

Forschung im Einsatz

---

# Visual Computing Report

# Inhalt

---

<b>Inhalt</b> .....	2
<b>Auf ein Wort</b> .....	3
<b>Unsere Expertise: Visual Computing</b> .....	4
<b>Auswahl unserer Projekte in sechs Fokusbranchen:</b> .....	6
Automotive	
Gesundheit und Pflege	
Software und IT-Wirtschaft	
Maritime Wirtschaft	
Bioökonomie und Infrastruktur	
Kultur- und Kreativwirtschaft	
<b>Fraunhofer IGD im politischen Dialog</b> .....	12
<b>Das Institut</b> .....	14
<b>Unsere Kernkompetenzen</b> .....	16
<b>Wissenschaftliche Exzellenz</b> .....	18
<b>Wissenstransfer</b> .....	20
<b>Unsere Spin-offs</b> .....	22
<b>Fraunhofer-Forschung wirkt</b> .....	23
<b>Fraunhofer-Gesellschaft</b> .....	24
<b>Ihr Weg zu uns</b> .....	26
<b>Impressum</b> .....	27

# Auf ein Wort

## Liebe Freunde und Partner,

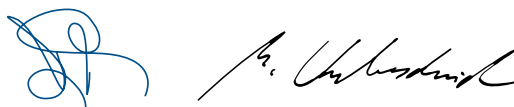
Das Fraunhofer IGD generiert Wissen – zur Weiterentwicklung von Unternehmen und Einrichtungen, zum Fortschritt für die Menschen und ihre Umwelt und zum Wohl für unser Land. Eine aktuelle Studie zeigt, wie wichtig die Arbeit der Fraunhofer-Institute für Deutschland geworden ist: Demnach führt jeder Euro, der in Fraunhofer-Forschungen investiert wird, zu einer Steigerung des BIP um 21 Euro. Zudem erhöhen die Ergebnisse die Produktivität und das Niveau der Löhne um jeweils rund 3,7 Prozent.

Doch so aussagekräftig Statistiken sind, die Bürgerinnen und Bürger wollen auch wissen, worin der konkrete Mehrwert liegt – abseits betriebswirtschaftlicher Zahlen. Das Fraunhofer IGD hat – neben der Gründung des Kompetenzzentrums für Angewandtes Quantencomputing in Darmstadt – auch im vergangenen Jahr zahlreiche neue Projekte initiiert, die zu wegweisenden Entwicklungen und zu mehr Lebensqualität führen. Im Bereich der Bioökonomie beispielsweise bereiten wir grundlegende Maßnahmen zur Renaturierung von Mooren vor. Andere, bereits laufende Projekte arbeiten aus, wie unsere Wälder resilient werden können. Dabei und bei einer Vielzahl weiterer Beispiele nutzen wir Kompetenzen, die das Fraunhofer IGD in besonderer Weise auszeichnen: Wir entwickeln Werkzeuge, mit denen Daten sicher erfasst und nutzbringend veranschaulicht werden.

In der Medizintechnik beispielsweise arbeiten wir nicht nur daran, die Übertragung von Patientendaten nachhaltig sicher zu gestalten. Wir entwickeln auch Grundlagen für eine neue, speziell auf das Individuum abgestimmte Medikamentenvergabe. Und wir forschen an Systemen, die Patientinnen und Patienten möglichst lange ein selbstbestimmtes Leben zu Hause ermöglichen.

Ein anderes Beispiel, wie das Fraunhofer IGD nationale Entwicklungen fördern kann, sind unsere Werkzeuge, die den Glasfaserausbau zügig voranbringen. Oder unsere Verfahren, die mithelfen, den Rückbau von Kernkraftwerken zu automatisieren. Er wird dann kostengünstiger und die Mitarbeitenden werden deutlich entlastet. Einen besonderen Beitrag zu Entsorgung verantwortet das Fraunhofer IGD in Rostock mit dem »Digital Ocean Lab«. Dessen Unterwassertestfelder sind grundlegend, um unsere Ozeane von Altlasten – insbesondere den hier noch liegenden Millionen Tonnen Weltkriegsmunition zu befreien.

All das soll zeigen: Technik und Forschungen des Fraunhofer IGD sind kein Selbstzweck – sie nutzen den Menschen. Das ist unser Anspruch. Ihn wollen wir auch im kommenden Jahr tatkräftig umsetzen.



Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner  
Dr.-Ing. Matthias Unbescheiden



# Unsere Expertise: Visual Computing

Unsere Kompetenzen und Technologien gliedern sich in **vier Leistungsbereiche** und decken alle anwendungsrelevanten Kompetenzfelder im Visual Computing ab. Unsere crossfunktionalen Teams aus Expertinnen und Experten unterstützen in **sechs Fokusbranchen** Kundschaft aus Wirtschaft und Politik mit flexiblen Softwarelösungen.

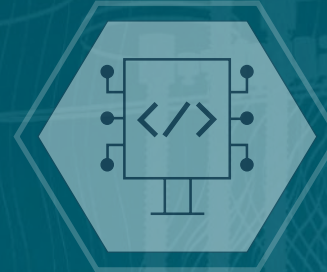


## Data Analytics & Data Science

Vorhandene Prozesse und Geschäftssysteme werden analysiert, indem wir verfügbare Daten und Datenquellen strukturiert durchsuchen, aggregieren, fusionieren und verknüpfen, um Optimierungspotenziale zu identifizieren.

Dabei sind ein optimales Datenmanagement sowie eine effiziente Datenhaltung und -verarbeitung für uns relevant, um über eine Kombination aus automatischen Analytics-Methoden und Visualisierung wesentliche Erkenntnisse aus den Datenmengen zu erzielen.

Kunden erhalten mittels Big Data, Machine Learning und KI-Methoden einen tiefen Einblick in ihre Daten und in die Zusammenhänge, welche in ihren heterogenen Daten stecken.

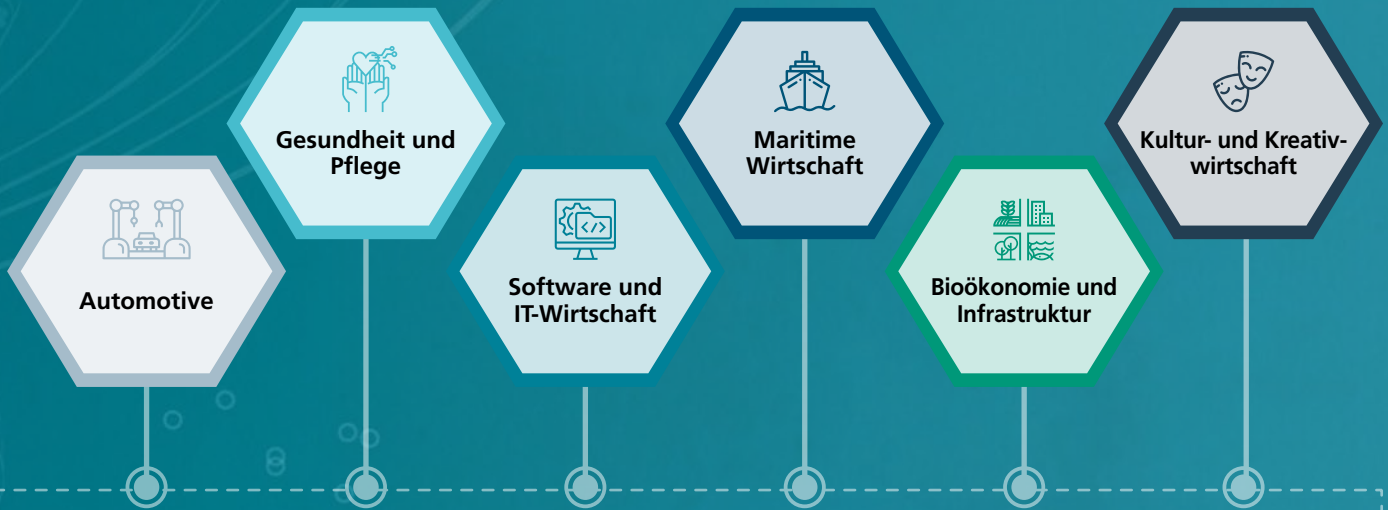


## Konzeption von Software- und Hardwaresystemen

Basierend auf einer detaillierten Anforderungsanalyse werden über einen nutzerzentrierten, agilen und iterativen Ansatz Software- und Hardwaresysteme konzipiert, die auf den Kunden und seine spezifischen Aufgaben mit dem Ziel der Visualisierung komplexer Daten zugeschnitten sind.

