

Presseinformation

Fraunhofer Vision auf der Control 2023 (09.–12. Mai) in Stuttgart
Halle 7, Stand 7301

Fraunhofer Vision auf der Control 2023

Fraunhofer Geschäftsbereich Vision präsentiert bei der Control 2023 in Stuttgart (Halle 7, Stand 7301) eine Auswahl aktueller Mess- und Prüfsysteme mit Bildverarbeitung für die Qualitätssicherung in der Produktion.

Themen-Schwerpunkt:

Qualitätssicherung mit Bildverarbeitung

Zahlreiche Fraunhofer-Institute forschen und entwickeln im Bereich Bildverarbeitung und optischer oder akustischer Prüfung für die Qualitätssicherung. Am Control-Messestand 2023, der vom Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision koordiniert wird, werden wieder aktuelle Neuentwicklungen aus unterschiedlichen Bereichen vorgestellt.

Verschaffen Sie sich einen Überblick über neueste Entwicklungen und innovative Lösungen im Bereich der Bildverarbeitung für den Einsatz in der industriellen Qualitätssicherung.

Wir stellen dieses Jahr Exponate aus den Bereichen Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen, optische 3D-Messtechnik, Inline-Messen und Prüfen und Bauteilidentifikation sowie Augmented Reality vor. Daneben werden auch Neuentwicklungen zur Prüfung von Bauteilen unterhalb der Oberfläche bzw. im Materialinneren z. B. mit Röntgen, Terahertz, Ultraschall oder Radar oder auch spektroskopische Verfahren.

Zahlreiche Exponate arbeiten mit Verfahren der Künstlichen Intelligenz oder des Maschinellen Lernens.

Zentrales Exponat

Air-Hockey-Tisch ermöglicht Qualitätssicherung

Ein Highlight stammt aus dem Bereich des akustischen Monitorings, mit dem ebenfalls Qualitätssicherung möglich ist, oftmals auch ergänzend zu optischen Prüfverfahren.

Präsentiert wird dazu ein »Air-Hockey-Tisch«, an dem in einer Partie Air-Hockey die Messebesucherinnen und -besucher verfolgen können, wie Pucks, die augenscheinlich gleich aussehen und sehr ähnlich klingen, anhand ihrer Geräusche und mithilfe maschineller Lernverfahren zuverlässig unterschieden werden können.

Aussteller: Fraunhofer IDMT, Ilmenau

Bild 1: (fraunhofer-vision-control-2023-idmt-akustisches-monitoring-bild3.jpg) Die akustischen Ereignisse treten im Spiel unregelmäßig, sehr schnell, mit kurzer Dauer und einer räumlichen Verteilung auf – ideal für die Analyse mittels maschineller Lernverfahren. (Quelle: Fraunhofer IDMT)

Bildverarbeitungstechnologien und Oberflächeninspektion

Inline-Prüfung großer Oberflächen hinsichtlich Reinheit und Beschichtung

Das Fraunhofer IPM stellt auf der Control den Fluoreszenz-Scanner F-Scanner 1Dmini vor. Das System detektiert Verunreinigungen auf ausgewählten Bereichen großer Bauteile quantitativ und mit hoher Ortsauflösung im Produktionstakt. Neben der Reinheitsprüfung eignet sich der F-Scanner 1Dmini auch zur Schichtdickenmessung, zum Beispiel von (organischen) KTL-Beschichtungen, oder zur Ölaufgabenmessung in Umformprozessen.

Aussteller: Fraunhofer IPM, Freiburg

Bild 2: (fraunhofer-vision-control-2023-ipm-f-scanner-bild2.jpg) F-Scanner 1Dmini bei der Prüfung eines Blechbauteils. (Quelle: Fraunhofer IPM)

