



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

Fraunhofer EMI

Forschen für eine sichere Zukunft

## Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik EMI

Das Fraunhofer EMI wurde 1959 gegründet. Es folgt dem Anspruch, äußerst präzise Ergebnisse zu liefern und herausragende Technologien zu entwickeln.

Im Mittelpunkt steht: Alles, was schnell abläuft, darstellbar und messbar machen. Das Fraunhofer EMI erforscht Kollisionen, Impaktphänomene und Explosionen und die damit verbundenen Sicherheitskonzepte in den Geschäftsfeldern Verteidigung, Sicherheit & Resilienz, Automotive, Raumfahrt und Luftfahrt.



Standort Freiburg



Standort Efringen-Kirchen



Standort Kändern

### Forschung für innovative Laseranwendungen:

Das Fraunhofer EMI betreibt Labore, die Effekte intensiver Laserstrahlung mit modernster Hochgeschwindigkeitsmesstechnik wissenschaftlich analysieren. Die Untersuchungen werden durch Simulationen ergänzt.

Titelseite: Komplettes Leistungsspektrum für innovative Satellitenanwendungen – am Fraunhofer EMI werden Satelliten konzipiert, gebaut und betrieben.

395

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

34,4

Millionen Euro Gesamthaushalt

3

Standorte

### Geschäftsfelder



Verteidigung



Sicherheit & Resilienz



Automotive



Raumfahrt



Luftfahrt

### Verbünde / Leistungsbereiche

**VVS** Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit

**MATERIALS** Werkstoffe, Bauteile



Sprecherinstitut des  
Leistungszentrums Nachhaltigkeit

### Allianzen

Aviation & Space

Batterien

Leichtbau

Simulation

Bau

Kompetenzfeld Additive Fertigung



## Geschäftsfeld Verteidigung

**Forschung für die Bundeswehr:** Untersuchung klassischer Schutz- und Wirkmechanismen – zugleich auch neue wie die Wirkung von Laserwaffen.

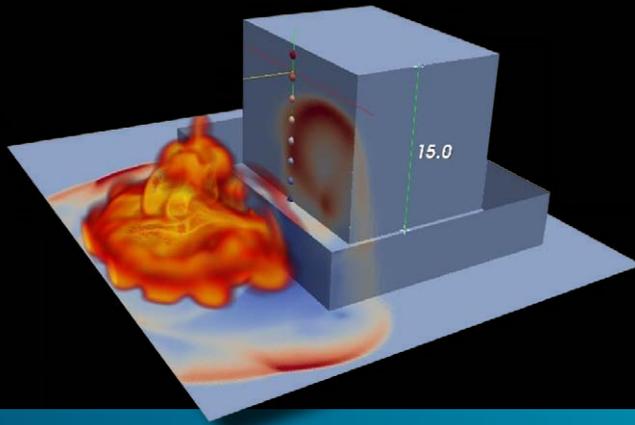
## Zukunftsfähige Systeme für Land, Luft, See und Weltraum

Das Fraunhofer EMI untersucht wissenschaftlich-technologische Fragestellungen aus den Bereichen Schutz und Wirkung sowie wehrtechnische Sicherheit und Systeme.

Mit zum Teil weltweit einzigartiger Messtechnik werden Fragen untersucht aus: Impakt- und Stoßwellenphysik, Ballistik, Blastwirkung und Sprengphysik sowie Laserwirkung.

**Untersuchung klassischer Schutz- und Wirkmechanismen:**  
umfangreiches Spektrum von Kleinkalibermunition bis Laserwaffenwirkung





**Simulation von Explosionen:**  
Präzise Abbildung von Explosionsdruckwellen und deren Wirkung.

## Leistungsangebot



Konzeption und Analyse von Schutzmechanismen



Numerische Simulation von Impact- und Stoßwellenereignissen



Materialcharakterisierung und Versagensanalyse



Sensorik und Elektronik für extreme Bedingungen, Kurzzeitmessetechnik



Analysen zu Sicherheit und Zuverlässigkeit wehrtechnischer Systeme



**Strategischer Partner des Verteidigungsministeriums:** Das Institut agiert als Partner des Bundesministeriums der Verteidigung (BMVg) für Forschung und Technologie auf dem Gebiet der Kurzeitdynamik und extremer Werkstoffbeanspruchungen.

Forschungsbeispiele

KI-basierte Ansätze für schnelle und zuverlässige Schadensprognosen mithilfe von Simulationen

Sicherheit in der Gefechtsübung: Dynamisches Festlegen von Sicherheitsszonen bei der Kampfausbildung von Soldaten unter Nutzung von scharfer Munition

Baulicher Schutz bei Explosion und Beschuss



### Geschäftsfeld Verteidigung

Daniel Hiller, daniel.hiller@emi.fraunhofer.de

→ [emi.fraunhofer.de/verteidigung](https://emi.fraunhofer.de/verteidigung)





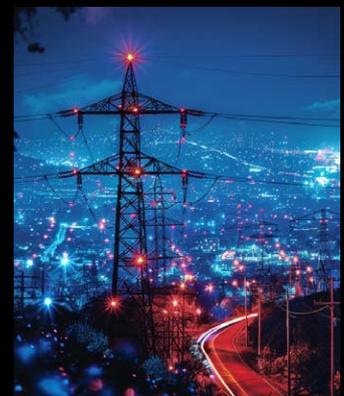
## Geschäftsfeld Sicherheit & Resilienz

**To bend, but not to break:** Technische Resilienz ist die Fähigkeit von Systemen, bei Störungen oder unerwarteten Ereignissen funktionsfähig zu bleiben oder sich schnell zu erholen. Dazu gehören Robustheit, Fehlertoleranz und flexible Anpassungsstrategien, um Ausfälle zu minimieren und den Betrieb zu sichern.

