

Robotics Institute Germany startet

Neues Kompetenznetzwerk: Fraunhofer IOSB steht für Großraumrobotik

Das Fraunhofer IOSB wird in dem neu gegründeten Robotics Institute Germany (RIG) den Bereich KI-basierte Großraumrobotik etablieren – dazu zählen autonome Baumaschinen, Landwirtschaftsroboter und andere schwere Arbeitsmaschinen, die eigenständig komplexe Aufgaben ausführen.

Beim Robotics Institute Germany handelt es sich um ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit 20 Millionen Euro gefördertes, dezentrales Kompetenznetzwerk mit der Mission, Spitzenforschung, Talententwicklung und Innovation in Deutschland im Bereich KI-basierte Robotik voranzutreiben. In dem von der TU München koordinierten Vorhaben kommt dem Fraunhofer IOSB die Aufgabe zu, das Themencluster Großraumrobotik (large-scale robotics) zu etablieren.

Fokus auf Transfer und Industriekooperationen

»Ganz im Sinne des Fraunhofer-Auftrags wollen wir im Bereich Großraumrobotik den Transfer von der Forschung in die Praxis vorantreiben und ein Hauptaugenmerk auf Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft legen«, erklärt Prof. Jürgen Beyerer, Institutsleiter des Fraunhofer IOSB. Das am Fraunhofer IOSB bestehende Labor für autonome Baumaschinen soll in diesem Zuge zu einem offenen, mit anderen Infrastrukturen vernetzten RIG-Großraumrobotik-Labor ausgebaut werden.

Effizienz, Entlastung und Reduktion von Gefährdungen

Autonome Großraumrobotik umfasst fortschrittliche Robotersysteme wie autonome Baumaschinen (Bagger, Radlader, Krane etc.), Landwirtschaftsroboter und andere schwere Arbeitsmaschinen (Räumfahrzeuge, Müllabfuhr etc.). Diese Roboter sind in der Lage, sich in großräumigen und unstrukturierten Umgebungen zu bewegen und dort eigenständig



Der Bagger ALICE belädt autonom einen Muldenkipper bei der Sanierung einer Deponie.

komplexe Erkundungs- und Manipulationsaufgaben, wie das Greifen von Gegenständen, auszuführen.

»Die Systeme interpretieren mittels Künstlicher Intelligenz Sensordaten und reagieren darauf entsprechend. So können sie autonom, also ohne unmittelbare Steuerung durch Menschen, Aufgaben ausführen. Das bietet viele Vorteile: Es steigert die Effizienz, entlastet Fachpersonal von monotonen und repetitiven Aufgaben und kann vor allem Unfallrisiken und Gesundheitsgefahren vermeiden, wenn man an schwer zugängliche und gefährliche Umgebungen denkt, etwa kontaminierte Bereiche,« erläutert Dr.-Ing. Janko Petereit, Leiter des RIG-Großraumrobotik-Labors am Fraunhofer IOSB. Weitere denkbare Einsatzfelder sind die Bau- und die Agrarwirtschaft.

Ähnliche Fragestellungen werden am Fraunhofer IOSB bisher insbesondere im Kompetenzzentrum Roboter für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen (ROBDEKON) erforscht. Die entwickelten Roboter und Arbeitsmaschinen, wie der Bagger ALICE, können autonom Aufgaben übernehmen, wie zum Beispiel das Abtragen von kontaminiertem Boden oder den Abtransport von Gefahrgut.

»Mit der KI-Allianz tragen wir KI in den Mittelstand«



Dr. Thomas Usländer mit Ministerpräsident Winfried Kretschmann auf der Hannover-Messe.

Als Gründungsmitglied und betraut mit wichtigen Teilprojekten, spielt das Fraunhofer IOSB eine zentrale Rolle in der KI-Allianz Baden-Württemberg eG. Das Institut baut ein Ökosystem für nachhaltige KI-Nutzung in der regionalen und nationalen Wirtschaft mit auf und macht seine Expertise potenziellen Kunden unmittelbar zugänglich, erklärt Dr. Thomas Usländer, Business Developer KI-Engineering und zuständiger Projektleiter.

Herr Dr. Usländer, was ist und was will die KI-Allianz Baden-Württemberg?

Die KI-Allianz ist eine Genossenschaft, die von öffentlichen Körperschaften wie Städten und Industrie- und Handelskammern sowie von regionalen Wirtschaftsförderungsgesellschaften getragen und vom Wirtschaftsministerium des Landes unterstützend gefördert wird. Ihr Ziel ist, die Nutzung von KI in die Fläche zu tragen, in die Regionen – in den Mittelstand, der sich bei dem Thema abgehängt fühlt und es vielfach auch ist. Viele Studien zeigen, dass trotz des Hypes nur eine kleine Minderheit der Unternehmen aktiv und nachhaltig KI nutzt. Und da reden wir meistens über die reine Anwendung bestehender KI-Modelle, vor allem großer Sprachmodelle. Was wir dagegen anstreben,

ist, KI mit den Kompetenzen unseres Industriestandorts zu verknüpfen, um Herstellungsprozesse und Produkte zu optimieren oder neue Geschäftsmodelle zu erschließen.

