riesigen Datenmengen in der Kommunikation, etwa für Augmented Reality auf mobilen Endgeräten, wird mit 6G ein neuer Mobilfunkstandard benötigt. Derzeit diskutieren die Mitglieder der International Telecommunication Union (ITU) über die weltweite Frequenznutzung für die Bereiche bis 280 GHz, im nächsten Schritt wird über Anwendungen bis 800 GHz verhandelt. Mit ihrer Eigenschaft, ohne ionisierende Strahlung Materie – ob Körper oder Materialien – zerstörungsfrei zu durchdringen, eröffnen Terahertz-Strahlen z. B. neue Diagnostikmethoden in Medizin und Materialwissenschaften sowie für Sicherheitsanwendungen. Bei Katastropheneinsätzen können sie Lokalisierungsdienste für autonome Rettungsroboter übernehmen oder Lebenszeichen von Verletzten überwachen. Auch für das Umweltmonitoring einer modernen Landwirtschaft werden Terahertz-Strahlen unverzichtbar sein.

An terahertz.NRW sind die Fraunhofer-Institute für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg und für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR in Wachtberg beteiligt sowie die Universitäten Bochum, Duisburg-Essen und Wuppertal. Das Netzwerk wird durch das nordrhein-westfälische Ministerium für Kultur und Wissenschaft gefördert.

Verkalkungen an Herzgefäßen,
aufgenommen mit dem
Computertomographen
NAEOTOM Alpha



On-Wafer-Test von Höchst-
frequenz-Chips für RADAR und
Terahertz-Sensoren

Produktion

MIT DER INDUSTRIE

Produktionstechnologien für mRNA-Therapeutika

Therapeutika auf Basis von Boten-Nukleinsäure (mRNA) eröffnen in vielen Fällen neuartige Möglichkeiten zur Vorbeugung und Behandlung verschiedener Infektions-, Krebs- und Autoimmunerkrankungen oder genetischer Störungen. Umschlossen wird die mRNA von Nanopartikeln, die für deren Aufnahme in den Zielzellen sorgen. Die Beschaffenheit und Herstellung der Nanopartikel mit entsprechenden Formulierungstechnologien sind entscheidende Faktoren im Herstellungsprozess von mRNA-Therapeutika.

Neue Wege für solche Formulierungstechnologien beschreitet eine Kooperation zwischen dem Pharmahersteller Lonza Group AG, der FDX Fluid Dynamix GmbH und dem Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK. Dabei stellt die Skalierung von der präklinischen Entwicklung zur kommerziellen Nutzung eine große Herausforderung dar. Bisher konnten unterschiedliche Maßstäbe nur durch unterschiedliche Formulierungssysteme realisiert werden, was jeweils umfangreiche Prozessanpassungen erforderte. Grundlage der Kooperation ist die bereits entwickelte FDmiX-Plattform, mit deren Mixern sich die Nukleinsäuren in nanopartikelbasierte Drug-Delivery-Systeme formulieren lassen: Dabei wird im Mischer eine oszillierende Strömung erzeugt, die eine 6- bis 8-mal schnellere und homogenere Durchmischung ermöglicht und so für präzisere Partikel und höhere Ausbeuten sorgt. Entwickelt wurde die FDmiX-Plattform durch das Fraunhofer IPK und FDX Fluid Dynamix. Die Vorteile sind eine verbesserte Produktstabilität und ein geringerer Aufwand bei der Aufbereitung der Partikel zum fertigen Medikament. Durch die Skalierbarkeit und das Design, konform nach Good Manufacturing Practice, wurde ein deutlich geringerer Aufwand bei der Herstellung vielversprechender Wirkstoffkandidaten über alle Produktionsmaßstäbe hinweg erreicht. Die IP-geschützte FDmiX-Verkapselungstechnologie wurde an Lonza für alle Entwicklungsskalen lizenziert.

MIT FÖRDERUNG

Digitalisierung der Luftfracht für leistungsfähige Transportketten

Die Luftfahrt nimmt im globalen Warenhandel eine zentrale Rolle ein. Die Herausforderungen, nicht nur in Deutschland, sind der starke Arbeitskräftemangel, die begrenzten Infrastrukturen und steigende Kosten. Im Projekt »Digitales Testfeld Air Cargo (DTAC)« engagieren sich neun Akteure der Luftfahrt unter Leitung des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML für stabile und leistungsfähige Transportketten. Diese sollen der Luftfrachtindustrie und ähnlichen Branchen zu mehr Leistungsfähigkeit verhelfen, damit auch in Zukunft Waren zuverlässig, schnell und effizient transportiert werden können.

Unabdingbar für mehr Effizienz in der (Luft-)Frachtindustrie sind Automatisierung und Digitalisierung. Deshalb arbeiten die deutschen Luftfrachtstandorte Frankfurt, Köln, Leipzig und München gemeinsam mit weiteren Akteuren an übertragbaren digitalen Lösungen, die open source der internationalen Community zur Verfügung gestellt werden. Beispiele für gekoppelte Prozesse sind die Nutzung des internationalen ONE.record-Datenstandards und die Anwendung von KI-Methoden. So können KI-gestützte Prognosen ermitteln, wann beim Passagiergepäck freier Laderaum für den Gütertransport entsteht.

Getestet werden auch automatisierte und autonome Laderoboter für das Be- und Entladen von Fracht an Flughäfen. Zentraler Bestandteil des Projekts ist die Zusammenarbeit mit internationalen Partnern. Globale Best Practices werden integriert, um den technologischen Vorsprung sowie den Industriestandort Deutschland zu stärken. Die erwarteten Ergebnisse sollen nicht nur die Luftfrachtindustrie revolutionieren, sondern auch als Blaupause für andere Branchen dienen, die vor ähnlichen Herausforderungen stehen. DTAC ist ein Förderprojekt des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) und konnte sich 2024 eine Fortsetzung bis August 2026 sichern.



Der FDmiX-Mischer: Einfache und präzise Produktion für Nanopartikel-Hüllen von mRNA-Therapeutika



Cargo-Bereich am Flughafen München: Der evoBOT transportiert Fracht am Testfeld

7 BEZAHLBARE UND
SAUBERE ENERGIE9 INDUSTRIE, INNOVATION
UND INFRASTRUKTUR12 NACHHALTIGE/R
KONSUM
UND PRODUKTION

Ein neuartiges Recycling-Verfahren erlaubt die Wiederaufbereitung komplexer Kunststoff-Gemische zu hochreinen Rezyklaten



Das Carbon2Chem®-Technikum
in Duisburg

Ressourcentechnologien und Bioökonomie

MIT DER INDUSTRIE

Fabrikneue Autos mit recyceltem Kunststoff

Die Automobilindustrie steht jenseits der Elektrifizierung auch angesichts steigender Nachhaltigkeitsvorgaben vor großen Herausforderungen. Ab 2030 müssen laut EU-Vorgaben 25 Prozent der Kunststoffe eines fabrikneuen Fahrzeugs aus recycelten Kunststoffen bestehen – ein Viertel davon aus Altfahrzeugen. Experten des Fraunhofer-Instituts für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV haben daher in Zusammenarbeit mit der AUDI AG und weiteren Akteuren ein neues Kunststoff-Recyclingverfahren entwickelt. Die Technologie ermöglicht das Recycling gereinigter Kunststoffe aus geschredderten Altfahrzeugen und deren Wiederverwendung in automobilen Anwendungen.

In Kooperation mit der Remondis-Gruppe und dem Gerätehersteller Unisensor wurde ein Sortierprozess erarbeitet, der nach dem Schreddern der Altfahrzeuge technische Kunststoffe herausfiltert, die derzeit noch unbehandelt in die Verbrennungsanlage wandern. Die vorsortierten Kunststofffraktionen werden dann einem lösemittelbasierten Recyclingverfahren zugeführt. Der herausragende Mehrwert des Verfahrens beruht auf der selektiven Lösung und Reinigung von Zielkunststoffen zur Rückgewinnung hochreiner und definierter Polymere aus komplexen Kunststoff-Gemischen, wobei bestehende Polymerketten erhalten bleiben und damit auch deren Produktionsenergie.

Die so gewonnenen Rezyklate erfüllen höchste Qualitätsstandards. Der Zulieferer ECKERLE stellte mit ihnen erfolgreich Spritzgussbauteile her. Die am Fraunhofer IVV entwickelte Technologie spart im Vergleich zur Neuwarenpromotion erheblich Energie ein und erlaubt der Industrie, mehr als das Fünffache der EU-Vorgaben für recycelte Altfahrzeug-Kunststoffe in der Neuproduktion einzusetzen. Flankiert werden diese Entwicklungen des Fraunhofer IVV durch strategische Kooperationen im Fraunhofer-Leitprojekt Waste4Future und im Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE.

MIT FÖRDERUNG

Kohlenstoffkreislauf für die Grundstoffindustrie

Klimafreundliche Produktion und Kreislaufwirtschaft auch für die energie- und rohstoffintensive Grundindustrie ermöglichen: Darum geht es im Projekt Carbon2Chem® am Stahlwerk von thyssenkrupp Steel Europe in Duisburg. Bereits 2023 wurde eine Pilotanlage in Betrieb genommen, mit der bislang über 2000 Liter Methanol produziert wurden. Dafür entwickelten Forschende des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT ein Verfahren, mit dem sich die bei der Stahlherstellung anfallenden Hüttengase stofflich verwerten lassen, statt diese wie bisher zu verbrennen und dabei große Mengen klimaschädliches CO₂ freizusetzen.

An einer Lösung, mit der sich dieses CO₂ stofflich verwerten und im Kreislauf führen lässt, forscht das Fraunhofer UMSICHT seit 2016 mit weiteren Partnern aus Industrie und Wissenschaft. Eines der Zielprodukte ist die Grundchemikalie Methanol, die derzeit noch aus fossilen Rohstoffen gewonnen wird. Mit der Verwertung des CO₂ knüpfen die Forschenden also gleich an zwei Stellen an: Das Klimagas gelangt nicht in die Atmosphäre und ist gleichzeitig die Basis für eine nachhaltige Methanolproduktion.

In der zweiten Förderphase bis 2024 wurde die Robustheit der erarbeiteten Konzepte zur Aufreinigung von Industriegasen und zur Synthese verschiedener Chemikalien auch für die Kalk- und Zementindustrie sowie für Müllverbrennungsanlagen demonstriert. Bei einer Konferenz im Herbst 2024 wurden u. a. Methoden und Werkzeuge zur branchen- und standortbezogenen Entwicklung und Bewertung von Prozesskonzepten für »Carbon Dioxid Capture and Utilization (CCU)«-Anwendungen gezeigt. Das Förderprojekt Carbon2Chem® des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) wird gemeinsam vom Fraunhofer UMSICHT, der thyssenkrupp AG und dem Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion koordiniert.

Werkstoffe, Bauteile – Materials

MIT DER INDUSTRIE

Digitalisierung der Radsatzprüfung für Schienenfahrzeuge

Regelmäßige Materialprüfungen sind für einen sicheren Schienenverkehr unerlässlich. Ein Fokus liegt auf den Radsätzen der Schienenfahrzeuge. Bislang werden solche Prüfungen meist händisch in kleineren Werkstätten durchgeführt, eine Nachverfolgbarkeit der Prüfungsergebnisse ist nicht gegeben. Mit PASAWIS (Phased Array Semi-Automated Wheelset Inspection System) entwickelte das Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP zusammen mit der Evident GmbH und der RailMaint GmbH ein System digitaler Prüfverfahren für Wellen-, Spurkranz- und Laufflächenprüfung der Radsätze.

Mittels dreier Handscanner ermöglicht PASAWIS eine vollständige Radsatzprüfung an Welle, Spurkranz und Lauffläche auf Basis definierter Prüfprogramme. Das mobile System ist in der Produktion einsetzbar, von einer Person zu bedienen und besteht aus einer Ultraschalleinheit (Phased Array) mit maßgeschneiderter Software.

PASAWIS entspricht der europaweiten Richtlinie der VPI European Rail Service GmbH zur Instandhaltung von Güterwagen mittels zerstörungsfreier Prüfung. Zudem erlaubt das Prüfsystem eine Datenspeicherung und somit eine Rückverfolg- und Nachvollziehbarkeit. Lokal gespeicherte Daten können über Schnittstellen an zentrale Ablageorte transferiert werden. Parameter wie Prüfer, Prüfdatum, Signalverstärkung oder Prüfbereiche werden im Format DICONDE (Digital Imaging and Communication for Nondestructive Evaluation) im offenen Standard ASTM E2633 14 US dokumentiert. Die Prüfergebnisse werden automatisch in individualisierten Prüfberichten als PDF-Datei gespeichert und enthalten die zum individuellen Radsatz zugehörigen graphischen Ergebnisse sowie Metadaten: etwa Kalibrierdatum, Geräteseriennummer, Name des Prüfers oder der Werkstatt. Der Prüfbericht wird sicher digital signiert und garantiert dadurch ein deutlich erhöhtes Maß an Sicherheit.

MIT FÖRDERUNG

Materiallösungen – pflanzlich statt ölbasiert

Die Europäische Union hat sich eine intelligente, digitale und nachhaltige Industriewirtschaft zum Ziel gesetzt. Der europäische Green Deal beinhaltet ein ehrgeiziges Maßnahmenpaket für die Schaffung einer nachhaltigen und grünen europäischen Wirtschaft mit null Nettoemissionen bis 2050. Dies umfasst auch eine Transformation hin zu biobasierten Rohstoffen. Denn die Wirtschaft der EU hängt stark von fossilen Materialien ab, während das Vorkommen fossiler Rohstoffe in Europa gering ist.

Pflanzen- statt erdölbasierte Materiallösungen zu finden, ist das Ziel des Vorhabens INN-PRESSME (HORIZON 2020-Förderprojekt) mit 27 Partnern aus 9 EU-Ländern. INN-PRESSME verfolgt einen doppelten Ansatz, um europäische Unternehmen, insbesondere KMU, beim Erreichen der ehrgeizigen Klimaziele zu unterstützen: Zum einen wurden pflanzenbasierte Rohstoffe für neue markt- und kreislauffähige Produkte entwickelt. Zum anderen wurden für die Unternehmen Digitalisierungsinstrumente geschaffen, um die Lebenszyklus-Wertschöpfungskette zu modellieren. Diese Daten sind der Schlüssel, um Ausgangsmaterialien in der Kreislaufwirtschaft maximal zu nutzen. Sie sind auch der Schlüssel, damit sich die höheren Produktionskosten bei der Herstellung biobasierter Rohstoffe amortisieren können.

Das Konsortium von INN-PRESSME realisierte binnen 4 Jahren 9 Testfälle für eine Pilotproduktion in unterschiedlichen Branchen. Demonstratoren aus biobasierten Materialien für umweltfreundliche Verpackungen, Energie, Transport und Konsumgüter wurden im Pilotmaßstab hergestellt. Zudem unterstützt ein Open Innovation Test Bed (OITB) europäische Unternehmen bei der Herstellung neuer marktfähiger Produkte und Waren aus biobasierten Materialien. Unter Koordination der finnischen Forschungsorganisation VTT waren die Fraunhofer-Institute für Chemische Technologie ICT und für Silicatiforschung ISC beteiligt.

9 INDUSTRIE, INNOVATION
UND INFRASTRUKTUR



13 MASSNAHMEN ZUM
KLIMASCHUTZ



17 PARTNERSCHAFTEN
ZUR ERREICHUNG
DER ZIELE



Die Radsatzprüfung ist elementar für einen sicheren Schienenverkehr. Dazu trägt das PASAWIS-System mit seinen Handscannern bei



Biobasierter Partikelschaum, z. B. für umweltfreundliche Verpackungen



Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit

MIT ÖFFENTLICHEN AUFTRAGGEBERN

Mehr Sicherheit für Großereignisse in unsicheren Zeiten

Fußball-Europameisterschaft 2024 – Großereignisse dieser Art sind heute leider nicht mehr nur ein Fest spannender Wettkämpfe, sondern können auch zum Ziel terroristischer Aktivitäten werden. Größere Menschenansammlungen bergen offensichtlich ein besonders hohes Anschlagrisiko. In Zeiten sich ausweitender Kriege und religiösen Fanatismus waren die Ängste vor terroristischer Gewalt im Vorfeld der EM somit durchaus berechtigt. Dass sich all diese Befürchtungen nicht bewahrheitet haben und die Meisterschaft Millionen begeistert hat, ist nicht zuletzt dem engagierten Zusammenwirken von Einsatzkräften zu verdanken, die für Sicherheit auf höchstem Niveau gesorgt haben. Einen wesentlichen Beitrag dazu leisteten Entwicklungen des Fraunhofer-Instituts für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI in Dresden

Die Einsatzführungs- und Kommunikationstechnologien MobiKat®, MePol und SE-Netz sind seit vielen Jahren bei den Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) im täglichen Einsatz und werden in enger Kooperation mit den Nutzern kontinuierlich weiterentwickelt und von zahlreichen Behörden auch außerhalb Deutschlands genutzt. Mittlerweile hat sich das SE-Netz auch erstmals als ein bundesweiter Standard für die Spezialeinsatzkräfte der Polizei durchgesetzt.

Die Fraunhofer-Technologie hat sich während der EM 2024 bei der Absicherung von Spielen, begleitenden Events sowie parallel laufenden Alltags- und Großeinsätzen bewährt. So koordinierte der Führungsstab der Feuerwehr über MobiKat® an den Spieltagen in Leipzig jeweils 1000 Einsatzkräfte der Feuerwehr und des Rettungsdienstes, die sächsische Polizei über MePol die Einsätze aller Kontroll- und Streifendienste und des Personenschutzes sowie der geschlossenen Einheiten, während die Einsatzführung der Spezialeinheiten über das SE-Netz lief.

MIT FÖRDERUNG

Fraunhofer-Kleinsatellit für die Detektion von Raketenstarts

ERNST ist ein Kleinsatellit, der am Fraunhofer-Institut für Kurzzeiddynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI in Freiburg gebaut und von der Bundeswehr finanziert wurde. Seine Mission: die Leistungsfähigkeit dieser Satellitenklasse testen und die Raketendetektion aus dem Orbit demonstrieren.

Start und Inbetriebnahme sind kritische Momente, in denen sich das System erstmals im All bewähren muss. Seit dem Start im August 2024 konnten alle Systeme hochgefahren und getestet werden. ERNST hat dies erfolgreich bestanden. Auch der X-Band-Downlink großer Datenpakete von der Infrarotkamera zur Erde funktioniert. Mit einer hochauflösenden Infrarotkamera erfasst er die Erdoberfläche und verfolgt erkannte Objekte durch einen Kameraschwenk. Als experimenteller Satellit erprobt er Methoden und Technologien zur Raketenfrühwarnung, die in zukünftigen operativen europäischen Satellitenkonstellationen zum Einsatz kommen können.

Im Januar 2025 sollte ERNST seine erste Rakete erkennen. Die Transporter-12-Mission von SpaceX lag im Überflugfenster von ERNST. Doch der Start der zivilen Trägerrakete am 14. Januar wurde um wenige Minuten verschoben: ERNST war zu früh über dem Raketenstartplatz Vandenberg in Kalifornien. Knapp verpasst. Es wäre ein schöner Treffer gewesen: An Bord der Rakete befand sich der erste Satellit der Fraunhofer-EMI-Ausgründung constellr, Sky Bee-1, für den auch ERNST-Mitarbeitende Komponenten entwickelt haben.

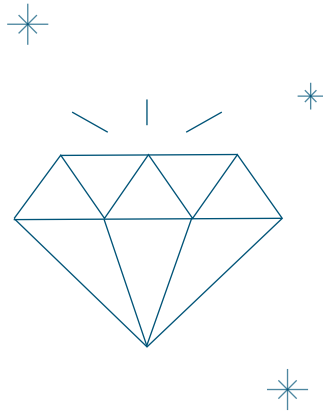
Derzeit trainiert ERNST die Detektion durch die Beobachtung von Gasfackeln aus der Erdölförderung. Denn diese sind ähnlich heiß wie die Abgasstrahlen von Raketen. Dabei testet das Team die Zielnachführung und das Infrarotsignal in verschiedenen Wellenlängenbereichen vor dem Erdhintergrund. Für das eigentliche Ziel, die Raketendetektion, ist das Wissenschaftsteam am Fraunhofer EMI bereit.