## Mit technischer Resilienz unsere Sicherheit stärken

Terroranschläge, Naturkatastrophen oder Unfälle: Das Fraunhofer EMI entwickelt Technologien und Lösungen, um unsere Gesellschaft und deren Infrastrukturen widerstandsfähig zu machen.

Neben Themen der technischen Zuverlässigkeit, Robustheit, berechenbarer Risiken und Resilienz rücken auch die Aspekte der Sicherheit komplexer soziotechnischer Systeme immer mehr in den Blick der Forschung.



### Resiliente Stromnetze für die Energiewende

Der Wegfall grundlastfähiger Kraftwerke und der zunehmende Strombedarf für Wärmepumpen und E-Mobilität erfordern eine neue Architektur des Stromnetzes.

## Leistungsangebot



Analyse von  
Impakt- und Explosionsereignissen



Bewertung von  
Sicherheitskonzepten gegen Explosion,  
Flut, Sturm



Resilienz-  
analysen von  
Versorgungsnetzen



Simulation der  
Sicherheit auf  
Großveranstaltungen



Entwicklung robuster und resilienter  
Sensoren, Datenanalyse in besonders  
rauen Umgebungen



Prüfung und  
Zertifizierung



Entwicklung von  
Resilienzmanagement-Tools für  
Business Resilience



### Resilienz von Unternehmen erhöhen

Das kostenlose Online-Tool »Fraunhofer Resilience Evaluator FReE« unterstützt dabei, die Resilienz von Unternehmen und Systemen zu erhöhen.

→ [www.resilience-evaluator.de](http://www.resilience-evaluator.de)

### Forschungsbeispiele

Softwarebasierte Berechnung von klimawandelbedingten Extremwitterschäden an Gebäuden

Schnelle und zuverlässige Lokalisierung von Objekten in Transportcontainern

Übertragung biologischer Schutzprinzipien auf technische Systeme

Schockresistenz von 3D-gedruckten Konstruktionen in sicherheitskritischen Anwendungen

Quantifizierung der Zuverlässigkeit von KI in sicherheitskritischen Anwendungen

Analyse- und Managementkonzepte für resiliente Logistik und Produktion, z.B. Lebensmittelversorgung



### Geschäftsfeld Sicherheit & Resilienz

Daniel Hiller, [daniel.hiller@emi.fraunhofer.de](mailto:daniel.hiller@emi.fraunhofer.de)

→ [emi.fraunhofer.de/sicherheit](http://emi.fraunhofer.de/sicherheit)



# Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmer

Der Straßenverkehr der Zukunft stellt uns vor große Herausforderungen: Zunehmende Automatisierung, ein steigender Anteil batterieelektrischer Fahrzeuge und die multimodale Ausrichtung des Verkehrs.



**Steigende Komplexität:** Das Fraunhofer EMI entwickelt Konzepte, um den Verkehr der Zukunft sicher und ressourceneffizient zu gestalten.



## Geschäftsfeld Automotive

Das Fraunhofer EMI bietet ein innovatives Leistungsangebot mit besonderen Schwerpunkten in den Bereichen Batteriesicherheit, Röntgencrash und im Schutz gefährdeter Verkehrsteilnehmer.

### Leistungsangebot



Hochinstrumentierte und maßgeschneiderte Experimente: vom Material zum Gesamtfahrzeug



Absicherung von Fahrzeugbatterien in Experiment und Simulation



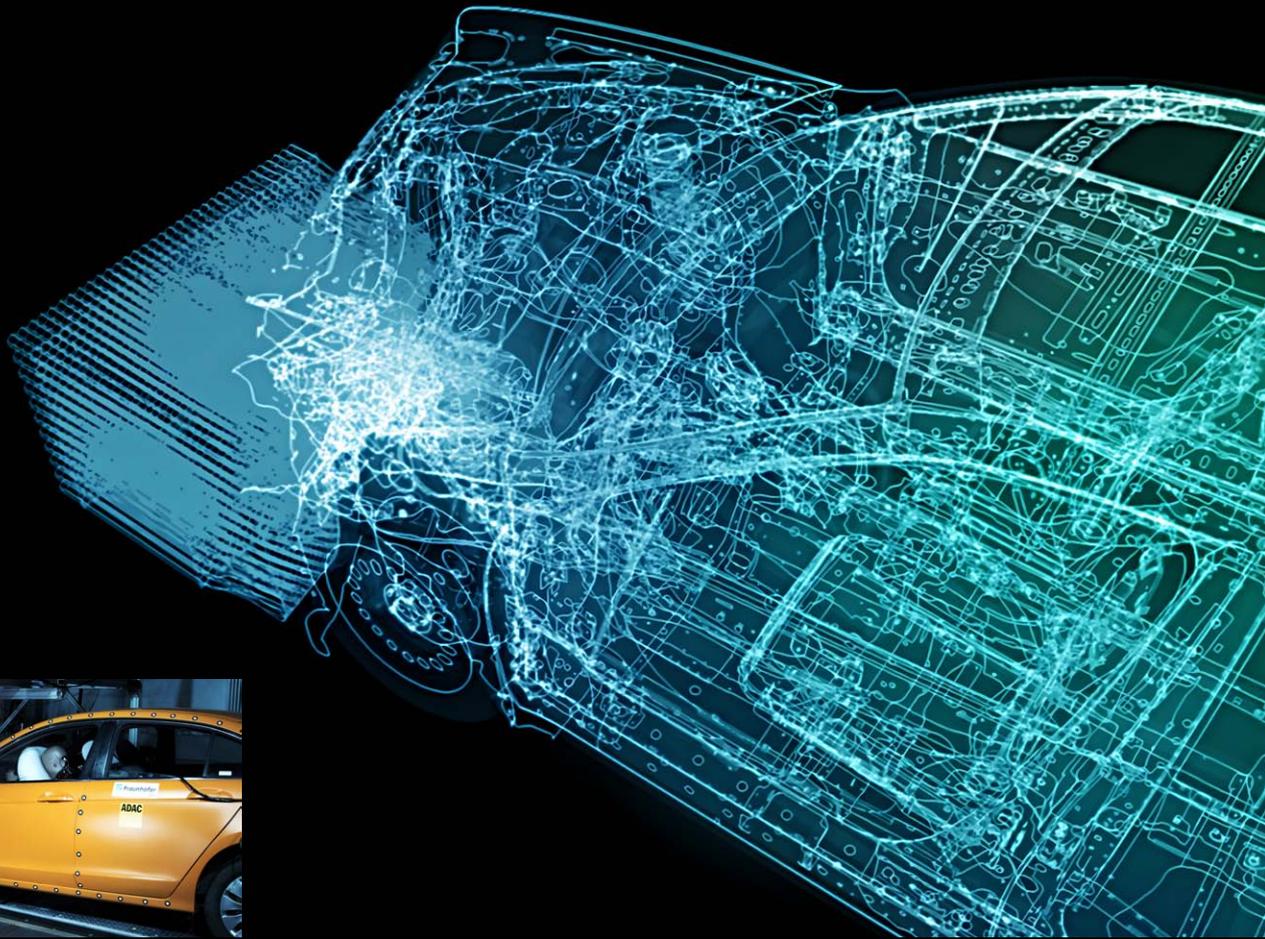
KI-basierte Optimierung von Simulationsmodellen und Strukturdesigns



