



Fraunhofer
VVS

**Fraunhofer-Leistungsbereich Verteidigung,
Vorbeugung und Sicherheit VVS**

Wir forschen für die
Sicherheit von Mensch,
Gesellschaft und Staat

Fraunhofer-Leistungsbereich Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit VVS



Wir forschen für die
Sicherheit von Mensch,
Gesellschaft und Staat –
für ein Leben in Freiheit.«

Verteidigung und Sicherheit gewinnen in Zeiten gesellschaftlicher und politischer Turbulenzen immer mehr an Bedeutung. Wir entwickeln Technologien, Produkte und Dienstleistungen, um mögliche Gefahren frühzeitig zu erkennen, ihnen entgegenzutreten, Folgeschäden zu minimieren und dadurch insgesamt Risiken zu reduzieren.

Der **Fraunhofer VVS** steht für Forschung und Entwicklung auf den Gebieten Verteidigung und Zivile Sicherheit. Durch unsere vielfältigen Kompetenzen und Forschungsleistungen überzeugen wir mit anwendungsnahen Lösungen bis hin zur operativen Unterstützung – sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene. In der Verteidigungsforschung macht uns unsere Urteils- und Bewertungsfähigkeit zum zentralen und unabhängigen Kompetenzträger und Partner des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg). Für das Ministerium, seine nachgeordneten Behörden und die Bundeswehr erforschen und entwickeln wir Technologien und Systemlösungen.

Für die Zivile Sicherheit entwickeln wir technische Lösungen und Systeme, um unsere Gesellschaft bestmöglich zu schützen. Wir bündeln die Interessen und Aktivitäten unserer Mitgliedsinstitute und vertreten diese nach außen und innen.

Wir stiften gemeinsamen Nutzen durch gegenseitige Unterstützung, fachliche Ergänzung, Aufgabenteilung und abgestimmte Schwerpunktsetzung.

Die Mitgliedsinstitute des Fraunhofer VVS vereinen ihre Expertise in Konzepten für umfassende Sicherheit: Wir forschen für Schutz und Sicherheit gegenüber militärischer, technischer, terroristischer, natürlicher und krimineller Bedrohung.

Hieraus ergeben sich folgende Anwendungsfelder:

- Systeme und Technologien für den Einsatz zu Land, in der Luft, im Wasser, im Welt- und Cyberraum
- Informationsgewinnung, Aufklärung und Entscheidungsunterstützung
- Vernetzte Operationsführung
- Schutz und Wirkung
- Elektronische Kampfführung
- Systemübergreifende Technologien
- Resilienz und Schutz kritischer Infrastrukturen
- Terrorismus- und Kriminalitätsbekämpfung
- Grenzsicherheit
- Krisen- und Katastrophenmanagement
- Digitale Transformation

Schutz und Wirkung, Sicherheit und Resilienz

Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI

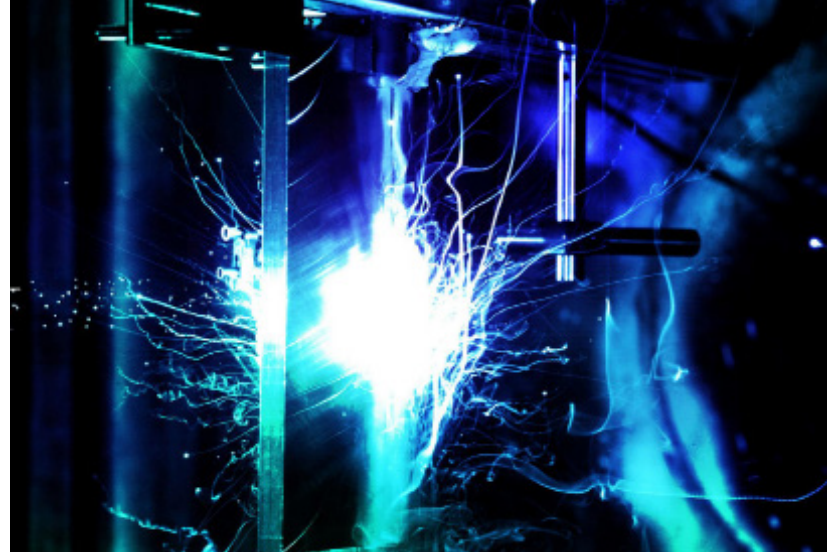
Das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik EMI folgt dem Anspruch, äußerst präzise Ergebnisse zu liefern und herausragende Technologien zu entwickeln.

Im Mittelpunkt stehen schnell ablaufende Ereignisse, die das Institut darstellbar und messbar macht. Das Fraunhofer EMI erforscht Kollisionen, Impaktphänomene und Explosionen und die damit verbundenen Sicherheitskonzepte in den Geschäftsfeldern Verteidigung, Sicherheit & Resilienz, Automotive, Raumfahrt und Luftfahrt.

Die Stärke des Fraunhofer EMI liegt in der Kombination aus Experimenten, Simulationen und praxisnahen Ingenieursmodellen. Dabei setzen die Wissenschaftler teils einzigartige Versuchsanlagen und Messtechnik ein und erfassen die schnell ablaufenden physikalischen Prozesse mit hochauflösender Diagnostik. In den betrachteten Anwendungen werden Werkstoffe extremen Belastungen ausgesetzt. Das dynamische Verhalten von Werkstoffen und ihr Versagen werden dabei genau erfasst und in Modellen beschrieben, um zuverlässige Lösungen für Komponenten, Strukturen und Systeme bei extremen, rauen Lastbedingungen zu entwickeln. Hierfür stehen auch Verfahren des 3D-Drucks sowie Multi-Material-Design für Verbundwerkstoffe zur Verfügung.

Schutz und Wirkung

Das Fraunhofer EMI entwickelt technische Konzepte, Analyseinstrumente und Komponenten für den Bereich Schutz und Wirkung. Der Schutz von Soldatinnen und Soldaten bei Beschuss oder bei Anspregung von Fahrzeugen ist einer der Forschungsschwerpunkte am Fraunhofer EMI. Dazu



Das Fraunhofer EMI untersucht die Effekte von HochenergieLasern – in diesem Beispiel auf einer Aluminiumplatte – und ergänzt die Experimente durch Simulationen. © Fraunhofer EMI

untersuchen die Wissenschaftler für die Bundeswehr und ihre Partner die grundlegenden physikalischen Mechanismen für das Verständnis von

Wirkmitteln und die Konzeption von Schutztechnologien. Hierzu gehören Teilbereiche der Ballistik wie die Innen- oder Abgangsballistik und die Wirkung im Ziel sowie die technische Sicherheit von Systemen.