Verschiedene Fraunhofer-Technologien unterstützten Einsatzkräfte bei der EM 2024



Geteilte Mission: Insgesamt 116 Satelliten finanzierten die Gesamtkosten des Raketenstarts. ERNST ist in einer der schwarzen Auswurfcontainer in der Mitte des Bildes

Auszeichnungen



Fraunhofer-Wissenschafts- preise 2024

Wissenschaftspreis des Stifterverbands

Im Stifterverband haben sich rund 3000 Unternehmen, Unternehmensverbände, Stiftungen und Privatpersonen zusammengeschlossen, um Wissenschaft und Bildung gemeinsam voranzutreiben. Seit über 15 Jahren vergibt der Stifterverband alle zwei Jahre gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft den mit 50 000 € dotierten Preis. Dieser zeichnet wissenschaftlich exzellente Verbundprojekte der angewandten Forschung aus, die Fraunhofer-Institute gemeinsam mit der Wirtschaft und/oder anderen Forschungsorganisationen bearbeiten.

Joseph-von-Fraunhofer-Preis

Seit 1978 verleiht die Fraunhofer-Gesellschaft jährlich den Joseph-von-Fraunhofer-Preis für herausragende wissenschaftliche Leistungen ihrer Mitarbeitenden, die anwendungsnahe Probleme lösen. Kriterien für die Auszeichnung mit dem Forschungspreis sind u. a. die Neuartigkeit des wissenschaftlich-methodischen Ansatzes, der Erkenntnisfortschritt und die Umsetzung der wissenschaftlichen Ergebnisse in die Anwendung. 2024 wurden drei Joseph-von-Fraunhofer-Preise mit jeweils 50 000 € vergeben.

Hugo-Geiger-Preis

Mit dem Hugo-Geiger-Preis zeichnet das Bayerische Wirtschaftsministerium hervorragende Promotionsarbeiten aus, die in Kooperation mit Fraunhofer-Instituten entstanden sind. Benannt ist der Preis nach dem Staatssekretär Hugo Geiger, der als Schirmherr der Gründungsversammlung der Fraunhofer-Gesellschaft am 26. März 1949 fungierte.

Fraunhofer-Gründerpreis

Der High-Tech Gründerfonds und die Fraunhofer-Gesellschaft vergeben den mit 50 000 € dotierten Fraunhofer-Gründerpreis seit 2016 jährlich. Ausgezeichnet wird ein erfolgreiches Spin-off, dessen Produkte und Dienstleistungen einen unmittelbaren gesellschaftlichen Nutzen aufweisen. Ins Leben gerufen wurde der High-Tech Gründerfonds 2005 von Vertretern des Bundeswirtschaftsministeriums, der Industrie und Branchenexperten.

Fraunhofer-Alumni-Award

Der Fraunhofer-Alumni e. V. unterstützt seit 2020 sozial ausgerichtete Forschungsprojekte. Der mit 10 000 € dotierte Preis wird alle zwei Jahre vergeben. Das Preisgeld ermöglichen die Mitglieder des Fraunhofer-Alumni e. V. durch die Vereinsbeiträge.

Wissenschaftspreis des Stifterverbands 2024

DNA-Nachweis für Sepsis-Diagnostik**Erregeridentifikation – optimierte Diagnostik dank Next Generation Sequencing**

Bei der Sepsis-Bekämpfung, eine der häufigsten Todesursachen in Deutschland, muss der auslösende Erreger möglichst schnell identifiziert werden. Dr. Kai Sohn, Abteilungsleiter In-vitro-Diagnostik am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, und seinen Verbundpartnern Prof. Dr. Thorsten Brenner vom Universitätsklinikum Essen sowie Dr. Silke Grumaz und Dr. Philip Stevens von der Noscendo GmbH entwickelten ein völlig neues Detektionsverfahren, das hoch sensitiv kleinste DNA-Spuren, die der Erreger im Blut hinterlässt, nachweist.

Mit dieser Herangehensweise kann bei bis zu 70 Prozent der untersuchten Erkrankten der ursächliche Erreger im Blut bestimmt werden. Die herkömmliche Sepsis-Diagnostik über Blutkulturen liefert bei weniger als 30 Prozent der Fälle ein positives Ergebnis. Bis zur Kassenzulassung gereift, erleichtert sie schon heute die zielgerichtete Behandlung der Patientinnen und Patienten erheblich. Die Jury hob in ihrer Begründung insbesondere die »Bedeutung der Verbundbildung unter Einbezug von Fraunhofer-Forschung, dem Universitätsklinikum und der kommerziellen Umsetzung« hervor.



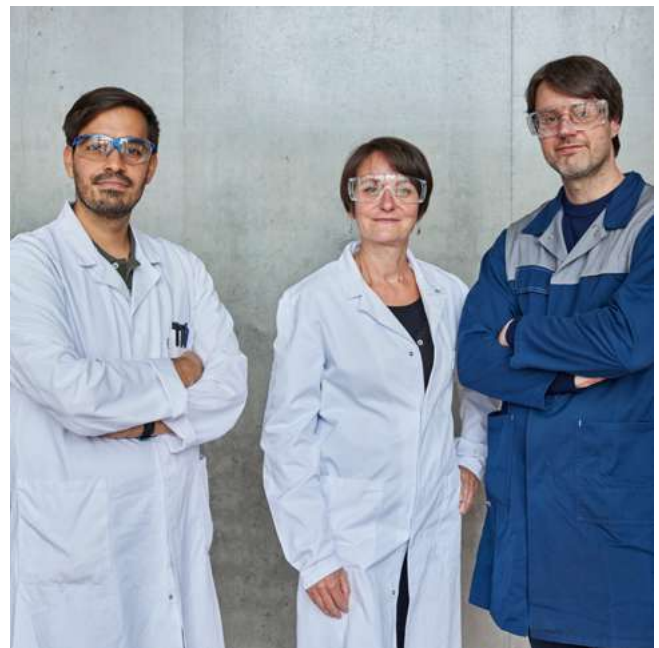
Dr. Kai Sohn, In-vitro-Diagnostik am Fraunhofer IGB, und Dr. Silke Grumaz, Noscendo GmbH

Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2024

Polylactid für Folien-Einwegverpackungen**Biobasierte Kunststoffe – nachhaltiges Folienmaterial aus Biokunststoff PLA**

André Gomoll, Dr. Benjamín Rodríguez und Dr. Antje Lieske vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP ist es gelungen, ein biobasiertes, flexibles und recycelbares Material für Folienanwendungen zu entwickeln und dessen Kommerzialisierung auch mittelständischen Unternehmen zu ermöglichen. Der Biopolyester Polylactid (PLA) ist biobasiert, bioabbaubar und kann mit vergleichsweise geringem Energieaufwand chemisch zu Neuware recycelt werden. In seiner konventionellen Form eignete sich PLA bisher aufgrund seiner hohen Sprödigkeit nicht für die Herstellung flexibler Einwegverpackungen wie Tragetaschen oder Müllsäcke – Hauptverursacher von Einwegkunststoffabfällen. Zudem ließ es sich nur in kontinuierlichen Großanlagen rentabel herstellen.

Die Jury würdigt u. a., dass das Forschungsteam »durch die Materialentwicklung über Blockcopolymere die Eigenschaften des bisher genutzten Polyethylens erreicht und gemeinsam mit einem industriellen Partner die Machbarkeit der Umsetzung in einer Pilotanlage demonstriert hat, was ein hohes wirtschaftliches Potenzial aufweist«.



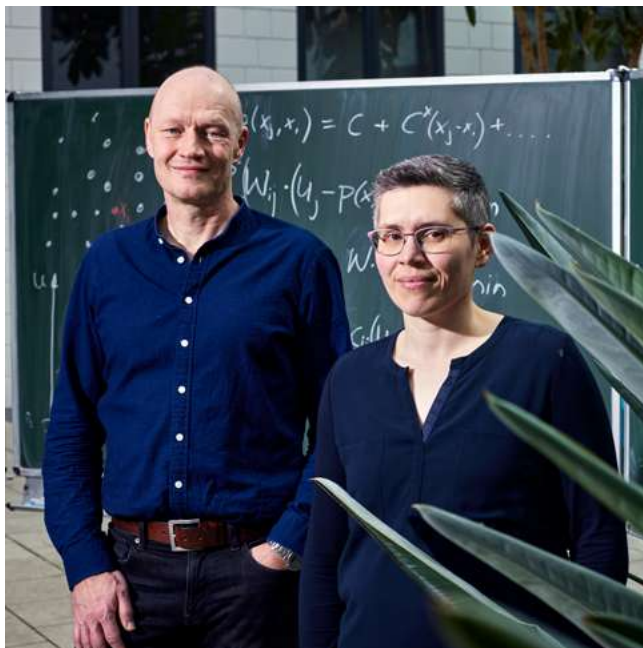
Dr. Benjamín Rodríguez (l.), Dr. Antje Lieske und André Gomoll aus der Abteilung Polymersynthese am Fraunhofer IAP

Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2024

Sich selbst adaptierende numerische Punktwolke

Simulationsmethoden – komplexe Prozesse zeitsparend abbilden

Ob im Automotive-Bereich oder in der Produktion: Simulationen und Digitale Zwillinge sind für viele Unternehmen unverzichtbar. Doch hochdynamische Prozesse wie beim Aquaplaning, in Freistrahlturbinen oder bei der Zerspanung von Metall werden oftmals von herkömmlicher Software nicht zufriedenstellend wiedergegeben. Das Team um Dr. Jörg Kuhnert und seine Kollegin Dr. Isabel Michel am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM hat mit dem gitterfreien Simulationstool MESHFREE eine Lösung erarbeitet, die diese Lücken schließt. Die Software kombiniert die Generalisierte Finite-Differenzen-Methode (GFD) zur Lösung der Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie mit effizienten Algorithmen zur Lösung linearer Gleichungssysteme – ein weltweites Alleinstellungsmerkmal. Die verwendete numerische Punktwolke ist in der Lage, sich flexibel an bewegliche Geometrien anzupassen. Aufwendige Nachkorrekturen im Rechengitter entfallen. Die Jury würdigt »die kontinuierliche Entwicklung der Technologie und die Adaptation auf unterschiedliche industriell relevante Fragestellungen« als »vorbildlich«.



Dr. Jörg Kuhnert und Dr. Isabel Michel aus der Abteilung Transportvorgänge, Fraunhofer ITWM

Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2024

PV-Module mit 3D-photonischen Strukturen

Solarenergie – hocheffiziente farbige Photovoltaikmodule für Gebäude

Weltweit sorgt die Energiewende für eine hohe Nachfrage nach Photovoltaikmodulen. Doch deren ästhetisch ansprechende Einbindung in Gebäude ohne Einbußen in der Stromerzeugung stellte Forschende bislang vor große Herausforderungen. Inspiriert von den 3D-photonischen Strukturen auf den blauschimmernden Flügeln des Morpho-Schmetterlings haben Dr. Oliver Höhn, Dr. Thomas Kroyer und Andreas Wessels am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE farbige Photovoltaikmodule realisiert, die sich nahezu unsichtbar in eine Gebäudehülle integrieren lassen und dabei einen sehr hohen Wirkungsgrad behalten.

Die entwickelte MorphoColor®-Technologie übertrifft mit ihrer hohen Lichtdurchlässigkeit und Farbsättigung alle vergleichbaren Technologien auf dem Markt bei Weitem und ist zudem kostengünstig industriell herstellbar. Die Jury überzeugte u. a. »die wissenschaftliche Leistung, die erweiterten Möglichkeiten auch beim Einbezug von Flächen innerhalb des Denkmalschutzes sowie die hohe Effizienz der Solarmodule«.



V. l.: Andreas Wessels, Dr. Oliver Höhn und Dr. Thomas Kroyer, Fraunhofer ISE, Urheber der Marke MorphoColor®

Hugo-Geiger-Preis 2024 | Platz 1

**Thermisch verformbare
Plastikalternative aus Cellulose**

Ein Kunststoff aus Pflanzen-Cellulose, der bioabbaubar und thermoplastisch verarbeitbar ist: Dafür fand Dr. Kerstin Müller vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV in ihrer Doktorarbeit einen physikalischen Ansatz und optimierte diesen bis in den industriellen Prozess. Sie nutzte kompatible Polymilchsäuremoleküle als Abstandhalter, um zwischen den engen langkettigen Cellulose-Molekülen aus Holz, Baumwolle oder anderen Pflanzen mehr Platz und Flexibilität zu schaffen. Das vollständig biobasierte Material kann vielseitig verwendet werden.



Dr. Kerstin Müller, Fraunhofer IVV

Hugo-Geiger-Preis 2024 | Platz 2

**Schlickerbasierter 3D-Druck
keramischer Gießkerne**

Dr. Patricia Erhard vom Fraunhofer-Institut für Gießerei-, Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV entwickelte in ihrer Promotion ein Verfahren für den 3D-Druck von Gießkernen. Sie verwendete anstelle von trockenem Sand eine flüssige Keramiksuspension, die schichtweise aufgebracht, getrocknet und mit Binder bedruckt wird. Mit diesem Verfahren entstehen filigrane und hochfeste Gießkerne. Diese ermöglichen z.B. effizientere Elektromotoren, indem präzise Kühlkanäle die Abwärme in Hochleistungsgussbauteilen direkt am Entstehungsort ableiten.



Dr. Patricia Erhard, Fraunhofer IGCV

Hugo-Geiger-Preis 2024 | Platz 3

**Effizientere Hochleistungs-
faserlaser und -laserdioden**

Mit ihrer Promotion ebnete Dr. Sarah Klein vom Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT den Weg zur Weiterentwicklung industrierelevanter Hochleistungsfaserlaser und -laserdioden. Mithilfe von Faser-Bragg-Gittern konnte sie Resonatorspiegel der Faserlaser, welche die Strahlung verstärken, direkt in die Faser integrieren. Das vereinfacht den Aufbau, erhöht die Robustheit und auch die Brillanz der Laser. Damit wird der Weg frei für effizientere Faser- und Diodenlaser. Diese sind vielseitiger industriell einsetzbar und können einen Beitrag z.B. zur laserbasierten Trägheitsfusion leisten.



Dr. Sarah Klein, Fraunhofer ILT

Fraunhofer-Gründerpreis 2024

Der Preis für die beste Fraunhofer-Ausgründung 2024 ging an Fusion Bionic. Deren bioinspirierte Lasertexturen eignen sich für viele Branchen, etwa für die Automobilindustrie, Luftfahrttechnik oder Medizintechnik. Das Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik IWS und der TU Dresden lässt sich von natürlichen Oberflächen wie dem Lotusblatt, der Haifischhaut oder dem Morpho-Schmetterling inspirieren und erzielt damit Funktionen wie Selbstreinigung, Vereisungsschutz, antibakterielle Wirkung oder Widerstandsminderung. Mit dem Gründerpreis fördern Fraunhofer Venture und der High-Tech Gründerfonds herausragende Fraunhofer-Ausgründungen.

Fraunhofer-Alumni-Award 2024

Ein Vorhaben zur Digitalisierung von Gesundheitsdaten für innovative Abrechnungssysteme in Subsahara-Afrika gewann den Fraunhofer-Alumni-Award 2024. Ziel ist es, mithilfe von KI, Bildverarbeitung und Buchstabenerkennung handschriftliche medizinische Dokumente zu digitalisieren. Dies optimiert die Abrechnung von Gesundheitsleistungen, eine Voraussetzung, um Versicherungsleistungen zu ermöglichen. Dazu kooperiert ein Team des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM mit dem Sozialunternehmen mTOMADY GmbH in Madagaskar. Das Projekt soll auf weitere Regionen übertragen werden und erhält Förderung von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung.



Ausgezeichnete Lösung für die Stärkung des Gesundheitswesens in der Subsahara-Region. V.l.: Dr. Henrike Stephani, Florian Trefz und Dr. Jörg Wenzel, Fraunhofer ITWM



V. l.: Bundespräsident Frank-Walter Steinmeier, Staatsminister Markus Blume, Dr. Norwin von Malm und Stefan Grötsch (ams OSRAM), Dr.-Ing. Hermann Oppermann (Fraunhofer IZM) und Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft

Prof. Dr. Eric Bodden, Fraunhofer IEM



Forschungspreise – national und international

DEUTSCHER ZUKUNFTSPREIS – PREIS DES BUNDES- PRÄSIDENTEN FÜR TECHNIK UND INNOVATION

Konzept des Digitalen Lichts

Mit ihrem Konzept des Digitalen Lichts am Beispiel eines intelligenten Autoscheinwerfers wurde ein Team von ams OSRAM und dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM mit dem Deutschen Zukunftspreis ausgezeichnet. Dr. Norwin von Malm und Stefan Grötsch von ams OSRAM sowie Dr. Hermann Oppermann vom Fraunhofer IZM setzten die Idee einer LED-Matrix, die den Autoscheinwerfer zum Projektor werden lässt, technologisch um. Über den Autoscheinwerfer hinaus ermöglicht die Technologie viele neue intelligente Anwendungen.

Die neu entwickelte Scheinwerfer-Lichtquelle bündelt 25 600 Lichtquellen auf einer LED-Lichtmatrix aus 320 mal 80 Lichtpunkten. Jede LED kann man einzeln digital ansteuern. Dazu wird eine Matrix mit einer dafür notwendigen elektronischen Schaltung exakt unter der LED-Matrix positioniert und dann pixelfein verbunden. Zusammen mit einer Optik entsteht so ein Scheinwerfer, der ähnlich wie ein Videoprojektor funktioniert. Bereiche, die hell sein sollen, werden präzise ausgeleuchtet, andere Bereiche, wie ein entgegenkommendes Fahrzeug, bleiben dunkel. Zusätzlich zu seiner Beleuchtungsfunktion kann der neuartige Scheinwerfer auch Piktogramme mit Warnhinweisen auf die Straße projizieren. Die Innovation, digitales Licht mittels intelligenter LED-Technologie zu erzeugen, könnte auch optische Datenkommunikation zwischen

Computerchips, etwa in Datenzentren für KI-Anwendungen, oder in der Augmented Reality (AR) ermöglichen: Mit einer AR-Brille, die neben der realen Umgebung zusätzlich digitale Informationen ins Gesichtsfeld einspiegelt, wird die Lichtmatrix zum virtuellen Monitor. Bei ams OSRAM und Firmen in der gesamten Wertschöpfungskette sind bereits hochinnovative Arbeitsplätze entstanden.

ERC ADVANCED GRANT

Sich selbst optimierende sichere Softwaresysteme

Für seine Forschung zu sicheren Softwaresystemen erhält Prof. Dr. Eric Bodden, Direktor des Fraunhofer-Instituts für Entwurfstechnik und Mechatronik IEM, einen »ERC Advanced Grant« in Höhe von 2,5 Mio. € vom Europäischen Forschungsrat (European Research Council, ERC). Die ERC-Grants zählen zu den bedeutendsten Auszeichnungen der europäischen Forschungsförderung. Bodden forscht seit Langem an Softwarewerkzeugen zum automatischen Auffinden von Security-Schwachstellen in Programmen. Diese müssen aus Sicht der Fachkräfte in der Softwareentwicklung hinsichtlich der Zuverlässigkeit von Warnungen oder der Laufzeit verbessert werden.