Monitoring und Simulation von Verkehrsflüssen



Menschmodelle für den Schutz von Fußgängern, Radfahrern und Insassen



**Zusammenspiel von Experiment und Simulation:** Auf Basis von FE-Simulationen werden Röntgenbilder simuliert. Diese Daten helfen, den Versuchsaufbau zu optimieren. Die im Versuch gewonnenen Daten ermöglichen die Validierung der Simulationsmodelle.



**Grey-Box-Processing:** Das Fraunhofer EMI hat eine KI-gestützte Methode zur integrierten Verarbeitung unsicherer Messdaten entwickelt. Das Grey-Box-Processing ermöglicht die präzise Quantifizierung von Abweichungen von Experiment und Simulation anhand von physikalisch interpretierbaren Größen.

Forschungsbeispiele

X-Ray Car Crash:  
Dynamische in-situ-  
Röntgendiagnostik im  
Gesamtfahrzeugcrash

Simulation und Experimente  
zum thermischen Durchge-  
hen von Batteriezellen

Frühzeitige Identifizierung  
kritischer Situationen durch  
Verkehrssimulation

KI-basierte Echtzeit-Vorher-  
sage der Verletzungsschwere  
von Fußgängern und  
Radfahrern

Design von Schutzstrukturen  
für Hochvoltpeicher

Simulationen und Versuche  
zur Airbag-Entfaltung



**Geschäftsfeld Automotive**

Dr. Michael Dlugosch, michael.dlugosch@emi.fraunhofer.de

→ [emi.fraunhofer.de/automotive](https://emi.fraunhofer.de/automotive)





## Geschäftsfeld Raumfahrt

**Im Sommer 2024 startete der Kleinsatellit ERNST mit SpaceX ins All:** Er ist der erste vom Fraunhofer EMI entwickelte Satellit und liefert Infrarotdaten von der Erde. Er soll zeigen, dass man damit auch Raketen detektieren kann.

## Innovationsmotor Raumfahrt: Schlüsseltechnologie Kleinsatelliten

Der Weltraum wird zunehmend kommerziell genutzt. Das zeigt sich anhand der stark steigenden Zahl der Satelliten in erdnahen Umlaufbahnen. Mit den Satellitenkonstellationen im Aufbau entsteht eine neue Infrastruktur im Weltraum.

Durch Satellitentechnologie werden neue Anwendungen in Wirtschaft, Staat und Gesellschaft ermöglicht. Kleinsatelliten sind der Schlüssel dazu.



**Komplettes Leistungsspektrum für innovative Satellitenanwendungen in der Erdbeobachtung:** Wissenschaftliche Kameras, leistungsstarke On-Board-Datenverarbeitungssysteme, neue Strukturkonzepte, 3D-Druck, Mechanismen, einschließlich Bau und Test sowie Launch und Betrieb von Forschungssatelliten.



## Leistungsangebot

**Montage auf der ISS:** Die Infrarotkamera »LisR« ermöglicht, Über- oder Unterbewässerung zu erkennen und gezielte Maßnahmen zu ergreifen. Die Entwicklung wurde von Forschern des EMI geleitet.



**Hypervelocity Impact von Space Debris und Zertrümmerungen bei Kollisionen**



**Wissenschaftliche Instrumente für Weltraumanwendungen**



**Kleinsatelliten-technologie**



**On-board Data Processing von Satellitendaten**



**Künstliche Intelligenz für Erdbeobachtung**



**Strategischer Partner des Verteidigungsministeriums:** Das Institut agiert als strategischer Partner des BMVg auf dem Gebiet des Satellitenschutzes und Kleinsatellitentechnologien für Defence und Sicherheit.

Forschungsbeispiele

Satellitentechnologie zur Erforschung der Erdoberfläche.

Echtzeitmethoden in der Erdbeobachtung: sofortige Verarbeitung und Analyse zur schnellen Reaktion.