Sicherheit und Resilienz

Im Rahmen von Risiko- und Gefährdungsanalysen untersucht das Fraunhofer EMI die Auswirkungen von terroristischen Anschlägen, Explosionen Industriefällen oder Naturkatastrophen auf Gebäude sowie auf zivile und militärische Infrastrukturen. Auf Basis der Analysen entwickeln die Wissenschaftler Konzepte und Maßnahmen zum baulichen Schutz, wie maßgeschneiderte Ultra-Hochleistungsbetone. Effiziente Softwaretools ermöglichen Planung und Risikobewertung.

Schlüsseltechnologie Radar

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

Das Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR erforscht maßgeschneiderte Konzepte, Verfahren und Systeme für elektromagnetische Sensorik vom Mikrowellen- bis in den unteren Terahertzbereich.

Das Fraunhofer FHR entwickelt Radar ganzheitlich – von Antenne und HF-Frontend über Wellenformdesign, Echtzeit-Signalverarbeitung und kognitive Verfahren bis zur Backend-Technologie. Die Systeme arbeiten vom Mikrowellen- bis in den unteren Terahertzbereich, ermöglichen präziseste Abstands- und Positionsbestimmung sowie Bildgebung mit Auflösungen bis 3,75 mm und liefern robuste Lagedaten unabhängig von Wetter und Lichtverhältnissen. Die Systeme verfolgen und klassifizieren Objekte in Echtzeit und unterstützen Aufklärung, Überwachung und Schutz auf verschiedensten Plattformen – in urbanen wie ländlichen Einsatzräumen. Im Fokus stehen außerdem multifunktionale RF-Systeme (MFRFS) für integrierte Radar-, Kommunikations- und EW-Fähigkeiten sowie kooperative, vernetzte Sensorsysteme.

Mit mehreren echoarmen Messkammern, Technologiezentren für analoge und digitale Leiterplatten sowie HF-Technik bis in den unteren THz-Bereich verfügt das Institut über exzellente Infrastruktur für die Entwicklung moderner Sensorsysteme. Die Technologien reichen von klassischen Leiterplatten über aktive/passive Antennen-Arrays und MIMO mit digitaler Strahlformung bis hin zu hochintegrierten SiGe-Chips für Single-Chip-Radare mit Frequenzen bis 300 GHz. Die gesamte Entwicklungskette wird abgedeckt – vom Modell und der Simulation über Prototyping bis zur experimentellen Validierung im Labor und zu Feldtests.



Intelligente multifunktionale Radarsensorik für autonom fliegende Systeme z.B. in Kooperation mit der Firma Quantum-Systems GmbH. © Quantum-Systems GmbH, Fraunhofer FHR

Kernkompetenzen

- End-to-End-Design von robusten, störfesten Radarsystemen, Systemkonzepten und MFRFS-Architekturen für Land-, Luft-, See- und Weltraumanwendungen
- Design aktiver und passiver Radarsensorik für Nah- und Fernbereich für vernetzte Systeme
- Entwicklung anwendungsspezifischer Methoden zur Bildgebung, Detektion, Verfolgung und Klassifikation, basierend auf Echtzeit-Signalverarbeitung und kognitiven Verfahren (KI und maschinellen Lernverfahren)
- Entwicklung von Methoden für Tarnen, Täuschen, Stören von Fremdradaren und Härtung eigener Systeme
- Radar zur Weltraumbeobachtung: Verfahren, Methoden und Systeme für Überwachung und Aufklärung des erdnahen Weltraums (LEO), Missionsunterstützung und Analysen
- Technologie-Beratung, Performanceanalysen und Gutachten

Führung und Aufklärung

Das Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE

entwickelt Technologien und Prozesse mit dem Ziel, existenzbedrohende Risiken frühzeitig zu erkennen, zu minimieren und beherrschbar zu machen. In enger Kooperation mit strategischen Partnern widmet sich das Institut hierbei der gesamten Verarbeitungskette von Daten und Informationen: vom Gewinn, der Übertragung und Verarbeitung bis hin zu ihrem zuverlässigen Schutz.

Für seine Partner Bundeswehr, zivile Sicherheitsorgane und Industrie entwickelt das Fraunhofer FKIE Methoden und Verfahren für die innere und äußere Sicherheit in den Dimensionen Land, Luft, See, Cyber-, Informations- und Weltraum.

Das Institut ist fachlich breit aufgestellt und in der Lage, systemische Lösungen anzubieten. Jede der elf Abteilungen betreibt Forschung und Entwicklung auf dem hohen wissenschaftlichen Niveau, für das der Name Fraunhofer steht. Mit Kompetenz in der Breite und Exzellenz im Detail stellt sich das Fraunhofer FKIE den aktuellen wissenschaftlich-technologischen Herausforderungen in sicherheitsbezogenen Fragestellungen.

Von Sensordaten zum Lagebild

Das Fraunhofer FKIE erforscht Systeme und Komponenten zum Erfassen und Verarbeiten heterogener Sensordaten. Bei der Erkennung von Bedrohungslagen unterstützen neueste Sensortechnologien, vernetzte Kommunikationssysteme und Informationsfusion. Auch autonome Systeme kommen hierbei zum Einsatz. Ein Fokus liegt auf dem Schutz der Hardware vor ionisierender und elektromagnetischer Strahlung. Ein weiterer Schwerpunkt sind Verfahren und Werkzeuge zur Detektion und Abwehr von Gefahren aus dem Cyberspace.



Die Forschung des Fraunhofer FKIE hat u. a. zum Ziel, Entscheidungsträgern ein umfassendes Lagebild zur Verfügung stellen.

© 123rf anolkil / Fraunhofer FKIE

Von der Entscheidungsunterstützung zum Führungsinformationssystem

Zentrale Bedeutung für die Arbeiten am Fraunhofer FKIE hat der »Faktor Mensch«: Der Fokus liegt auf der Entwicklung effektiver und effizienter Mensch-Maschine-Systeme, bei denen der Mensch als Entscheider und verantwortlicher Akteur im Mittelpunkt steht. Folglich geht es darum, Entscheidungsträgern ein umfassendes Lagebild zur Verfügung stellen. Um ein solches zu erhalten, werden Informationen anwendungsspezifisch analysiert, nutzergerecht aufbereitet und ergonomisch dargestellt. Bedrohungslagen können so zuverlässig und schnell erkannt werden. Unterstützt wird dabei der gesamte Führungsprozess von der Entscheidungsfindung bis hin zur Steuerung sowie der sichere Informationsaustausch zwischen heterogenen Systemen in allen Lagen.