Vollständige optische Prüfung von Massenbauteilen im freien Fall

Die am Fraunhofer IPM entwickelten Prüfsysteme der Serie Inspect 360° analysieren produktionsbegleitend Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit von Bauteilen im freien Fall und ermöglichen damit erstmals eine typenunabhängige, vollständige optische Prüfung von Massenbauteilen. Bei der Control 2023 wird mit dem Inspect 360 HR (high resolution) ein System zur präzisen Inspektion von Halbzeugen hinsichtlich der Eigenschaften Geometrie und Oberflächendefekte bis zu einer Fehlergröße von 30 µm vorgestellt. Die Bauteile werden über ein einfaches Zuführsystem einzeln in eine Hohlkugel befördert und im freien Fall mithilfe von Kameras gleichzeitig aus allen Richtungen inspiziert. Geprüft werden können Metallbauteile aus Umform-, Stanz-, Schmiede- und Gussprozessen oder Kunststoffteile sowie hybride Bauteile aus Verbundmaterialien.

Aussteller: Fraunhofer IPM, Freiburg

Bild 3: (fraunhofer-vision-control-2023-ipm-freifall-bild2.png) Freifall-System von oben. (Quelle: Fraunhofer IDMT)

Intelligente Qualitätskontrolle für reflektierende Oberflächen

Von der Autolackierung bis zum Smartphone-Display: Bevor Waren die Produktionsstätte verlassen, muss ihre Qualität geprüft und sichergestellt sein. Doch Kontrollen von reflektierenden Oberflächen sind herausfordernd. Einfache fotografische Verfahren können hier aufgrund von Spiegelungen nicht eingesetzt werden, und manuelle Qualitätsprüfungen sind zeit- und kostenintensiv. Das Fraunhofer IAIS zeigt auf der Control ein patentiertes System, das glänzende oder diffus reflektierende Oberflächen komplett automatisiert kontrolliert.

Aussteller: Fraunhofer IAIS, Sankt Augustin

Bild 4: (fraunhofer-vision-control-2023-iais-lichtbogen-bild1.jpg) System zur Qualitätskontrolle von reflektierenden Oberflächen. (Quelle: Fraunhofer IAIS)

High-Speed-Mikroskop zur optischen 100-Prozent-Qualitätskontrolle

Am Fraunhofer IPT wurde ein High-Speed-Mikroskop (HSM) entwickelt, mit dem im Rahmen einer optischen 100-Prozent-Qualitätskontrolle in kurzer Zeit mikroskopische Strukturen großflächig untersucht werden können. Die Technik kann bei Proben verschiedenster Art, von Mikroelektronik bis zu Stammzellen, zum Einsatz kommen.

Aussteller: Fraunhofer IPT, Aachen

Bild 5: (fraunhofer-vision-control-2023-ipt-high-speed-mikroskop-bild1.jpg) High-Speed-Mikroskop. (Quelle: Fraunhofer IPT)

Manuelle Inspektion automatisieren - Potenziale der KI-basierten Bildverarbeitung

Die KI-basierte Bildverarbeitung hat das Potenzial auch sehr komplexe Inspektionsaufgaben zu lösen. Sie benötigt jedoch eine große Anzahl an gelabelten Trainingsdaten. Die Anomaliedetektion stellt durch signifikant weniger Trainingsdaten eine geringere Einstiegshürde dar. Das Fraunhofer IPK demonstriert auf der Control interaktiv die Chancen der Anomaliedetektion für die optische Inspektion.

Aussteller: Fraunhofer IPK, Berlin

Bild 6: (fraunhofer-vision-control-2023-ipk-ki-bildverarbeitung-bild1.png) Beispiel für die Anomaliedetektion. (Quelle: Fraunhofer IPK)

Inline-Oberflächeninspektionssysteme zur Prüfung von Metallteilen

Das Fraunhofer ITWM stellt ein robotergestütztes Oberflächeninspektionssystem zur vollständigen Prüfung gedrehter und gefräster Metallteile vor. Das System dient als beispielhafte Anwendung für die objektive und vollständige Erfassung und Bewertung der Oberfläche, unabhängig von der Oberflächentextur. Die Besonderheit liegt dabei darin, dass komplexe Metallobjekte inspiziert werden können, auch wenn nicht genügend Fehlerproben für das Training des maschinellen Lernens zur Verfügung stehen. Die Lösung basiert auf einer fotorealistischen Bildsimulation mit parametrischer Modellierung von Defekten und Oberflächentextur. Darüber hinaus wird die Positionierung des Roboters für eine vollständige Oberflächenprüfung mit Hilfe der virtuellen Prüfplanungssoftware V-POI sichergestellt.

