

# Teleoperation für die Rückholung aus der Asse

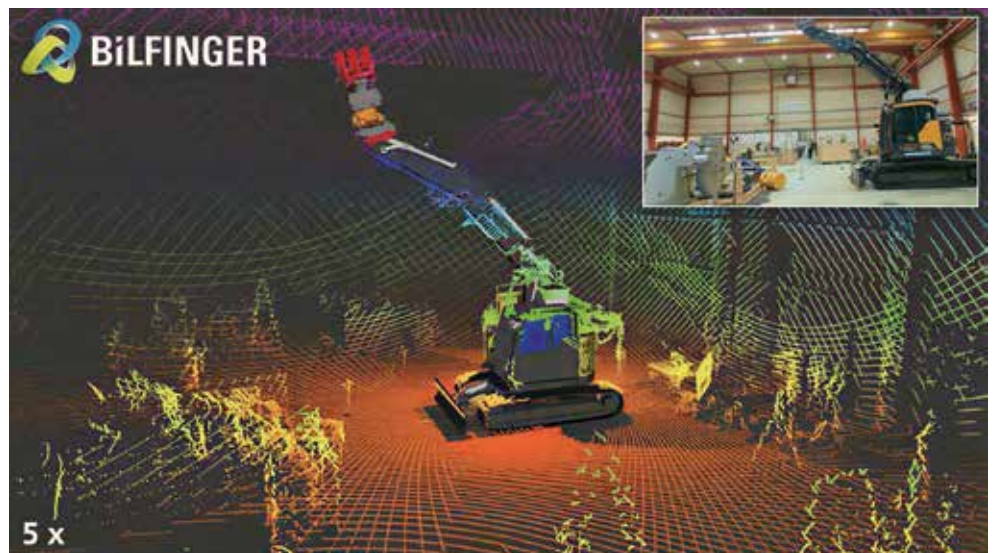
## Bilfinger und Fraunhofer IOSB entwickeln Schlüsseltechnologien für eine der anspruchsvollsten Bergungsaufgaben Deutschlands

**Wie lassen sich tausende radioaktive Abfallfässer aus einem instabilen Salzbergwerk bergen – sicher, präzise und ohne Menschen zu gefährden? Bilfinger und das Fraunhofer IOSB entwickeln ein teleoperiertes Bergungssystem, das genau dafür ausgelegt ist.**

Die Rückholung der rund 126.000 Fässer aus der Schachanlage Asse II gehört zu den größten Umwelt- und Sicherheitsprojekten Deutschlands. Die Einlagerungskammern liegen mehrere hundert Meter unter Tage in einem über Jahrzehnte gealterten, feuchten und korrosiven Umfeld. Die Lagerbedingungen sind divers: Einige Fässer sind von Salz überdeckt, andere frei zugänglich. Manche sind gestapelt, andere liegen ungeordnet durcheinander. Für eine sichere Rückholung werden Arbeitsmaschinen benötigt, die robust, präzise und aus der Ferne steuerbar sind – Maschinen, die es so bislang nicht für die im Salzbergwerk vorherrschenden Umgebungsbedingungen gibt.

Im Auftrag der Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) entwickelt Bilfinger als langjähriger Partner der Nuklearindustrie dafür ein spezialisiertes Bergesystem. Herzstück ist ein hochautomatisierter, multifunktionaler Versuchsbagger, der mit unterschiedlichen Werkzeugen – von Greifern bis zu Fräsen und Löffeln – die komplexen Handhabungsprozesse unter realitätsnahen Bedingungen erprobt. Die Maschine ist auf teleoperierten Betrieb ausgelegt: Sie wird aus sicherer Distanz von einem Leitstand aus gesteuert und soll die Arbeiten im Bergwerk so weit wie möglich von menschlicher Anwesenheit entkoppeln.

Hier bringt das Fraunhofer IOSB seine Expertise ein. Aufbauend auf langjährigen Arbeiten zu Robotik in menschenfeindlichen Umgebungen entwickelt das Institut Assistenz- und Automatisierungsfunktionen für die Maschine. Sensorfusion und 3D-Umwgebungswahrnehmung



*Der Versuchsträger (kleines Bild) und der Digitale Zwilling des Systems und seiner Einsatzumgebung.*

liefern ein präzises Lagebild. Eine inverse Kinematik ermöglicht es dem Bedienpersonal, Werkzeuge intuitiv zu positionieren, während die Maschine die Bewegungsabläufe selbst koordiniert. Perspektivisch sollen wiederkehrende Handgriffe – etwa das Ablegen geborgener Fässer – teilautomatisiert erfolgen, um die Belastung der Operatoren zu reduzieren und die Prozesse weiter zu stabilisieren.