Das Portfolio wird ergänzt durch die wissenschaftlich fundierte Analyse und Bewertung des gesamten Spektrums technologischer Entwicklungen: Die Technologievorausschau schafft damit eine belastbare Grundlage für langfristige strategische Entscheidungen und Forschungsplanung – vor allem für das Bundesministerium der Verteidigung und seinen nachgeordneten Bereich.

Halbleiter-Technologien für die Verteidigung

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF

Das Fraunhofer IAF ist auf III-V-Verbindungshalbleiter sowie synthetischen Diamant spezialisiert und betreibt anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Materialforschung über Design und Prozessierung bis hin zur Realisierung von Bauelementen, Modulen und Systemen als Prototypen oder Kleinserien.

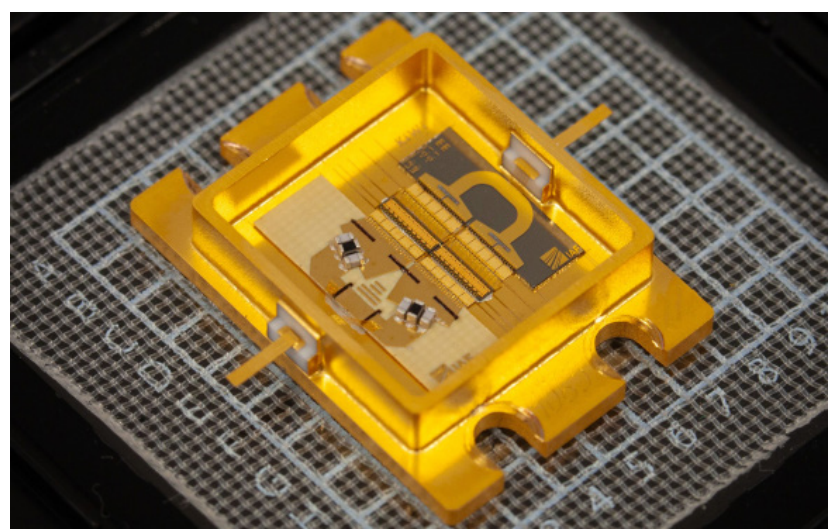
Das breite Themenspektrum des Instituts umfasst Elektronik, Optoelektronik sowie Quantentechnologien. In jedem Bereich engagieren sich Forschungsteams für Sicherheits- und Verteidigungsanwendungen in allen Dimensionen (Land, See, Luft/Weltraum, Cyber) und orientieren sich dabei an aktuellen Bedrohungsszenarien (z. B. Hyperschall-Waffensysteme, Drohnenschwärme).

Komponenten für Kommunikations-, Schutz- und Abwehrsysteme

Forschende des Fraunhofer IAF realisieren beispielsweise hochfrequenzelektronische Verstärker für breitbandige Kommunikationsverbindungen, leistungsstarke Radarsysteme oder Störsender im Millimeterwellenbereich.

Die Aktivitäten in der Optoelektronik reichen von T2SL-Detektoren mit SWAP-C-Vorteil oder SPADs (je nach Technologie und Anwendung im LWIR-, MWIR-, SWIR- oder UV-Bereich) für hochauflösende und -sensitive Sensorsysteme bis hin zu Infrarot-Lasern, die in der Echtzeit-Gefahrstoffdetektion oder zur Durchführung gerichteter Gegenmaßnahmen (DIRCM) eingesetzt werden können.

Außerdem arbeiten Forschende an Quantentechnologien für die GNSS-unabhängige Navigation, die Echtzeit-Analyse von Hochfrequenzsignalen (jeweils Quantensensorik) sowie



Effizienter und robuster Leistungsverstärker auf Basis des Halbleitermaterials Galliumnitrid (GaN) | © Fraunhofer IAF

die Informationssicherheit durch Quantenschlüsselverteilung (Quantenkommunikation) und Quantenalgorithmen (Quantencomputing).

Stärkung der technologischen Souveränität Europas

Bei seinen Aktivitäten kooperiert das Institut auf nationaler wie europäischer Ebene eng mit öffentlichen Institutionen (Bundeswehr, Polizei, BMVg, EDF) sowie der Sicherheits- und Verteidigungsindustrie. Durch seine einzigartige Forschungsinfrastruktur, die u. a. einen 1000 m² großen Reinraum umfasst, und das exzellente Know-how seiner Forschenden trägt das Fraunhofer IAF dazu bei, die technologische Souveränität Europas in verteidigungsrelevanten Technologiebereichen wie der Mikro-/Nanoelektronik zu erhalten und auszubauen.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten des Fraunhofer IAF sind nach ISO 9001:2015 zertifiziert.

Explosivstofftechnik, Energieversorgung und Sicherheitsforschung

Das Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

verfügt als einziges deutsches Forschungsinstitut auf dem Gebiet der Explosivstofftechnik über langjährige Systemkompetenz, die sich von der Synthese über die Verarbeitung bis zur Produktentwicklung von Treibstoffen oder Sprengladung erstreckt. Das Institut betreibt die Entwicklung verbesserter chemischer Energieträger, militärischer Wirtssysteme und effizienter Energiespeicher für die Bundeswehr sowie die Erarbeitung neuer Technologien und Werkstoffe zur Abwehr terroristischer Angriffe. Das Fraunhofer ICT steht sowohl dem Verteidigungsministerium als auch der Industrie und öffentlichen Einrichtungen zur Bearbeitung aktueller Fragestellungen auf den Themenfeldern innere und äußere Sicherheit zur Verfügung.

Explosivstoffe

Die Kernprodukte des Fraunhofer ICT sind Raketentreibstoffe, Rohrwaffentreibmittel, Sprengstoffe, pyrotechnische Systeme und Gasgeneratoren. Sie werden am Institut ausgelegt, entwickelt, hergestellt, charakterisiert und modelliert.

Energieversorgung

Forschungsgegenstand sind elektrochemische und thermische Energiespeicher und -wandler für militärische und zivile Anwendungen. Die Arbeiten reichen von der Evaluation und Optimierung von Materialien bis zur Entwicklung und Auslegung von Komponenten und Systemen bis zum Energiemanagement von Plattformen.