Aussteller: Fraunhofer ITWM, Kaiserslautern

Bild 7: (fraunhofer-vision-control-2023-itwm-oberflaecheninspektionssysteme-bild1.jpg) System zur Ansichtenplanung für komplexe Oberflächeninspektion. (Quelle: Fraunhofer ITWM)

Qualitätsprüfung transparenter Objekte

Am Fraunhofer IOSB werden Sichtprüfsysteme unter anderem zur industriellen Inspektion von transparenten Materialien entwickelt. Bei der Control wird mit dem System »Purity« eine Lösung zur 100-Prozent-Hochgeschwindigkeitsprüfung transparenter Objekte im Durchlauf bei einer Materialstromgeschwindigkeit von bis zu 3 Metern pro Sekunde präsentiert. Die Prüfung basiert auf eindeutigen und genormten Merkmalen und erfolgt mit großer Schärfentiefe. Fehler wie Spannungen oder Einschlüsse im Material werden zuverlässig erkannt. Adressiert werden Glasproduzenten, Folienhersteller, Hersteller optischer Komponenten oder Kunststoffproduzenten.

Aussteller: Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

Bild 8: (fraunhofer-vision-control-2023-iosb-lichtfeldinspektion-bild-1.jpg) System zur Prüfung transparenter Objekte. (Quelle: Fraunhofer IOSB)

Inspektion spiegelnder Oberflächen mit Deflektometrie

Am Fraunhofer IOSB wird das Verfahren der Deflektometrie zur Prüfung ebener oder gekrümmter spiegelnder Oberflächen eingesetzt. Damit können geprägte, polierte, lackierte oder glasierte Oberflächen aus Kunststoff, Metall, Glas und anderen Materialien untersucht werden. Als Ergebnis stehen Informationen über Lage, Größe und Art von funktionalen oder ästhetischen Defekten sowie bei Bedarf über die Form und Welligkeit der Oberfläche zur Verfügung. Mögliche Einsatzbereiche für das Verfahren finden sich überall da, wo defektfreie Flächen geringer Rauheit benötigt werden. Am Control-Messestand wird ein transportables System für die Prüfung von bis zu 30 x 10 cm² großen Werkstücken vorgestellt.

Aussteller: Fraunhofer IOSB, Karlsruhe

Bild 9: (fraunhofer-vision-control-2023-iosb-deflektometrie-bild3.jpg) Deflektometrie zur Prüfung gekrümmter spiegelnder Oberflächen - hier am Beispiel einer PKW-Tür. (Quelle: Fraunhofer IOSB)

Schnelle, präzise und zerstörungsfreie Prozessüberwachung mit Laser-Speckle-Photometrie

Die am Fraunhofer IKTS entwickelte Laser-Speckle-Photometrie (LSP) ist ein neuartiges Verfahren für die Inline-Überwachung industrieller Prozesse. Das robuste und kostengünstige System analysiert Oberflächeneigenschaften und zieht daraus Rückschlüsse auf Oberflächendefekte, Porosität oder thermische Eigenschaften für fast alle Materialklassen.

Aussteller: Fraunhofer IKTS, Dresden

Bild 10: (fraunhofer-vision-control-2023-ikts-laserspeckle-bild1.jpg) Mit der Laser-Speckle-Photometrie können fast alle Materialklassen zerstörungsfrei auf Defekte geprüft werden. Der Messaufbau besteht aus Laserdiode (links), Digitalkamera (Mitte) und Anregungsquelle (rechts). (Quelle: Fraunhofer IKTS)

AR-gestützte Montage zur Zusammenführung komplexer Produktkonfigurationen

Das Fraunhofer IGD unterstützt Anwender mit einer Kombination aus Augmented Reality (AR) und Künstlicher Intelligenz (KI) bei den Herausforderungen in der Produktion. Die Lösung besteht aus einem AR-gestützten Montagearbeitsplatz, der Mitarbeitende durch die Abfolge des Zusammenbaus führt und gleichzeitig eine Qualitätskontrolle der Bauteile sowie eine Remote-Unterstützung ermöglicht. Unternehmen reduzieren so die Fehlerquote und kostenintensive Stillstandszeiten.