Ein Digitaler Zwilling bildet die reale Einsatzumgebung virtuell ab. Damit lassen sich Abläufe bereits im Vorfeld analysieren, optimieren und unter realistischen Bedingungen simulieren – ein entscheidender Schritt, um die komplexen Eingriffe im Bergwerk sicher vorzubereiten. In einer Testumgebung simuliert Bilfinger zusätzlich die Bedingungen im Salzbergwerk, um das Zusammenspiel von Mechanik, Sensorik und Software optimal abzustimmen. Gemeinsam schaffen Bilfinger und das Fraunhofer IOSB so die Grundlage für eine neue Generation robuster, teleoperierter Arbeitsmaschinen – und einen zentralen Baustein für die sichere Rückholung der radioaktiven Abfälle aus der Asse.

Text: Ulrich Pontes, Foto: © Bilfinger

# Automatisierung passgenau in Anwendung bringen



Nissrin Heymann

## Frau Heymann, was verändert sich mit Ihrer neuen Rolle?

Vor allem die standortübergreifende Zusammenarbeit. Mein Schwerpunkt lag lange im Mittelstandstransfer in der Region Ostwestfalen-Lippe. Jetzt weitet sich der Blick auf das gesamte Geschäftsfeld – also auch auf die Standorte Karlsruhe und Ilmenau. Viele Kundenfragen lassen sich nicht an einem einzelnen Standort beantworten; es geht darum, Kompetenzen zusammenzubringen. Ich bin in der SmartFactoryOWL verwurzelt und habe ihren Aufbau über mehr als zehn Jahre begleitet. Dabei ist der Transfer in die Industrie das übergeordnete Ziel. Genau das liegt mir: mit Unternehmen Wege in Richtung Digitalisierung, KI, Digitaler Zwilling oder Automatisierung zu entwickeln – mit Blick auf die konkrete Anwendung.

## Beiträge zur Verteidigungsfähigkeit

Zukunft durch Forschung und Technologie gestalten: Unter diesem Motto stand die Konferenz »Angewandte Forschung für Verteidigung und Sicherheit in Deutschland« der Deutschen Gesellschaft für Wehrtechnik Anfang März in Bonn. Das Fraunhofer IOSB präsentierte dort verschiedene Entwicklungen und Technologien für künftige Fähigkeiten der Bundeswehr in Vorträgen und auf dem Stand des Fraunhofer-Leistungsbereichs Verteidigung, Vorbeugung und Sicherheit VVS.

**Nissrin Heymann hat die SmartFactoryOWL in Lemgo seit ihrer Entstehung in verschiedenen Rollen begleitet. Seit Mitte 2025 ist die studierte Wirtschaftsingenieurin nun als Business Developerin Automatisierung und Digitalisierung des Fraunhofer IOSB für das Geschäftsfeld insgesamt zuständig – und spricht im Interview über aktuelle Eindrücke, Arbeitsfelder und Branchentrends.**

## Welche Themen beschäftigen die Unternehmen derzeit besonders?

Aus meiner Sicht ganz klar KI und KI-Robotik. Der Automatisierungsbedarf in Deutschland ist weiterhin hoch, und KI eröffnet neue Möglichkeiten. In der Produktion geht es darum, variantenreiche Prozesse flexibler zu automatisieren. Wenn Produkte häufig wechseln oder Losgrößen klein sind, lohnt sich klassische Automatisierung oft nicht mehr. KI-basierte Ansätze können solche Anwendungen wirtschaftlicher und robuster machen. Aber auch Verwaltungsprozesse, Kundenkontakt, Service und Kundendienst werden mittels KI stärker automatisiert werden. Entscheidend ist die Frage: Wo entsteht echter Nutzen, und wie lässt sich dieser zuverlässig erschließen?