Mittels der Identifikation der technischen Bausteine und Verfahren werden Zielbilder für neue Systeme und Verbesserungsvorschläge für bestehende Systeme erstellt.

Optimale Bedienbarkeit, User Centered Design (HCI, UI), Effizienz und neuartige Funktionalitäten sind unser Ziel. Wir garantieren dies unseren Kunden durch Software-Entwurfsmethodiken, -Entwicklungsumgebungen und -Testmethoden auf Industriestandard.

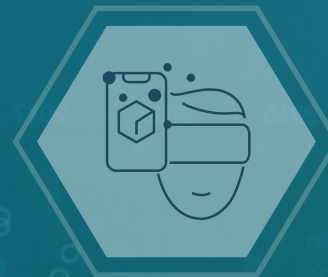


## Entwicklung von Prototypen

Ergebnis unserer Tätigkeit muss nicht nur ein Konzeptpapier sein, sondern es kann auch ein belastbarer Prototyp entstehen, der sich umfänglich auf alle Leistungsmerkmale hin prüfen lässt.

Dabei erfolgt das Prototyping iterativ und in intensivem Austausch mit dem Kunden, sodass wesentliche Designentscheidungen zu Funktionalitäten schnell und effizient abgestimmt werden können und Entwicklungen immer zielorientiert erfolgen.

Durch den schnellen Aufbau von Prototypen bieten wir mithilfe von Tests und Validierungen den Nachweis von Machbarkeit und Nutzen, helfen Risiken zu minimieren und Entscheidungen über Umsetzungen zu treffen.



## Realisierung und Implementierung visuell-interaktiver Systeme

Individuelle Lösungen oder auch Prototypen werden zu einem anwendungsbereiten operativen System entwickelt, das sowohl in der Software als auch in der Hardware replizierbar ist.

Mittels HW/SW-Integration, Tests und dem Roll-out werden diese Lösungen so umgesetzt, dass sie optimal in die existierende Systemumgebung des Kunden integriert werden können.

Zusätzlich zu einer Betreuung in der Einführungsphase gibt es die Softwarelösungen zum Kauf oder zur Lizenzierung mit fortlaufender Betreuung.

Auch zertifizierte Software-Entwicklungsprozesse nach DIN EN ISO sind auf Nachfrage möglich.



# Automotive

Im gesamten Automotive-Sektor entwickeln wir visuell-interaktive Lösungen der nächsten Generation für alle Phasen des automobilen Produktlebenszyklus – vom Entwurfsprozess und Design Review über technische Simulationen bis hin zur Qualitätskontrolle beim Produzieren der einzelnen Bauteile. Auf diese Weise verändern wir mit Ihnen zusammen die Mobilität der Zukunft.

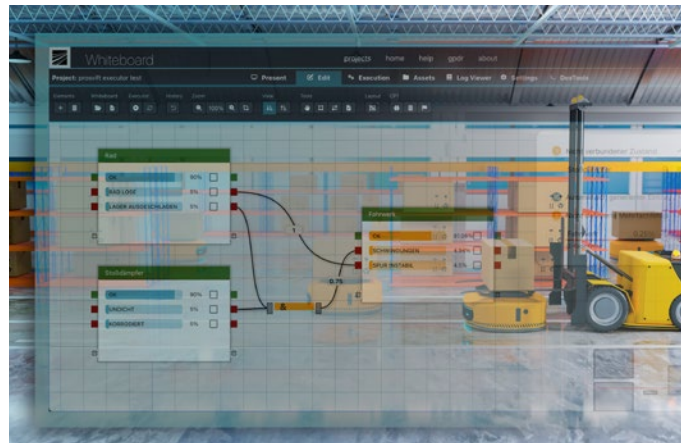
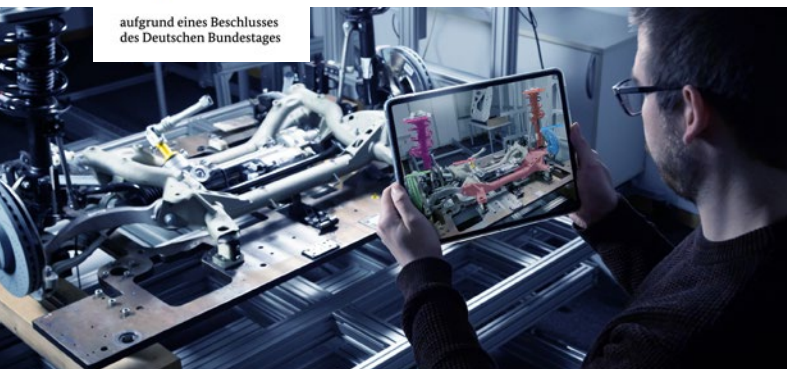
## 3D-Kamera-Optimierung für industrielle Qualitätskontrolle

MODAL ist ein Projekt zur Effizienzsteigerung von 3D-Kameras in der industriellen Qualitätskontrolle. Mit automatischer Objektdetektion und einem integrierten Machine-Learning-System sollen die Kameras als kompakte Systeme selbstständig und ressourcenschonend 3D-Daten aufnehmen können. Hierbei geht es um die Optimierung von Workflows und die Anwendung von Augmented Reality. Die neuronalen Netze werden antrainiert, um eine schnelle Objekterkennung und -klassifikation in realen Produktaufbauten zu ermöglichen. Die größte Herausforderung besteht im Abgleich von Punktwolken und Teilstrukturen. Die Handhabung und Nutzung soll so einfach wie möglich sein und benötigt neben den CAD-Daten keine weiteren Eingaben.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



## Optimierung von fahrerlosen Transportsystemen

In der Intralogistik lässt sich ein zunehmender Trend zu selbstständig navigierenden fahrerlosen Transportsystemen beobachten. Diese haben keine Fahrerin und keinen Fahrer und somit fehlt ihnen die menschliche Fähigkeit, Fehler zu erkennen und zu beheben. Im Projekt proSVIFT arbeiten wir zusammen mit dem Fraunhofer LBF daran, diese Fähigkeiten durch Sensorik und automatisierte Analytik zu ersetzen und währenddessen gleichzeitig die Verfügbarkeit und Sicherheit des Systems zu optimieren. Dabei entwickeln wir einen visuell-interaktiven Editor, um ein wahr-scheinlichkeits- und risikobasiertes Wissensmodell zu erstellen und die modellierten Fehlermöglichkeiten zu interpretieren.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



# Gesundheit und Pflege

Wir widmen unsere Leistungen Unternehmen der industriellen Gesundheitswirtschaft und der medizinischen Versorgung. Mit unseren digitalen Lösungen für die individuelle Gesundheit werden wir die Medizin personalisieren, wobei wir beim Entwickeln und bei der Evaluation Patientenschutz, Datensicherheit, Diagnoseabsicherung und systematische Dokumentation berücksichtigen. Unsere Anwendungen unterstützen bei der Prävention zu Hause und am Arbeitsplatz, bei der Diagnostik und Therapie in der Arztpraxis und Klinik, aber auch bei der Rehabilitation und Pflege.