Aussteller: Fraunhofer IGD, Darmstadt

Bild 11: (fraunhofer-vision-control-2023-igd-marquis-bild1.jpg) Der AR-gestützte Montagearbeitsplatz des Fraunhofer IGD unterstützt Produktionsprozesse und ermöglicht die Zuschaltung von Remote-Experten als Telepräsenz – eine Kernanwendung des »Industrial Metaverse«. (Quelle: Fraunhofer IGD)

Optische 3D-Messtechnik

System goQUALITY3D zur berührungslosen 3D-Messung transparenter Objekte

Die berührungslose Erfassung der Oberflächenform transparenter Objekte ist eine große technische Herausforderung. Mit dem Sensor goQUALITY3D haben Forschende am Fraunhofer IOF in Jena einen Sensor entwickelt, der diese Aufgabe lösen kann. Das System kombiniert die Methoden der Infrarot-Laserprojektion und der Thermographie und ermöglicht so erstmals die berührungslose räumliche Erfassung sowohl transparenter Objekte als auch von Bauteilen mit spiegelnden oder lichtabsorbierenden Oberflächen. Anwendungen sind speziell in großindustriellen Fertigungsprozessen wie etwa in der Halbleiter- oder Automobilbranche denkbar.

Aussteller: Fraunhofer IOF, Jena

Bild 12: (fraunhofer-vision-control-2023-iof-goquality3d-bild1.jpg) goQUALITY3D arbeitet mit Infrarot-Strahlung für die 3D-Erfassung von transparenten Objekten. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Scanner goSCOUT3D zur mobilen und voll automatisierten 3D-Messung von Objekten

Virtuelle 3D-Modelle realer Objekte, sogenannte »digitale Zwillinge«, bieten zahlreiche Vorteile, sei es für die Digitalisierung oder in der Qualitätskontrolle der industriellen Fertigung. Doch je komplexer ein Objekt, umso schwerer lässt sich dessen Form messen und in ein 3D-Modell überführen. Mit goSCOUT3D wurde nun am Fraunhofer IOF in Jena ein tragbarer Sensor entwickelt, der eine besonders flexible 3D-Erfassung von Objekten ermöglicht.

Aussteller: Fraunhofer IOF, Jena

Bild 13: (fraunhofer-vision-control-2023-iof-goscout3d-bild2.JPG) Ein an den Sensor angeschlossenes Display ermöglicht die Live-Vorschau und gibt Feedback über die zu erwartende Bildqualität. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Zerstörungsfreie Prüfung

Detektion von Fremdkörpern und Qualitätsabweichungen in Materialien

Der Millimeterwellenscanner SAMMI 3.0 (Stand Alone Millimeter Wave Imaging) erzeugt dreidimensionale Abbildungen verschiedenster Materialien, wodurch deren innere Strukturen sichtbar werden. Das System basiert auf einem Millimeterwellenradar und arbeitet im Bereich von 70 GHz bis 80 GHz. Eine typische Anwendung ist die Inspektion 3D-gedruckter Kunststoffobjekte, jedoch können auch andere Produkte wie beispielsweise verpackte Lebensmittel untersucht werden.

Aussteller: Fraunhofer FHR, Wachtberg

Bild 14: (fraunhofer-vision-control-2023-fhr-sammi-bild1.png) Messung von Qualitätsabweichungen an Produktionsstraßen. (Quelle: Fraunhofer FHR)

Hochaufgelöste Röntgen-Tomographie großer Objekte mit BM18

Im Jahr 2020 hat das ESRF (European Synchrotron Radiation Facility) in Grenoble, Frankreich, mit einem neuen einzigartigen Synchrotron (der Extremely Brilliant Source EBS), ein System in Betrieb genommen, das der weltweiten Wissenschaftsgemeinschaft hochenergetische Röntgenstrahlen mit noch nie dagewesener Brillanz und Kohärenz zur Verfügung stellt, um die Struktur von Materialien in ihrer ganzen Komplexität bis in den Nanometerbereich zu untersuchen. Bei der Control 2023 stellt das Fraunhofer EZRT als einer der Kooperationspartner des ESRF mit Beamline 18 die neuen technischen Möglichkeiten vor, die sich durch die Verfügbarkeit hochauflösender Röntgenbilder von Flugzeug- oder Autoteilen, Batterien oder Verbundwerkstoffen für die Forschung und Entwicklung eröffnen.