Seeminensensorik. © Fraunhofer ICT

Technische Sicherheit

Die sicherheitstechnische Forschung hat ihren Schwerpunkt in der Untersuchung und Bewertung von Sicherheitsrisiken und Unfallszenarien technischer Anlagen, speziell beim Betrieb mit brennbaren und explosiven Substanzen. Dies umfasst auch die sicherheitstechnische Bewertung militärischer Energieversorgungssysteme und beinhaltet z.B. die Evaluation unter Wirkmitteleinfluss oder den sicheren Umgang mit Wasserstoff oder anderen alternativen Energieträgern in mobilen wie stationären Anwendungen. Die zunehmende Integration moderner Energieversorgungssysteme wie zum Beispiel der Lithium-Ionen-Technologie setzt hier einen besonderen Schwerpunkt.

Explosivstoffdetektion

Für die (Spuren-) Detektion von Explosivstoffen werden sensorische Materialien und Messkonzepte entwickelt. In Kooperation mit der Bundespolizei betreibt das Fraunhofer ICT das nationale Testzentrum für Portalsysteme zur Detektion von Explosivstoffen. Solche Detektionssysteme werden u.a. für die Zulassung an europäischen Flughäfen getestet. Herstellern von Flughafenscannern und Detektionsgeräten werden Tests mit realen Explosivstoffen und Referenzsubstanzen zur Bewertung und Optimierung ihrer Systeme angeboten.

Software-, Systems- und Innovation Engineering

Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

zählt zu den weltweit führenden Instituten für angewandte Forschung auf dem Gebiet des Software- und Systems-Engineering. Wir forschen an richtungsweisenden Schlüsseltechnologien für Digitale Ökosysteme und begleiten unsere Kunden und Partner auf dem Weg zur digitalen Transformation. Im Fokus unserer Arbeit stehen hierbei vor allem ein skalierbares Systems Engineering mit garantierten Qualitäten in den Bereichen Safety und Security sowie softwaregetriebene Innovation.



Zum Angebot des Fraunhofer IESE zählen

- **Virtual Engineering**
 - Design und Management von standardisierten Digitalen Zwillingen
 - Erstellung von maßgeschneiderten virtuellen Engineering-Umgebungen
 - Kopplung von Simulatoren und virtueller Hardware (Digitaler Zwilling)
- **Data Engineering**
 - Technologieentwicklung im Bereich Big-Data-Analytik und KI-Anwendungen
 - Aufbau von Qualitäts- und Vorhersagemodellen
 - Big-Data-Potenzialanalysen
- **Engineering von Safety-Konzepten**
 - Bewertung der Sicherheit software-intensiver Anwendungen
 - Sicherheit autonomer Systeme
 - Modellierung und Analyse von Sicherheitsaspekten
 - Sicherheit von adaptiven Systemen
- **Simulation**
 - Durchführung von Was-wäre-wenn-Analysen
 - Validierung von Sicherheitskonzepten
 - Absichern von Entwurfsentscheidungen durch Simulation
- **System- und Softwarearchitekturen**
 - Erstellung operationeller Architekturen und Systemarchitekturen nach NAF und ADMBw
 - Bewertung und Analyse von System- und Softwarearchitekturen
 - Test und Simulation von Architekturen

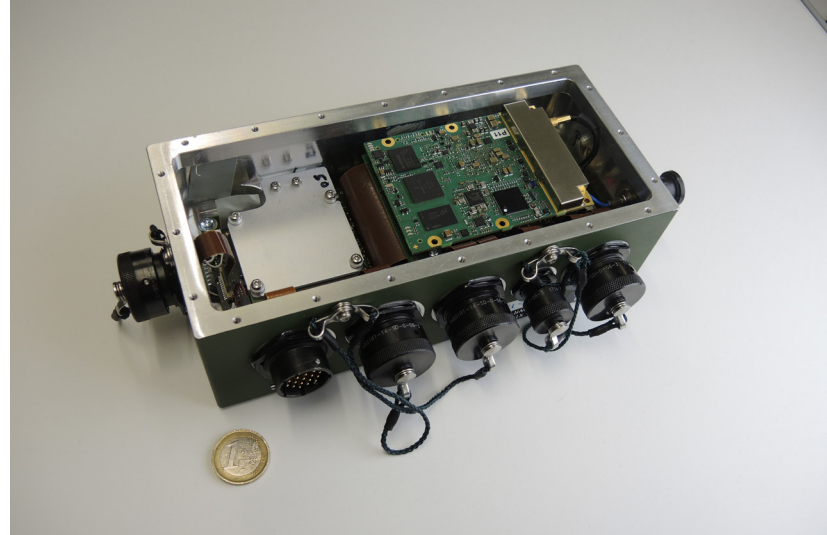
Drahtlose Kommunikation, Ortung und Röntgen- technologie für Sicherheits- anwendungen IIS

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Das 1985 gegründete Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS mit Hauptsitz in Erlangen ist heute das größte Institut in der Fraunhofer-Gesellschaft und verfügt über eine breite Basis an sicherheitsrelevantem Wissen und Technologien. Das Angebot umfasst technologische und wirtschaftliche Beratung, Machbarkeitsstudien, Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen, Möglichkeiten zur Lizenzierung der Technologien sowie Dienstleistungen, wie unabhängige Tests, Messungen und verschiedene Basistechnologien zu integrierten Schaltungen für Sicherheitsanwendungen.

Die Kompetenzen des Instituts umfassen unter anderem drahtlose Kommunikationstechnologien, z. B. Software Defined Radio für taktische Funkkommunikation, hochqualitative Sprach- und Datenübertragung für Sicherheitspersonal und Militär oder RFID für Sicherheitsanwendungen und logistische Prozesse. Darüber hinaus werden Funktechnologien für ein military Internet of Things auf Basis ziviler Massenmarktprodukte für die militärische Anwendung befähigt. Dies umfasst neben den Funktechnologien auch die Integration und Entwicklung robuster, latenzarmer und effizienter Sprachcodierverfahren.

Ergänzend hat das Fraunhofer IIS langjähriges Know-how im Bereich Indoor- und Outdoor-Ortungstechnologien mit verschiedensten aktiven und passiven Funktechnologieansätzen. In diesem Rahmen werden für die weltweite Outdoor-Lokalisierung täuschungs- und störsichere GNSS-Empfänger



Dual-Mode Funktionsmuster: militärisches GPS- sowie Galileo PRS-Karte des IIS in einem gemeinsamen Empfänger.

© Fraunhofer IIS

auf Basis des europäischen Galileo-Systems entwickelt. Für das gesamte Themenfeld stehen auch einzigartige Testumgebungen wie das Test- und Anwendungszentrum L.I.N.K für die Technologieentwicklungen und den Test zur Verfügung.