## Lymphknoten im Ultraschall charakterisieren

Im Projekt ECHOMICS der Förderreihe »KMU innovativ: Medizintechnik« analysierten wir typische Krankheitsbilder von Lymphknoten im Halsbereich mithilfe moderner Ultraschallbildgebung. Auf dieser Basis entwickelten wir echographische Biomarker zur nichtinvasiven Analyse von Lymphknoten im Halsbereich.

## Prothesen aus dem 3D-Drucker

Mit den universellen 3D-Druckertreibern CuttlefishEye® und CuttlefishTooth® entstehen in der Zahnmedizin und der Augenheilkunde täuschend echte Prothesen aus dem 3D-Drucker, bei deutlich reduzierten Kosten und Produktionszeiten im Vergleich zu herkömmlichen Herstellungsverfahren.



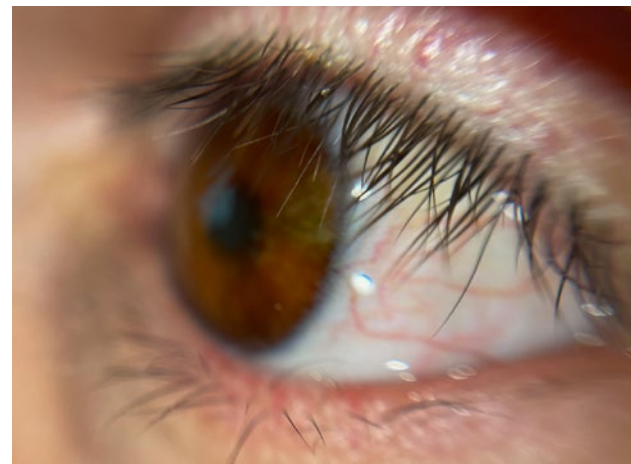
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Mehrkanal-EKG mit dem Smartphone

Die Gesundheits-App Guardio® ermöglicht unkompliziert das Erstellen von Mehrkanal-EKGs ohne Elektroden – nur mit dem Smartphone. Beim Auflegen erfassen die standardmäßig verbauten Sensoren die Herzbewegungen, eine KI transformiert diese in ein Mehrkanal-EKG zur Auswertung durch einen Arzt oder eine Ärztin. Die App schließt damit die diagnostische Lücke, die bei Herzkrankheiten durch die nur punktuelle Messung herkömmlicher 24-Stunden-EKGs in Kombination mit langen Wartezeiten bei den Spezialisten entsteht und kann so dazu beitragen, Herzerkrankungen deutlich früher zu erkennen.





# Software und IT-Wirtschaft

Im Bereich Software und IT-Wirtschaft fokussieren wir uns auf Unternehmen, die Software herstellen, integrieren oder verwenden. Wir möchten auch Sie in Ihren datenintensiven Anwendungen unterstützen, um vom Datenmanagement bis zur visuellen Nutzerschnittstelle effiziente und interaktive Lösungen zu entwickeln.

## Präsentationsangriffe erkennen

Ungeschützte biometrische Systeme können durch sogenannte Präsentationsangriffe überwunden werden: Mithilfe ausgedruckter Bilder, abgespielter Videos oder Gesichtsmasken versuchen Personen, eine falsche Identität vorzugaukeln. Die Angriffe werden immer ausgefeilter, und die Erkennung solcher Präsentationsangriffe wird daher zunehmend wichtiger und auch komplexer. In unserer Forschung stellen wir verschiedene neue Ansätze vor, mit denen sich Präsentationsangriffe generalisierter erkennen lassen, da sich die Forschung aktuell mit einer Vielzahl verschiedener Angriffsarten konfrontiert sieht.



## Daten intuitiv erkunden

INODE ist ein System, das maschinelles Lernen und Semantik nutzt, um Daten zu verwalten. Es erleichtert den Zugang zu Daten durch benutzerfreundliche und intuitive Interaktion. Es bietet flexible und praktische Dienste wie Datenvisualisierung, Empfehlungen für Datensätze und integrierte Datenanalyse-Tools. Nutzerinnen und Nutzer können so leicht Einblicke in Daten erhalten und neue Erkenntnisse gewinnen.

Gefördert durch:



## Prozesse in Krisenzeiten anpassen

Wie wichtig eine schnelle Reaktion auf unvorhersehbare Situationen in Krisensituationen ist, hat die Covid-19-Pandemie gerade erst wieder gezeigt. Vor allem in der Industrie müssen bessere Lösungen für schnelle Anpassungen in Produktion und Lieferketten gefunden werden. Im Rahmen des Projekts CO-VERSATILE wurde eine wiederverwendbare Silikonmaske als Beispiel genutzt, um zu erforschen, wie Prozesse optimiert werden können. Dabei hat das Fraunhofer IGD ihre GPU-beschleunigten Simulationsalgorithmen verbessert, um die Passform der Maske zu simulieren. Durch die schnelleren Simulationen können Designprozesse rascher ablaufen, was besonders wichtig ist in Zeiten von Krisen.

Gefördert durch:







fh-igd.de/Maritim



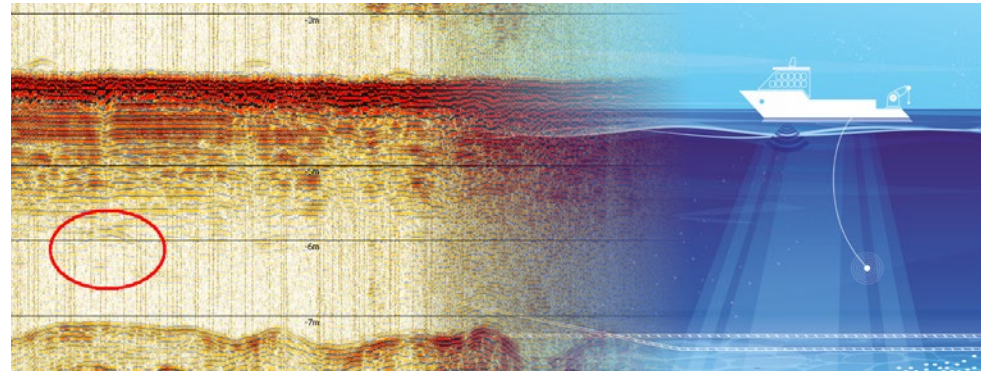
# Maritime Wirtschaft

Wir unterstützen die Digitalisierung der maritimen Branche. Durch marktgerechte Produkte und neue Geschäftsmodelle sichern wir gemeinsam Ihre technologische Leistungsfähigkeit. Wenn es darum geht, die Meere als Wirtschaftsraum nachhaltig zu nutzen, können Sie auf unsere Innovationskraft und unser Wissen um die besonderen Anforderungen und Randbedingungen der maritimen Wirtschaft setzen. Wir unterstützen Sie mit bedarfsgerechten Lösungen im, am und auf dem Wasser.