Aussteller: Fraunhofer EZRT, Fürth

Bild 15: (fraunhofer-vision-control-2023-ezrt-beamline-bild2.jpg) Röntgenaufnahme einer Koralle. (Quelle: European Synchrotron Radiation Facility (ESRF))

Intelligentes Assistenzsystem mit interaktiver Visualisierung für Labor- und Serviceaufgaben in der zerstörungsfreien Prüfung

Die geplante Nutzungsdauer von Bauwerken kann nur erreicht werden, wenn qualitätsgesicherte Ausführungen sowie die während der Nutzungsphase notwendigen Erhaltungsmaßnahmen aufeinander abgestimmt sind. Daher ist es oftmals notwendig, bauteilspezifische Kennwerte nicht-invasiv mit einer hohen Genauigkeit der Messwertaufnahme und Verortung zu erfassen. »3D-SmartInspect« vom Fraunhofer IZFP ist ein System zur Digitalisierung der handnahen Prüfung. Das System besteht aus einer kostengünstigen Webcam, einem Rechner mit spezieller Software und kann optional mit einer Hololens kombiniert werden. Nach einer kurzen Einrichtung verfolgt das System die Bewegung des Prüfkopfs und protokolliert Prüfpositionen und Messsignale. Auf diese Weise werden vor allem Prüfaufgaben im Feld erleichtert, wie die Überprüfung sicherheitsrelevanter Industriekomponenten

oder Infrastruktur. Bei der Control 2023 wird exemplarisch die assistierte Ultraschallinspektion mit anschließender Rekonstruktion der Daten demonstriert. Das Ergebnis kann in Form einer standardisierten digitalen Bauteilakte im DICONDE-Format (Digital Imaging and Communications for Non-Destructive Evaluation) gesichert werden. Das Assistenzsystem ermöglicht es so in den verschiedensten industriellen Anwendungsgebieten, digitale Zwillinge mit in-situ-Qualitätsdaten zu versorgen, z.B. im Bauwesen, Transportsektor, in Luft- und Raumfahrt oder anderen Sparten.

Aussteller: Fraunhofer IZFP, Saarbrücken

Bild 16: (fraunhofer-vision-control-2023-izfp-ultraschallpruefung-bild1.JPG)
Ultraschallprüfung von Beton mit 3D-SmartInspect. (Quelle: Fraunhofer IZFP)

Akustisches Monitoring in der Produktion

Das Fraunhofer IDMT stellt ein Verfahren zur akustischen Qualitätssicherung basierend auf Schallanalyse und künstlicher Intelligenz vor, welches eine gewinnbringende Ergänzung zu optischen Prüfverfahren liefern kann, wenn diese an ihre Grenzen stoßen. Mögliche Gebiete für den Einsatz akustischer Verfahren sind die Überwachung von Schweiß- oder Zerspanungsprozessen. Am Messestand bei der Control 2023 wird das Verfahren anhand eines Air Hockey-Tisches veranschaulicht, an dem drei optisch nicht unterscheidbare, aus unterschiedlichen Materialien gefertigte Pucks nur anhand ihres Geräusches beim Auftreffen auf die Bande unterschieden werden können.