Entwicklung und Test von Schutzschilden für Satelliten und Raumstationen

Infrarottechnologie: langwellige Infrarotstrahlung zur Analyse der Erdoberfläche und Atmosphäre verwenden

Software Philos-Sophia zur computergestützten Simulation von Trümmerwolken bei Satellitenkollisionen

EMI-Softwaretool PIRAT zur Risikoanalyse für Raumfahrzeuge



### Geschäftsfeld Raumfahrt

Prof. Dr. Frank Schäfer, frank.schaefer@emi.fraunhofer.de

→ [emi.fraunhofer.de/raumfahrt](http://emi.fraunhofer.de/raumfahrt)



# Sichere, zuverlässige und leistungsstarke Luftfahrt

Das Fraunhofer EMI arbeitet daran, die Sicherheit von Flugzeugen und deren Komponenten zu maximieren – und zugleich Lösungen für eine nachhaltige und leistungsstarke Luftfahrt zu entwickeln.



## Geschäftsfeld Luftfahrt

Durch spezialisierte Versuche und präzise Simulationen unterstützt das Institut die Industrie bei sicherheitskritischen Fragestellungen wie Vogelschlag, Hagelschlag oder Kollisionen mit Drohnen.



### Leistungsangebot



Analyse und Optimierung von Flugzeugstrukturen bei Impakt durch Hagel, Debris und Vogelschlag



Beschleunigungstests für Sitze, Kabinenstrukturen u. ä.



Batteriesicherheit: bei Energiespeichern und bei Geräten in der Kabine



Charakterisierung von Werkstoffen, Prüfung von Strukturen, Komponenten und Fügeverbindungen



Modellierung und Optimierung von Leichtbaustrukturen



**Generative Fertigung metallischer Bauteile:** Das Fraunhofer EMI forscht an innovativen Lösungen, um diese Technologie für die Luftfahrt nutzbar zu machen.



**Wie gefährlich sind Handy und Laptop im Flugzeug?**  
Das Fraunhofer EMI untersucht die Rauch- und Brandrisiken von Lithium-Ionen-Batterien in der Flugzeugkabine

Forschungsbeispiele	Crashesicherheit	Hochdynamische Materialcharakterisierung	Elektronische Geräte in der Kabine
	Impaktsicherheit	Sichere Energiespeicher für emissionsfreies Fliegen	Topologieoptimierung und 3D-Druck von Strukturbauteilen



**Geschäftsfeld Luftfahrt**  
Dr. Michael May, michael.may@emi.fraunhofer.de

→ [emi.fraunhofer.de/luftfahrt](http://emi.fraunhofer.de/luftfahrt)



Fotos: Pascal Meier / unsplash.com, Fraunhofer IBP, Fraunhofer EMI (2)

# Schwerpunktthemen des Instituts

Das Fraunhofer EMI hat für den Zeitraum 2023 bis 2027 seine Institutsstrategie aktualisiert. In einem gemeinsamen Strategieprozess wurden sechs Schwerpunktthemen festgelegt. Diese Themen werden in besonderem Maß vom Institut gefördert.



## Laser-Materie-Wechselwirkung

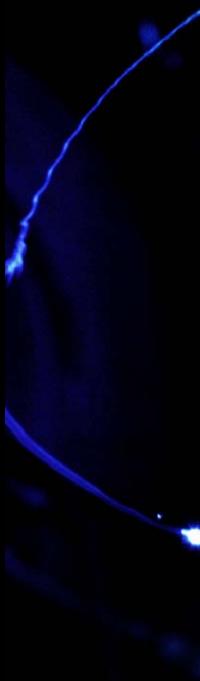
### Forschung für innovative Laseranwendungen

Das Institut betreibt Labore, die Effekte intensiver Laserstrahlung mit modernster Hochgeschwindigkeitsmesstechnik wissenschaftlich analysieren. Die Untersuchungen werden durch Simulationen ergänzt.

Sie ermöglichen eine physikbasierte Berechnung der Wechselwirkungsprozesse und eine Optimierung der Prozessparameter. Ziel ist die Entwicklung neuartiger Laseranwendungen.

#### Methoden und Technologien:

- > Künstliche Intelligenz und Bearbeitungsprozesse
- > Neuartige Materialien mittels generativer Fertigung
- > Recycling von Verbundmaterialien
- > Entschärfung von Sprengsätzen
- > Anwendungspotenzial von Hochleistungs-Laserstrahlung
- > Einsatz von Hochgeschwindigkeitsmesstechnik