Neben den Funktechnologien entwickelt das Fraunhofer IIS auch textilintegrierte Sensorlösungen und KI-Algorithmen zur mobilen, ortsunabhängigen Erfassung und Verarbeitung von Biosignalen. Diese hochqualitativen physiologischen Daten ermöglichen beispielsweise die frühzeitige Erkennung von Stress und kognitiver Belastung bei sicherheitskritischen Tätigkeiten, etwa in Verteidigung und Sicherheit oder in der Luft- und Raumfahrt.

Das Fraunhofer IIS ist auch führend in der Entwicklung innovativer zerstörungsfreier Prüfsysteme, die es ermöglichen, Fragestellungen fernab der Norm zu bearbeiten. Eine Hochenergie-Turm-CT sowie einer XXL-Gantry ist in der Lage, nahezu jedes Objekt in fast beliebiger Größe zu digitalisieren und zu untersuchen. Der Anlagenpark wird durch weitere Spezialsysteme wie die RoboCT ergänzt, mit denen beispielsweise gezielte ROI-Messungen möglich sind. Mobile Systeme ermöglichen auch die Untersuchung von öffentlicher Infrastruktur bzw. Instandsetzungsunterstützung im Feld.

Von hochsicherer Kommunikation bis zur maßgeschneiderten Lasertechnologie

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

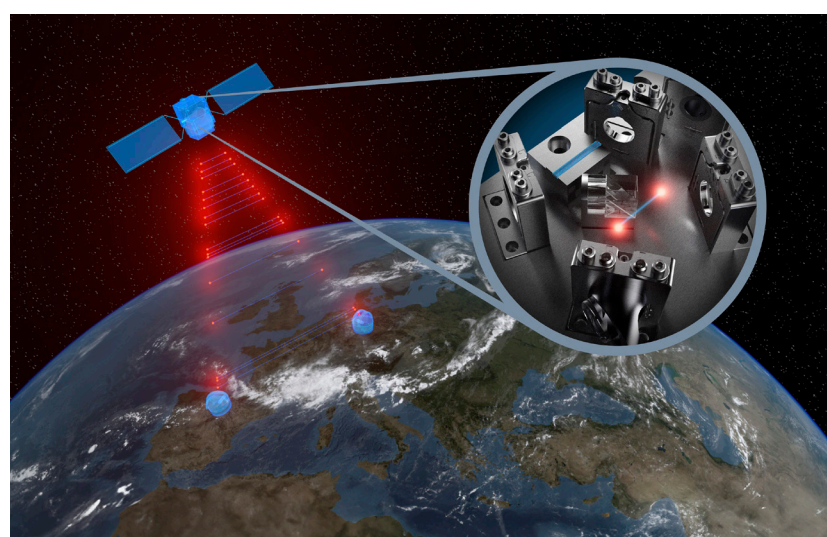
entwickelt anwendungsorientierte Lösungen mit Licht entlang der photonischen Innovationskette – von neuartigen Systemdesigns über die Entwicklung und Realisierung photonischer Komponenten bis hin zur Umsetzung von Prototypen und Pilotserien. Anspruch des Institut ist es, Zukunftstechnologien in den Geschäftsfeldern Lichtquellen und Laser, Optomechanische Systeme, Sensorik und Metrologie sowie Quantentechnologien in nachhaltige Anwendungen zu überführen.

Photonische Quantentechnologien für Kommunikation, Bildgebung und Computing

Das Fraunhofer IOF zählt zu den internationalen Vorreitern in der Erforschung und Entwicklung von photonischen Quantentechnologien. Insbesondere für die hochsichere freistahl-, faser- und satellitengestützte Quantenkommunikation, für quantenbasierte Bildgebungsverfahren sowie für Quanten-Sensorik und Quanten-Computing konnten in den vergangenen Jahren innovative Komponenten und Systeme entwickelt, charakterisiert und deren Anwendung z. B. zur quantenverschlüsselten Kommunikation zwischen Bundesbehörden erfolgreich demonstriert werden.

Faser- und Lasertechnologie für Hochleistungsanwendungen

Im hauseigenen Fasertechnologiezentrum bietet das Fraunhofer IOF die Entwicklung und Fertigung von aktiven und passiven mikro- und nanostrukturierten optischen Fasern an. Im Zentrum vereint das Institut seine Kompetenzen in



Informationssicherheit-Quantennetzwerke. © Fraunhofer IOF

Laserphysik, Faser- und Optikdesign sowie Glaschemie und Thermooptik. Ergebnisse dieser Forschung sind neben maßgeschneiderten Hochleistungsfaserlasern deren spektrale, geometrische und kohärente Kopplung sowie effiziente Strahlungssysteme selbst unter harschen Bedingungen, inklusive innovativen optischen Gittern, leistungsfesten Spiegeln und angepassten optischen Beschichtungen.

Optische Systeme für die satellitengestützte Erdbeobachtung

Das Fraunhofer IOF entwickelte für verschiedene Weltraummissionen Systemlösungen wie Teleskope, Spektrometer und Scanner. Auf der Grundlage einer einzigartigen Technologieplattform werden u. a. asphärische und freigeformte Metallspiegel, Transmissions- und Reflexionsgitter sowie Spezialbeschichtungen für den UV-VIS-IR Spektralbereich realisiert. Die Instrumente zur hochgenauen Erdbeobachtung tragen insbesondere zu Untersuchungen der Treibhausgasemission und des Klimawandels sowie zum Katastrophenschutz bei.

Seit 2007 ist das Fraunhofer IOF anerkannte Bundesprüfstelle für Fingerabdruckscanner nach DIN EN ISO/IEC 17025 des BSI. Hersteller können hier ihre Produkte auf die Erfüllung der BSI-Richtlinien und auf optische Qualitätskriterien prüfen lassen.

Von Lasern über vernetzte Sensordaten zur Entscheidung

Das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

ist ein etablierter Partner für Laser und Optronik, vernetzte Sensordaten und Informationsauswertung. Mit unserem Spektrum wissenschaftlicher Kompetenzen decken wir den gesamten Nutzungszyklus des Lichts ab: von den Lichtquellen mit Fokus auf Laser über die Lichtausbreitung durch die Atmosphäre, die Informationsgewinnung aus Daten abbildender Sensoren bis zur Aufbereitung der Information für die Entscheidungsfindung. Unsere Verteidigungsforschung folgt dem Leitbild »Wissenschaftliche Beratung und Technologie für die Streitkräfte«; dies schließt Machbarkeitsstudien und Entwicklung von Verfahren ebenso ein wie Technologiebewertung, Prüfung und Entwicklung von Demonstratoren und Prototypen sowie Auftragsforschung für die Industrie. Im Bereich öffentliche Sicherheit erarbeiten wir technologische Konzepte und einsatzfähige Lösungen für Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben, für Unternehmen der Sicherheitswirtschaft und KRITIS.