Mit seinem Projekt »Self-Optimizing Static Program Analysis« möchte er die Forschung auf eine neue Ebene heben: Zukünftige Analysewerkzeuge analysieren dann nicht nur die betreffenden Programme, sondern auch ihre eigene Ausführung, und optimieren diese dann selbsttätig stetig weiter. Hierdurch stellen sie sich optimal auf die Bedarfe im jeweiligen Anwendungskontext ein. Im Ergebnis sollen falsche Warnungen und andere Probleme vermieden werden. Durch den hohen Grad der Automatisierung müssen zukünftig Software-Ingenieurinnen und -Ingenieure erforderliche Anpassungen nicht mehr



Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl
erhielt die Rudolf-Diesel-Medaille

Alexander Schott (l.), Bundesverteidi-
gungsministerium, Dr. Karin Stein und
Dr. Bryan Wells, NATO



Im Beisein von Ministerpräsident
Hendrik Wüst (l.) und Wirtschaftsministerin
Mona Neubaur erhielt Prof. Dr.-Ing. Manfred
Renner den Innovationspreis NRW



selber vornehmen – eine große Einsparung kritischer Personalressourcen. Bodden will dazu beitragen, die Millionen von Softwaresystemen zu sichern, auf die zu verlassen sich die Gesellschaft gelernt hat. Das Vorhaben befähigt somit auch Unternehmen, die Anforderungen des »Cyber Resilience Act« (CRA), den die EU wegen zunehmender Cyber-Angriffe 2024 verabschiedete, kostengünstiger umzusetzen.

RUDOLF-DIESEL-MEDAILLE 2024

Beste Innovationsförderung

Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl, Leiterin am Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI sowie Inhaberin des Lehrstuhls für Innovations- und TechnologieManagement (ITM) am Karlsruher Institut für Technologie, wurde mit der Rudolf-Diesel-Medaille in der Kategorie »Beste Innovationsförderung« geehrt. Die Rudolf-Diesel-Medaille wird seit 1953 verliehen und ist Europas ältester Innovationspreis. Die Forschungsarbeiten von Weissenberger-Eibl umfassen das Spektrum Innovationsmanagement, Technologie und Wissensmanagement. Ihre Rolle als Brückenbauerin zwischen Wissenschaft und Wirtschaft füllt sie auch durch ihre Mitgliedschaft in den Aufsichtsräten der Heidelberg Materials AG, der MTU Aero Engines AG und der Semperit AG Holding aus. Mit der Diesel-Medaille werden Persönlichkeiten und Unternehmen geehrt, die einen wesentlichen Beitrag zur Steigerung der Lebensqualität, des Wohlstands sowie zum Erhalt der Innovationskultur in Deutschland geleistet haben.

VON-KÁRMÁN-MEDAILLE DER NATO

Zwischen Verteidigungsforschung und Technik

Dr. Karin Stein, Abteilungsleiterin Signatorik am Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB,

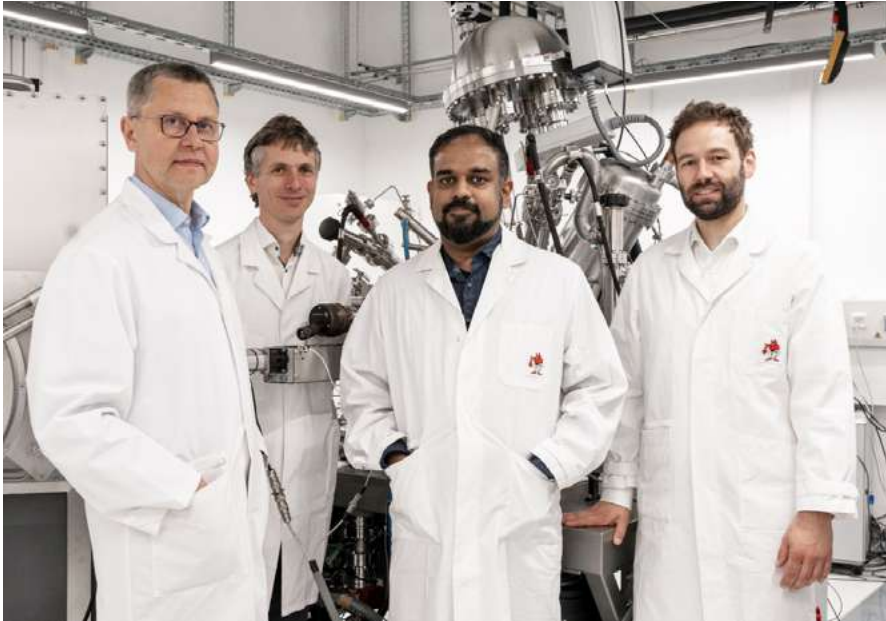
ist die erste Frau, die von der NATO mit der Von-Kármán-Medaille geehrt wurde. Es ist die prestigeträchtigste Auszeichnung der Wissenschafts- und Technologieorganisation (STO) des Verteidigungsbündnisses. Damit wurde Karin Stein für ihre über 30-jährige Forschungs- und Führungstätigkeit in der Verteidigungsforschung, für ihre außergewöhnlichen wissenschaftlichen Beiträge für die NATO sowie für ihr Lebenswerk gewürdigt. Stein war u. a. Panel-Vorsitzende für Systemkonzepte und Integration der STO und ist seit 2013 Panelsprecherin für Tarnung, Verdeckung und Täuschung (Camouflage, Concealment and Deception, CCD). Die Auszeichnungsurkunde betont zudem Steins Beiträge als Mentorin, als innovative Forscherin und als Brückenbauerin zwischen militärischen Endanwendenden und Technikfachleuten.

Die Von Kármán-Medaille ehrt Einzelpersonen, die sich lebenslang für die internationale Zusammenarbeit in Wissenschaft und Technologie (Science and Technology, kurz S&T) in der NATO engagieren. Die Auszeichnung wird in der Regel jedes Jahr verliehen.

INNOVATIONSPREIS NRW

Nachhaltige Aerogele für den Massenmarkt

Prof. Dr. Manfred Renner, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, erhielt den Innovationspreis NRW in der Kategorie »Innovation«. Die mit 100 000 € dotierte Auszeichnung wurde für ein neuartiges und massenmarktaugliches Produktionsverfahren für Aerogele vergeben. Aerogele eignen sich als Hochleistungsisolatoren. Allerdings war ihre Herstellung bislang sehr kostenintensiv, weshalb sie vorwiegend in Nischenanwendungen eingesetzt wurden.



V. l.: Prof. Dr. Andrey Turchanin,
Dr. Falk Eilenberger, Dr. Antony George
und Dr. Christof Neumann

Dr. Andreas Körtge (l.) und
Reinhard Meyer, Wirtschaftsminister
von Mecklenburg-Vorpommern



Die Forschenden des Fraunhofer UMSICHT entwickelten innerhalb von nur sechs Jahren ein neuartiges Produktionsverfahren für Aerogele, das verschiedene Produktionsschritte mithilfe von verdichtetem CO₂ zusammenführt und somit die Produktionskosten signifikant verringert: Die Herstellungskosten konnten um 70 Prozent, die Produktionszeit von mehr als zehn auf vier Stunden gesenkt werden. Die Herstellung kommt zudem völlig ohne umweltgefährliche Chemikalien aus und ist somit nachhaltig. Das Forschungsteam bereitet nun das Upscaling in den industriellen Maßstab vor.

THÜRINGER FORSCHUNGSPREIS

Maßgeschneiderte 2D-Materialien für Halbleiter

Für die Erforschung und Skalierung eines industriellen Herstellungsprozesses von maßgeschneiderten 2D-Materialien wurden Prof. Dr. Andrey Turchanin, Dr. Antony George, Dr. Christof Neumann (Universität Jena) und Dr. Falk Eilenberger (Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF) mit dem Thüringer Forschungspreis in der Kategorie »Angewandte Forschung« ausgezeichnet. Der Preis ist mit 25 000 € dotiert.

Das Team untersuchte, charakterisierte und produzierte Nanomaterialien. Ein Schwerpunkt lag auf Übergangsmetall-Dichalcogeniden, kurz TMDs. Diese verwandeln sich als 2D-Material in einen direkten Halbleiter, der Strom effizient in Licht umwandeln kann und umgekehrt. Damit wird die Herstellung extrem kleiner und leistungsfähiger elektronischer, photonischer und optoelektronischer Bauelemente möglich. Diese 2D-TMDs lassen sich nahtlos mit bestehenden Halbleitern verbinden, sie können z. B. bestimmte Aufgaben klassischer Computerchips energiesparend photonisch

umsetzen. 2D-Materialien eignen sich zudem für Anwendungen in der Datenübertragung, Kameratechnologie oder in Beleuchtungssystemen. Erstmals realisierte das Forschungsteam die industriekompatible Herstellung maßgeschneiderter 2D-Materialien mittels Gasphasenabscheidung: Dabei wächst der Kristall auf einer Silizium- oder Glasplatte als nanometerdünner Teppich auf.

Die erforschten 2D-Materialien stellen eine neue Klasse von Werkstoffen dar, die aus nur einer oder wenigen atomaren Lagen bestehen: hunderttausendmal dünner als ein Haar, fester als Stahl, effiziente Vermittler zwischen Licht und Strom. Gegenüber den dreidimensionalen Ausgangsstoffen ändern maßgeschneiderte 2D-Materialien ihr Verhalten drastisch.

IDEENWETTBEWERB FÜR GESUNDHEITSWIRTSCHAFT **Prüflabor für Dialyse-Medizintechnik**

Beim Ideenwettbewerb »Innovative Ideen für die Gesundheitswirtschaft« in Mecklenburg-Vorpommern schaffte es ein Fraunhofer-Vorhaben unter die 7 Gewinnerteams: Die Rostocker Außenstelle Extrakorporale Therapiesysteme des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie IZI bewarb sich mit einer Marketing- und Innovationsstrategie zu ihrem Prüflabor für Medizinprodukte. Das in Rostock installierte ASSESS-MED-Prüflabor bewertet herstellerunabhängig und nach Normen wie der DIN EN ISO 8637-1 insbesondere Dialyse-Geräte, Hämofilter und Adsorber, um einen schnelleren Transfer von neuen Technologien in den Markt zu unterstützen. Mit dem Gewinn können die Forschenden die Marketing- und Innovationsstrategie ausarbeiten, um auch damit den schnelleren Transfer von neuen Technologien in den Markt zu unterstützen.



links: Dr. Juliane Borchert

rechts: Dr. Anton Windfelder
mit Tabakschwärmer

Verleihung des CELTIC-NEXT
Innovation Award 2024 bei
der 6G-Konferenz in Berlin



HERTHA-SPONER-PREIS

Siliziumsolarzellen mit Perowskit

Die Deutsche Physikalische Gesellschaft (DPG) verleiht jährlich den Hertha-Sponer-Preis für hervorragende wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet der Physik an eine Wissenschaftlerin. Die Auszeichnung ist nach der deutschen Physikerin Hertha Sponer (1895–1968) benannt, die wichtige Beiträge zur Molekülphysik und Spektroskopie leistete. Die Verleihung will mehr Frauen für die Physik gewinnen und vor allem jüngere Wissenschaftlerinnen durch die öffentliche Auszeichnung ermutigen.

2024 wurde Dr. Juliane Borchert für ihre hervorragende Arbeit zu neuartigen Solarzellen gewürdigt. Sie forscht an Perowskiten und deren Einsatz in Solarzellen, besonders als Tandem-Material in Perowskit-Silizium-Solarzellen. Ihr innovativer Ansatz, Gasphasenabscheidung und Photolumineszenz zu kombinieren, ermöglicht die zielgerichtete Optimierung der Perowskit-Schichten in neuartigen Tandemsolarzellen. Seit Juli 2022 leitet sie eine Forschungsgruppe am Institut für Nachhaltige Technische Systeme – INATECH der Universität Freiburg und am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE.

INNOVATION AWARD VON CELTIC-NEXT

Software für hochautomatisierte Fahrzeuge

Das industriegeführte Förderprojekt AI-NET – Accelerating Digital Transformation in Europe by Intelligent NETwork Automation – umfasst Kommunikationsnetze und -technologien für 5G und perspektivisch 6G, nutzungsnahen Rechenzentren sowie Künstliche Intelligenz (KI). Forschende aus sieben europäischen Ländern erarbeiten neuartige Lösungen für

die Automatisierung von optischen Kommunikationsnetzen. AI-NET wurde mit dem CELTIC-NEXT Innovation Award 2024 für seine hervorragenden Entwicklungen und Leistungskennzahlen in den letzten vier Jahren gewürdigt.

Die Abteilung Smart Mobility des Fraunhofer-Instituts für Offene Kommunikationssysteme FOKUS entwickelte in einem Teilprojekt für automatisiertes Fahren die Softwarelösung COOL-Fusor. Sie verbessert die KI-basierte Umgebungswahrnehmung von automatisierten, speziell auch teleoperierten Fahrzeugen, indem sie LIDAR-Daten von Fahrzeugen in der Umgebung mittels 5G bzw. perspektivisch 6G in das hochautomatisierte Fahrzeug integriert. Die Herausforderungen lagen insbesondere bei Latenz, Jitter (»Taktzittern«), Datenvolumen und Skalierbarkeit. Für die Evaluation der Software wurde die offene Simulationsumgebung Eclipse MOSAIC des Fraunhofer FOKUS genutzt. Das Konsortium von AI-NET bestand aus über 30 Partnern aus Industrie und Forschung aus Deutschland, Finnland und Frankreich. Es wurde vom Bundesforschungsministerium, von Business Finland und bpi France gefördert. AI-NET ist ein Projekt in CELTIC-NEXT, einem ICT-Cluster im eureka-Netzwerk.

YOUNG INVESTIGATOR AWARD 2024

Neue Ansätze für Darmerkrankungen

Dr. Anton Windfelder, Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME und Justus-Liebig-Universität Gießen, wurde mit dem »Young Investigator Award 2024« der Deutschen Röntgengesellschaft (DRG) für seine Innovationen in der experimentellen medizinischen Bildgebung ausgezeichnet. Der Junior Research Group Leader für multimodale präklinische Bildgebung beschäftigt sich u. a. mit



Dr. Jochen Friedrich (I.) und
Prof. Dr. Andreas Erb



Prof. Dr. Michael ten
Hompel mit dem Dialog-
preis der Stadt Dortmund

der hochauflösenden Mikro-CT-Bildgebung, um die komplexen anatomischen Strukturen im Inneren von Insekten wie dem Tabakswärmer (*Manduca sexta*) zu visualisieren. Diese Forschung hat zur Entdeckung neuer anatomischer Strukturen im Darmtrakt des Insekts geführt und bietet wertvolle Einblicke in das Verdauungssystem, das vergleichbare Aspekte mit dem menschlichen Darm aufweist. Diese Erkenntnisse tragen zur Entwicklung neuer Behandlungs- und Diagnoseansätze für chronisch-entzündliche Darmerkrankungen bei. Seine Forschung verknüpft auf einzigartige Weise Disziplinen wie die Radiologie, Gastroenterologie und Immunologie mit klassischer Zoologie, Entomologie und Evolutionsbiologie. In der Laudatio wurde gewürdigt, dass Windfelders Arbeit ein neues Modell für die Erprobung neuer Kontrastmittel und Tracer ermöglicht.

PREIS DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR KRISTALLWACHSTUM UND -ZÜCHTUNG

Kristallzüchtung für Halbleiter

Die Deutsche Gesellschaft für Kristallwachstum und Kristallzüchtung e. V. (DGKK) ehrte Dr. Jochen Friedrich, Leiter der Abteilung Materialien am Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB, für seine herausragende wissenschaftlich-technologische Arbeit in der Kristallzüchtung und Epitaxie sowie für sein Engagement in der Öffentlichkeit zu diesen Themen. Hervorgehoben wurden Friedrichs wissenschaftliche Verdienste in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung für die Halbleiterindustrie: etwa der Transfer des Vertical-Gradient-Freeze-Verfahrens für die großtechnische Herstellung des optischen Materials Calciumfluorid (CaF_2) oder die numerische Modellierung der Czochralski-Züchtung für die Massenproduktion

von Silizium, die Friedrich vorantrieb. Die in seiner Abteilung entwickelte Software CrysMAS für die Simulation von Kristallzüchtungsprozessen und Equipment des Fraunhofer IISB ist weltweit lizenziert. Jochen Friedrich setzt sich zudem mit großer persönlicher Motivation dafür ein, die Kristallforschung der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Durch regelmäßige Initiativen wie Kristallzüchtungswettbewerbe, Projektwochen an Schulen, Ausstellungen oder Schautafeln begeistert er nicht nur Schulkinder und junge Erwachsene für die Materialforschung.

DIALOGPREIS DER STADT DORTMUND

Sinnvoller Einsatz von KI in Wissenschaft und Wirtschaft

Für ihren Beitrag zum Strukturwandel und zur Innovationskraft der Stadt Dortmund erhielten das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML und sein ehemaliger Institutsleiter Prof. Dr. Michael ten Hompel Anfang 2024 den Dortmunder Dialogpreis. Die Gesellschaft zur Förderung des Strukturwandels in der Arbeitsgesellschaft e. V. (GFS) ehrte ten Hompel besonders für seinen aktiven und kommunikativen Beitrag zur Dortmunder Stadtgesellschaft. Hervorgehoben wurde die Rolle des Fraunhofer IML, das als eine der ersten und wichtigsten Einrichtungen im Technologiepark die Dortmunder Wissenschafts- und Wirtschaftslandschaft maßgeblich prägt, insbesondere durch die langjährige Erfahrung mit dem sinnvollen Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI). Damit würde ein verantwortungsvoller Umgang mit dieser Technologie in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft geleistet, hieß es in der Jurybegründung.

Menschen in der Forschung

Die Fraunhofer-Institute leisten mit herausragender Forschung einen wichtigen Beitrag zur Zukunftssicherung des Wirtschaftsstandorts Deutschland. Zu verdanken ist dies den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die sich besonders durch ihre Begeisterung und Kompetenz auszeichnen. Hier werden stellvertretend sechs Forscherinnen und Forscher vorgestellt.



*oben: Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner (I.),
Prof. Dr. Julia Arlinghaus, Dr. Medhi Ali*

*unten: Amelie Reigl (I.), Dr. Michael Richter,
Prof. Dr. Iryna Gurevych*

**»Die Umgestaltung
unserer Wirtschaft
erfordert die
Zusammenarbeit
aller beteiligten
Akteure.«**

Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner



Prof. Dr.-Ing. Manfred Renner

Leiter am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT in Oberhausen | Lehrstuhlinhaber Responsible Process Engineering an der Ruhr-Universität Bochum | Sprecher des Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE

Wegbereiter in eine nachhaltige Welt sein, so verstehen sich die Forschenden am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT. »Wir wollen eine Erde, auf der es sich zu leben lohnt. Eine Erde, auf der Natur und Zivilisation sich nicht ausschließen. Deshalb steht die nachhaltige Energie- und Rohstoffwende im Mittelpunkt unserer Arbeit«, heißt es auf der Website des Instituts in Oberhausen. Dort wirkt Manfred Renner, promovierter Ingenieur in Maschinenbau und Verfahrenstechnik, seit 2007.

Vom Kunststoffexperten zum Berater für Kreislaufwirtschaft

Renner, Spezialist für Materialentwicklung und Verfahrenstechnik, avancierte quasi vom »Kunststoffexperten« zum Berater der Bundesregierung für Kreislaufwirtschaft. Mehrere Faktoren begünstigten das: Renners Interesse daran, wie Unternehmen und Wirtschaft funktionieren, sein Mitwirken in der europäischen Circular Plastics Alliance und vor allem die Leitung des Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE mit den gebündelten Kompetenzen von 6 Fraunhofer-Instituten. »Die Glaubwürdigkeit ist viel höher, wenn ein Sprecher mehrerer Institute aus einem breiten Portfolio eine Technologie empfiehlt, als wenn ich nur Lösungen meines Hauses anbieten kann.« Expertise und Glaubwürdigkeit haben dazu geführt, dass Renner zum Berater der Bundesumweltministerin für die »Nationale Kreislaufwirtschaftsstrategie (NKWS)« wurde. 2023 war er Vertreter der Fraunhofer-Gesellschaft in der Transformationsallianz des Bundeskanzlers zur Kreislaufwirtschaft für die Batterie- und Baubranche. Renners Mission: »Die Ressourcen dieses Planeten sind endlich. Es kann nur eine sinnvolle Lösung für die Ressourcenfrage geben: nämlich all die schon extrahierten Rohstoffe und die bereits produzierten Materialien zu einem möglichst großen Anteil sinnvoll wiederzuverwenden.« Würde die Wegwerfgesellschaft fortgeführt werden wie bisher, müssten, bei einem angestrebten Wirtschaftswachstum von 3 Prozent, in 50 Jahren 400 Milliarden Tonnen extrahiert werden.