## Batteriesicherheit

Umfassende Batterietests für  
detailliertes Systemverständnis

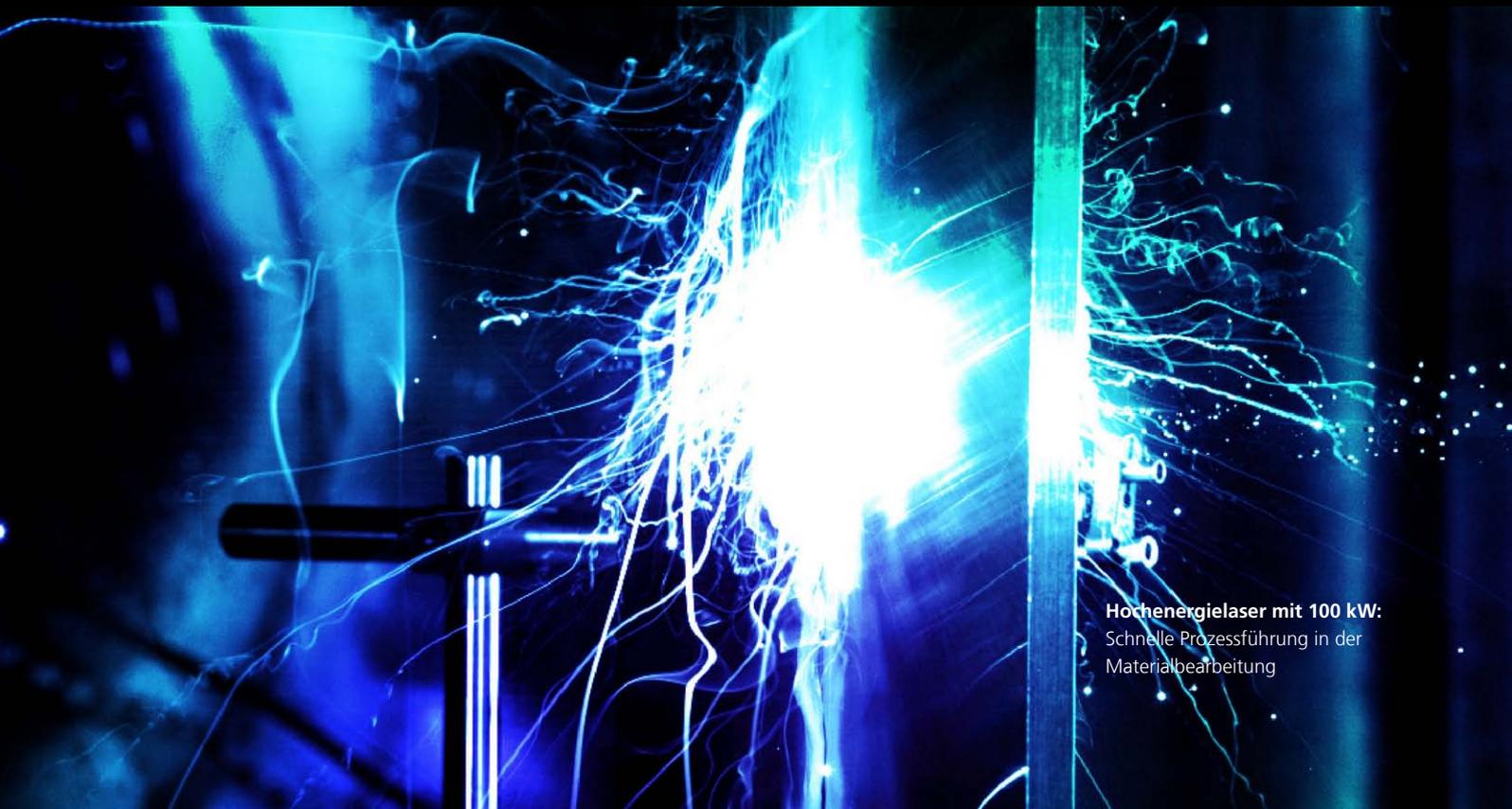
Das Fraunhofer EMI bietet Analyse, Bewertung und Optimierung der Sicherheit auf Ebenen der Zellen, Module und Gesamtsysteme.

Für E-Autos wurde eigens eine Forschungsanlage errichtet. Damit können Gesamtfahrzeugbatterien unter Missbrauchsbedingungen getestet werden.

**Batteriesysteme sicher machen:** Seit über zehn Jahren hat sich das Fraunhofer EMI darauf spezialisiert, die Sicherheit von Batteriesystemen zu erhöhen.

### Methoden und Technologien:

- > Mechanische Zellcharakterisierung
- > In-situ-Röntgenvideo
- > Propagationstests
- > Crashtests
- > Simulation und virtuelle Prototypen



**Hochenergielaser mit 100 kW:**  
Schnelle Prozessführung in der  
Materialbearbeitung



**Weltweit erster Röntgencrash – mit 1000 Bildern pro Sekunde:** Gemeinsam mit Mercedes-Benz hat das Fraunhofer EMI den weltweit ersten Röntgencrash durchgeführt. Zum Einsatz kommt ein Linearbeschleuniger mit rund 8 Millionen Elektronenvolt.



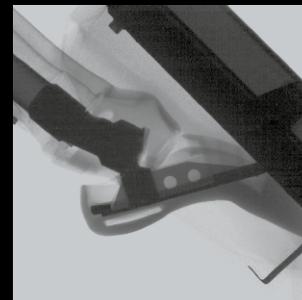
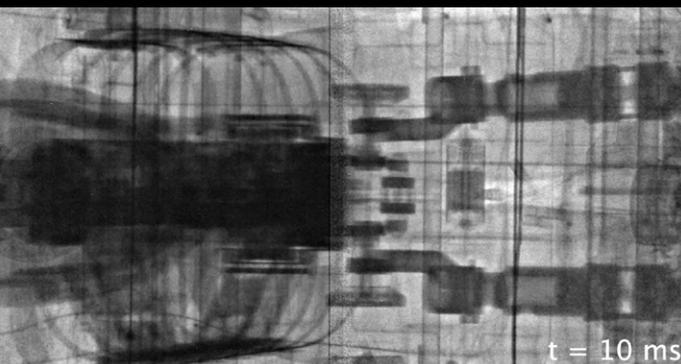
## Hochdynamisches Röntgen

Sehen, was wirklich im Innern passiert

Das innovative Forschungskonzept aus Röntgensimulation, Röntgenexperiment und Analyse liefert einzigartige Daten und Ansichten mit bis zu 1000 Röntgenbildern pro Sekunde.

Die Technologie ermöglicht es erstmals, das Verhalten innenliegender Bauteile und Subsysteme experimentell während des Versuchs zu validieren.

0,1 Sekunden dauert der Aufprall beim Crash. In dieser Zeit erzeugt die am Fraunhofer EMI entwickelte Technologie ein Video mit 100 Röntgenbildern. Die Bilder geben Auskunft über verborgene Vorgänge beim Crash.



**Direkte Beobachtung kritischer Abläufe:** Viele Vorgänge können bisher nur indirekt gemessen werden (zum Beispiel durch Beschleunigungssensoren) oder nach dem Versuch rekonstruiert werden. Hochdynamisches Röntgen ermöglicht die direkte Beobachtung kritischer Abläufe.