## Wenn KI- und Automatisierungslösungen überall angeboten werden: Wann ist das Fraunhofer IOSB der richtige Partner?

Wenn Unternehmen über verfügbare Off-the-shelf-Lösungen hinausgehen wollen. Unsere Stärke ist, den Stand der Technik weiterzudenken und für konkrete Anwendungen nutzbar zu machen. Viele Unternehmen haben spezifische Prozesse, Produkte oder Randbedingungen, die maßgeschneiderte Lösungen erfordern, die wir mit ihnen gemeinsam entwickeln, anpassen und erproben. Zugleich arbeiten wir in Forschungsprojekten an Themen, die erst in einigen Jahren im Produktivbetrieb ankommen werden – etwa industrielle Datenräume, KI-

gesteuerte Produktionssysteme oder humanoide Robotik. Diese Verbindung aus Forschung, industrieller Praxis und langfristiger Technologieentwicklung ist unsere besondere Stärke.

## Wie können Unternehmen den Einstieg praktisch gestalten?

Ein wichtiger Ansatz ist Test-before-Invest. In der SmartFactoryOWL oder der Karlsruher Forschungsfabrik etwa können Unternehmen neue Technologien in realitätsnaher und geschützter Umgebung ausprobieren. Sie können eigene Produkte, Prototypen oder Prozessideen einbringen, Robotiklösungen testen oder prüfen, welche Technologie für einen geplanten Einsatz geeignet ist. Das hilft, Orientierung zu gewinnen: Was ist technisch möglich? Wo lohnt sich eine Investition? Wo müssen Produkt oder Prozess noch angepasst werden? Wir bringen Testinfrastruktur, methodisches Wissen und Projekterfahrung ein.

Das funktioniert übrigens nicht nur für die Industrie, sondern auch sehr gut im Handwerk. Handwerksbetriebe sind oft klein, entscheiden schnell und gehen pragmatisch an neue Technologien heran, auch an KI. Aus scheinbar kleinen Projekten entstehen dann Lösungen, die durchaus übertragbar sein können. Genau darin liegt für mich gutes Business Development: technologische Möglichkeiten und konkrete Bedarfe so zusammenzubringen, dass daraus tragfähige Lösungen entstehen.

Interview: Ulrich Pontes, Foto: © Fraunhofer IOSB-INA

Gezeigt wurden u. a. die MilitAR-Sandbox, die KI-gestützte taktische Positionsbewertung interaktiv erfahrbar macht, sowie Exponate aus der Lasertechnik – von Kristallzüchtung und aktiven Fasern bis zu Hochenergielaser-Technologien. Wissenschaftliche Beiträge des Instituts hatten etwa GNSS-freie Navigation, aktive SWIR-Sensorik, KI-gestützte Videoauswertung und die mobile Hochenergielaser-Untersuchungsanlage HELIKS zum Thema. So wurde die Konferenz erneut zu einem wichtigen Forum für Austausch, Vernetzung und Transfer sicherheits- und verteidigungsrelevanter Forschung. Foto: © Fraunhofer IOSB / Linda Christ



Prof. Marc Eichhorn und Peter Wernerus vor der MilitAR-Sandbox auf der DWT-Konferenz.

# Künstliche Intelligenz, ganz handwerklich

**Handwerk und Künstliche Intelligenz klingen zunächst nach zwei Welten. Das Projekt KIDiHa zeigt jedoch, wie KI dort Nutzen stiften kann, wo Betriebe konkrete Aufgaben lösen müssen: bei der Angebotserstellung, an der Bäckerei-Theke oder beim Prüfen von Steinobjekten. Gemeinsam mit der Fachhochschule des Mittelstands und der Kreishandwerkerschaft Paderborn-Lippe entwickelt das Fraunhofer IOSB-INA in Lemgo praxisnahe KI-Werkzeuge für das Handwerk in Nordrhein-Westfalen.**

KIDiHa steht für »Künstliche Intelligenz und Digital-Offensive für das Handwerk in NRW«. Das vom Land Nordrhein-Westfalen seit 2023 geförderte Projekt verfolgt das Ziel, digitale Technologien und KI-gestützte Instrumente in handwerkliche Betriebe zu integrieren. Entscheidend ist der direkte Bezug zur Praxis: Die Anwendungen entstehen gemeinsam mit Betrieben und setzen an Arbeitsschritten an, die dort Zeit, Erfahrung oder besondere Aufmerksamkeit erfordern.