Neue Geschäftsmodelle statt Wegwerfgesellschaft

Wie könnte die Transformation in ein Kreislaufwirtschaftssystem bei gleichzeitiger Transformation des Energiesystems aussehen? Der Ingenieur skizziert es am Beispiel der Bohrmaschine: »Die liegt in den meisten Haushalten jedes Jahr 364 Tage, 23 Stunden und 57 Minuten im Keller und wird nicht benutzt.« Es gehe darum, neue wettbewerbliche Geschäftsmodelle in die Wirtschaft zu integrieren. Lösungsansätze könnten in Teilhabe statt Besitz liegen oder in Mehrwertversprechen, die auf Hochwertigkeit statt auf Obsoleszenz von Produkten setzen. Eine Waschmaschine könnte z. B. mit einem Wertversprechen verbunden werden – ohne das Risiko, in vier Jahren ein neues Gerät kaufen und das alte wegwerfen zu müssen. Das Stichwort hierzu: Product Service Systems. Renner weiß auch: »Eine so umfassende Änderung des Wirtschaftssystems haben wir ohne brutale Einschnitte wie Kriege noch nie vollzogen. Für diese Umgestaltung müssen alle beteiligten Akteure zusammenarbeiten; vor allem die Gesellschaft muss überzeugt werden und sein.«

Der Ingenieur hätte gern ein Wirtschaftsfach als Zweitstudium gewählt. Diese Kenntnisse holte er nach: Als er das Fraunhofer-Fortbildungsprogramm für Business Management absolvierte, engagierte sich Renner maßgeblich für die Weiterentwicklung des Programms. Seither können die Teilnehmenden dort Transferinitiativen für institutseigene Forschungsprojekte entwickeln. An der Ruhr-Universität Bochum ist Renners Vorlesung zu Business Development seit 8 Jahren etabliert, inzwischen hat er diese Prinzipien systematisch am Fraunhofer UMSICHT verankert. Renner plant, über die Universitätsallianz Ruhr mehr volkswirtschaftliches Wissen in seinen Lehrstuhl und ins Fraunhofer-Institut zu integrieren. Als Inhaber mehrerer Patente, etwa für Verfahren zu ökologischer Ledergerbung oder für die kostengünstige Aerogel-Produktion als Basis für Hausdämmungen, ist Manfred Renner überzeugt: »In den aktuell aufgewühlten Zeiten mit vielfältigen Aufgabenstellungen und angespannter wirtschaftlicher Situation Deutschlands sind Lizenzerträge die beste Option, einem Fraunhofer-Institut den nötigen finanziellen Raum für Innovation zu verschaffen.«

Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus

Wirtschaftsingenieurin | Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg | Lehrstuhlinhaberin für Produktionssysteme und -automatisierung an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg | Vorsitzende der Wissenschaftlichen Kommission des Wissenschaftsrats

Was Julia Arlinghaus antreibt? »Den Wohlstand in Deutschland zu sichern«, sagt sie. Dafür braucht es gute Industriearbeitsplätze – die Grundlage dafür schafft sie am Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF in Magdeburg. Vor fünf Jahren ist sie dort als Institutsleiterin mit der Mission angetreten, die Wertschöpfung in Deutschland und Sachsen-Anhalt zu stärken. Heute liegt ihr Fokus darauf, diesen Standard zu halten: »Aufgrund der jüngsten Krisen und der derzeitigen globalen Handelssituation kämpfen einzelne Industrien deutlich stärker als gedacht. Deshalb müssen wir uns als Industriegesellschaft viel schneller verändern.«

Arlinghaus zählt zu den führenden Fachleuten für die digitale Transformation der Industrie und ist seit 2021 Mitglied des Wissenschaftsrats. Dort leitet sie mit dem Evaluationsausschuss ein Gremium, das die Ressortforschungseinrichtungen der Bundesministerien prüft. Der Wissenschaftsrat berät die Bundesregierung und die Regierungen der Länder in Fragen der inhaltlichen und strukturellen Entwicklung der Wissenschaft, der Forschung und des Hochschulbereichs. Im Februar 2024 wurde sie zur Vorsitzenden der Wissenschaftlichen Kommission des Wissenschaftsrats ernannt: »Dass mich Wissenschaftspolitik begeistern könnte, hat mich selbst überrascht. Aber es macht Spaß, wie gut sich alles zusammenfügt: An meinem Lehrstuhl betreibe ich Grundlagenforschung, am Institut denke ich wirtschaftlich und kümmere mich um den Transfer – und in der Wissenschaftspolitik schaffen wir den Rahmen für all das.«

Mit Transparenz zum Erfolg

Am Fraunhofer IFF ist sie für rund 200 Mitarbeitende verantwortlich und kümmert sich darum, dass New Work, Resilienz und Transparenz nicht nur Buzzwords bleiben: »Mein Fokus liegt auf einer modernen und mitarbeiterorientierten Führung. Dazu gehören persönliches Coaching und individuelle Begleitung auf dem Karriereweg.« Bei der Zusammensetzung von Projektteams achtet sie auf Interdisziplinarität und bezieht dabei Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit pädagogischem, sozialwissenschaftlichem oder psychologischem Hintergrund ein. Aus deren multiplen Perspektiven entstehen Lösungen, die nicht nur technisch, sondern für alle Projektbeteiligten funktionieren. Und das kommt bei den Kunden gut an.

Der Faktor Mensch spielt auch in ihrer wissenschaftlichen Arbeit eine Rolle: So forscht sie etwa daran, wie sich die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine im Produktionsprozess verbessern lässt oder wie die menschliche Perspektive bei der Gestaltung von Produktionsplanungs- und -steuerungssystemen berücksichtigt werden kann. »Wir müssen daran arbeiten, Menschen gezielt durch Technologie zu unterstützen«, sagt die Wissenschaftlerin. »Das Ziel ist, unternehmensübergreifend besser zusammenzuarbeiten, Transparenz zu schaffen und Ressourcen zu teilen.« Dafür sei es unumgänglich, Daten zu teilen.

Mikrochips aus Europa

Genau darum geht es beim Projekt Semiconductor-X: Unter der Konsortialführung des Fraunhofer IFF und von Intel Deutschland haben sich mehr als 20 Partner aus der Halbleiter- und Zuliefererindustrie zusammengeschlossen, um die komplexen Lieferketten in diesem Bereich nachhaltiger und resilienter zu gestalten. Dafür soll ein branchenübergreifendes Ökosystem den dezentralen und souveränen Datenaustausch mit neuen Digitalisierungslösungen ermöglichen. Derzeit werden rund 80 Prozent der Chips in Asien produziert, das soll der European Chips Act ändern: Um die heimische Mikrochip-Produktion zu fördern und den europäischen Markt resilienter aufzustellen, werden 43 Mrd. € zur Verfügung gestellt.

Die Meldung, dass Intel den geplanten Bau einer Chip-Fabrik in Magdeburg vorerst verschieben muss, hat die Aufbruchstimmung in der Region deutlich gedämpft. Doch Arlinghaus bleibt positiv: »Ich finde nicht, dass der Osten abgehängt ist. Im Gegenteil, hier haben wir Gestaltungspotenzial und die Offenheit, große Unternehmen anzusiedeln. Als Fraunhofer IFF wollen wir dazu beitragen, diese dynamische Stimmung aufrechtzuerhalten.« Dass im gesamten Wirtschaftsstandort Deutschland viel Potenzial steckt, konnte man bereits in vielen Projekten zur Industrie 4.0 sehen – sei es beim Produktivitätszuwachs oder bei Digitalen Zwillingen von Lieferketten. »Jetzt gilt es, aus diesen Leuchtturmprojekten ein Lichtermeer zu machen«, sagt Arlinghaus.



**»Wir müssen
daran arbeiten,
Menschen gezielt
durch Technologie
zu unterstützen.«**

Prof. Dr. oec. Julia Arlinghaus



»Wir brauchen in der KI große Investitionen und Rechenpower. Nur so kann Deutschland den nächsten Schritt machen und ein wichtiger Akteur bleiben.«

Dr. Mehdi Ali

Dr. Mehdi Ali

Computer Science M. Sc. | Dr. phil. |
Research & Tech Lead am Fraunhofer-Institut
für Intelligente Analyse- und Informations-
systeme IAIS in Sankt Augustin | Innovation
Group Leader on Foundation Model Research
am Lamarr-Institut für Maschinelles Lernen
und Künstliche Intelligenz

W er sich mit Dr. Mehdi Ali unterhält, bemerkt schnell zwei Dinge: Der Mann hat Freude an seiner Arbeit und er verströmt den Optimismus eines Menschen, der weiß, dass er etwas bewegen kann. Ali gehört zum exklusiven Kreis der KI-Experten aus Deutschland, die sich international einen Namen gemacht haben. Seine Arbeiten werden in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht und er ist ein gefragter Speaker auf Konferenzen wie beispielsweise dem Falling Walls Science Summit. Als Leiter der Innovationsgruppe »Foundation Model Research« am Fraunhofer IAIS beschäftigt er sich mit dem Training großer Sprachmodelle. So arbeitet er mit seinem Team an internationalen Projekten wie OpenGPT-X. Kreative Zusammenarbeit im Team ist hier Pflicht, denn Fortschritte in der KI-Forschung erreicht man heute nur gemeinsam, davon ist Mehdi überzeugt.

KI fördert Fairness und Bildung

Für den Forscher geht es zunächst darum, Produktion und Geschäftsprozesse zu beschleunigen oder effizienter zu machen. Auch Wirtschaftsexpertinnen und -experten setzen hier ihre Hoffnungen auf KI. Doch Mehdi Ali sieht noch weitere Anwendungsgebiete. KI könnte auch beim Fachkräftemangel helfen, indem sie z. B. die Fachkräfte von administrativen Aufgaben mit Automatisierungspotenzial entlastet und so neue Kapazitäten eröffnet. Auch im Bereich Bildung sieht Ali großes Potenzial. »Kinder aus ökonomisch schlechter gestellten Elternhäusern könnten durch KI leichter Zugang zu Bildungsinhalten bekommen. Das wäre ein wichtiger Beitrag zu Fairness und Chancengleichheit in unserer Gesellschaft.«

Fairness, Chancengleichheit, Teamwork – das sind Worte, die Mehdi Ali häufig verwendet. Zurzeit liegt ihm ein Projekt besonders am Herzen, das sich mit Multilingualität beschäftigt. EuroLingua-GPT hat das Ziel, große Sprachmodelle für 37 europäische Sprachen zu entwickeln, um die sprachliche Vielfalt Europas zu adressieren und damit verbundene Anwendungen zu unterstützen.

Was Deutschland braucht

Und wie geht es weiter mit KI in Deutschland? »Wir brauchen große Investitionen und Rechenpower. Nur so kann Deutschland den nächsten Schritt machen und ein wichtiger Akteur bleiben«, betont Ali. Dabei sieht er auch Fraunhofer in der Verantwortung. Er arbeitet mit den besten Expertinnen und Experten europaweit zusammen. »Mit Projekten wie OpenGPT-X und TrustLLM sind wir an nationalen und internationalen Initiativen beteiligt, die sehr viel Wirkung erzielen. Indem wir uns in solchen zentralen Projekten einbringen, helfen wir bei Fraunhofer mit, dass Deutschland bei dieser disruptiven Technologie im Spiel bleibt.« Deutschlands Chancen stehen gut: An Know-how, Motivation und Expertinnen und Experten ist kein Mangel.

Mehdi Ali ist seit fast zehn Jahren bei Fraunhofer. Angefangen hatte er als Praktikant während des Informatikstudiums. Die Faszination für KI in allen Varianten und Spielarten bildete von Anfang an den roten Faden. Das Thema Intelligenz an sich fasziniert ihn: »Wer sich mit KI beschäftigt, beschäftigt sich auch mit sich selbst. Man versucht Intelligenz besser zu verstehen und herauszufinden, wie sie funktioniert.« Das ist wohl auch der Grund, weshalb sich Mehdi Ali bei der Vielzahl von Projekten und einem Terminkalender voller Online-Meetings, Dienstreisen und Konferenzen vom unvermeidlichen Stress die Freude nicht verderben lässt. Im Gegenteil. »Herausfordernde Aufgaben treiben mich an. Ich darf jeden Tag mit den besten Leuten in Europa zusammenarbeiten, um die KI-Forschung weiterzutreiben und die Voraussetzung für den Transfer in Wirtschaft und Gesellschaft zu schaffen. Das ist eine wunderschöne Aufgabe, die mir positive Energie gibt und mir tut gut.«

Amelie Reigl

Biologin | Projektleiterin am Translationszentrum für Regenerative Therapien (TLZ-RT) des Fraunhofer-Instituts für Silicatsforschung ISC in Würzburg | Mitgründerin TigerShark Science | @die Wissenschaftlerin

Amelie Reigls Forschungsfokus heißt Tissue Engineering. In ihrer Doktorarbeit hat sie ein In-vitro-Hautmodell mit Blutgefäßen entwickelt, um einen der Erreger (*T. brucei*) zu untersuchen, der die Schlafkrankheit auslösen kann. Ihre Arbeit schrieb sie 2023 auf Bali zu Ende. Ein Prozess, den ein Großteil ihrer Anhängerschaft, ca. 400 000 sind es, auf TikTok, Instagram und LinkedIn, verfolgte. Manchmal bieten ihre Posts aus der Welt der Wissenschaft auch einen guten Einstieg bei ihren Kundengesprächen mit der Pharma- und Kosmetikbranche. »Dass meine Arbeit Spaß macht, ist mir wichtig«, sagt Reigl. Dabei hat sie nicht nur diese eine Arbeitsstelle, 2024 ist sie auf drei Karrierepfaden gleichzeitig unterwegs: Als promovierende Biologin, angestellt am Fraunhofer-Institut für Silicatsforschung ISC und dessen Translationszentrum für Regenerative Therapien (TLZ-RT), und als Projektleiterin der geplanten Ausgründung TigerShark Science. Dazu noch als Influencerin, die Forschung und Wissenschaft der Allgemeinheit näherbringen will – insbesondere Mädchen und Frauen.

Auf drei Karrierepfaden gleichzeitig unterwegs

Wissenschaftskommunikation wurde Reigl ein Anliegen, als sie 2020 wegen Corona ins Homeoffice wechseln musste. »Was macht eine Biologin ohne Labor?«, habe sie sich damals gefragt und sich nebenbei als @dieWissenschaftlerin selbstständig gemacht. Seither hat sie ein Social-Media-Team aufgebaut, das es ihr ermöglicht, gleichzeitig ihre Karrieren als Forscherin und Gründerin weiterzutreiben. Ihr Vorhaben TigerShark erhielt 2024 eine EXIST-Finanzierung mit 1,3 Mio. €. Es hilft Reigl, zusammen mit ihren Förderern und zukünftigen Co-Foundern Dr. Dieter Groneberg und Prof. Dr. Florian Groeber-Becker vom TLZ-RT des Fraunhofer ISC eine Ausgründung aufzubauen, die menschliche Hautmodelle von bisher unerreichter Komplexität auf den Markt bringen will. Warum hat das Team den Namen TigerShark Science gewählt? »Der Tiger steht für Stärke und Präzision, während der Hai Anpassungsfähigkeit und Effizienz verkörpert. Eigenschaften, die für unsere Mission stehen, bahnbrechende wissenschaftliche Lösungen zu entwickeln«, erklärt Reigl. Im Grunde habe sie ihre Vorlieben zum Beruf machen können, schon als Kind habe sie sich für Naturwissenschaften interessiert und mit ihrem Vater viel gebaut und gebastelt, erzählt Reigl.

Seit 2015 züchtet sie innovative Hautmodelle aus menschlichen Zellen, die als Testsysteme dienen. Diese Hautmodelle können helfen, die Wirksamkeit von Arzneimitteln sowie Kosmetika zu verbessern, und sie tragen dazu bei, dass weniger Tierversuche in der Pharmaindustrie notwendig sind: »Was mich besonders begeistert, ist die Möglichkeit, ethische und effektive Lösungen zu entwickeln, die realistische menschliche Hautmodelle im Labor nachbilden können.« Im Tissue-Engineering-Lehrstuhl der Uni Würzburg stand sie schon als Praktikantin. Schon damals habe sie an Kundengesprächen teilgenommen, dank der Kooperation des Lehrstuhls mit dem Fraunhofer ISC. »Damit ist man immer am Puls der Zeit, das macht Forschung und Entwicklung bei Fraunhofer so interessant: Man weiß, was wichtig für die Gesellschaft und für die Unternehmen ist«, sagt sie. Und natürlich sei bei Fraunhofer auch großartig, dass man sich über die Kooperation der Institute viel interdisziplinäre Unterstützung aus dem Netzwerk holen könne.

Hautmodelle statt Tierversuche

Entscheidende Zutaten für ihren Werdegang, so Amelie Reigl, seien Netzwerke und Vorbilder. Hilfreich für das Knüpfen von Kontakten zu Role Models und Mentors waren und sind ihre Auszeichnungen und Stipendien. 2022 errang sie den ersten Platz beim Young Scientist Award, ausgerichtet von Fast Forward Science in Kooperation mit dem Deutschen Zukunftspreis. 2023 wurde sie vom ZEIT Verlag ausgewählt für das Programm »Zia – Visible Woman in Science«. 2024 ist sie Fellow des Intensive Track Female Scientist, ausgerichtet von der Falling Walls Foundation. Durch die Förderung von EXIST Woman freut sie sich in der Gründungsphase als Mentee über den Austausch mit der Humanbiologin und Gründer-Legende Dr. Christine Schuberth-Wagner. Sie baut sich kontinuierlich ein immer stärkeres Netzwerk auf, in dem sie von inspirierenden Frauen wie Prof. Sina Bartfeld, die ihr als Mentorin in Forschungsfragen zur Seite steht, unterstützt wird. Darauf ist @die Wissenschaftlerin ein bisschen stolz.



»Mit meinem Team
TigerShark Science
arbeite ich daran,
ethische Hautmodelle
zu entwickeln, die
einen Fortschritt in
der Hautforschung
ermöglichen.«

Amelie Reigl





**»Biobasierte
Produkte für die
chemische Industrie
zu entwickeln,
ist alternativlos.«**

Dr. rer. nat. Michael Richter

Dr. rer. nat. Michael Richter

Chemiker | Abteilungsleiter Bioinspirierte Chemie am Institutsteil Bio-, Elektro- und Chemokatalyse (BioCat) in Straubing des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Es kann in festgefahrenen Besprechungen vorkommen, dass Michael Richter eine literarische Anspielung macht. Dann stellt der Fraunhofer-Wissenschaftler beispielsweise das Gedicht »lichtung« von Ernst Jandl in den Raum, um einen anderen Blick auf die Situation zu eröffnen. Aspekte wie Bewusstsein, Grenzen im Getriebensein von einer digitalen Welt, Raum für Kreativität – all das hat für den Chemiker Bedeutung. Er sei dankbar für den großen Freiraum, den ihm Fraunhofer für seine Forschungsarbeiten biete, betont Richter. Im Gegenzug sei es selbstverständlich, dass er im Kundenumgang eine hohe Verbindlichkeit zeige. »Das bedeutet auch Geschwindigkeit, Flexibilität und eine hohe Vertraulichkeit dem Kunden gegenüber!«

Biobasierte Kunststoffe aus Hühnerfedern

Wie wichtig Kreativität und interdisziplinäre Ansätze sind, hat Richter mit seinem Team vom Innovationsfeld Bioinspirierte Chemie mehrfach unter Beweis gestellt: etwa mit der Entwicklung von Bausteinen für biobasierte Klebstoffe auf Basis von Hühnerfedern für den Henkel-Konzern beim Projekt KERAbond. Ein anderes Beispiel: Zusammen mit einem Max-Planck-Kollegium in Marburg haben Richter und sein Team den Machbarkeitsnachweis erbracht, dass man mit bioelektrokatalytischen Synthesen durch die Fixierung von CO₂ Spezialchemikalien herstellen kann (Projekt eBioCO₂n). Gerade initiiert Richter ein Kundenprojekt, dessen Ziel die Herstellung eines biobasierten Düngers ist. Richter ermutigt seine Abteilung, regelmäßig am Ideenwettbewerb »Neue Produkte für die Bioökonomie« teilzunehmen. Manuela Kaiser, technische Assistentin in Richters Abteilung, war 2021 unter den Gewinnern. Ihr Thema: ein vollständig biobasiertes und biologisch abbaubares Klebeband für die Obstbaumveredelung. Richter war der Ansicht, dass in der Wissenschaftswelt auch eine Technikerin mit eigenem Ideenansatz ein Projekt vertreten kann. Der Projektträger, der den Wettbewerb durchführt, sah es auch so. Tape2Grape wurde zu einem Projekt und das Wissenschaftsteam leistete Unterstützung für seine Technikerin. Wie verrückbar sind Hierarchien in der Scientific Community? Ernst Jandl, lechts und rinks, grüßt von fern.