Aktuelle Projekte und Schwerpunkte

- **Hochenergie-Laser:** Quellen, Komponenten und Systemansätze für HEL im kurzwelligen Infrarot; Propagation in der Atmosphäre und Sicherheitsaspekte
- **Satelliten-gestützte Raketenfrühwarnung:** Detektion ballistischer Raketen während des Starts oder nach dem Wolkendurchbruch
- **Optische Freiraumkommunikation:** Gezielter, verdeckter und kryptografisch sicherer Datenaustausch
- **Quanten-Bildgebung:** Verdeckte, hochauflösende Fernerkundungssysteme



Justage eines robusten Festkörperlasers für optronische Anwendungen. © Fraunhofer IOSB.

- **Optisch gestützte Geolokalisierung,** Navigation und Zielkoordinaten-Übergabe in GNSS-Denied-Umgebungen
- **Unbemannte Systeme:** Missionsplanung und -management, Schwarmfähigkeiten, Intelligenz, Einsatz in dimensionsübergreifenden Verbänden
- **Drohnerdetektion und -abwehr** mit Fokus auf IR- und Videosensorik sowie augensichere Wirkklaser
- **Military AI:** KI-Einsatz im Verteidigungsbereich
- **Komponentenbasierte Identifikation** zur robusten Erkennung von Fahrzeugen etc.
- **Assistenzsysteme für Videoauswertung:** Luftbildaufklärung, Objektschutz, öffentliche Sicherheit.
- **Bedarfsgerechter Informationsaustausch** für streitkräftegemeinsame multinationale Einsätze auf Basis von NATO-Standards, systemübergreifend und über alle Ebenen (Coalition Shared Data)
- **Ressortübergreifendes elektronisches Lagebild** für den Bevölkerungsschutz und die zivil-militärische Zusammenarbeit
- **Robotersysteme für Dekontaminationsaufgaben:** (Teil-)autonome Arbeitsmaschinen mit Fähigkeiten zur Kartierung, Navigation und Manipulation, etwa Erdaushub oder Bergen von Fässern
- **Cybersicherheit** für Produktion und kritische Infrastrukturen, inkl. Qualifizierung von Fach- und Führungskräften

Einsatzführung und Kommunikation für Sicherheitsbehörden

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Wechselnde Bedrohungen mit hoher Komplexität und atypischen Mustern bedingen hochqualifizierte Einsatzkräfte sowie die Verfügbarkeit leistungsfähiger Führungs- und Kommunikationstechnologien. Angepasst an die extrem kurzen Innovationszyklen moderner IuK-Technologien entwickelt das Fraunhofer IVI seit 2003 modular aufgebaute Lösungen, die sowohl bei Großlagen als auch im Alltag zur Anwendung kommen. So entstand MobiKat® für die Arbeit in Verwaltungsstäben, Technischen Einsatzleitungen (TEL) und Katastrophenschutzstäben. Das System unterstützt bei Großschadenslagen, wie Hochwasser, Extremwetterlagen, Großveranstaltungen als auch in Alltagsinsätzen der Feuerwehr und des Rettungsdienstes. Die MobiKat®-Module zur Disposition und Optimierung werden in zahlreichen Leitstellen (110/112) in Deutschland im 24-7-Betrieb genutzt.

Bei Attentaten, Terroranschlägen oder Geiselnahmen stehen die Spezialeinheiten der Polizei vor extremen Herausforderungen. Solche Einsätze bergen große Gefahrenpotentiale und erfordern höchste Professionalität sowie beste technische Ausstattung. Das ebenfalls am Institut entstandene SE-Netz bietet Führungsmodulare für den Stab und mobile Applikationen für die Einsatzbeamten mit folgenden Funktionen:

- Vernetzte Lageführung
- Entscheidungsunterstützung für den optimalen Einsatz von Kräften und Mitteln
- Einsatzbezogene Kommunikation und Datenübertragung
- Maßnahmendokumentation u. a.



MobiKat® – Einsatzleitwagen ELW 2+, © Fraunhofer IVI

Die Technologie konnte sich bei den Spezialeinheiten der Polizei als bundeseinheitlicher Standard durchsetzen und wird unter der Leitung des BKA unter dem Namen EKUS weiterentwickelt. Die zukunftsweisende Softwarearchitektur mit flexibler Funktionalität verfügt über sehr hohe Sicherheitsstandards. Diese Technologie bildet auch die Grundlage für MePol, ein neuartiges Kommunikationssystem für den Regeldienst der Polizei.

MePol ist optimiert für die polizeilichen Strukturen und Abläufe im Streifendienst und anderen operativ tätigen Einsatzkräften. Das Lagebild kann gleichermaßen vom Führungs- und Lagezentrum sowie von den Einsatzbeamten vor Ort entsprechend den Nutzerrechten eingesehen und bearbeitet werden.

SE-Netz/EKUS, MePol und MobiKat® sind miteinander kompatibel und werden entsprechend den Einsatzanforderungen kontinuierlich mit den Anwendern weiterentwickelt.

Sicherheit im Prozess – Zuverlässigkeit im Einsatz

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

In den Leistungsfeldern Lightweight Design, Future Mobility, Smart Solutions, Circular Economy, Digital Engineering und Reliability Design erarbeiten die Forscherteams im **Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF** innovative Lösungen und maßgeschneiderte Methoden, systematisch vom Produktdesign bis zur Nachweisführung. Immer mit dem Ziel: Das System muss zuverlässig und sicher funktionieren!

Effizient im Prozess

Die Entwicklung und Bewertung **sicherer und zuverlässiger** Strukturen in Mobilitätsträgern und Systemen zu Land, im Wasser und in der Luft, bilden die Kernkompetenzen des Instituts. Hierfür arbeiten die Forschungsteams kontinuierlich an der Weiter- und Neuentwicklung von Methoden der entwicklungsbegleitenden und absichernden »experimentell-virtuellen Zuverlässigkeitssimulation« zur Nachbildung komplexer Einsatz- und Betriebsbedingungen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung von Lösungen und Methoden zur Integration von Sensoren und Aktoren zur Zustandsüberwachung von kritischen Bauteilen und Strukturen sowie zur Anpassung der Struktur- und Systemeigenschaften an die akuten Betriebsbedingungen. Ebenso werden am Institut Prozesse und Methoden zur Entwicklung maßgeschneiderter Eigenschaften von Kunststoffen entwickelt, z. B. in Bezug auf Flammchutzanforderungen.