Aussteller: Fraunhofer IDMT, Ilmenau

Bild 1: (fraunhofer-vision-control-2023-idmt-akustisches-monitoring-bild3.jpg) Die akustischen Ereignisse treten im Spiel unregelmäßig, sehr schnell, mit kurzer Dauer und einer räumlichen Verteilung auf – ideal für die Analyse mittels maschineller Lernverfahren. (Quelle: Fraunhofer IDMT)

Messen, simulieren, prüfen mit Ultraschall

Das Fraunhofer IKTS entwickelt kundenspezifische Ultraschall-Prüfsysteme, Komponenten und Algorithmen, validiert Ultraschallverfahren und bietet Prüfdienstleistungen an. Auf der Control werden Neuentwicklungen der PCUS® pro-Gerätefamilie vorgestellt, die für die schnelle automatisierte und bei Bedarf robotergestützte Prüfung in der Metallverarbeitung sowie in den Bereichen Bahn- und Automobilbau, Kraftwerks- oder auch Windkrafttechnik optimiert ist.

Aussteller: Fraunhofer IKTS, Dresden

Bild 17: (fraunhofer-vision-control-2023-ikts-ultraschall-bild1.jpg) Das kompakte Ultraschall-Frontend PCUS® pro HF prüft mit hohen Prüffrequenzen bis 100 MHz. (Quelle: Fraunhofer IKTS)

Hyperspektrale Bildgebung

Ultrakompakte Multimodalkamera zur Erfassung von Bildinformationen in neun Spektralkanälen

Der Einsatz berührungsloser Inspektionssysteme nimmt im industriellen Umfeld stetig zu. Dabei werden zunehmend auch multimodale Kameras nachgefragt. Sie sollen zeitgleich klassische 2D-Bildinformationen, aber auch 3D-, spektrale oder Polarisationsinformationen in Echtzeit erfassen können. Forschende des Fraunhofer IOF in Jena haben vor diesem Hintergrund eine besonders kompakte und polarisations-empfindliche Multimodalkamera entwickelt. Diese soll künftig u. a. eine effektive Qualitätskontrolle und vorausschauende Wartung in der Industrie 4.0 ermöglichen. Weitere Anwendungen sind im Umwelt- und Agrarmonitoring sowie in der Biomedizin denkbar.

Aussteller: Fraunhofer IOF, Jena

Bild 18: (fraunhofer-vision-control-2023-iof-multimodale-kamera-bild2.jpg)
Systemaufbau Multimodalkamera. (Quelle: Fraunhofer IOF)

Inline-fähige spektroskopische 100-Prozent-Prüfung zur industriellen Qualitätssicherung und Prozesskontrolle

Das Fraunhofer IAF hat in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer CAP ein inline-fähiges, laserbasiertes Infrarotspektroskopie-Messsystem entwickelt, das mit Hilfe von Machine Vision gezielt Proben wie zum Beispiel Blisterverpackungen für Tabletten erkennt und innerhalb von wenigen Millisekunden kontaktfrei verifiziert, sodass verunreinigte oder fehlerhaft bestückte Exemplare aussortiert werden können. Haupteinsatzgebiete des neuen Messsystems liegen im Bereich der Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie.

Aussteller: Fraunhofer IAF, Freiburg

Bild 19: (fraunhofer-vision-control-2023-iaf-poi-scanner-bild2.jpg) Demonstrator eines inline-fähigen Infrarotspektroskopie-Messsystems des Fraunhofer IAF für Anwendungen in der Pharma-, Chemie- und Lebensmittelindustrie. (Quelle: Fraunhofer IAF)

Wichtige Daten

Messe	Control 2023
Datum	09. – 12. Mai 2023
Ort	Messe Stuttgart
Stand	Halle 7, 7301

Beteiligte Partner

Fraunhofer Geschäftsbereich Vision, Geschäftsstelle, Fürth
Fraunhofer-Entwicklungszentrum Röntgentechnik EZRT, Fürth
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD, Darmstadt
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden
Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, Jena
Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT, Ilmenau
Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB, Karlsruhe
Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen- und Konstruktionstechnik IPK, Berlin
Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM, Freiburg
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT, Aachen
Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM, Kaiserslautern
Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP, Saarbrücken
Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin
Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR, Wachtberg
Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF, Freiburg
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., München

Pressekontakt:

Fraunhofer Geschäftsbereich Vision
Regina Fischer M.A.
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth
Telefon +49 911 58061-5830
Fax +49 911 58061-5899
E-Mail: vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de