## Die Cloud der Meere

Mit Marispace-X soll ein digitaler maritimer Datenraum geschaffen werden, der auf der Datenhoheit, Sicherheit, Interoperabilität und Modularität von Gaia-X basiert. Marispace-X bietet neue Wege in der maritimen Big-Data-Verarbeitung und in der Analyse von Sensordaten über Edge Computing, Fog Computing und Cloud Computing. Das Fraunhofer IGD verantwortet den Use Case »Internet of Underwater Things«.

Gefördert durch:  
  
 Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz  
 aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



## Ocean Technology Campus Rostock

Der Ocean Technology Campus wurde im Februar 2021 als Zukunftscluster ausgezeichnet. Das Fraunhofer IGD ist an mehreren Projekten beteiligt und verantwortet das Forschungsfeld »Digital Mission«.



## Offshore: Kabel akustisch detektieren und verfolgen

Gefördert durch:  
  
 EUROPÄISCHE UNION

Kilometerlange Kabel binden Offshore-Windparks an die landseitige Netzstruktur an, sorgen für eine schnelle Telekommunikation und vieles mehr – meist im Seeboden eingegraben. Lage und Sedimentüberdeckung müssen regelmäßig geprüft und sehr genau ermittelt und dokumentiert werden. Das Standardverfahren mittels Sedimentecholoten ist zwar sehr genau, jedoch auch aufwendig und kostspielig, da mehrere quer zur Kabelroute verlaufende Profile ausgewertet und die Kabelpositionen manuell bestimmt werden. Das Fraunhofer IGD entwickelt ein Verfahren, in dem die Echogramme entlang des Kabelverlaufs aufgenommen und in Echtzeit in ein 3D-Volumen überführt werden – so kann das Schiff in viel kürzerer Zeit deutlich mehr Vermessungspunkte erreichen. Weicht das Schiff vom Verlauf des Kabels ab, erhält der Kapitän oder die Kapitänin sogar eine visuelle Kurskorrekturmpfehlung.



fh-igd.de/Infrastruktur

# Bioökonomie und Infrastruktur

Wir begleiten Wirtschaft und öffentliche Institutionen dabei, Infrastrukturen technologisch fortschrittlicher, sozial inklusiver und grüner zu gestalten. Unsere Lösungen zielen dabei auf alle Bereiche des urbanen Zusammenlebens. Mit unserer Kernkompetenz Visual Computing geben wir Ihnen technologische und methodische Werkzeuge an die Hand, damit wir uns alle den globalen Herausforderungen stellen können: dem Klimawandel, Gesundheitsrisiken, der Energieversorgung und der nachhaltigen Entwicklung von Raum und Flur.

## Fraunhofer-Zentrum »Biogene Wertschöpfung und Smart Farming«

Im Fraunhofer-Zentrum »Biogene Wertschöpfung und Smart Farming« erforschen und entwickeln Fraunhofer-Institute in Mecklenburg-Vorpommern und Bayern gemeinsam innovative Technologien für die Landwirtschaft der Zukunft, und zwar hochindividualisiert, automatisiert und nachhaltig – ausgerichtet an den spezifisch regionalen Anforderungen.

Beteiligte Institute: Fraunhofer IGD, IGP, IVV, IIS, EMFT



## KI-Plattform für klimaangepassten Waldumbau

Mehr als 25 Prozent der deutschen Waldfläche sind durch den Klimawandel und das vermehrte Auftreten von Schädlingen gefährdet – die Bestände müssen langfristig an neue Bedingungen angepasst werden. Wie kann der Umbau so durchgeführt werden, dass der Wald eine hohe Biodiversität aufweist, einen wirtschaftlichen Ertrag sicherstellt und seine Klimafunktion erfüllen kann? Wir arbeiten – eng abgestimmt mit dem Innovationszentrum Digitalisierung und Künstliche Intelligenz (KI4LIFE) – an Konzeption und Aufbau einer KI-Plattform zur Entwicklung und Evaluierung KI-basierter Verfahren als Entscheidungsunterstützung für klimaangepassten Waldumbau.



## Drohnennutzung nur mit klarer Regulierung

Drohnen sind mehr als ein neuartiges Technikgadget oder eine Spielerei für den Garten. Weil der Luftraum für unbemannte Luftfahrzeuge in Deutschland nicht reguliert ist, lassen sich Drohnen wirtschaftlich nicht breit genug nutzen. Gemeinsam mit der Deutschen Flugsicherung arbeiten wir im Projekt »faiRport« daran, Flugverbotszonen für Drohnen künftig automatisch zu definieren.





## Digitaler Zwilling im Museum

3D-Modelle als virtuelles Abbild der Sammlungsexponate können in Museen als digitale Ausstellungsstücke dienen, sind aber auch enorm wichtig für die Forschung, um Objekte und ihre Eigenschaften zu analysieren. Außerdem sind sie Grundlage für eine Visualisierung in Virtual und Augmented Reality und bei der Erstellung farbechter physischer Repliken im 3D-Druckverfahren. Das Fraunhofer IGD hat einen Roboterarm entwickelt, der eigenständig Kulturgüter in 3D scannt und für Museen so die Digitalisierung ihrer Sammlungen enorm vereinfacht. Der mobile Scanner CultArm3D, ausgerüstet mit einer Phase-One-Kamera, liefert auf Knopfdruck präzise 3D-Modelle von Ausstellungsstücken verschiedener Größe. Der Scanarm ist bereits bei Museen und Archiven im Einsatz und hat geholfen, Sammlungen unterschiedlichster Größe erfolgreich zu digitalisieren.

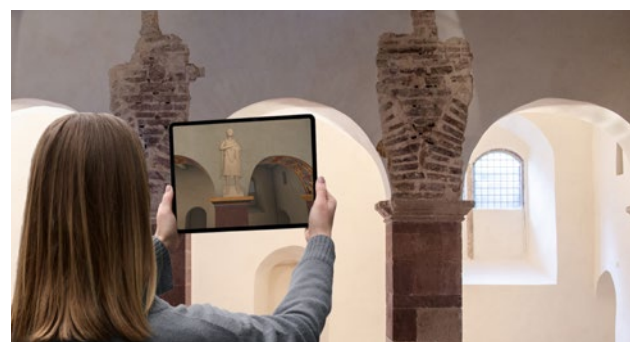
[fh-igd.de/Kultur](http://fh-igd.de/Kultur)

## Kultur- und Kreativwirtschaft

Je realistischer 3D-Darstellungen auf uns wirken, desto facettenreicher sind die Anwendungsgebiete. Unser breites Spektrum an 3D-Technologien verhilft Ihnen zu einzigartiger Genauigkeit bis ins kleinste Detail. Dank unserer etablierten 3D-Drucktechnologien und 3D-Scanningtechnologien bieten wir neben hochpräziser Einzelanfertigung ebenso wirtschaftliche und schnelle Verfahren für Großserien an. Von der Erfassung über die Visualisierung bis hin zur Reproduktion – wir kennen uns damit aus, Geometrien hochpräzise zu erfassen und wiederzugeben.

## 1200-jährige Geschichte neu erleben

Einen realitätsgetreuen Blick in die Vergangenheit werfen – im historischen Kloster Corvey seit dieser Saison möglich. Die katholische Kirchengemeinde der UNESCO-Weltkulturstätte führt eine neue App ein, zu deren Entwicklung wir beitragen durften: Mithilfe von Augmented Reality können Besucherinnen und Besucher den heutigen Zustand des Raums mit dem historischen Johanneschor vergleichen und sich auf eine Zeitreise ins Mittelalter begeben.