Zeiträume für Inspiration schaffen

Woher nimmt Michael Richter seine wissenschaftlichen Ideen? Den Kern eines Lösungsansatzes für einen biologischen Dünger habe er auf einer Zugfahrt entwickelt. Ein sich öffnender Zeitraum mit Gelegenheit zum Reflektieren. Ebenso wichtig ist ihm der Austausch mit Kollegen. »Dabei lernt man sich als Wissenschaftler selbst und auch untereinander wirklich kennen. Das sind die schönsten Momente!« Um den Alltagsstress bewusst mit Pausen zu durchbrechen, malt er in der Freizeit »10-Minuten-Bilder« in Aquarell oder Acryl. Ein größeres Zeitkontingent benötigt er beim regelmäßigen Laufen oder Wandern. Richter mag den Blick in die Weite, dafür kommt ihm die Nähe seiner Wahlheimat Straubing zum Bayerischen Wald zupass.

Einmal habe sich dann die Lösung für eine technische Fragestellung vor seinen Augen wie Puzzleteile zu einem Ganzen gefügt, erzählt Richter. Ein Teil des Puzzles waren die Kenntnisse von Professor Tobias Erb, heute Direktor am Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie. Richter wusste, dass sein Kollege aus der gemeinsamen Zeit an der Universität Freiburg die nötige Technologie für die Produktion der speziellen Carboxylasen beherrschte. Die Enzyme gehörten 2019 zu den effizientesten CO₂-umwandelnden Biokatalysatoren, die bis dahin beschrieben wurden. »Ich merke mir Themen und Leute«, beschreibt Richter sein Netzwerk. Da ist es von Vorteil, dass er seit seiner Studienzeit in Freiburg und Mainz Kontakte knüpfen konnte und seine erste Leitungsposition an der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) im ETH-Bereich hatte – in einem »sehr kompetitiven Umfeld«, wie sich Richter erinnert.

Die »moderne Denkweise in der Chemie« verdanke er auch seinem damaligen Professor in Freiburg, Michael Müller. In einer Welt auf dem Weg der Defossilisierung gehe es in der organischen Chemie derzeit darum, Chemikalien und Materialien auf Basis biobasierter Rohstoffe herzustellen: »Dabei nehmen wir uns die Natur zum Vorbild.«

Prof. Dr. Iryna Gurevych

(Computer-)Linguistin | Leitung »Ubiquitäre Wissensverarbeitung« am Fachbereich Informatik der TU Darmstadt | Principal Investigator am Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE | Fachbereich Informatik, Ubiquitous Knowledge Processing (UKP) Lab | Mitglied der Leopoldina

Allein mit den akademischen Ehren und Auszeichnungen ließe sich diese Seite über Prof. Iryna Gurevych problemlos füllen. Lichtenberg-Professur der VolkswagenStiftung, erste LOEWE-Spitzenprofessur in Hessen, Fellowship der Association for Computational Linguistics, Mitglied der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina, Milner Award der britischen Royal Society – ihre herausragenden Arbeiten auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz haben der Informatikerin weltweites Renommee gebracht. »Es freut mich, dass meine Arbeit wahrgenommen wird«, sagt sie bescheiden. »Gerade für Frauen in der Wissenschaft ist das ein Stück weit schwieriger.« Wichtiger als die Anerkennung ist Iryna Gurevich etwas anderes: »Die Gelder, die mit den Auszeichnungen verbunden sind, geben mir große Forschungsfreiheit. Ich kann Themen verfolgen, die heute sehr aktuell sind.«

Schwerpunkte ihrer Arbeit sind Maschinelles Lernen und Large Language Models, wie sie z. B. bei ChatGPT zum Einsatz kommen. Sie leitet das Arbeitsgebiet »Ubiquitäre Wissensverarbeitung« am Fachbereich Informatik der TU Darmstadt und forscht als Principal Investigator am Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE in Darmstadt. ATHENE ist eine Forschungseinrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft mit ihren beiden Instituten für Sichere Informationstechnologie SIT und für Graphische Datenverarbeitung IGD sowie unter Beteiligung der Technischen Universität Darmstadt, der Goethe-Universität Frankfurt und der Hochschule Darmstadt. Das Zentrum wird gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und vom Hessischen Ministerium für Wissenschaft und Kunst (HMWK).

Freiheit, zu forschen,
was einen interessiert

Die Freiheit, ihren Interessen zu folgen, hatte die KI-Expertin nicht immer. In ihrem Heimatland, der Ukraine, studierte sie zunächst englische und deutsche Linguistik. »Ich war schon immer sehr gut in Naturwissenschaften und habe mich für Computer interessiert«, erzählt sie. »Aber vor dreißig Jahren gab es in der Ukraine kaum Zugang zu den entsprechenden Technologien. Deshalb habe ich mich für ein geisteswissenschaftliches Studium entschieden.« Über ihre Promotion in

Computerlinguistik an der Universität Duisburg-Essen fand sie schließlich zu ihrem heutigen Fachgebiet. »Ich kann mir Wissen sehr gut selbst aneignen«, sagt sie. »Und in meinem Fach, der Informatik, muss man sehr eng mit anderen Bereichen zusammenarbeiten. Da hilft es, wenn man weiß, wie andere Disziplinen funktionieren.«

Wichtig ist dieses interdisziplinäre Verständnis u. a. für ihre Arbeit bei ATHENE. In einem Projekt beschäftigt sich Gurevych mit der Filterung von Falschinformationen im Netz, wie sie z. B. während der Covid-Pandemie auftauchten. »Damals wurden viele falsche Behauptungen mit angeblichen Belegen aus wissenschaftlichen Arbeiten verbreitet«, sagt sie. »Unser Ziel ist es, mittels KI die entsprechenden Aussagen zu überprüfen.« Ein weiteres Forschungsgebiet ist der Schutz der Privatsphäre, insbesondere in der Medizin. Um KI-Systeme für den Einsatz in diesem Bereich zu trainieren, benötigen sie eigentlich viele vertrauliche Patientendaten. Iryna Gurevych arbeitet daran, mithilfe von Large Language Models qualitativ hochwertige synthetische Daten zu erzeugen, die dann für das Training verwendet werden können. Gurevych ist überzeugt, dass auch die Wissenschaft als solche auf den Einsatz von KI nicht mehr verzichten kann. »Wer sie nicht nutzt, wird zu langsam sein«, sagt sie. »Die KI ist die neue Kollegin an Bord und sie ergänzt die Fähigkeiten des Teams.«

Unterstützung für die Ukraine

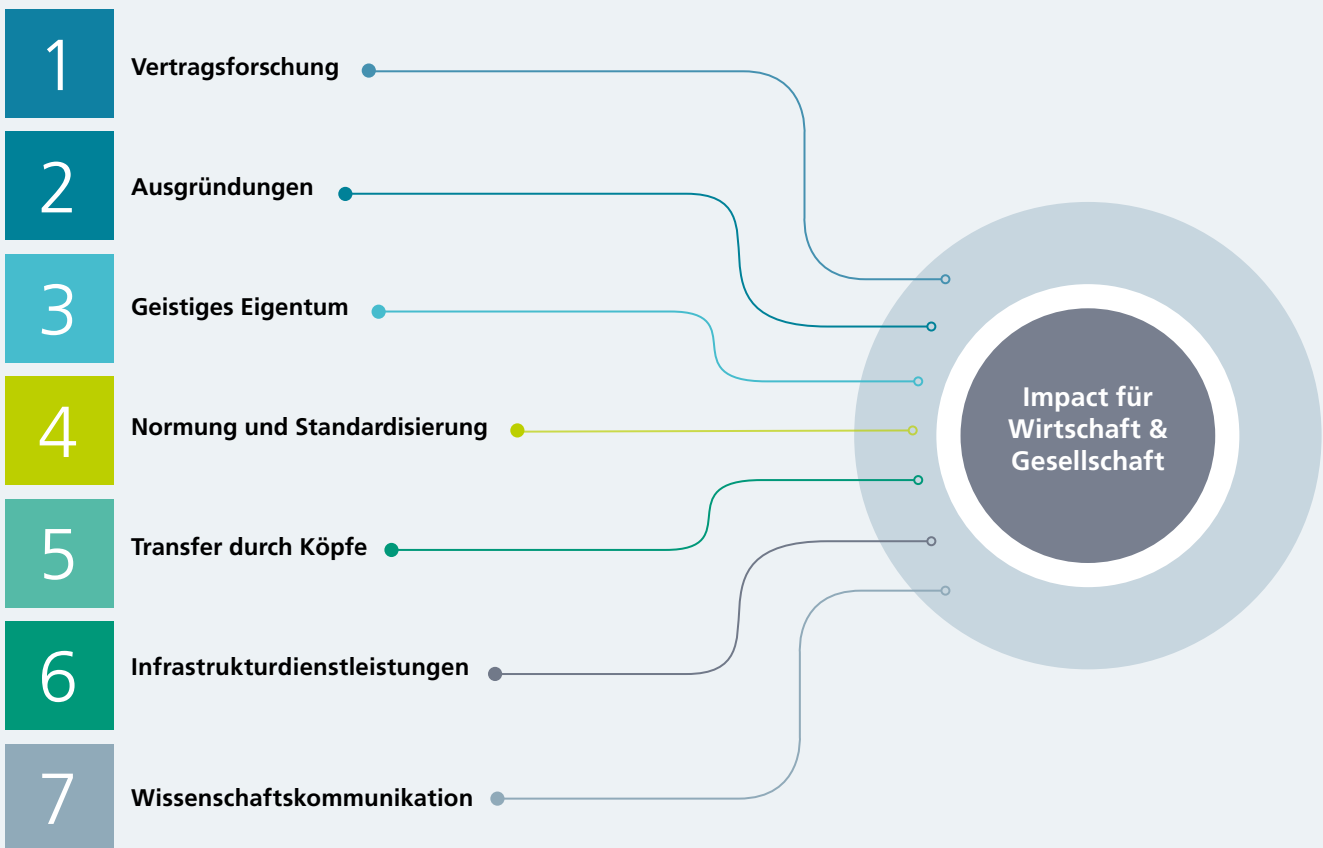
Neben ihrer wissenschaftlichen Arbeit engagiert sich Iryna Gurevych stark in Hilfsprojekten für die Ukraine. »Der Krieg war ein großer Schock für mich«, sagt sie. »Damit hatte ich nicht gerechnet.« Seither setzt sie sich intensiv für ukrainische Flüchtlinge ein. In einem deutsch-ukrainischen Verein in Darmstadt hat sie durch ihr Netzwerk viele Mittel mobilisiert, um Hilfe zu leisten. In ihrem Heimatort Weiterstadt organisierte sie Sprachkurse und gibt jungen Menschen aus der Ukraine ein neues Zuhause. Gegenwärtig hat sie den Sohn einer langjährigen Freundin aus der Ukraine bei sich aufgenommen. »Die Eltern wollen ihre Kinder vor dem Krieg in Sicherheit bringen«, sagt sie. Trotz der Herausforderungen und Konflikte, die das Engagement manchmal mit sich bringt, kümmert sie sich gern um die jungen Menschen: »Ich bin einfach ein Familienmensch.«



»Wer Künstliche Intelligenz nicht nutzt, wird zu langsam sein. Die KI ist die neue Kollegin an Bord und sie ergänzt die Fähigkeiten des Teams.«

Prof. Dr. Iryna Gurevych

Ausgewählte Transferaktivitäten




Forschen für die Praxis: Ergebnisse, die in Wirtschaft und Gesellschaft ankommen

Der Beitrag, den die außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Deutschland zur Stärkung von Wirtschaft und Gesellschaft leisten, wird entlang von 7 Transferpfaden ermittelt.

Für die Fraunhofer-Gesellschaft mit ihrer Mission der Anwendungsorientierung ist die entscheidende Messlatte, dass die Forschungsergebnisse in der Praxis aufgegriffen werden und welchen ökonomischen, ökologischen und sozialen Impact diese erzeugen.

Kunden von Fraunhofer bringen mehr Neuheiten auf den Markt und erhöhen ihren Umsatz und ihre Rendite. Fraunhofer-Aktivitäten schaffen nachweislich Arbeitsplätze in Deutschland, generieren Investitionseffekte in der Wirtschaft und erhöhen die Staatseinnahmen.

 *Wirkung von Fraunhofer-Forschung*

Vertragsforschung

705 Mio. € aus Aufträgen der Industrie (national und international, ohne Lizenzerträge)

1

Ausgründungen

21 Ausgründungen
80 Beteiligungen

2

Hochskalierung für Wasserstoffproduktion

Das Unternehmen thyssenkrupp nucera, Weltmarktführer in der Herstellung von grünem Wasserstoff, erweitert sein Technologie-Portfolio mit Entwicklungen des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS. Anfang 2025 soll die Produktion der Festoxid-Elektrolysezellen (Solid Oxide Electrolyzer Cell, SOEC) auf einer Pilotanlage in Arnstadt, am Standort des Fraunhofer IKTS, starten. Über 20 Jahre Forschung und Entwicklung zur SOEC stecken in der strategischen Partnerschaft, mit der thyssenkrupp nucera und das Fraunhofer IKTS die letzten Schritte hin zur industriellen Fertigung und Anwendung der Hochtemperaturelektrolyse (SOE) gehen.

Die SOEC-Stack-Technologie basiert auf einem gasdichten sauerstoffionenleitenden keramischen Elektrolyten mit siebgedruckten Elektroden und gepressten Interkonnektoren aus einer Chrombasis-Legierung (CFY). Die elektrolytgetragenen Zellen, die Auswahl der eingesetzten Materialien und das Design gewährleisten eine hohe Effizienz, Langzeitstabilität, Robustheit und kostengünstige Massenfertigung. Neben der höheren Effizienz bei der Strom-zu-Wasserstoff-Wandlung bietet die Hochtemperaturelektrolyse außerdem den großen Vorteil, dass CO₂ aktiv aus der Umgebung entnommen und zusammen mit grünem Wasserstoff zu grünem Synthesegas und Folgeprodukten wie E-Fuels gewandelt werden kann.

Von der hohen Energieeffizienz der SOEC-Technologie werden in erster Linie Industrien profitieren, bei denen in der Produktion industrielle Abwärme entsteht, etwa bei der Herstellung von Ammoniak, Methanol, Düngemitteln oder grünem Stahl. Die Partner unterzeichneten die Zusammenarbeit, die auch eine Lizenz zur Fertigung und Nutzung von CFY-Stacks umfasst, im März 2024.

Mit Elastin vom Förderantrag zum Unternehmen

Bereits zwei Jahre nach der Gründung konnte sich matrihealth im Juni 2024 eine Seed-Finanzierungsrunde in siebenstelliger Höhe sichern. Die Finanzierungssumme wurde von zwei namhaften Privatinvestoren und der Fraunhofer-Gesellschaft bereitgestellt, damit matrihealth Kapazitäten zur industriellen Produktion von Elastin in Halle aufbauen und weitere Marktsegmente erschließen kann.

Das Protein Elastin sorgt für die Flexibilität von Organen und Geweben wie Blutgefäßen, Lunge und elastischen Bändern. Zudem ist es essenziell für die Funktionen der Haut und kann als Bestandteil einer Wundauflage die Wundheilung fördern. Große Anwendungspotenziale gibt es auch in der Transplantationsmedizin. Allerdings kann Elastin nach Schädigung vom menschlichen Körper nicht nachgebildet werden und ließ sich bislang aufgrund der aufwendigen Herstellung nicht im industriellen Maßstab erzeugen. Bis Priv.-Doz. Dr. Christian Schmelzer 2017 über das Förderprogramm »Attract« an das Fraunhofer-Institut für Mikrostruktur von Werkstoffen und Systemen IMWS kam.

Sein Forschungsantrag SkinNext enthielt neben Forschungsansätzen zur industriellen Gewinnung von Elastin bereits ein Geschäftskonzept für eine Ausgründung. Der Fraunhofer-Gutachterausschuss entschied damals, das FuE- sowie das Geschäftskonzept parallel weiter zu fördern. In den Jahren bis zur Gründung von matrihealth 2022 wurden zahlreiche Verfahren zur Isolation und Produktion von Elastin entwickelt, getestet und kontinuierlich optimiert. Für die symbiotische Verbindung aus Forschung und Anwendung ist matrihealth ein Erfolgsbeispiel, das eindrucksvoll zeigt, wie sich Forscher- und Unternehmensgeist bei Fraunhofer gegenseitig beflügeln können.

Geistiges Eigentum

162 Mio. € Lizenzträge aus der Wirtschaft
507 Erfindungsmeldungen
7081 aktive Patentfamilien
439 Patentanmeldungen

3

Normung und Standardisierung

1415 Standardisierungs- und Normierungsaktivitäten

4

Recycling von Straßenaufbruch

Der Bedarf: Mehr als 3 Millionen Tonnen Straßenaufbruch, der mit Teer belastet ist, fallen jährlich in Deutschland an, wenn Straßen erneuert werden. Seit 2018 ist ein Wiedereinbau in Bundesfernstraßen nicht mehr zulässig. Die Lagerung in Deponien ist kosten- und flächenintensiv, für die thermische Aufbereitung gibt es in Europa nur zwei Anlagen.

Seit 2022 forschen 4 Fraunhofer-Institute im internen Förderprojekt Inno-Teer an einer verbesserten Kreislauffähigkeit von teerhaltigem Straßenaufbruch. Nun hat das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT eine Aufbereitungstechnologie vorgestellt, die mit niedrigen Temperaturen auskommt. Das patentierte Verfahren arbeitet im Dauerbetrieb bei Temperaturen von ca. 400 °C. Es kombiniert Unterdruck-Pyrolyse mit oxidativem Cracking von schwerflüchtigen Kontaminanten. Enthaltene gesundheitsbedenkliche Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) konnten unter die Nachweisgrenze gebracht werden. Das Niedertemperaturverfahren dekontaminiert die Mineralik schonend und erhält so die werkstofflichen Eigenschaften wie Druckfestigkeit, Zertrümmerungswiderstand und Partikelgröße. Damit kann das rückgewonnene Material als Sekundärrohstoff, z. B. in Binder- und Deckschichten im Straßenbau, genutzt werden.

Eine erste industrielle Anlage wird seit 2024 gemeinsam mit dem Unternehmen Grenzbach BSH am Asphaltmisch- und Recyclingwerk der Firma EUROVIA in Oberhausen/Nordrhein-Westfalen geplant. Grenzbach BSH hat die von Fraunhofer patentierte Technologie lizenziert. Geplant ist zudem, weitere Anwendungsbereiche des Verfahrens, etwa für teerhaltige Dachbahnen aus Altbeständen, Bahnschwellen oder Ölsande, zu erkunden.

Open-Source-Standard für Sendungsverfolgung

Zur bestellten Ware gehört die Sendungsverfolgung, das sogenannte Track & Trace. Viele Unternehmen haben ihre eigenen Lösungen entwickelt – ob per Barcode, Blockchain, RFID oder RTLS. Doch diese Systeme sprechen nicht die gleiche Sprache. Das erschwert die Zusammenarbeit entlang der Lieferkette, erlaubt für die Kundinnen und Kunden oftmals nur vage Lieferprognosen und lässt für Leistungsanalysen keine optimale Verarbeitung zu. Beispielsweise sind bislang Statusbegriffe wie »in transit« nicht klar definiert oder spezielle Code-Ereignisse nicht standardisiert.