Besonders anschaulich wird das beim System »StoneCrackMon«: Historische Wege-

kreuze, Denkmäler oder andere Steinobjekte können verborgene Risse und strukturelle Schäden aufweisen. Erfahrene Steinmetzinnen und Steinmetze erkennen solche Schäden durch Klopftests anhand von Klang, Materialgefühl und langjähriger Erfahrung. StoneCrackMon soll dieses Erfahrungswissen technisch erfassbar machen. Akustische Signale, die beim Anschlagen des Steins entstehen, werden aufgezeichnet und von einer KI ausgewertet. So sollen auch weniger routinierte Fachkräfte bei der Steinprüfung unterstützt werden.

Trainiert wird das System mit realen Klangbeispielen des Paderborner Steinmetzes, Bildhauers und Restaurators Michael Diwo. Das Fraunhofer IOSB-INA entwickelt die zugehörige Hard- und Software. Die Projektpartner werden dafür mit dem Innovationspreis »Seifriz – Transfer Handwerk + Wissenschaft« 2026 ausgezeichnet. Der Preis bestätigt den Ansatz, handwerkliches Erfahrungswissen und anwendungsnahe KI-Forschung nutzenstiftend zu kombinieren.

StoneCrackMon ist dafür nur ein Beispiel unter vielen. In einer Bäckerei wird eine »In-

telligente Ladentheke« erprobt, die erkennt, welches Brötchen entnommen wurde. In einer Tischlerei soll eine sprachbasierte KI-Lösung Kundenwünsche erfassen und automatisiert in ein Angebot überführen. So zeigt KIDiHa: KI ersetzt kein Fachwissen, sondern kann helfen, es verfügbar zu machen und die Produktivität zu steigern.

Foto: © Fachhochschule des Mittelstands (FHM)



*»StoneCrackMon« wird mit realen Geräuschen trainiert, damit die KI Risse und Schäden in Steinobjekten anhand akustischer Signale erkennt.*

## KI-Forschung zum Anfassen: Neues aus der Karlsruher Forschungsfabrik



In der Karlsruher Forschungsfabrik wächst unsere Infrastruktur für anwendungsnahe Forschung: Mit der KogniFab entsteht eine kognitive Fabrikumgebung, in der ein Industrieprozess mit Spritzguss, CNC-Bearbeitung, 3D-Druck und fahrerlosen Transportsystemen flexibel abgebildet werden kann. Ziel ist eine »Fabrik, die denkt und spricht« – also eine Umgebung, in der Maschinen- und Sensordaten verständlich gemacht werden und Mensch und Produktion einfacher interagieren können.



Parallel eröffnet das Drohnen-Testfeld Raum für autonome Systeme in der Luft. Dort lassen sich Drohnen und Drohnenverbände sicher und kontrolliert erproben, etwa für Schwarmintelligenz, Lokalisierung, Missionsplanung oder KI-gestützte Bedienkonzepte. Die neuen Forschungsumgebungen erweitern unsere Möglichkeiten, KI-gestützte Systeme unter realitätsnahen Bedingungen zu entwickeln und zu demonstrieren.

Fotos: © Fraunhofer IOSB / erik krüger fotografie

## Impressum

InfOSB erscheint etwa drei Mal jährlich und kann kostenlos abonniert werden. Bestellungen, Abbestellungen und Adressänderungen bitte an: publikationen@iosb.fraunhofer.de

### Herausgeber:

Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB  
Fraunhoferstr. 1, 76131 Karlsruhe  
Institutsleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer

### Redaktion:

Ulrich Pontes (verantw.), Lena Kaul,  
Fraunhofer IOSB, presse@iosb.fraunhofer.de

### Layout:

Atelier Friedemann Bruns, 76133 Karlsruhe

### Druck:

Stober Medien, 76344 Eggenstein

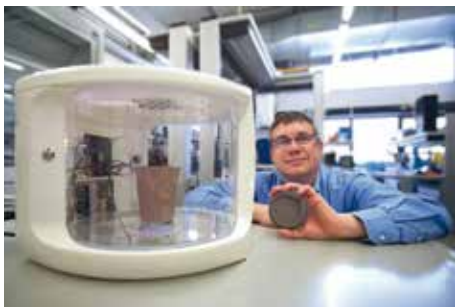
Der Druck des InfOSB erfolgt auf Recycling-Papier.