### Methoden und Technologien:

- > Direkte Beobachtung kritischer Abläufe
- > Millisekundengenaue Analyse und Datenrückführung in gewohnte Arbeitsumgebung
- > Verknüpfung von Design, Prozess und Material



## Ingenieurtechnisches Resilienzmanagement

### Krisen erkennen, meistern und daraus lernen

Das Fraunhofer EMI analysiert sozio-technische Systeme mit zahlreichen Modellierungsansätzen. Sie werden dann in Softwareanwendungen umgesetzt.

Dazu zählen Infrastrukturen, urbane Räume, industrielle Prozesse und gekoppelte Netzwerke.

Das Institut untersucht das Verhalten bei Störungen und kann dadurch Schwachstellen erkennen und entwickelt Lösungen zur Steigerung der Resilienz.



**Materialien und Strukturen resilienter gestalten:** Mit einer der weltweit größten Stoßrohranlagen können Stoßwellenbelastungen infolge von Sprengstoff- und Gasexplosionen simuliert werden.



**Resilienz von der Natur lernen:** Ein Beispiel für Resilienz in der Natur sind Bäume, die sich durch Flexibilität und Stärke an Umwelteinflüsse anpassen und Stürmen standhalten. Im Bild: eine Windbuche am Schauinsland bei Freiburg.



Resiliente Logistik gewährleistet, dass Waren und Rohstoffe auch bei disruptiven Ereignissen wie Naturkatastrophen, Lieferengpässen oder politischen Krisen zuverlässig transportiert und verteilt werden.

#### Methoden und Technologien:

- > Modellbildung komplexer sozio-technischer Systeme
- > Effizienzanalysen von Resilienzmaßnahmen
- > Stochastische Modellierung
- > Gekoppelte Netzwerkanalysen
- > Agentenbasierte Simulationen
- > Robustheitsanalysen von Bauwerken



## Satellitengestützte Datenerhebung und -analyse

### Den Planeten im Blick – für eine nachhaltige und sichere Zukunft

Erdbeobachtung liefert signifikante Beiträge zur Lösung globaler Probleme in den Bereichen Sicherheit, Umweltschutz, Klimawandelfolgen, sowie neue Ansätze für Landwirtschaft, urbane Entwicklung, Katastrophenmanagement, Logistik und Verteidigung.

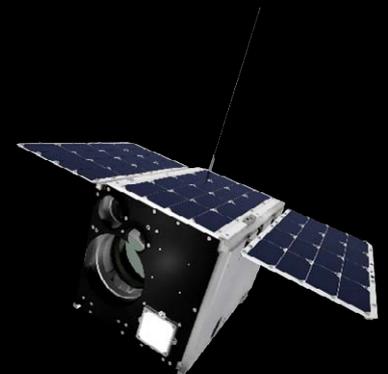
Das Fraunhofer EMI legt den Fokus auf Forschung und Technologieentwicklung zur Gewinnung und Echtzeit-Verarbeitung von Erdbeobachtungsdaten auf Satelliten.

#### Methoden und Technologien:

- > Wissenschaftliche Kameranzustellen für Thermalinfrarot-Aufnahmen
- > Datenverarbeitungssysteme auf Basis kommerzieller FPGAs
- > KI Methoden zur Onboard-Datenanalyse und automatisierten Anomalieerkennung
- > Superresolution für Thermalinfrarot-Aufnahmen
- > Durchführung von Erdbeobachtungsmissionen mit Kleinsatelliten



**Thermalinfrarot-Kamera »LisR«:** Das wissenschaftliche Instrument wurde 2023 auf der Internationalen Raumstation erprobt und lieferte eine Vielzahl hochaufgelöster bispektrale Wärmebilder von der Erde.



**Kleinsatellit ERNST:** Der 12-Unit-Nanosatellit startete im August 2024 in eine polare Umlaufbahn mit einer hochempfindlichen multispektralen Wärmebildkamera im mittelwelligen Infrarot an Bord.



**ERNST im Reinraum des Fraunhofer EMI:** Der Forschungssatellit wurde am Fraunhofer EMI entwickelt, integriert und für den Weltraum qualifiziert.