## Kinoreife Leistung

Mit »Wildwood« haben die Laika Studios ihre sechste große Stop-Motion-Produktion in Kinolänge angekündigt. Mit dabei ist wieder unser universeller 3D-Druckertreiber Cuttlefish®, der den Machern zigtausende 3D-Drucke bei gleichbleibender Qualität zusichert.



# Fraunhofer IGD im politischen Dialog

## #Quantencomputing



**Startschuss für Zukunftsforschung: Hessens Digitalministerin Prof. Dr. Kristina Sinemus und Wissenschaftsministerin Angela Dorn haben einen Letter of Intent unterschrieben, der den Aufbau eines Zentrums für Angewandtes Quantencomputing (ZAQC) in Darmstadt unterstützt.**

**Auf der Messe DMEA (Digital Medical Expertise & Applications) kamen wir mit der finnischen Botschafterin für Gesundheit und Wohlbefinden ins Gespräch und erlangten spannende Einsichten in das digitalisierte Gesundheitswesen Finnlands.**



## #WeKnowDigitalHealthcare

Bundesaußenministerin Annalena Baerbock informiert sich in Rostock über die Auswirkungen von Munitionsaltlasten im Meer.



#SaubereMeere

#Sustainability



Auf der »Smart Country Convention« kamen unsere Smart-Farming-Profis mit Ernährungs- und Landwirtschaftsminister Cem Özdemir ins Gespräch.



#Preisträchtig



Wir haben gemeinsam mit RWE Nuclear für unser Forschungsprojekt ROBBE (ROBotergestützte BEarbeitung von Baugruppen) den Nuklearen Innovationspreis der EU erhalten.

# 2022



Mitarbeiterinnen  
und Mitarbeiter

139	Darmstadt
73	Rostock / Kiel

3

Standorte



24

MIO €

Jährliches  
Forschungsvolumen

20

MIO €

Vertragsforschung

43 %

Bund und Länder

57 %

Industrie und öffent-  
lich finanzierte  
Forschungsprojekte

# Fraunhofer IGD

## Die Experten für 3D – wir leben und prägen Visual Computing

Seit 1987 setzt das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD internationale Standards für angewandte Forschung im Visual Computing, der bild- und modellbasierten Informatik. Wir verwandeln Informationen in Bilder und Bilder in Informationen und unterstützen Industrie und Wirtschaft dabei, sich strategisch zu entwickeln. Stichworte sind Mensch-Maschine-Interaktion, Virtual und Augmented Reality, Künstliche Intelligenz, interaktive Simulation, Modellbildung sowie 3D-Druck und 3D-Scanning. Rund 180 Forscherinnen und Forscher generieren an den drei Standorten Darmstadt, Rostock und Kiel neue technologische Anwendungslösungen und Prototypen für die Industrie 4.0, das digitale Gesundheitswesen und die »Smart City«. Internationale Relevanz entfalten unsere Produkte durch die Zusammenarbeit mit dem Schwesterinstitut in Graz. Mithilfe unserer Matrixorganisation bedienen wir unsere Kundschaft aus den unterschiedlichsten Branchen mit relevanten technischen und wettbewerbsorientierten Leistungen (s. Übersicht S. 5). Hierfür haben wir branchenerfahrene, crossfunktionale Teams aus Expertinnen und Experten, die auch Planung, Leitung und Evaluation für alle Projektgrößen übernehmen.

[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)

## Kuratorium

Das Kuratorium eines Fraunhofer-Instituts ist Beratungs- und zugleich Kontrollgremium. Es setzt sich aus einer Reihe namhafter Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft zusammen.

### Vorsitzender

Dr. Kai Beckmann	Merck KGaA	Darmstadt
------------------	------------	-----------

### Mitglieder

Michael Astor	Prognos AG	Basel
Prof. Dr. Edgar Dörsam	TU Darmstadt	Darmstadt
Prof. Dr. Reinhard Klein	Universität Bonn	Bonn
Dipl.-Oz. Petra Mahnke	Gesellschaft für Maritime Technik e. V.	Hamburg
Ministerialrätin Dr. Ulrike Mattig	Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst	Wiesbaden
Dr. Torsten Niederdränk	Siemens AG	Erlangen
Prof. Dr. Albert Remke	52° North GmbH	Münster
Prof. Dr. Tobias Schreck	Technische Universität Graz	Graz



**Dieser Verantwortung  
fühlen wir uns verpflichtet.**

### Unsere Vision

Wir verschieben die Grenzen des Machbaren im Visual Computing. Durch angewandte Spitzenforschung befähigen wir unsere Partnerinnen und Partner zu Technologieführerschaft und digitaler Souveränität.

### Unsere Mission

Wir helfen dem einzelnen Menschen, der Wirtschaft und der Gesellschaft, große Datenmengen und komplexe Systeme zu verstehen, um fundierte Entscheidungen zu treffen. Wir digitalisieren, optimieren und automatisieren Prozesse.

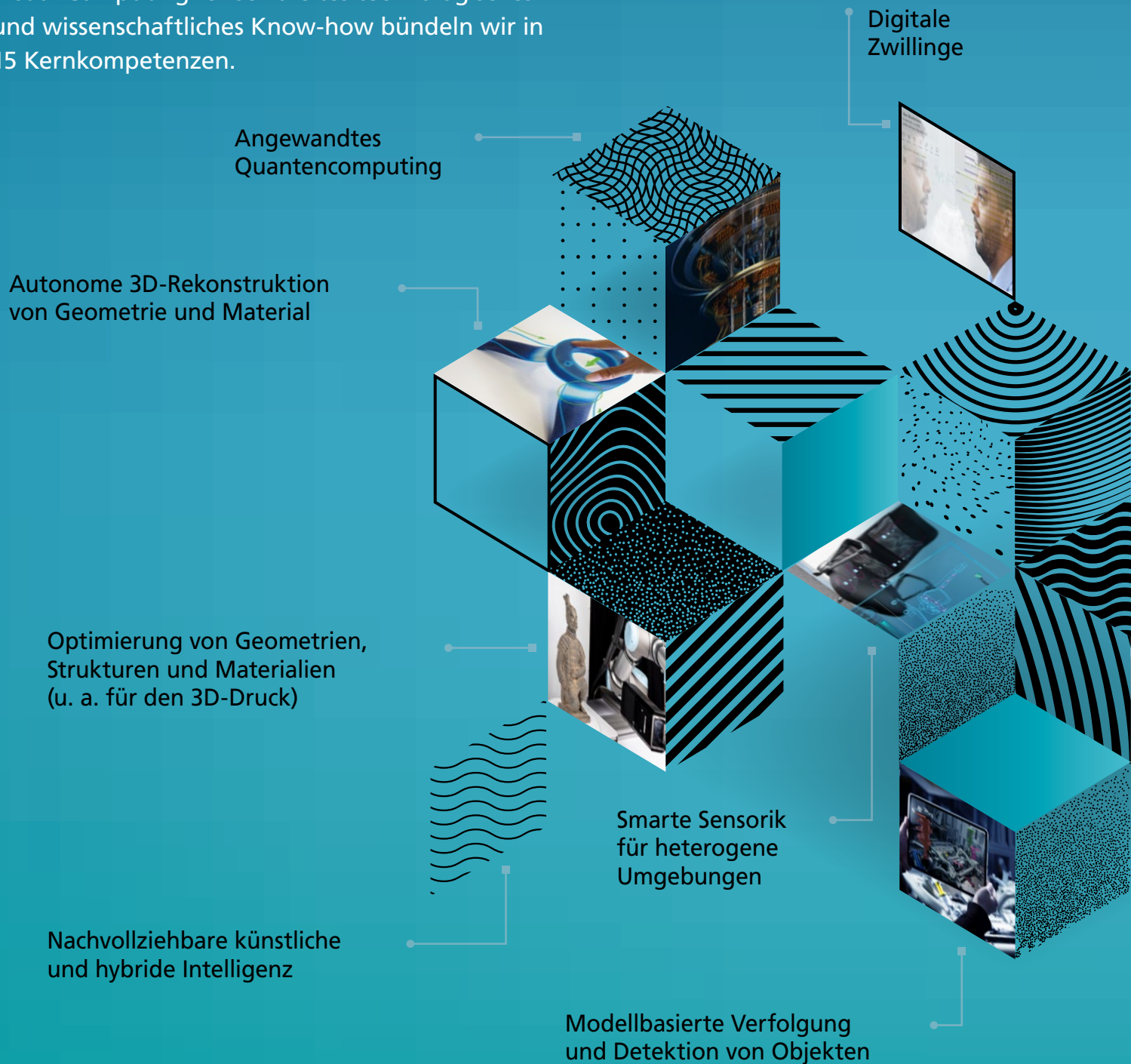
Wir machen Visual Computing für die Wirtschaft verfügbar und stärken deren internationale Wettbewerbsfähigkeit entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Wir publizieren unsere wissenschaftlichen Erkenntnisse in der anwendungsorientierten Forschung auf höchstem Niveau und fördern mit großem Engagement den akademischen Nachwuchs.