Zuverlässig im Einsatz

Die Lösungen gewährleisten den **zuverlässigen Betrieb von Geräten und Fahrzeugen** unter realen Einsatzbedingungen.



Innovative Test- und Validierungsmethoden ermöglichen die schnelle Absicherung von Varianten und neuen Einsatzszenarien. © Fraunhofer LBF

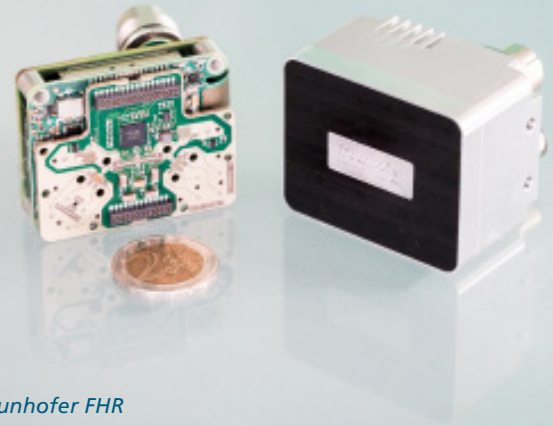
Aufgrund einer zuverlässigen Vibrationsminderung wird die Präzision von Maschinen erhöht, aber auch deren Verschleiß minimiert. Durch vibroakustische Maßnahmen werden Belastungen von Mensch und Umwelt gemindert. Die kontinuierliche, betriebsbegleitende Zustandserfassung wiederum ermöglicht die Detektion und Bewertung der Schadensauswirkung. Hierdurch werden Wartungsmaßnahmen an den tatsächlichen Zustand von Strukturen orientiert, was die Effektivität der Maßnahmen steigert und eine höhere Verfügbarkeit der Systeme ermöglicht.

Unsere Leistungen im Überblick

- Experimentelle und numerische Simulation und Bewertung komplexer Betriebsbedingungen
- Zustandsmonitoring im Betrieb und Schadendetektion
- Vibrations- und Lärminderung zur Erhöhung der Wirkung und der Präzision
- Maßgeschneiderte Additivierung von Kunststoffen
- Schockminderung zur Schutzerhöhung

Was uns auszeichnet

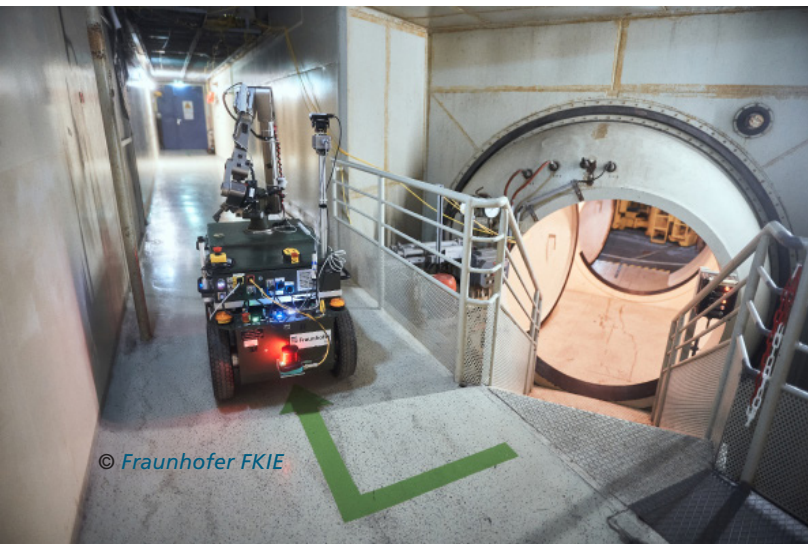
- Koordination von Großprojekten
- Systemlösungen für komplexe Fragestellungen
- Exzellente Infrastruktur und Laborausstattung
- Kontinuierlich vorgehaltene, technologische Fähigkeiten auf höchstem Niveau
- Ausgezeichnete Vernetzung mit Forschung, Wirtschaft und Politik
- Umfassende Urteils- und Beratungsfähigkeit in wehrtechnischer F&T
- Interdisziplinäre Aufstellung und breites technologisches Portfolio



© Fraunhofer FHR

Unser Leistungsspektrum

- Machbarkeitsstudien
- Strategische Vorausschau, Szenarien und Roadmapping
- Technologische Bedarfs- und Trendanalysen
- Bewertung von (Fremd-)Systemen
- Prototypen- und Prozessentwicklung
- Pilotserienfertigung
- Entwicklung von Methoden, Technologien, Komponenten und Systemen



© Fraunhofer FKIE

Fachexpertise unserer Mitglieder

Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI

- Verteidigung
- Sicherheit und Resilienz
- Automotive
- Raumfahrt
- Luftfahrt

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

- Verteidigung
- Weltraum
- Verkehr
- Mensch und Umwelt
- Sicherheit
- Produktion

Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE

- Sensordaten und Informationsfusion
- Kommunikationssysteme
- Mensch-Maschine-Systeme
- Ausgewogene Integration menschlicher Systeme
- Informationstechnologie für Führung und Kontrolle
- Kognitive mobile Systeme
- Cyber-Analyse und Verteidigung
- Cybersicherheit
- Nutzbare Sicherheit und Datenschutz
- Innovationsforschung und Technologievorausschau
- Nukleare und Elektromagnetische Effekte

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

- Energetische Materialien und Systeme
- Technische Sicherheit und Gefahrenabwehr
- Energieversorgungssysteme
- Hochexplosive Sprengstoffe für militärische Anwendungen
- Erkennung und Sicherheit von energetischen Materialien
- Waffenantriebe, Raketenantriebe und pyrotechnische Systeme

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF

- Forschungs-, Entwicklungs- und Fertigungsleistungen entlang der Wertschöpfungskette für III-V-Verbindungshalbleiter und synthetischen Diamant
- Hochfrequenz- und Leistungselektronik für sichere Kommunikation und elektronische Kampfführung
- Photodetektoren und Halbleiterlaser für hochauflösende, echtzeitfähige Sensorsysteme, gerichtete optische Gegenmaßnahmen und Quantenkommunikation
- Diamantbasierte Quantensensoren für autarke Navigation, Materialprüfung sowie Fernmelde- und elektronische Aufklärung
- Quantencomputing-Hardware und -Software für Kryptografie, Simulation und Optimierung sowie Quantenmaschinenlernen

Fachexpertise unserer Mitglieder

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

- Entwicklung von Betriebs- und Systemarchitekturen
- Entwicklung von Sicherheitskonzepten
- Modellbasierte Simulation von Systemen (virtuelles Engineering und Validierung)
- Datennutzungskontrolle (Konzepte und technische Lösungen für Datenhoheit und Datenschutz)
- Data-Engineering (Technologien für Big Data-Analytics und KI-Applikationen)

Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen IIS

- Audio- und Medientechnik
- Kommunikationssysteme
- Positionierung und Netzwerke
- Intelligente Sensorik und Elektronik
- Hochauflösende Röntgenstrahlung
- Entwicklung von anpassungsfähigen Systemen
- Dienstleistungen in der Lieferkette

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

- Strukturelle Sicherheit und Zuverlässigkeit für verbesserte Betriebsfähigkeit
- Flammenhemmende Kunststoffe und Stoßdämpfung zur Erhöhung des Schutzes
- Vibrations- und Geräuschreduzierung für mehr Wirkung und Präzision
- Photonische Quantentechnologien

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

- Optronische Systeme (Laser und Laserkomponenten, Infrarot, optisches Signaturmanagement)
- Bild- und Sensordatenauswertung für Aufklärung und Operationsführung
- Datensicherheit und Schutz der Privatsphäre bei der Videoüberwachung
- Systemarchitektur für Überwachung, Aufklärung und Simulation
- Risiko- und Krisenmanagement für Naturkatastrophen und Großschadenslagen

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

- Algorithmen für die Optimierung der Entscheidungsunterstützung
- Vernetztes Einsatzmanagement und Synchronisation aller Lageinformationen
- Visualisierung von geografischen Informationen über das Einsatzgebiet
- Visualisierung von anwendungsspezifischen Informationen, z.B. Hochwassergebiete, kritische Infrastruktur
- Überblick über die vorhandenen Einsatzkräfte und Ressourcen, Schäden und betroffene Personen

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

- Lichtquellen und Laser
- Opto-mechanische Systeme
- Sensorik und Metrologie
- Beschichtung und Charakterisierung
- Systeme zur Erdbeobachtung
- Quantenkommunikation
- Quantencomputing
- Quantenbildgebung/-sensorik

Unsere Mitgliedsinstitute



Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI

Schutz, Sicherheit und Wirkung

Gründungsjahr 1959, Mitarbeitende 395, Budget 39,3 Mio. €
Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Hiermaier
stefan.hiermaier@emi.fraunhofer.de
Ernst-Zermelo-Straße 4, 79104 Freiburg

Fraunhofer-Institut für Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE

Führung und Aufklärung

Gründungsjahr 1963, Mitarbeitende 630, Budget 69,8 Mio. €
Institutsleitung: Prof. Dr. Peter Martini
kontakt@fkie.fraunhofer.de
Fraunhoferstraße 20, 53343 Wachtberg

Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR

Schlüsseltechnologie Radar

Gründungsjahr 1957, Mitarbeitende 400, Budget 55 Mio. €
Institutsleiter (geschfd.): Prof. Dr.-Ing. Peter Knott
Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Dirk Heberling
info@fhr.fraunhofer.de
Fraunhoferstraße 20, 53343 Wachtberg

Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT

Explosivstoff-, Sicherheitstechnik und Energie- versorgungssysteme

Gründungsjahr 1959, Mitarbeitende 539, Budget 54 Mio. €
Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Frank Henning
frank.henning@ict.fraunhofer.de,
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7, 76327 Pfinztal

Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE

Software-, Systems- und Innovation Engineering

Gründungsjahr 1996, Mitarbeitende ca. 250,
Budget: 17,6 Mio. Euro
Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de
Fraunhofer-Platz 1, 67663 Kaiserslautern

Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme IVI

Einsatzführung und Kommunikation

Gründungsjahr 1999, Mitarbeitende 250, Budget 21,7 Mio.€
Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Sanaz Mostaghim
sanaz.mostaghim@ivi.fraunhofer.de
Zeunerstraße 38, 01069 Dresden

Unsere Mitgliedsinstitute



Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Von vernetzten Sensordaten zur Entscheidung

Gründungsjahr 2010, Mitarbeitende 850, Budget 90 Mio. €

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer

juergen.beyerer@iosb.fraunhofer.de

Fraunhoferstraße 1, 76131 Karlsruhe

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF

Sicherheit im Prozess – Zuverlässigkeit im Einsatz

Gründungsjahr 1938, Mitarbeitende 360, Budget 32 Mio. €

Institutsleitung: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz

tobias.melz@lbf.fraunhofer.de

Bartningstraße 47, 64289 Darmstadt

Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS

Drhtlose Kommunikation, Ortung und Röntgen- technologie für Sicherheitsanwendungen

Gründungsjahr 1985, Mitarbeitende 970, Budget 184 Mio. €

Geschäftsführender Institutsleiter: Prof. Dr. Albert Heuberger

Institutsleitung: Dr. Bernhard Grill, Prof. Giovanni del Galdo

info@iis.fraunhofer.de

Am Wolfsmantel 33, 91058 Erlangen

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Von hochsicherer Kommunikation bis zur maßgeschneiderten Lasertechnologie

Gründungsjahr 1992, 420 Mitarbeitende, Budget 40 Mio. €

Institutsleitung: Prof. Dr. Andreas Tünnermann

andreas.tuennermann@iof.fraunhofer.de

Albert-Einstein-Straße 7, 07745 Jena

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF

Halbleiter und Diamant für die Verteidigung

Gründungsjahr 1957, Mitarbeitende 326, Budget 55,8 Mio. €

Institutsleitung: Dr. Patricie Merkert und Prof. Dr. Rüdiger Quay

patricie.merkert@iaf.fraunhofer.de

ruediger.quay@iaf.fraunhofer.de

Tullastraße 72, 79108 Freiburg i. Br.

Herausgeber

Fraunhofer-Leistungsbereich Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit VVS

Verbundvorsitzender

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer
Fraunhofer IOSB
Fraunhoferstraße 1, 76131 Karlsruhe
juergen.beyerer@iosb.fraunhofer.de

Stellvertreter

Prof. Dr. Peter Martini
Fraunhofer FKIE
Fraunhoferstraße 20, 53343 Wachtberg
peter.martini@fkie.fraunhofer.de

Stellvertreter

Dr.-Ing. Peter Knott
Fraunhofer FHR
Fraunhoferstr. 20, 53343 Wachtberg
peter.knott@fhr.fraunhofer.de

Geschäftsführung

Caroline Schweitzer
Fraunhofer VVS
Gutleuthausstraße 1, 76275 Ettlingen
info@vvs.fraunhofer.de

www.vvs.fraunhofer.de

© Fraunhofer-Gesellschaft 2026, Alle Rechte vorbehalten.

Layout: B. Euscher