## Menschliche Verhaltensmodelle für realistische Verkehrsprognosen

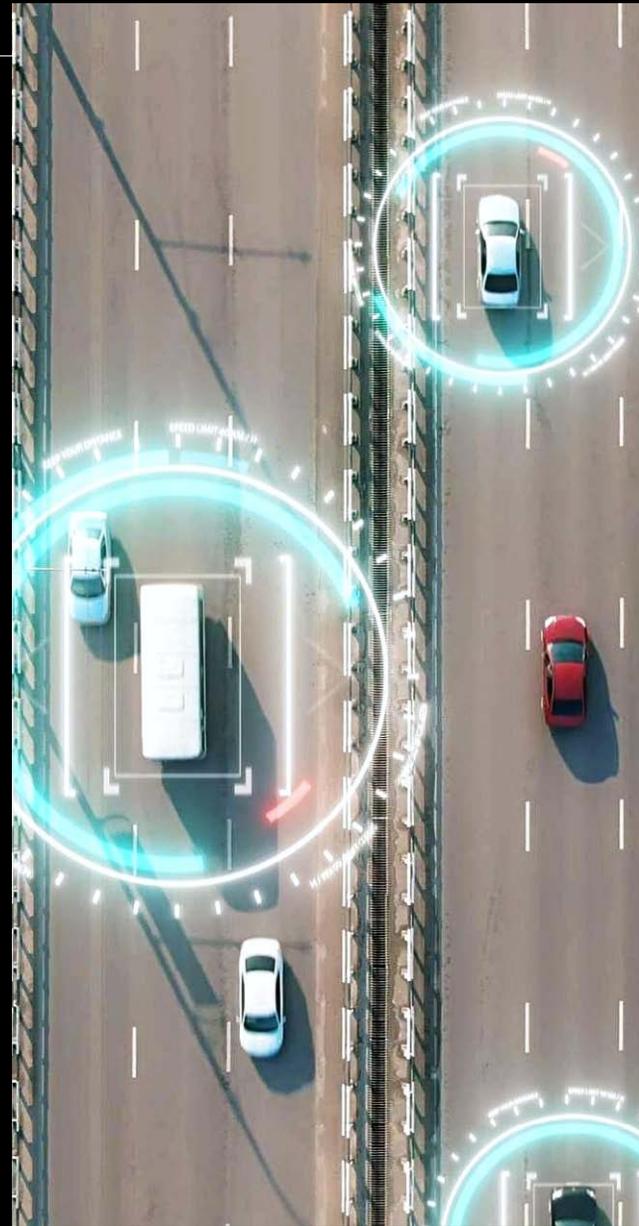
### Verkehr verstehen und vorhersagen

Automatisierung und multimodale Konzepte revolutionieren den Straßenverkehr. Das macht die Absicherung neuer Funktionen zunehmend anspruchsvoller.

Deshalb setzt das Fraunhofer EMI auf agentenbasierte Simulationen, die realistische Verkehrssituationen nachbilden. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der detaillierten Simulation kritischer Verkehrsszenarien.

#### Methoden und Technologien:

- > Datenbasierte Optimierung von Verhaltensmodellen
- > Identifizierung kritischer Verkehrssituationen
- > Integration von Modellen für Fußgänger und Radfahrer
- > Simulatives Testen von baulichen und logistischen Verbesserungen



**Lernen aus Daten:** Die zunehmende Automatisierung des Straßenverkehrs benötigt neue Konzepte zur Absicherung.



## Seit über 60 Jahren: Forschen für eine sichere Zukunft



### 1959 Gründung des Instituts

Das Fraunhofer EMI entsteht aus dem 1956 gegründeten Institut für angewandte Physik an der Universität Freiburg.

Es wurde als 6. Institut in die Fraunhofer-Gesellschaft aufgenommen.



### Kalter Krieg: Forschung für die Bundeswehr und ihre Alliierten

In den ersten Jahrzehnten liegt der Schwerpunkt auf ballistischer und strömungsmechanischer Forschung.

Dazu entwickelt das Institut weltweit führende Forschungsansätze.



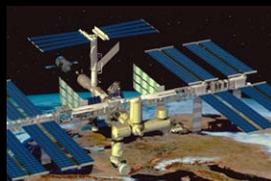
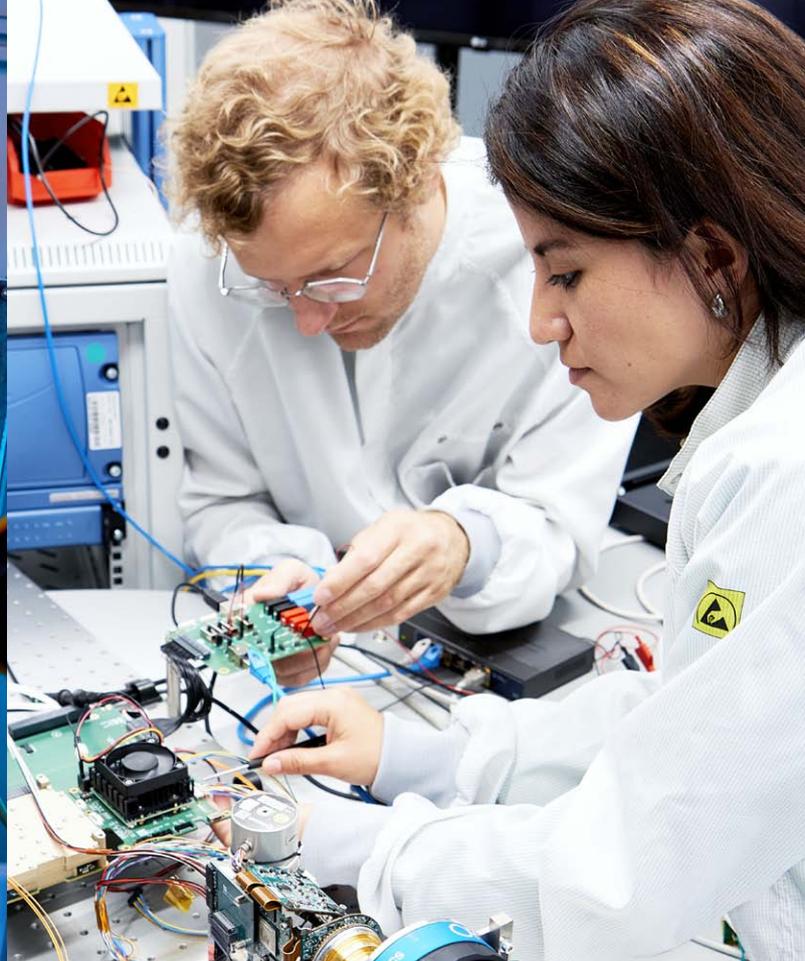
### Weitere Standorte in Efringen-Kirchen und Kandern

Aus den ursprünglichen Steinbrüchen in Wintersweiler und Holzen entstehen eigenständige Standorte mit Forschungsinfrastruktur.



### Weltweit einzigartige Infrastruktur im Bereich Kurzzeitdynamik

Das Fraunhofer EMI macht sich schnell einen Namen als eines der weltweit führenden Institute im Bereich der Kurzzeitdynamik. Über die Jahre werden Expertise und Technologie kontinuierlich weiterentwickelt.