Wir entwickeln nachhaltige Lösungen für eine lebenswerte Welt. Mit unserem tiefen technischen Verständnis sorgen wir dafür, Ressourcen verantwortungsvoll zu nutzen.

# Unsere Kernkompetenzen

Das Fraunhofer IGD ist Ihr Partner für angewandtes Visual Computing. Unser breites technologisches und wissenschaftliches Know-how bündeln wir in 15 Kernkompetenzen.







# Wissenschaftliche Exzellenz

Neugierde ist unser Antrieb! Wir tüfteln täglich an neuen Lösungen, um unsere bestehenden Anwendungen zu verbessern, beim Kunden zu integrieren oder ganz neue Ideen zu verwirklichen. Die Basis für unseren Erfolg ist eine fundierte wissenschaftliche Ausbildung und eine nachhaltige Anbindung an die universitäre Grundlagenforschung an allen Standorten. Die zahlreichen Publikationen, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IGD auch 2022 wieder veröffentlicht haben, beweisen die exzellente Forschungsleistung unseres Instituts. Jedes Jahr prämiiert eine unabhängige Jury aus externen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die besten Veröffentlichungen auf der Computer Graphics Night. Einen kleinen Auszug haben wir Ihnen auf dieser Seite zusammengestellt.

## Promotion

**Fadi Boutros** »Efficient and High Performing Biometrics: Towards Enabling Recognition in Embedded Domains«

**Robert Gregor** »Similarity-based Techniques for Automated 3D Restoration of Digitized Cultural Heritage Artifacts«

**Julian von Wilmsdorff** »Passive Electric Field Sensing for Ubiquitous and Environmental Perception«

**Andreas Wirtz** »Automatic Model-based Teeth Segmentation, Numbering and 3-D Reconstruction Using Routinely Collected Images«



»Vom Unistart bis zur Promotion – wir begleiten die komplette wissenschaftliche Laufbahn.«

Arjan Kuijper, Research Coach

## Best Paper Award – Ehrung wissenschaftlicher Publikationen

### Winner Impact on Business

»MixFaceNets: Extremely Efficient Face Recognition, Networks«  
Fadi Boutros, Naser Damer, Meiling Fang, Florian Kirchbuchner, Arjan Kuijper

### Winner Impact on Science

»Displaced Signed Distance Fields for Additive Manufacturing«  
Alan Brunton, Lubna Abu Rmaileh

### Winner Impact on Society

»A Comprehensive Study on Face Recognition Biases Beyond Demographics« Philipp Terhörst, Jan Niklas Kolf, Marco Huber, Florian Kirchbuchner, Naser Damer, Aythami Morales, Julian Fierrez, Arjan Kuijper

## Best Thesis Award

Auszeichnung für Bachelor-, Master- und Diplomarbeiten aus dem Visual-Computing-Cluster

### Frederik Hartman

»Analyse von bewegten Bilddaten zur Stabilisierung einer Kameraposition bei ultramobilen Systemen durch Methoden des Optical Flow und Deep-Learning Verfahren«

### Irena Ruprecht

»Crowd Simulation with Personality«

### Jonas Stromberg

»Stable Search Radar«



 fh-igd.de/Publicationen



### Research Coach

Als eines der wenigen Fraunhofer-Institute beschäftigen wir einen eigenen Research Coach, der sich dem wissenschaftlichen Nachwuchs widmet. Er berät alle Beschäftigten bei Fragen zum Publizieren und unterstützt bei der Entwicklung der wissenschaftlichen Laufbahn.

### Wissenschaftliche Vernetzung

Das Fraunhofer IGD arbeitet mit anderen Forschungseinrichtungen sowie Universitäten und Hochschulen in verschiedenen Initiativen und Projekten eng zusammen, wie beispielsweise dem Nationalen Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE, dem Zentrum für Angewandtes Quantencomputing ZAQC oder dem Ocean Technology Campus Rostock.

### Praxiserfahrung für Studierende

Wir bieten laufend Praktika und Anstellungen für Studierende an. Viele, die auf diesem Wege bei uns hineingeschnuppert haben, finden später den Weg als wissenschaftliches Personal erneut zu uns.



### Akademische Lehre

Mitarbeitende des Fraunhofer IGD haben insgesamt fünf Professuren an der TU Darmstadt sowie der Universität Rostock inne und halten ca. 30 unterschiedliche Vorlesungen pro Jahr.



### Abschlussarbeiten bei Fraunhofer

Wir betreuen Bachelor- und Masterarbeiten in allen Abteilungen, 2022 waren es rund 50 an allen Standorten.