Deshalb hat sich eine Arbeitsgruppe von Unternehmen der Open Logistics Foundation Anfang 2024 vorgenommen, diese Vielfalt der Track-&-Trace-Lösungen durch eine Open-Source-Lösung zu standardisieren. Dafür soll ein Ereignis-, Melde- und Datenmodell auf Open-Source-Basis entwickelt werden. Ziel ist es, eine De-facto-Standardisierung für Prozess- und Schnittstellenbezeichnungen zu erreichen. Ausdrücklich soll keine funktionale Plattform entstehen. Ein standardisiertes Verständnis von Ereignissen und Meldungen soll klären, wo sich eine Lieferung befindet. Gleichzeitig wird durch standardisierte Bezeichnungen für Lieferereignisse der Weg für eine einfachere Automatisierung aller Kommunikationsprozesse geebnet.

Die Arbeiten finden in der gemeinnützigen Stiftung Open Logistics Foundation statt. Diese wurde 2021 auf Initiative des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML durch die Unternehmen Rhenus, Dachser, DB Schenker und duisport gegründet. In der Working Group Track & Trace sind derzeit die Unternehmen Aventeon, Bohnen Logistik / duisport, Dachser, DB Schenker (Working Group Lead), logistics cloud, Rhenus und Tradelink sowie das Fraunhofer IML aktiv (Stand 11/2024).

Transfer durch Köpfe

Über **9,1 Mio. €** Einnahmen
aus Weiterbildungskursen der
Fraunhofer Academy
rund 7000 Teilnehmende in
475 Kursangeboten

5

5.1 Weiterbildung externer Fach- und Führungskräfte

Auftragsforschung und Weiterbildung Hand in Hand

Auf der Suche nach effizienten und nachhaltigen Werkstoffen folgen Forschung und Industrie oft dem Beispiel der Natur. So sind Holz und Knochen mit ihren Struktureigenschaften zum Vorbild für die Herstellung leichter Bau- und Werkstoffe aus Metallschaum geworden. Diese werden u. a. am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU im Metallschaumzentrum entwickelt und in Produkte umgesetzt. Daraus ergeben sich Anwendungen für viele steifigkeits- und crashrelevante Bereiche. Am Ende ihrer Lebenszeit können die Schäume und Schaumverbunde problemlos in bestehende Materialkreisläufe überführt werden. Auch Fertigungsunternehmen bauen Kapazitäten und Ressourcen in diesem Bereich auf und vertrauen auf die Expertise von Fraunhofer. Das Wissen und die Erfahrung der Mitarbeitenden am Fraunhofer IWU war die Basis für ein Großprojekt im Umfang von knapp 1 Mio. € zum Bau einer Metallschaumfabrik eines Unternehmens aus der Werkstofffertigung.

Der Know-how-Transfer bei stark innovationsgetriebenen Themen muss mit der Befähigung der zukünftigen Anwenderinnen und Anwender einhergehen – hier der Umgang mit dem innovativen Metallschaum im neuen Zentrum. Daher stellte ein umfangreiches Weiterbildungsangebot die zweite Säule des Großauftrags dar. Rund ein Viertel (260 000 €) des Auftragsvolumens wurde für praxisnahe Qualifizierungsmaßnahmen aufgewendet. Die Schulungen und Trainings wurden auf die jeweiligen Einsatzgebiete und Tätigkeiten der Mitarbeitenden innerhalb des Metallschaumzentrums individuell maßgeschneidert und größtenteils in Englisch angeboten. Dieses Anwendungswissen ermöglicht den Transfer in den Arbeitsalltag und eine schnelle Inbetriebnahme des Zentrums durch das Unternehmen.

5.2 Köpfe und Karriere

Qualifizierung für verantwortungsvolle Positionen

Rund 2100 Menschen verließen Fraunhofer 2024, um ihre Karriere weiterzuführen – in der Wirtschaft, in der Wissenschaft oder mit einem selbstständigen Unternehmen. Ein wichtiger Aspekt der Fraunhofer-Mission ist die Qualifizierungsphase vor allem des wissenschaftlichen Personals während der Beschäftigungszeit bei Fraunhofer. Im Wissenschaftsbereich liegt die Fluktuationsquote bei rund 9,9 Prozent.

Im Rahmen der Exit-Befragung von ausscheidenden Mitarbeitenden wird erfasst, welche Anschlusskarrieren diese planen. Demnach streben ca. 70 Prozent der ausscheidenden Mitarbeitenden einen Wechsel in die Wirtschaft an.

 *Jobs und Karriere bei Fraunhofer*

Infrastruktur- dienstleistungen

Hier sind noch keine
Kennzahlen erfassbar.
Diese bilden sich in anderen
Transferpfaden ab.

6

Wissenschafts- kommunikation

10 991 erfasste Beiträge laut
Medienresonanzanalyse, davon
62 Prozent eigeninitiiert
Erzielte Reichweite:
6050 Millionen Kontakte

7

Lokalisierungssystem für digitale Produktion

In einer digitalen Produktion ist die Lokalisierung von Materialien, Werkzeugen und Maschinenteilen unerlässlich. Dafür wurde Ende 2023 in der SmartFactoryOWL am Standort Lemgo des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB der interoperable und offene Echtzeit-Lokalisierungs-Standard omlox installiert. Darüber hinaus wurde ein Prüflabor eingerichtet, das von der PROFIBUS Nutzerorganisation autorisiert wurde. Die Erkenntnisse aus dem omlox-Prüflabor wird Fraunhofer für die technologische Weiterentwicklung des Standards einsetzen, um dadurch die Technologiestandorte Deutschland und Europa nachhaltig zu stärken. Hersteller von Ortungstechnologien können ihre Produkte gemäß dem omlox-Standard in der SmartFactoryOWL unabhängig testen lassen, um Zertifikate für ihre Produkte zu erhalten.

Der offene Echtzeit-Lokalisierungs-Standard omlox ermöglicht die Interoperabilität verschiedener herstellerübergreifender Lokalisierungs-Technologien und -Dienste. Verschiedene Lokalisierungstechnologien wie Ultrabreitbandfunk, 5G, Bluetooth-Low-Energy, RFID oder GPS sind im omlox-System über gemeinsame Schnittstellen nutzbar. Diese Interoperabilität kann in vielen Bereichen zur Effizienzsteigerung und Optimierung industrieller Prozesse beitragen, etwa durch Tracking, automatische Prozessdokumentation und ortsbezogene Steuerung. Ein weiterer Vorteil ist die erhöhte Sicherheitsrelevanz, insbesondere zum Schutz von einzelnen Arbeitenden, durch präzise Lokalisierung.

Die direkte Integration von omlox-Funktionen in Produkte wie professionelle Elektrowerkzeuge oder autonome Transportsysteme verbessert das Wartungs- und Flottenmanagement erheblich, indem Geräte von der Inbetriebnahme an lokalisiert werden können. Dies ermöglicht eine bessere Verwaltung und Nutzung vorhandener Ressourcen in der Produktion.

Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design«

2018 gründete Fraunhofer das Netzwerk »Wissenschaft, Kunst und Design – WKD«. Mit seinen 28 Mitgliedsinstituten (Stand 2024) bringt das Netzwerk WKD unterschiedliche Wissensgebiete zusammen und lässt daraus für die Öffentlichkeit neue Sichtweisen auf komplexe gesellschaftliche Herausforderungen entstehen. Zu den Förderinitiativen gehören interdisziplinäre Forschungsprogramme, Ausstellungen und Residenzen für Kunst- und Designschaffende an Fraunhofer-Instituten sowie ein jährlich stattfindendes Innovationscamp mit Studierenden.

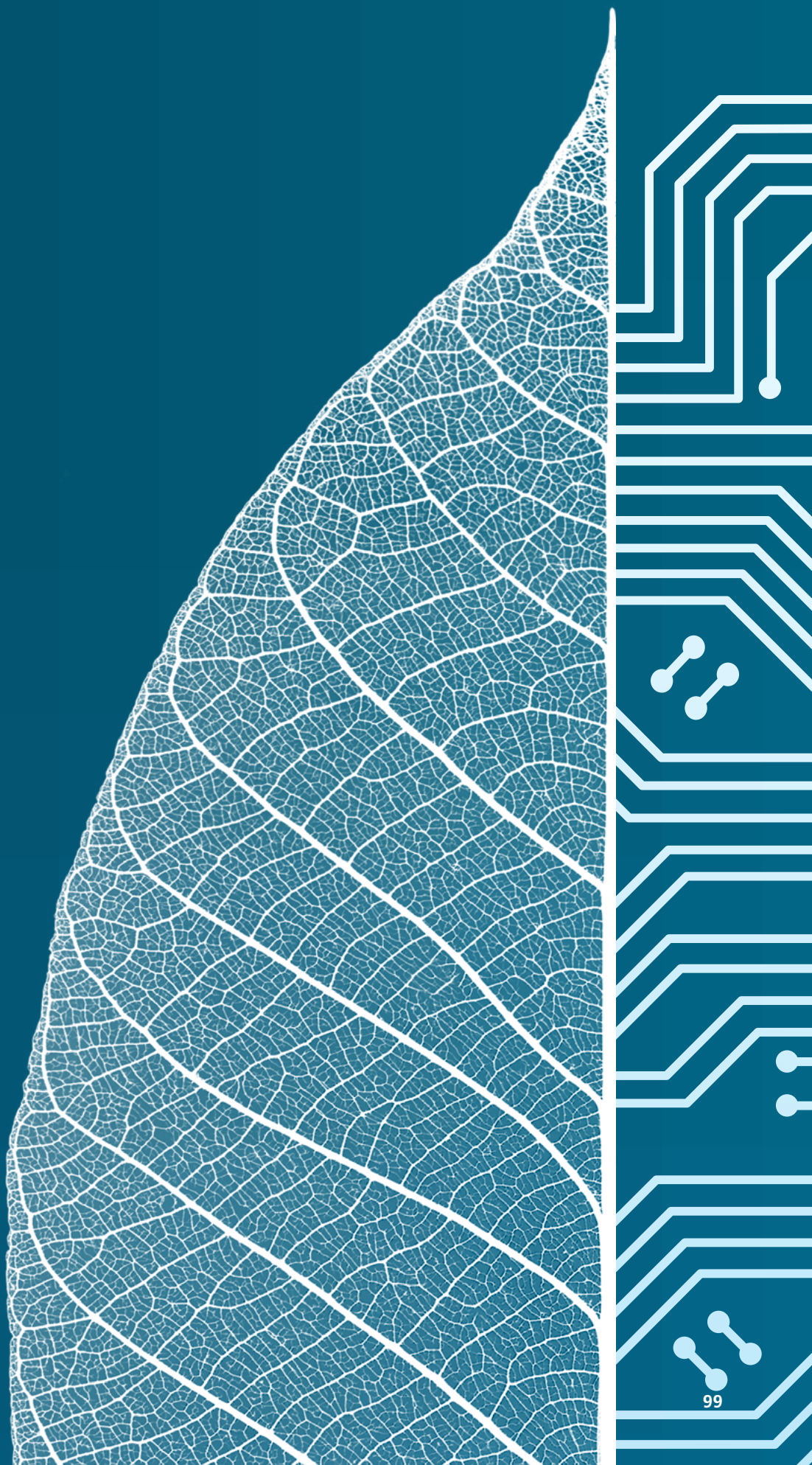
In der Ausstellung »ZUKÜNFT. Material und Design von Morgen« (Laufzeit noch bis 24. August 2025) im GRASSI Museum für Angewandte Kunst in Leipzig sind Forschungsprojekte des Netzwerks WKD vertreten, die der Öffentlichkeit einen reflektierten und optimistischen Ausblick auf mögliche Zukunftsszenarien der Materialforschung präsentieren. Dabei wird die Rolle des Designs als impulsgebende Instanz in der Vernetzung zwischen Forschung, Industrie und Gesellschaft hervorgehoben. Die Sonderausstellung zeigt biobasierte und kreislauffähige Wertschöpfungsketten: beispielsweise wie aus russischem Löwenzahn Naturkautschuk als alternative, nachhaltige Rohstoffquelle für Fahrrad- und Autoreifen gewonnen werden kann oder wie Apfeltrester und Lignin als vielversprechende pflanzliche Alternativen zu herkömmlichen, erdölbasierten Materialien eingesetzt werden können.

Das Exponat »Speculative Futures« untersucht für die Dauer der Ausstellung Anwendungsfelder biogener Materialien und Produkte. Bei einem abschließenden Symposium im August 2025 erörtern Akteure aus Wissenschaft, Design und Kunst den Projektverlauf und das Potenzial von spekulativem Design für die Zukunftsforschung.

Finanzen



- Bilanz zum 31. Dezember 2024
- Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2024
- Auszüge aus dem Anhang 2024
- Wiedergabe des Bestätigungsvermerks des Abschlussprüfers



Bilanz zum 31. Dezember 2024

AKTIVA	2024			Vorjahr
	€	€	€	T€
A. Anlagevermögen				
I. Immaterielle Vermögensgegenstände				
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte	25.061.685,55			34.408
2. Geleistete Anzahlungen	6.600.565,03			3.438
		31.662.250,58		37.846
II. Sachanlagen				
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich der Bauten auf fremden Grundstücken	1.628.030.614,40			1.597.244
2. Technische Anlagen und Maschinen	638.851.048,59			603.033
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	154.798.895,04			123.189
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau	658.741.052,90			595.415
		3.080.421.610,93		2.918.881
III. Finanzanlagen				
1. Anteile an verbundenen Unternehmen	92.782,82			93
2. Beteiligungen	35.867.478,92			31.456
3. Wertpapiere des Anlagevermögens	8.247.024,61			8.238
4. Sonstige Ausleihungen	1.643.406,32			890
		45.850.692,67		40.677
			3.157.934.554,18	2.997.404
B. Umlaufvermögen				
I. Vorräte				
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	–			41
2. Unfertige Leistungen	596.900.608,69			529.331
– erhaltene Anzahlungen	–497.066.539,37			–476.053
	99.834.069,32			53.278
3. Geleistete Anzahlungen	–			131
		99.834.069,32		53.450
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände				
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	255.128.603,93			326.725
2. Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder				
a) aus der institutionellen Förderung	397.034.752,81			374.261
b) aus Projektabrechnungen einschließlich Aufträgen	297.772.567,50			354.809
c) wegen Pensions- und Urlaubsrückstellungen	120.540.400,00			109.263
	815.347.720,31			838.333
3. Forderungen gegen verbundene Unternehmen	372.539,60			402
4. Sonstige Vermögensgegenstände	109.280.533,86			105.385
		1.180.129.397,70		1.270.845
III. Sonstige Wertpapiere		323.565.898,33		459.185
IV. Kassenbestand, Bundesbankguthaben und Guthaben bei Kreditinstituten	18.225.461,94		1.621.754.827,29	1.801.712
C. Rechnungsabgrenzungsposten			56.739.179,86	56.368
		4.836.428.561,33		4.855.484
Treuhandvermögen			77.477.496,49	83.372

Vorjahr

101

Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2024

			2024	Vorjahr
			€	T€
1.	Erträge aus institutioneller Förderung			
1.1	Bund		930.859.361,54	848.171
1.2	Länder		185.423.308,32	169.048
			1.116.282.669,86	1.017.219
2.	Eigene Erträge			
2.1	Erlöse aus Forschung und Entwicklung			
2.1.1	Bund: Projektförderung	954.727.959,15		906.318
	Aufträge	23.993.533,24		23.867
2.1.2	Länder: Projektförderung	154.873.588,19		240.106
	Aufträge	3.851.354,69		4.928
2.1.3	Industrie, Wirtschaft und Wirtschaftsverbände	859.952.912,35		821.256
2.1.4	Einrichtungen der Forschungsförderung und Sonstige	171.217.738,17		213.289
			2.168.617.085,79	2.209.764
2.2	Sonstige Erlöse	7.233.560,68		7.194
	Summe Umsatzerlöse		2.175.850.646,47	2.216.958
2.3	Erhöhung/Verminderung (–) des Bestands an unfertigen Leistungen	67.570.052,09		6.292
2.4	Andere aktivierte Eigenleistungen	7.998.718,59		8.344
2.5	Sonstige betriebliche Erträge	45.162.747,50		75.397
2.6	Erträge aus Beteiligungen	2.779.011,72		8.100
2.7	Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge	2.793.395,37		12.478
			126.303.925,27	110.611
	Summe Zuwendungen und eigene Erträge		3.418.437.241,60	3.344.788
3.	Veränderung der Sonderposten			
3.1	Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke			
	Rücklageneinsatz	43.471.501,39		17.638
3.2	Zuwendungen zum Anlagevermögen			
	Einstellung (Investitionen)	–584.230.447,65		–579.968
	Auflösung (Abschreibungen)	420.586.709,69		378.835
3.3	Finanzierung des Umlaufvermögens			
	Veränderung aus Zuwendung	171.301.412,86		59.298
	Veränderung aus Rücklage	–26.347.127,79		–
3.4	Zur Finanzierung von Restrukturierungen			
	Verbrauch	6.859.300,00		4.299
			31.641.348,50	–119.898
4.	Für die Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Zuwendungen und eigene Erträge		3.450.078.590,10	3.224.890

		2024	Vorjahr
	€	€	T€
	Übertrag:	3.450.078.590,10	3.224.890
5. Materialaufwand			
5.1 Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	243.309.954,19		256.736
5.2 Aufwendungen für bezogene Forschungs- und Entwicklungsleistungen	252.627.503,91		270.404
	495.937.458,10		527.140
6. Personalaufwand			
6.1 Gehälter	1.675.814.295,47		1.565.593
6.2 Soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstützung			
davon für Altersversorgung:			
€ 73.738.211,88 (Vorjahr: T€ 64.343)	379.464.053,25		354.021
	2.055.278.348,72		1.919.614
7. Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	418.958.028,67		378.507
8. Sonstige betriebliche Aufwendungen	477.677.093,42		398.741
9. Abschreibungen auf Finanzanlagen und auf Wertpapiere des Umlaufvermögens	1.792.845,32		497
10. Zinsen und ähnliche Aufwendungen	383.929,20		282
Summe der Aufwendungen		3.450.027.703,43	3.224.781
11. Jahresüberschuss		50.886,67	109
12. Rücklagen für satzungsmäßige Zwecke			
Entnahme	–		5
Einstellung	–300,00		–1
		–300,00	4
13. Jahresergebnis		50.586,67	113
14. Zuführung zum Vereinskapi tal		–50.586,67	–113
		–	–

Auszüge aus dem Anhang 2024

1. Allgemeine Erläuterungen

Die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. mit Sitz in München wird im Vereinsregister des Amtsgerichts München unter der Registernummer VR 4461 geführt.

Die Aufstellung des Jahresabschlusses zum 31. Dezember 2024 erfolgt freiwillig unter Beachtung handelsrechtlicher Grundsätze und unter Berücksichtigung der Verfassung der Gesellschaft als Verein und Zuwendungsempfängerin. Dabei werden die handelsrechtlichen Regelungen für große Kapitalgesellschaften angewandt. Die Aufstellung der Gewinn- und Verlustrechnung erfolgt nach dem Gesamtkostenverfahren.

Kernstück der Rechnungslegung der Fraunhofer-Gesellschaft ist die Leistungsrechnung, aus der sich nach Überleitung der kaufmännische Jahresabschluss ergibt.

Die Leistungsrechnung ist den Anforderungen der öffentlichen Zuwendungsgeber in Gliederung und Überleitung angepasst.

Sie beinhaltet Betriebs- und Investitionshaushalte auf den Ebenen der Institute, der Zentrale und der Gesamtgesellschaft. Die Zahlen des Betriebshaushalts sind im kaufmännischen Sinn als Aufwand und Ertrag dargestellt. Die Investitionen in die Sach- und Finanzanlagen hingegen werden in Höhe der Ausgaben zum Zeitpunkt der Anschaffung dargestellt. Abschreibungen sind daher im Betriebshaushalt nicht enthalten.