### Fotos:

© Fraunhofer IOSB, soweit nicht anders angegeben. Alle Rechte vorbehalten. Elektronische und drucktechnische Vervielfältigungen dieses Newsletters, ganz oder in Teilen, sind nur für den persönlichen Gebrauch gestattet. Sonstige Verwendungen, insbesondere die kommerzielle Nutzung und Verbreitung, bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

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

## Hygienelösung für Handel und Gastronomie: Desinfektion von Mehrwegbehältnissen mittels UV-C



Handel und Gastronomie stehen vor der Herausforderung, Mehrwegverpackungen hygienisch und zugleich praktikabel einzusetzen – insbesondere seit der Verschärfung des Verpackungsgesetzes. Gemeinsam mit dem Start-up TUVAS GmbH hat das Fraunhofer IOSB-AST eine kompakte Desinfektionsschleuse entwickelt. Sie bereitet

mitgebrachte Mehrwegbehälter sekunden-schnell per UV-C-Licht hygienisch für die Befüllung vor – ganz ohne Reinigungsmittel. Ein integriertes Drehsystem sorgt dafür, dass die Behälter gleichmäßig bestrahlt und 99,9 Prozent der Keime entfernt werden.

Die Hygieneschleuse ist als Plug-and-Play-Lösung zum Kauf oder zur Miete erhältlich und bei Café & Bäckerei Bölling in Münster bereits erfolgreich im Einsatz. Sie eignet sich für alle gängigen Mehrwegbehältnisse (Becher, Gefäße). So verbindet die Lösung Nachhaltigkeit durch weniger Verpackungsmüll mit anwenderfreundlicher, effizienter Umsetzung für Handel und Gastronomie.

Foto: © Fraunhofer IOSB-AST

## Clevere Ampeln: Lemgoer KI-Projekt international ausgezeichnet

Das Fraunhofer IOSB-INA ist mit dem Projekt KI4PED in die »IRCAI Top 100: Global AI for SDGs Index 2025« unter Schirmherrschaft der UNESCO aufgenommen worden. Die Auszeichnung würdigt weltweit KI-Innovationen, die einen messbaren Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen der Vereinten Nationen leisten. KI4PED wurde mit »Excellent« bewertet und zählt damit zu den 100 herausragenden Anwendungen. Entwickelt wurde eine intelligente Fußgängerampel, die mithilfe von Sensorik und KI die Überquerungsabsicht erkennt und Grünphasen bedarfsgerecht steuert – um Wartezeiten zu verkürzen und die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Getestet wurde das System unter anderem an Lichtsignalanlagen in Lemgo und Bielefeld.

## ISO 50001-Zertifikat für Karlsruhe und Ettlingen



Die Standorte Karlsruhe und Ettlingen des Fraunhofer IOSB sind nach DIN EN ISO 50001 zertifiziert. Damit ist dort ein systematisches

Energiemanagement etabliert: Energieverbräuche werden erfasst, Kennzahlen regelmäßig bewertet und Maßnahmen zur Effizienzsteigerung abgeleitet. Die Zertifizierung ist Teil der Nachhaltigkeitsstrategie Fraunhofers und schafft zugleich verlässliche Strukturen, um gesetzliche Anforderungen zu erfüllen und Verbesserungen nachweisbar zu machen. Gleichzeitig stärkt das Energiemanagement die Transparenz und unterstützt effizienzorientierte Entscheidungen für einen effizienten Ressourceneinsatz.

## Messen & Veranstaltungen

9.–11.6.

Omlox Plugfest & Conference,  
Lemgo

11.6.

AI Integrated Production Summit –  
Netzwerktagung in der  
Karlsruher Forschungsfabrik

23.–25.6.

Messe The smarter E Europe,  
München

25.6.

Technologietag Verteidigung,  
Karlsruhe

28.–30.9.

Automotive Interior  
and Intuitive Vehicles Summit,  
Karlsruhe

5.–6.11.

Forum Bildverarbeitung, Karlsruhe  
(Abstract-Frist: 14.6.)

Detaillierte und aktuelle Infos: [www.iosb.fraunhofer.de/veranstaltungen](http://www.iosb.fraunhofer.de/veranstaltungen)