**WIR BRINGEN  
UNSERE  
FORSCHUNG IN  
DIE ANWENDUNG**

**Wir sprechen beide Sprachen –  
die der Wissenschaft und  
die der Wirtschaft.**

**Wir fördern den wissen-  
schaftlichen Nachwuchs  
von heute und sichern die  
Fachkräfte der Zukunft.**

# TRANSLATION

**Wir halten den  
Mittelstand  
wettbewerbsfähig.**

**Wir stärken den  
Wirtschaftsstandort  
Deutschland.**

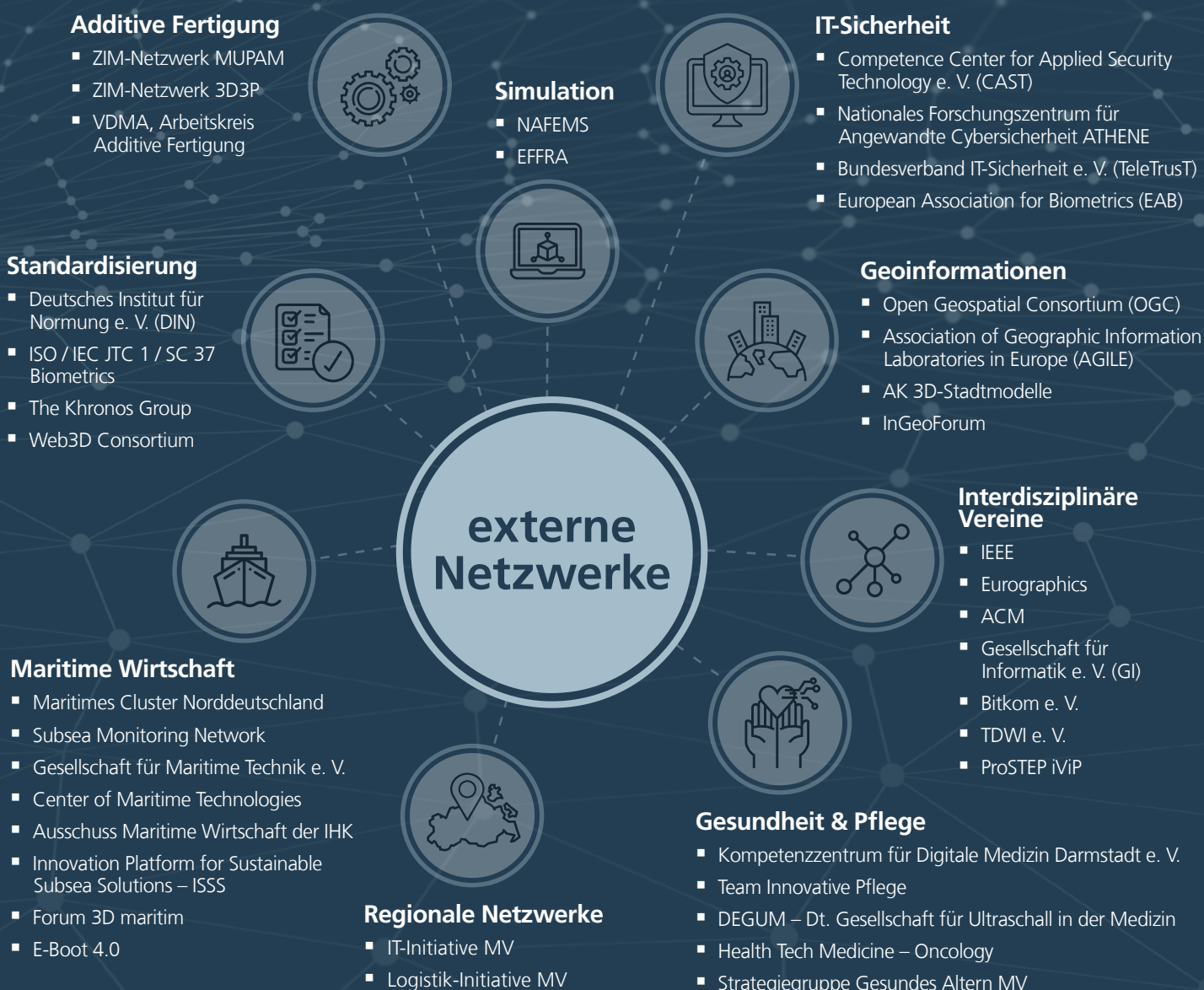
**Wir übersetzen  
die Ergebnisse.**

**Wir machen aus den  
Grundlagen angewandte  
Forschung.**

**SO KOMMT DAS WISSEN AUS DER FORSCHUNG  
AUCH WIRKLICH IN DER INDUSTRIE AN.**

# Eng vernetzt

Exzellente Forschung erfüllt dann ihre gesellschaftliche Aufgabe, wenn Ergebnisse und Erkenntnisse sowohl der Wirtschaft als auch der Politik zugänglich gemacht werden. Das Fraunhofer IGD engagiert sich in Netzwerken und Verbänden der unterschiedlichsten Themen, berät, gibt Input, streckt aber auch selbst die Fühler nach immer neuen Anregungen und Anforderungen aus.



# Unsere Spin-offs

Technologische Innovationen in den Wirtschaftskreislauf und in die Öffentlichkeit bringen – das ist die Mission der Fraunhofer-Gesellschaft. Ausgründungen bilden eine wichtige und vor allem effektive Brücke zwischen Forschung und Wirtschaft und sind ein direkter Katalysator für den Innovationstransfer. Ohne den funktionierenden Transport von Forschungserkenntnissen in die unternehmerische Anwendung sind viele Entwicklungen nicht denkbar. Der richtige Gründergeist und unternehmerisches Denken sind, gepaart mit wissenschaftlicher Exzellenz, die wichtigsten Bausteine für ein erfolgreiches Spin-off. Das Fraunhofer IGD ist seit Jahren eines der ausgründungsstärksten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft: echter Gründergeist für Spitzentechnologie.



## Neue Dimension im Smart Home

Im Januar 2022 erwachte die uCORE Systems GmbH mit der Mission zum Leben, das Internet of Things in Wohngebäuden beherrschbar zu machen. Die Ausgründung des Fraunhofer IGD stellt für Sensor- und Gerätehersteller, Hersteller von Komponenten für das Smart Home oder der Gebäudeautomatisation, der Heizungstechnik oder dem Strommanagement Systeme und Funktionen für IoT-Anwendungen zur Verfügung. Die offene Anwendungsplattform »uLive« ermöglicht situationsbasierte Assistenz im häuslichen Umfeld – unabhängig von Sensor- oder Geräteherstellern. Kunden können aus einem Funktionskatalog und Tools für verschiedene Schnittstellen wählen.

## COMING SOON ...

### Guardio®

Die Guardio®-App transformiert die Bewegungen des Herzens in den Goldstandard der Herzdiagnostik: das Elektrokardiogramm (EKG) – einfach durch Auflegen des Smartphones auf die Brust. Das Gründerteam plant die Ausgründung im Laufe des Jahres 2023, auch mit Unterstützung durch das AHEAD-Programm der Fraunhofer-Gesellschaft.

### Verus Digital

Die für 2023 geplante Ausgründung Verus Digital ermöglicht Museen unkompliziert, ihre Sammlungen durch hochqualitative 3D-Scans zu digitalisieren. Der mobile Scanner CultArm3D liefert auf Knopfdruck präzise 3D-Modelle von Ausstellungsstücken verschiedener Größe.

# Fraunhofer-Forschung wirkt

**Signifikanter Impact auf  
Wirtschaft und Gesellschaft**

**Fraunhofer steigert nachweislich  
die Leistungsfähigkeit des  
deutschen Innovationssystems**

**Positive  
Effekte auf die  
Wirtschaftskraft  
Deutschlands**

Jede zusätzliche Fraunhofer-Forscherin und jeder  
zusätzliche Fraunhofer-Forscher führt zu einem Anstieg  
des Bruttoinlandsprodukts um rund 3,8 Millionen Euro.

Für jeden Euro, der von der öffentlichen Hand für die  
Fraunhofer-Gesellschaft aufgewandt wird, erhalten Bund,  
Länder und Gemeinden vier Euro in Form höherer  
Steuereinnahmen zurück.

Die Aktivitäten der  
Fraunhofer-Gesellschaft  
erhöhen langfristig das  
Niveau der Löhne und  
der Produktivität um  
3,65 Prozent.

Um ihre ökonomischen Wirkungen konkret zu analysieren, hat die Fraunhofer-Gesellschaft in einer Reihe von Studien wiederholt analysieren lassen, welchen Impact ihre Forschungsaktivitäten für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Deutschland leisten. Alle Studien sind veröffentlicht und frei zugänglich. Die Publikation »Fraunhofer-Forschung wirkt« bietet eine knappe Zusammenfassung der Kernaussagen dieser Studien und ist hier zum Download verfügbar: [www.fraunhofer.de/de/forschung/leistungsangebot/wirkung-von-fraunhofer-forschung.html](http://www.fraunhofer.de/de/forschung/leistungsangebot/wirkung-von-fraunhofer-forschung.html).