Für die Abrechnung gegenüber den Zuwendungsgebern wird die Leistungsrechnung der Gesamtgesellschaft durch Neutralisierung von nicht kassenwirksamen Erträgen und Aufwendungen zur kameralistischen Einnahmen- und Ausgabenrechnung übergeleitet. Die Gewinn- und Verlustrechnung enthält diese erfolgswirksamen Veränderungen der Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber dem Vorjahr sowie die Abschreibungen. In der Bilanz werden diese Überleitungen unter der Position Sonderposten »Finanzierung des Umlaufvermögens« ausgewiesen bzw. im Sonderposten »Zuwendungen zum Anlagevermögen« mitberücksichtigt. Im Lagebericht werden die Zahlen getrennt nach den drei Bereichen Vertragsforschung, Zusätzliche Forschungsförderung und Ausbau erläutert.

Jahresabschluss der Fraunhofer-Gesellschaft		Überleitung auf kameralistische Einnahmen- und Ausgabenrechnung	
Bilanz	Gewinn- und Verlustrechnung		
Lagebericht	Überleitung auf kaufmännische Rechnungslegung		
Anhang	Leistungsrechnung		
	Betriebs- und Investitionshaushalt auf Ebene Fraunhofer-Gesellschaft »Finanzvolumen«		
	Einzelabschlüsse der Institute/Zentrale		
	Betriebshaushalt	Investitionshaushalt	
	Aufwand (ohne Abschreibung)	Ausgaben	
	Ertrag	Ertrag	

2. Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

Immaterielle Vermögensgegenstände und Sachanlagen sind zu Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten vermindert um planmäßige, lineare Abschreibungen bewertet.

Immaterielle Vermögensgegenstände werden über eine Nutzungsdauer von 3 Jahren abgeschrieben.

Institutsbauten auf eigenen und fremden Grundstücken werden wie folgt abgeschrieben:

- Zugang vor April 1985 mit 2 Prozent
- Zugang zwischen 1. April 1985 und 31. Dezember 2000 mit 4 Prozent
- Zugang ab dem 1. Januar 2001 mit 3 Prozent

Für bewegliche Sachanlagen wird eine Nutzungsdauer von 5 Jahren zugrunde gelegt. Abweichend davon wird für Kommunikations-, Video- und Audioanlagen eine Nutzungsdauer von 4 Jahren und bei EDV-Hardware eine Nutzungsdauer von 3 Jahren unterstellt. Kraftfahrzeuge werden über eine Nutzungsdauer von 4 Jahren abgeschrieben.

Die Finanzanlagen sind zu Anschaffungskosten angesetzt. Bei voraussichtlich dauernder Wertminderung werden Abschreibungen auf den niedrigeren beizulegenden Wert vorgenommen.

Da das Anlagevermögen der Ordentlichen Rechnung zuwendungsfinanziert ist, erfolgt eine Auflösung des Sonderpostens »Zuwendungen zum Anlagevermögen« in Höhe der Abschreibungen, sodass die Anpassungen erfolgsneutral sind.

Die Bewertung der unfertigen Leistungen erfolgt zu Herstellungskosten bzw. zum niedrigeren beizulegenden Wert. Die Herstellungskosten umfassen Personal- und Sacheinzelkosten, Gemeinkosten sowie Abschreibungen. Die erhaltenen Anzahlungen (einschließlich Umsatzsteuer) sind unter den Vorräten offen abgesetzt.

Forderungen aus Lieferungen und Leistungen und sonstige Vermögensgegenstände werden mit dem Nominalwert angesetzt. Uneinbringliche Forderungen werden zum Stichtag wertberichtigt. Das allgemeine Forderungsrisiko wird durch eine pauschale Wertberichtigung in Höhe von 2 Prozent des Forderungsbestands berücksichtigt.

Wertpapiere des Umlaufvermögens sind zu Anschaffungskosten bzw. sind zum Stichtag mit dem niedrigeren beizulegenden Wert angesetzt.

Die liquiden Mittel sind zu Nominalwerten angesetzt.

Geleistete Ausgaben vor dem Bilanzstichtag, die erst nach dem Bilanzstichtag aufwandswirksam werden, werden als Rechnungsabgrenzungsposten aktiviert.

Die Fraunhofer-Gesellschaft nutzt das im Rahmen ihrer Bewirtschaftungsgrundsätze verfügbare Instrument der Rücklagenbildung insbesondere zur Liquiditäts- und Risikovorsorge.

Die zur Finanzierung des Anlagevermögens verwendeten Zuwendungen werden dem Sonderposten »Zuwendungen zum Anlagevermögen« zugeführt. Die zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendeten Zuwendungen sind in einem eigenen Sonderposten eingestellt.

Die Bewertung der Pensionsrückstellungen bei bestehender Rückdeckungsversicherung erfolgt zum Bilanzstichtag mit den von der Versicherungsgesellschaft ermittelten Aktivierungswerten. Die Berechnung der Aktivierungswerte erfolgt gemäß Mitteilung der Versicherungsgesellschaft unter Zugrundelegung der »Richttafeln DAV 2004 R«. Eine Anpassung der laufenden Renten sowie der anrechenbaren Bezüge wird nicht zugrunde gelegt. Besteht keine Rückdeckungsversicherung bzw. ist der Erfüllungsbetrag der Pensionsverpflichtung höher als der Aktivierungswert der Rückdeckungsversicherung, wird eine Bewertung in Höhe des Betrags der Pensionsverpflichtung laut versicherungsmathematischem Gutachten vorgenommen. Die Bestimmung des Erfüllungsbetrags der Pensionsverpflichtung erfolgt nach dem Barwertverfahren (Methode der laufenden Einmalprämien). Für die Bewertung wurde ein Rechnungszins aus 10-jähriger Durchschnittsbildung von 1,90 Prozent gemäß § 253 Abs. 2 HGB verwendet sowie die »Heubeck-Richttafeln 2018 G« herangezogen.

Die sonstigen Rückstellungen berücksichtigen alle erkennbaren Risiken und ungewisse Verbindlichkeiten. Die Bewertung der sonstigen Rückstellungen erfolgt gemäß § 253 Abs. 1 HGB mit dem nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung notwendigen Erfüllungsbetrag. Sonstige Rückstellungen mit einer Laufzeit von mehr als einem Jahr wurden gemäß § 253 Abs. 2 HGB mit den von der Deutschen Bundesbank im

Dezember 2024 ermittelten laufzeitabhängigen durchschnittlichen Marktzinssätzen abgezinst. Die Altersteilzeitrückstellung wurde auf Basis der abgeschlossenen Verträge berechnet.

Die Verbindlichkeiten sind mit dem Erfüllungsbetrag angesetzt.

Nicht ertragswirksame Einnahmen vor dem Bilanzstichtag werden als passiver Rechnungsabgrenzungsposten ausgewiesen.

Geschäftsvorfälle in fremder Währung werden mit den jeweiligen Sicherungskursen in Ansatz gebracht. Fremdwährungskonten werden im Jahresabschluss mit dem am Bilanzstichtag geltenden Devisenkassamittelkurs umgerechnet.

Durchlaufende Posten sind als Treuhandvermögen bzw. Treuhandverbindlichkeiten unter der Bilanz der Fraunhofer-Gesellschaft vermerkt.

Wiedergabe des Bestätigungsvermerks des Abschlussprüfers

Grundlage für die Wiedergabe des nachfolgenden Bestätigungsvermerks des Abschlussprüfers ist neben der Bilanz zum 31. Dezember 2024 und der Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2024 auch der vollständige Anhang 2024 sowie der Lagebericht 2024.

»An die Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München

Prüfungsurteile

Wir haben den Jahresabschluss der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München, – bestehend aus der Bilanz zum 31. Dezember 2024 und der Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 sowie dem Anhang, einschließlich der Darstellung der Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden – geprüft. Darüber hinaus haben wir den Lagebericht der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V., München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 geprüft.

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse

- entspricht der beigefügte Jahresabschluss in allen wesentlichen Belangen den deutschen, für Kapitalgesellschaften geltenden handelsrechtlichen Vorschriften und vermittelt unter Beachtung der deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens- und Finanzlage des Vereins zum 31. Dezember 2024 sowie seiner Ertragslage für das Geschäftsjahr vom 1. Januar 2024 bis zum 31. Dezember 2024 und
- vermittelt der beigefügte Lagebericht insgesamt ein zutreffendes Bild von der Lage des Vereins. In allen wesentlichen Belangen steht dieser Lagebericht in Einklang mit dem Jahresabschluss, entspricht den deutschen gesetzlichen Vorschriften und stellt die Chancen und Risiken der zukünftigen Entwicklung zutreffend dar.

Gemäß § 322 Abs. 3 Satz 1 HGB erklären wir, dass unsere Prüfung zu keinen Einwendungen gegen die Ordnungsmäßigkeit des Jahresabschlusses und des Lageberichts geführt hat.

Grundlage für die Prüfungsurteile

Wir haben unsere Prüfung des Jahresabschlusses und des Lageberichts in Übereinstimmung mit § 317 HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung durchgeführt. Unsere Verantwortung nach diesen Vorschriften, Grundsätzen und Standards ist im Abschnitt »Verantwortung des Abschlussprüfers für die Prüfung des Jahresabschlusses und des Lageberichts« unseres Bestätigungsvermerks weitergehend beschrieben. Wir sind von dem Verein unabhängig in Übereinstimmung mit den deutschen handelsrechtlichen und berufsrechtlichen Vorschriften und haben unsere sonstigen deutschen Berufspflichten in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen erfüllt. Wir sind der Auffassung, dass die von uns erlangten Prüfungsnachweise ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unsere Prüfungsurteile zum Jahresabschluss und zum Lagebericht zu dienen.

Verantwortung der gesetzlichen Vertreter und des Senats für den Jahresabschluss und den Lagebericht

Die gesetzlichen Vertreter sind verantwortlich für die Aufstellung des Jahresabschlusses, der den deutschen, für Kapitalgesellschaften geltenden handelsrechtlichen Vorschriften in allen wesentlichen Belangen entspricht, und dafür, dass der Jahresabschluss unter Beachtung der deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage des Vereins vermittelt. Ferner sind die gesetzlichen Vertreter verantwortlich für die internen Kontrollen, die sie in Übereinstimmung mit den deutschen Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung als notwendig bestimmt haben, um die Aufstellung eines Jahresabschlusses zu ermöglichen, der frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen (d.h. Manipulationen der Rechnungslegung und Vermögensschädigungen) oder Irrtümern ist.

Bei der Aufstellung des Jahresabschlusses sind die gesetzlichen Vertreter dafür verantwortlich, die Fähigkeit des Vereins zur Fortführung der Unternehmenstätigkeit zu beurteilen. Des Weiteren haben sie die Verantwortung, Sachverhalte in Zusammenhang mit der Fortführung der

Unternehmenstätigkeit, sofern einschlägig, anzugeben. Darüber hinaus sind sie dafür verantwortlich, auf der Grundlage des Rechnungslegungsgrundsatzes der Fortführung der Unternehmenstätigkeit zu bilanzieren, sofern dem nicht tatsächliche oder rechtliche Gegebenheiten entgegenstehen.

Außerdem sind die gesetzlichen Vertreter verantwortlich für die Aufstellung des Lageberichts, der insgesamt ein zutreffendes Bild von der Lage des Vereins vermittelt sowie in allen wesentlichen Belangen mit dem Jahresabschluss in Einklang steht, den deutschen gesetzlichen Vorschriften entspricht und die Chancen und Risiken der zukünftigen Entwicklung zutreffend darstellt. Ferner sind die gesetzlichen Vertreter verantwortlich für die Vorkehrungen und Maßnahmen (Systeme), die sie als notwendig erachtet haben, um die Aufstellung eines Lageberichts in Übereinstimmung mit den anzuwendenden deutschen gesetzlichen Vorschriften zu ermöglichen, und um ausreichende geeignete Nachweise für die Aussagen im Lagebericht erbringen zu können.

Der Senat ist verantwortlich für die Überwachung des Rechnungslegungsprozesses des Vereins zur Aufstellung des Jahresabschlusses und des Lageberichts.

Verantwortung des Abschlussprüfers für die Prüfung des Jahresabschlusses und des Lageberichts

Unsere Zielsetzung ist, hinreichende Sicherheit darüber zu erlangen, ob der Jahresabschluss als Ganzes frei von wesentlichen falschen Darstellungen aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern ist, und ob der Lagebericht insgesamt ein zutreffendes Bild von der Lage des Vereins vermittelt sowie in allen wesentlichen Belangen mit dem Jahresabschluss sowie mit den bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnissen in Einklang steht, den deutschen gesetzlichen Vorschriften entspricht und die Chancen und Risiken der zukünftigen Entwicklung zutreffend darstellt, sowie einen Bestätigungsvermerk zu erteilen, der unsere Prüfungsurteile zum Jahresabschluss und zum Lagebericht beinhaltet.

Hinreichende Sicherheit ist ein hohes Maß an Sicherheit, aber keine Garantie dafür, dass eine in Übereinstimmung mit § 317 HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger

Abschlussprüfung durchgeführte Prüfung eine wesentliche falsche Darstellung stets aufdeckt. Falsche Darstellungen können aus dolosen Handlungen oder Irrtümern resultieren und werden als wesentlich angesehen, wenn vernünftigerweise erwartet werden könnte, dass sie einzeln oder insgesamt die auf der Grundlage dieses Jahresabschlusses und Lageberichts getroffenen wirtschaftlichen Entscheidungen von Adressaten beeinflussen.

Während der Prüfung üben wir pflichtgemäßes Ermessen aus und bewahren eine kritische Grundhaltung. Darüber hinaus

- identifizieren und beurteilen wir die Risiken wesentlicher falscher Darstellungen im Jahresabschluss und im Lagebericht aufgrund von dolosen Handlungen oder Irrtümern, planen und führen Prüfungshandlungen als Reaktion auf diese Risiken durch sowie erlangen Prüfungsnachweise, die ausreichend und geeignet sind, um als Grundlage für unsere Prüfungsurteile zu dienen. Das Risiko, dass eine aus dolosen Handlungen resultierende wesentliche falsche Darstellung nicht aufgedeckt wird, ist höher als das Risiko, dass eine aus Irrtümern resultierende wesentliche falsche Darstellung nicht aufgedeckt wird, da dolose Handlungen kollusives Zusammenwirken, Fälschungen, beabsichtigte Unvollständigkeiten, irreführende Darstellungen bzw. das Außerkraftsetzen interner Kontrollen beinhalten können.
- erlangen wir ein Verständnis von den für die Prüfung des Jahresabschlusses relevanten internen Kontrollen und den für die Prüfung des Lageberichts relevanten Vorkehrungen und Maßnahmen, um Prüfungshandlungen zu planen, die unter den Umständen angemessen sind, jedoch nicht mit dem Ziel, ein Prüfungsurteil zur Wirksamkeit der internen Kontrollen des Vereins bzw. dieser Vorkehrungen und Maßnahmen abzugeben.
- beurteilen wir die Angemessenheit der von den gesetzlichen Vertretern angewandten Rechnungslegungsmethoden sowie die Vertretbarkeit der von den gesetzlichen Vertretern dargestellten geschätzten Werte und damit zusammenhängenden Angaben.
- ziehen wir Schlussfolgerungen über die Angemessenheit des von den gesetzlichen Vertretern angewandten Rechnungslegungsgrundsatzes der Fortführung der Unternehmenstätigkeit sowie, auf der Grundlage der erlangten

Prüfungsnachweise, ob eine wesentliche Unsicherheit im Zusammenhang mit Ereignissen oder Gegebenheiten besteht, die bedeutsame Zweifel an der Fähigkeit des Vereins zur Fortführung der Unternehmenstätigkeit aufwerfen können. Falls wir zu dem Schluss kommen, dass eine wesentliche Unsicherheit besteht, sind wir verpflichtet, im Bestätigungsvermerk auf die dazugehörigen Angaben im Jahresabschluss und im Lagebericht aufmerksam zu machen oder, falls diese Angaben unangemessen sind, unser jeweiliges Prüfungsurteil zu modifizieren. Wir ziehen unsere Schlussfolgerungen auf der Grundlage der bis zum Datum unseres Bestätigungsvermerks erlangten Prüfungsnachweise. Zukünftige Ereignisse oder Gegebenheiten können jedoch dazu führen, dass der Verein seine Unternehmenstätigkeit nicht mehr fortführen kann.

- beurteilen wir Darstellung, Aufbau und Inhalt des Jahresabschlusses insgesamt einschließlich der Angaben sowie ob der Jahresabschluss die zugrunde liegenden Geschäftsvorfälle und Ereignisse so darstellt, dass der Jahresabschluss unter Beachtung der deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage des Vereins vermittelt.
- beurteilen wir den Einklang des Lageberichts mit dem Jahresabschluss, seine Gesetzesentsprechung und das von ihm vermittelte Bild von der Lage des Vereins.
- führen wir Prüfungshandlungen zu den von den gesetzlichen Vertretern dargestellten zukunftsorientierten Angaben im Lagebericht durch. Auf Basis ausreichender geeigneter Prüfungsnachweise vollziehen wir dabei insbesondere die den zukunftsorientierten Angaben von den gesetzlichen Vertretern zugrunde gelegten bedeutsamen Annahmen nach und beurteilen die sachgerechte Ableitung der zukunftsorientierten Angaben aus diesen Annahmen. Ein eigenständiges Prüfungsurteil zu den zukunftsorientierten Angaben sowie zu den zugrunde liegenden Annahmen geben wir nicht ab. Es besteht ein erhebliches unvermeidbares Risiko, dass künftige Ereignisse wesentlich von den zukunftsorientierten Angaben abweichen.

Wir erörtern mit den für die Überwachung Verantwortlichen unter anderem den geplanten Umfang und die Zeitplanung der Prüfung sowie bedeutsame Prüfungsfeststellungen,

einschließlich etwaiger bedeutsamer Mängel in internen Kontrollen, die wir während unserer Prüfung feststellen.