Fotos: Fraunhofer EMI (9), US Department of Justice, ESA

**90er Jahre:  
Öffnung für zivile Forschung**

Nach Ende des kalten Krieges richtet sich das Institut neu aus. Es erschließt zivile Themen, wie Sicherheit, Automotive oder auch den baulichen Schutz: 1993 wird das EMI beauftragt, den ersten Bombenanschlag auf das World Trade Center zu rekonstruieren.

**00er Jahre:  
Luft- und Raumfahrt als neue Geschäftsfelder**

Die kurzzeitdynamische Kompetenz überträgt das EMI auf die Felder der Luft- und Raumfahrt.

Beispielsweise führt das EMI am Columbus-Modul der Raumstation ISS eine Untersuchung zum Einschlag von Meteoriten und Weltraummüll durch.

**Entwicklung Crashtest mit Röntgentechnologie**

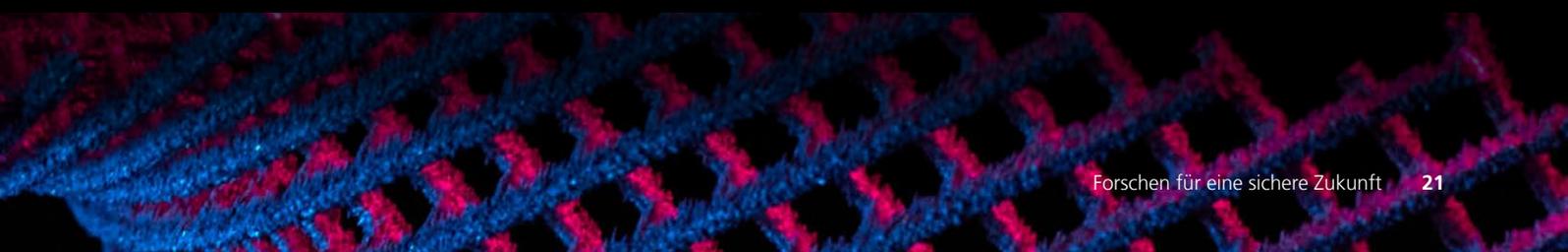
Das Fraunhofer EMI verfolgt über Jahre das Ziel, Autos beim Crashtest zu röntgen.

Zunächst können nur 8 Röntgenbilder erstellt werden. Heute erstellt die EMI-Anlage 1000 Röntgenbilder pro Sekunde.

**Forschen für eine sichere Zukunft**

Mit seinen Geschäftsfeldern Verteidigung, Sicherheit, Automotive, Raumfahrt und Luftfahrt hat sich das Institut konsequent darauf ausgerichtet, die Sicherheit auf dem zivilen und militärischen Sektor zu erhöhen.

↓ **Metallischer 3D-Druck** Am Fraunhofer EMI im Laserschmelzverfahren gefertigtes Metamaterial



## So können Sie mit uns kooperieren:



### Forschungs- und Entwicklungsauftrag

Die klassische Kooperation: z. B. Aufträge zur Werkstoffcharakterisierung, FE-Modellierung, Entwicklung und Adaptierung von Simulationsmodellen für spezifische Anwendungen und Lastfälle.



### Strategische Partnerschaften

Langfristig angelegte Zusammenarbeit zur Entwicklung neuer Technologien, z. B. die Entwicklung von Prüfverfahren und Simulationsmethoden sowie die Unterstützung bei der Integration neuartiger Materialien.



### Gemeinsame öffentlich geförderte Projekte

Für eine gemeinsame Projektidee beantragen wir mit Ihnen Mittel aus der öffentlichen Forschungsförderung. Die Projekte sind zumeist auf eine Laufzeit von drei Jahren angelegt.



### Promotionen

Eine Doktorandin oder ein Doktorand forscht am Fraunhofer EMI für ein Thema Ihres Unternehmens.

## Institutsleitung



**Prof. Dr.-Ing. habil. Stefan Hiermaier**  
Institutsleiter

Telefon +49 761 2714-111  
info@emi.fraunhofer.de

→ [emi.fraunhofer.de](http://emi.fraunhofer.de)



## Standorte

### Freiburg

Ernst-Zermelo-Straße 4  
79104 Freiburg  
Telefon 0761 2714-0

### Efringen-Kirchen

Am Klingelberg 1  
79588 Efringen-Kirchen  
Telefon 07628 9050-0

### Kandern

Am Christianswuh 2  
79400 Kandern  
Telefon 07626 9157-0

## Die Fraunhofer-Gesellschaft

Mit über 30 000 Mitarbeitenden in 76 Instituten ist die Fraunhofer-Gesellschaft die weltweit führende Organisation für angewandte Forschung.

Fraunhofer fokussiert sich auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien und auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie. Dadurch 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 an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft mit.

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.



»Approximavit sidera« (»Er hat uns die Sterne näher gebracht«), lautete die Grabinschrift von Namensgeber Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich. Die Qualität seiner optischen Linsen war über Jahrzehnte unerreicht. Fraunhofer verband exakte wissenschaftliche Arbeit mit praktischer Anwendung und schuf dadurch neue innovative Produkte. Heute gilt er als ein Wegbereiter der modernen Weltraumerkundung.

Im Gemälde: Fraunhofer demonstriert seinen Spektrometer (stehend, mit schwarzem Mantel).

Stand Oktober 2024, herausgegeben von:  
Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI  
Ernst-Zermelo-Straße 4, 79104 Freiburg, Telefon +49 761 2714-0,  
info@emi.fraunhofer.de, www.emi.fraunhofer.de

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

Ernst-Zermelo-Straße 4  
79104 Freiburg  
Telefon +49 761 2714-0  
[info@emi.fraunhofer.de](mailto:info@emi.fraunhofer.de)  
[www.emi.fraunhofer.de](http://www.emi.fraunhofer.de)

Standorte:  
Freiburg, Efringen-Kirchen und Kandern