# Fraunhofer in Zahlen

76

Institute und Forschungseinrichtungen

Über  
**30 000**  
Mitarbeiterinnen  
und Mitarbeiter

**2,5**  
MRD €

Vertragsforschung

**30 %**

Bund und Länder

**70 %**

Industrie und öffent-  
lich finanzierte  
Forschungsprojekte

**2,9**  
MRD €

Jährliches  
Forschungsvolumen

Stand 2022

[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)



# Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Sie ist Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz. Mit inspirierenden Ideen und nachhaltigen wissenschaftlich-technologischen Lösungen fördert die Fraunhofer-Gesellschaft Wissenschaft und Wirtschaft und wirkt mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft.

Interdisziplinäre Forschungsteams der Fraunhofer-Gesellschaft setzen gemeinsam mit Vertragspartnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand originäre Ideen in Innovationen um, koordinieren und realisieren systemrelevante, forschungspolitische Schlüsselprojekte und stärken mit wertorientierter Wertschöpfung die deutsche und europäische Wirtschaft. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

## Vernetzung bei Fraunhofer

Innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft werden bestimmte Themen und Technologiefelder interdisziplinär über mehrere Institute und Einrichtungen hinweg bearbeitet, um einen noch passgenaueren Output zu generieren.

Beteiligung des Fraunhofer IGD bei:

- Fraunhofer-Allianz »Ambient Assisted Living« (AAL): Assisted Healthy Living
- Fraunhofer-Allianz »Big Data und Künstliche Intelligenz« (BIG DATA AI)
- Fraunhofer-Netzwerk Simulation
- Kompetenznetzwerk OceanTechnologies@Fraunhofer
- Fraunhofer-Leitprojekt MED<sup>2</sup>CIN
- Fraunhofer-Verbund IUUK-Technologie
- Fraunhofer Cluster of Excellence Immune-Mediated Diseases CIMD
- Fraunhofer-Zentrum »Biogene Wertschöpfung und Smart Farming«
- Fraunhofer-Forschungsgruppe »Smart Ocean Technologies« (SOT)
- Nationales Forschungszentrum für angewandte Cybersicherheit ATHENE
- Leistungszentrum »Innovative Therapeutika« (TheraNova)
- Leistungszentrum »Sustainable Ocean Business«

## Fraunhofer-Vorstand

Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer  
 Prof. Dr. Alexander Kurz  
 Prof. Dr. Axel Müller-Groeling  
 Ass. jur. Elisabeth Ewen  
 Dr. Sandra Krey

Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund ein Drittel steuern Bund und Länder als Grundfinanzierung bei, damit die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend wichtig werden.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht weit über den direkten Nutzen für die Auftraggeber hinaus: Fraunhofer-Institute stärken die Leistungsfähigkeit der Unternehmen, verbessern die Akzeptanz moderner Technik in der Gesellschaft und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Hochmotivierte Mitarbeitende auf dem Stand der aktuellen Spitzenforschung stellen für uns als Wissenschaftsorganisation den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Fraunhofer bietet daher die Möglichkeit zum selbstständigen, gestaltenden und zugleich zielorientierten Arbeiten und somit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung, die zu anspruchsvollen Positionen in den Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft befähigt. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und des frühzeitigen Kontakts mit Auftraggebern hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

# Ihr Weg zu uns

## Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD

### Standort Darmstadt

Fraunhoferstraße 5  
64283 Darmstadt

Telefon +49 6151 155-0  
info@igd.fraunhofer.de  
www.igd.fraunhofer.de

### Institutsleiter

Prof. Dr. techn. Dr.-Ing. eh.  
Dieter W. Fellner  
Telefon +49 6151 155-100  
institutsleitung@igd.fraunhofer.de

### Stellvertretender Institutsleiter

Dr.-Ing. Matthias Unbescheiden  
Telefon +49 6151 155-155  
matthias.unbescheiden@igd.fraunhofer.de

### Direktionsbüro

Elke Emich  
Telefon +49 6151 155-101  
elke.emich@igd.fraunhofer.de

### Standort Rostock

Joachim-Jungius-Straße 11  
18059 Rostock

Telefon +49 381 4024-100  
info@igd-r.fraunhofer.de

### Standortleiter

Prof. Dr.-Ing. Uwe Freiherr von Lukas  
Telefon +49 381 4024-100  
sekretariat@igd-r.fraunhofer.de

### Forschungsgruppe Smart Ocean Technologies

Am Alten Hafen Süd 6  
18069 Rostock

Beteiligte Institute:  
Fraunhofer IGD, IGP, IKTS, IOSB

### Standort Kiel

Kieler Innovations- und  
Technologiezentrum (KITZ)  
Schauenburgerstraße 116  
24118 Kiel

Telefon +49 381 4024-408  
info@igd-r.fraunhofer.de



V01-23-01

Folgen Sie uns auf:



# Impressum

## Kooperationspartner Fraunhofer Center Data Driven Design

### Standort Graz

Fraunhofer Austria Research GmbH  
Geschäftsbereich Visual Computing  
Inffeldgasse 16c/II  
8010 Graz, ÖSTERREICH

Telefon +43 316 873-5410  
office.graz@fraunhofer.at  
www.fraunhofer.at

### Standort Klagenfurt

Fraunhofer Austria Research GmbH  
Innovationszentrum für Digitalisierung und  
Künstliche Intelligenz KI4LIFE  
Lakeside B13a  
9020 Klagenfurt am Wörthersee, ÖSTERREICH

Telefon +43 676 88861 801  
office.ki4life@fraunhofer.at  
www.fraunhofer.at

### Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD  
Prof. Dr. techn. Dr.-Ing. eh. Dieter W. Fellner

### Redaktion

Daniela Welling (Leitung), Kathrin Krüger, Svenja Prasche,  
Andreas Kunkel, Heidrun Bornemann

### Gestaltung

Carina Baier

### Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD  
Unternehmenskommunikation  
Fraunhoferstraße 5, 64283 Darmstadt  
Telefon +49 6151 155-146 | presse@igd.fraunhofer.de

Weitere Informationen zu Projekten, Technologien und  
Kompetenzen sowie Kontaktadressen unseres Instituts finden  
Sie in deutscher und in englischer Sprache im Internet unter:  
[www.igd.fraunhofer.de](http://www.igd.fraunhofer.de)

Allgemeine Anfragen bitte per E-Mail an: [info@igd.fraunhofer.de](mailto:info@igd.fraunhofer.de)  
Alle Rechte vorbehalten. © Fraunhofer IGD, 2023  
Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird an einigen Stellen  
die gewohnte männliche Sprachform bei personenbezogenen  
Nomen und Pronomen verwendet. Dies impliziert jedoch nicht,  
das weibliche Geschlecht benachteiligen zu wollen, sondern soll  
im Sinne der sprachlichen Vereinfachung als geschlechtsneutral  
zu verstehen sein.

### Bildquellen:

Titel freepik, S. 7 unten Moorfields Eye Hospital,  
S. 9 oben alpha3, S. 11 Laika, S. 28 Adobe Stock – Elnur

Alle anderen Bilder und Grafiken: © Fraunhofer IGD

0..2017  
500  
MS



**Die Experten für 3D**  
Wir leben und prägen  
Visual Computing