Nürnberg, den 17. April 2025

Rödl & Partner GmbH

Wirtschaftsprüfungsgesellschaft

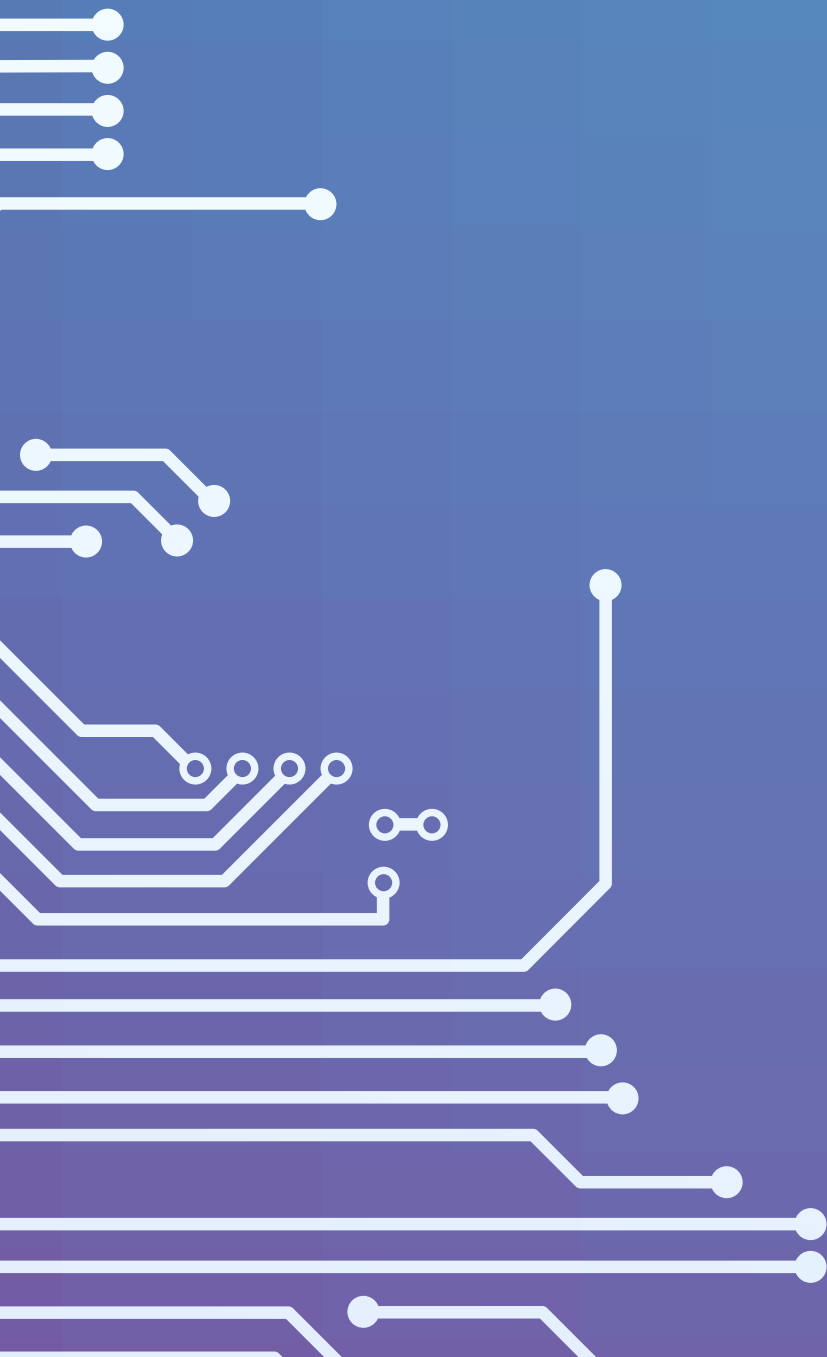
gez. Grässle
Wirtschaftsprüfer

gez. Hahn
Wirtschaftsprüfer

(An dieser Stelle endet die Wiedergabe des Bestätigungsvermerks des Abschlussprüfers.)«

Über Fraunhofer

- Struktur
- Mitglieder, Organe, Gremien
- Standorte



Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft

Governance: Gremien und Organe

Der **Vorstand** der Fraunhofer-Gesellschaft besteht aus der Präsidentin / dem Präsidenten und bis zu vier weiteren hauptamtlichen Mitgliedern. Zu seinen Aufgaben zählen die Geschäftsführung sowie die Festlegung der strategischen Grundzüge der Fraunhofer-Gesellschaft insbesondere in den Bereichen Forschung, Transfer, Ausbau, Personal und Finanzen. Der Vorstand sorgt im Rahmen der satzungsgemäßen Zuständigkeiten für deren Umsetzung und prägt mit seinen Werten und Haltungen die Fraunhofer-Unternehmenskultur. Er sorgt für ein aus Sicht der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft kohärentes Forschungsportfolio der Institute und schafft die Rahmenbedingungen für die Rechtmäßigkeit, Ordnungsmäßigkeit und Wirtschaftlichkeit der Tätigkeit der Gesellschaft, ihrer Institute und sonstigen Einrichtungen. Der Vorstand sorgt für deren Umsetzung, u. a. durch den Erlass von Richtlinien und die Einrichtung entsprechender Kontrollsysteme. Der Vorstand agiert als **Kollegialorgan**. Die Präsidentin / der Präsident repräsentiert die Gesellschaft nach innen und außen und koordiniert die Arbeit des Vorstands.

Der **Senat** umfasst insgesamt bis zu 26 stimmberechtigte Mitglieder aus Wirtschaft, Wissenschaft und öffentlichem Leben, staatlichen Vertretern des Bundes und der Länder sowie Mitgliedern des Wissenschaftlich-Technischen-Rats (WTR). Der Senat fungiert als Überwachungs- und Beratungsorgan gegenüber dem Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft. Unter anderem bestellt er die Präsidentin / den Präsidenten sowie die weiteren Vorstandsmitglieder. Der Beschluss des Wirtschaftsplans einschließlich der Finanzplanung und die Festlegung der Grundzüge der Wissenschafts- und Forschungsstrategie sowie der Forschungs- und Ausbauplanung unterliegen der Zustimmung des Senats. Darüber hinaus befasst er sich mit Errichtungen, Wandlungen oder Auflösungen von Einrichtungen der Fraunhofer-Gesellschaft.

Die **Mitgliederversammlung** besteht aus den Mitgliedern der Fraunhofer-Gesellschaft. Mitglieder von Amts wegen sind die Senatorinnen und Senatoren, der Vorstand, die Institutsleitungen und die Kuratorinnen und Kuratoren. Ordentliche Mitglieder können auf Antrag natürliche und juristische Personen werden, die die Arbeit der Fraunhofer-Gesellschaft fördern wollen. Forscher und Förderer der Gesellschaft können für besondere Verdienste zu Ehrenmitgliedern ernannt werden.

Die Mitgliederversammlung wählt die Senatorinnen und Senatoren, entlastet den Vorstand und den Senat und beschließt Satzungsänderungen.

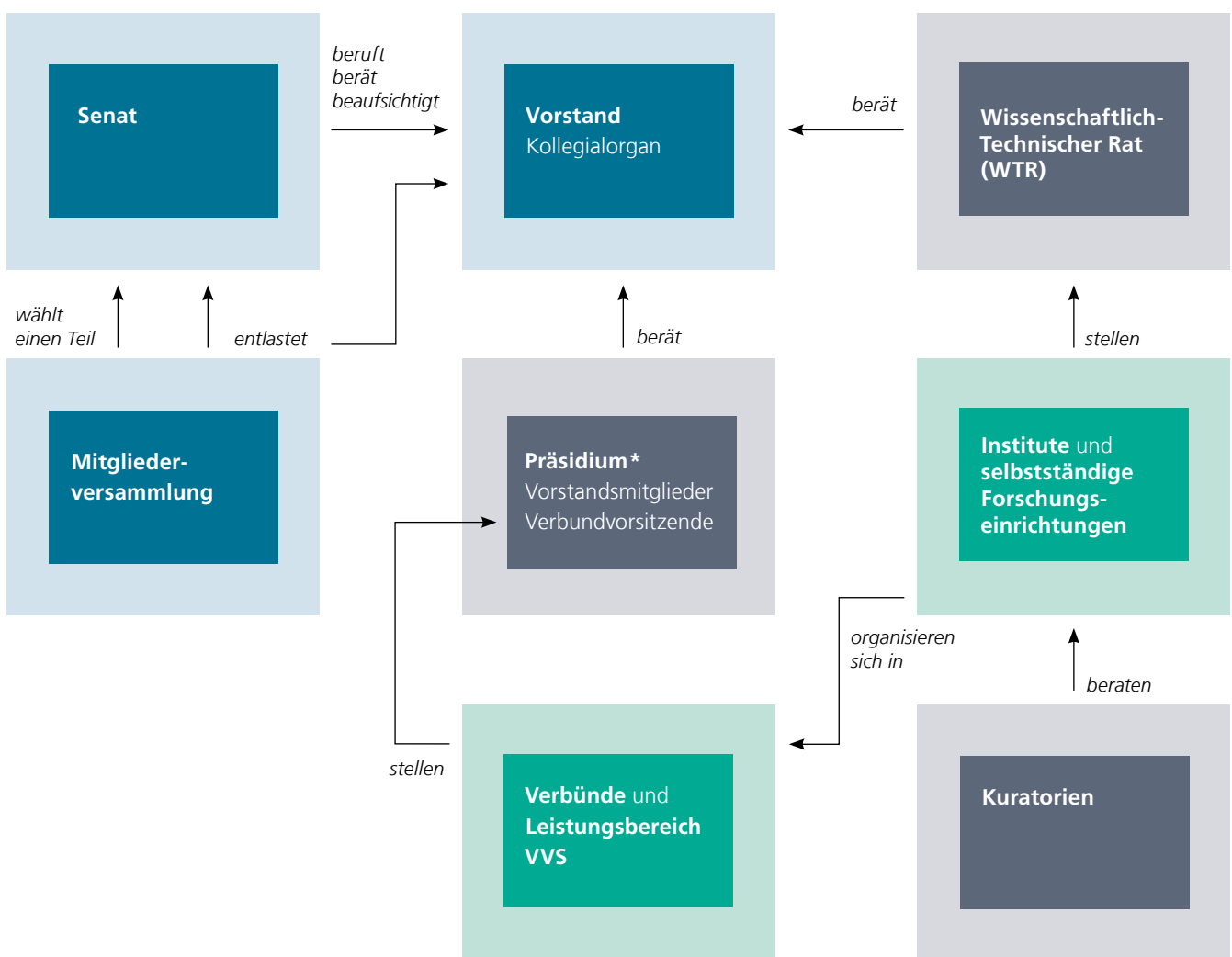
Der **Wissenschaftlich-Technische Rat (WTR)** ist ein internes Beratungsgremium. Zu ihm gehören die Institutsleitungen und pro Institut eine vom wissenschaftlichen und technischen Personal gewählte Vertretung. Der WTR berät die Organe und übrigen Gremien in wissenschaftlich-technischen Fragen von grundsätzlicher Bedeutung. Er spricht Empfehlungen bezüglich der Grundzüge der Wissenschafts- und Forschungsstrategie der Fraunhofer-Gesellschaft und strategischen Personalentwicklung aus, nimmt zu Institutsgründungen und -schließungen Stellung und wirkt bei der Berufung von Institutsleitungen mit.

Unter dem Dach der Fraunhofer-Gesellschaft arbeiten gegenwärtig **76 Institute** und **selbstständige Forschungseinrichtungen** an Standorten in ganz Deutschland. Sie sind Träger der Forschungsarbeit der Fraunhofer-Gesellschaft, agieren selbstständig auf dem Markt und wirtschaften eigenverantwortlich. Sie besitzen in der Regel keine eigene Rechtsfähigkeit und steuern ihre Aktivitäten im Rahmen der Fraunhofer-Gesamtstrategie und der vom Vorstand etablierten Planungs- und Steuerungsprozesse. Sie schließen sich in **kompetenzorientierten Institutsverbünden** zusammen. Deren Ziele sind die fachliche Abstimmung innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft und ein gemeinsames Auftreten am Markt.

Die Vorsitzenden der Verbünde bilden zusammen mit dem Vorstand und der/dem Vorsitzenden des Leistungsbereichs Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit VVS das **Präsidium** der Fraunhofer-Gesellschaft. Das Präsidium beteiligt sich an der Entscheidungsfindung des Vorstands, unterstützt die Umsetzung der Vorstandsentscheidungen und hat ein Vorschlags-, Empfehlungs- und Anhörungsrecht.

Die **Kuratorien** sind externe Beratungsgremien der Institute. Sie umfassen Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und der öffentlichen Hand, die vom Vorstand berufen werden. Die Kuratorien beraten die Institutsleitung, den Vorstand sowie bei Bedarf die weiteren Organe und Gremien der Gesellschaft u. a. in Fragen der wissenschaftlichen und unternehmerischen Ausrichtung sowie strukturellen Veränderung des Instituts.

Satzungsgemäße Struktur



- Die Fraunhofer-Gesellschaft ist als **eine** Rechtsperson organisiert, alle Institute sind daher rechtlich unselbstständig.
- Rechtsform: Eingetragener Verein (e. V.)
- Steuerlicher Status: Gemeinnützigkeit

- Organe
- Gremien
- Forschungsstrukturen

* Beratungsgremium, kein erweiterter Vorstand

Mitglieder, Organe, Gremien

Mitglieder

Die Fraunhofer-Gesellschaft zählt 1186 Mitglieder, die sich aus 50 juristischen Mitgliedern, 63 natürlichen Mitgliedern, 89 ehemaligen Vorständen und Institutsleitungen, 989 Mitgliedern von Amtswegen und 6 Ehrenmitgliedern zusammensetzen. Einige Mitglieder haben mehrere Funktionen.

Ehrenmitglieder

Dr.-Ing. Peter Draheim

Dr.-Ing. Horst Nasko

Dr. Dr. jur. Dirk-Meints Polter

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Ekkehard D. Schulz

Dr. rer. pol. Hans-Ulrich Wiese

Dr. jur. Markus Söder

Senat

Mitglieder aus Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichem Leben

Hildegard Müller

Vorsitzende des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft, Präsidentin des Verbands der Automobilindustrie e. V.

Kerstin Grosse

Stellvertretende Vorsitzende des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft, Geschäftsführerin der DEROSI invest GmbH

Prof. Dipl.-Ing. Oliver Zipse

Stellvertretender Vorsitzender des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft, Vorstandsvorsitzender der BMW AG

Dr.-Ing. Oliver Blume

Vorstandsvorsitzender der Volkswagen AG, Vorstandsvorsitzender der Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Dr. rer. nat. Roland Busch

Vorstandsvorsitzender der Siemens AG

Anja-Isabel Dotzenrath

Otto Fricke

Mitglied des Deutschen Bundestages und des FDP-Bundesvorstands, haushaltspolitischer Sprecher der FDP-Bundestagsfraktion

Sabine Herold

Geschäftsführende Gesellschafterin von DELO Industrie Klebstoffe GmbH & Co. KGaA

Pär Malmhagen

Senior Advisor

Bernard Meyer

Geschäftsführer MEYER WERFT GmbH & Co. KG

Prof. Dr. phil. Anja Reinalter

Mitglied des Deutschen Bundestages und Parlamentarische Geschäftsführerin der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Professorin für Soziale Arbeit an der Hochschule Kempten

Sönke Rix

Mitglied des Deutschen Bundestages und stellvertretender Vorsitzender der SPD-Bundestagsfraktion

Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. Ulrich Rüdiger

Rektor der RWTH Aachen

Dr.-Ing. Katrin Sternberg

Dr.-Ing. Karl Tragl

Vorstandsvorsitzender und CEO der Wacker Neuson SE

Grazia Vittadini

Lufthansa Chief Technology Officer and Member of the Executive Team

Dr.-Ing. Anna-Katharina Wittenstein

Mitglied des Aufsichtsrats der WITTENSTEIN SE

Prof. Vanessa Wood Ph.D.

Vizepräsidentin für Wissenstransfer und Wirtschaftsbeziehungen der ETH Zürich

Mitglieder aus dem staatlichen Bereich

Vertreterinnen und Vertreter der Bundesebene

Parlamentarischer Staatssekretär Mario Brandenburg
(bis 19.11.2024)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Staatssekretär Stephan Ertner
(seit 18.12.2024)
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

MinDirig Dr. rer. pol. Ole Janssen
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
(BMWK)

MinDirig Alexander Schott
Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)

MDgin Rita Schutt
Bundesministerium der Finanzen (BMF)

Vertreterinnen und Vertreter der Länder

Staatssekretärin Ayse Asar
(bis 18.01.2024)
Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst

Staatssekretär Christoph Degen
(seit 24.01.2024)
Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Forschung,
Kunst und Kultur

Staatssekretär Dr. phil. Henry Marx
Senatsverwaltung für Wissenschaft, Gesundheit und
Pflege Berlin

Staatssekretärin Gonca Türkeli-Dehnert
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes
Nordrhein-Westfalen

Wissenschaftlich-Technischer Rat (WTR)

Prof. Dr. rer. nat. habil. Elizabeth von Hauff
(seit 28.11.2024)
Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Elektronenstrahl- und
Plasmatechnik FEP

Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger
(bis 27.11.2024)
Leiter des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS

Prof. Dr.-Ing. Peter Ohlhausen
(seit 28.11.2024)
Stellvertretender Vorsitzender des WTR, Leiter Forschungs-
koordination am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und
Organisation IAO

Dipl.-Ing. Stefan Schmidt
(bis 27.11.2024)
Stellvertretender Vorsitzender des WTR, Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik IML

Prof. Dr. rer. nat. Anita Schöbel
(seit 28.11.2024)
Vorsitzende des WTR, Leiterin des Fraunhofer-Instituts für
Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Tünnermann
(bis 27.11.2024)
Vorsitzender des WTR, Leiter des Fraunhofer-Instituts für
Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Ehrensенator

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Ekkehard D. Schulz

Ständige Gäste

Prof. Dr. rer. nat. Patrick Cramer
Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der
Wissenschaften e. V.

Staatsrätin Dr. phil. Eva Gumbel
Behörde für Wissenschaft, Forschung, Gleichstellung und
Bezirke Hamburg

Staatssekretär Dr. jur. Andreas Handschuh
Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und
Tourismus

Prof. Dr.-Ing. Anke Kayser-Pyzalla
Vorstandsvorsitzende des Deutschen Zentrums für Luft- und
Raumfahrt e. V. (DLR)

Dipl.-Phys. Doris Rösler
Vorsitzende des Gesamtbetriebsrats der Fraunhofer-
Gesellschaft, Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Stefan Rughöft
Stellvertretender Vorsitzender des Gesamtbetriebsrats der
Fraunhofer-Gesellschaft, Fraunhofer-Institut für Offene
Kommunikationssysteme FOKUS

Prof. Dr. med. Wolfgang Wick
Vorsitzender des Wissenschaftsrats

Staatssekretär Thomas Wunsch
Ministerium für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und
Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt

Kuratorien

Für die Institute der Gesellschaft sind 871 Kuratorinnen und Kuratoren tätig; einige davon gehören mehreren Instituts-kuratorien zugleich an.

Wissenschaftlich-Technischer Rat (WTR)

Der WTR zählt 180 Mitglieder, 104 davon als Mitglieder der Institutsleitungen und 76 als gewählte Vertretungen der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeitenden.

Vorsitz des WTR:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Tünnermann
(bis 27.11.2024)

Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und
Feinmechanik IOF

Prof. Dr. rer. nat. Anita Schöbel
(seit 28.11.2024)

Leiterin des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschafts-
mathematik ITWM

Präsidium

Das Präsidium der Fraunhofer-Gesellschaft besteht aus den Vorständen und den im Folgenden aufgeführten Vorsitzenden der Fraunhofer-Verbünde:

Prof. Dr. rer. nat. Karsten Buse
Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces

Prof. Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel
Fraunhofer-Verbund Produktion

Prof. Dr. rer. pol. Jakob Edler
Fraunhofer-Verbund Innovationsforschung

Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Gerd Geißlinger
Fraunhofer-Verbund Gesundheit

Prof. Dr. rer. nat. Peter Gumbsch
Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – Materials

Prof. Dr. rer. nat. Hans-Martin Henning
Fraunhofer-Verbund Energietechnologien und Klimaschutz

Prof. Dr.-Ing. Albert Heuberger
Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik

Prof. Dr.-Ing. Boris Otto
Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie

Dr. rer. nat. Markus Wolperdinger
Fraunhofer-Verbund Ressourcentechnologien und
Bioökonomie

Präsidiumsmitglied mit beratender Stimme

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Fraunhofer-Leistungsbereich Verteidigung, Vorbeugung und
Sicherheit VVS

Ständiger Gast

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Tünnermann
(bis 27.11.2024)
Vorsitzender des WTR, Leiter des Fraunhofer-Instituts für
Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Prof. Dr. rer. nat. Anita Schöbel
(seit 28.11.2024)
Vorsitzende des WTR, Leiterin des Fraunhofer-Instituts für
Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Vorstand

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka (Präsident und
Vorstandsvorsitzender)

Elisabeth Ewen

Prof. Dr. rer. nat. Constantin Häfner
(seit 17.2.2025)

Dr. rer. pol. Sandra Krey

Prof. Dr. rer. nat. habil. Axel Müller-Groeling

*Auflistung der Gremienmitglieder mit Stand vom
31. Dezember 2024*

Standorte



Impressum

Redaktion

Thomas Eck (verantw.)
Tanja Schmutzer (Ltg.)
Eva Bachmann
Mandy Bartel
Thomas Röhl
Stefanie Smuda
Mehmet Toprak

Bildredaktion

Nele Schneidewind

Gestaltung

Silke K. Schneider

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Gesellschaft
Hansastraße 27 c, 80686 München
Monika Landgraf (V.i.S.d.P)
Direktorin Unternehmenskommunikation
Telefon +49 89 1205-1333
monika.landgraf@zv.fraunhofer.de

Herausgeber

Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Präsident und Vorstandsvorsitzender der
Fraunhofer-Gesellschaft

Bei Abdruck ist die Einwilligung der
Redaktion erforderlich.

©Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e. V., München 2025