Sie leiten in diesem Rahmen zwei Teilvorhaben.

Genau. Bei der »KI-Challenge« geht es um die Herausforderung, KI praktisch als Lösungsansatz zu etablieren und den Weg für nachhaltige KI-basierte Wertschöpfung zu ebnet. Dazu möchten wir die KI-Engineering-Methodik, die wir im Kompetenzzentrum KI-Engineering CC-KING entwickelt haben, auf konkrete Fragestellungen aus den Regionen anwenden. Wir konzipieren gerade zwei- bis dreitägige Workshops, in denen wir solche Themen analysieren

Hannover Messe 2024: Hoher Besuch für das Fraunhofer IOSB

Von Datenräumen und Digitalen Zwillingen über Industrial Safety und Security bis hin zu 5G und Teleoperation: Das Fraunhofer IOSB war mit zahlreichen Themen, Projekten und Kooperationspartnern an vielen Stellen auf der weltgrößten Industriemesse präsent. Neben dem Fachpublikum zogen zwei Exponate auch prominenten Besuch an: Bettina Stark-Watzinger, Bundesministerin für Bildung und Forschung, ließ sich von Kollegen

des Fraunhofer IOSB-AST zeigen, wie sich Arbeitsmaschinen mit Autonomiefunktionen nachrüsten und bei Bedarf auch teleoperieren lassen – Ergebnisse der BMBF-geförderten Projekte AKIT-Pro und ROBDEKON (Robotersysteme für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen). Baden-Württembergs Ministerpräsident Winfried Kretschmann wiederum interessierte sich für IOSB-Exponate im Zusammenhang mit Industrie 4.0 und der KI-Allianz Baden-Württemberg (siehe Bild oben).

Text: Ulrich Pontes. Foto: © Fraunhofer IOSB

und eine Roadmap für eine KI-basierte Lösung entwickeln wollen. Dabei kann es um Produktion, Smart City, Mobilität oder den Gesundheitsbereich gehen. Beim zweiten Teilprojekt »KI-Datenplattform« ist das Ziel, eine Infrastruktur zu schaffen: KI braucht Trainingsdaten. Schon im eigenen Unternehmen ist es oft schwierig, diese aufzutreiben, in einheitlichem Format und ausreichender Qualität. Um auch übergreifende Use Cases zu ermöglichen, die auf Daten verschiedener Akteure basieren, wollen wir einen Marktplatz schaffen, um Datenangebote aus allen möglichen Bereichen und Branchen einheitlich austauschen zu können – kostenlos oder gegen Geld, und nicht nur in Form von Rohdaten, sondern auch schon weiterverarbeitet zu vortrainierten KI-Modellen.

Das Fraunhofer IOSB ist als einzige Forschungseinrichtung selbst Mitglied in der KI-Allianz. Warum?

Wir bringen einfach passgenau, etwa aus CC-KING, die nötigen wissenschaftlichen Kompetenzen mit. Und der Transfer in die Anwendung und in den Mittelstand ist unser zentraler Auftrag als Fraunhofer-Institut. Mit der KI-Allianz gehen wir vor Ort, kommen mit den Unternehmen, Behörden, Kliniken ins Gespräch und können gezielt nachfragen, wo der Schuh drückt. So haben wir die einmalige Chance, die Themen KI-Engineering und Datenräume in die Breite zu tragen und als Institut unsere Unterstützung anzubieten. Gleichzeitig können wir die Brücke zu den großen Datenraum-Initiativen wie Catena-X und Factory-X bauen und Kompatibilität sicherstellen. Denn auch diese Großprojekte kennen wir als aktiv Beteiligte bestens – und wissen daher auch um ihre Probleme, aus sich selbst heraus den Mittelstand zu erreichen.

Interview: Ulrich Pontes. Foto: © KI-Allianz Baden-Württemberg



Ministerin Stark-Watzinger am Steuer des 200 km entfernten Staplers »MATS«.

RICE – KI-gestützte Prozessoptimierung leicht gemacht

KI kann entscheidend dazu beitragen, Stellschrauben zur Optimierung industrieller Fertigungsprozesse zu finden und zu nutzen. Dafür sind ausgereifte Werkzeuge und Lösungen nötig, die eine zeit- und damit kostengünstige Umsetzung ermöglichen. Denn bislang scheitern entsprechende Vorhaben oft am Geld. Im Rahmen unseres Technologieentwicklungsprogramms entwickeln wir daher im Projekt RICE solche Werkzeuge, die sowohl minimalinvasiv Anlagen erfassen als auch aktiv in den Prozess eingreifen. Aktuell befindet sich das Projekt in der Pilotphase mit zwei Industriepartnern.

RICE steht für »Rapid Instrumentation and Control Environment«, eine Umgebung, um Prozesse und Anlagen zu überwachen und zu steuern. Das RICE-System kann als Retrofit-Lösung an bestehende Anlagen angeschlossen werden. RICE-Sensoren erfassen die Prozessdaten, die RICE-Software verarbeitet sie. Aktoren (u. a. Roboter) können je nach Applikation in die Prozesse einwirken.

Das RICE-System wurde zunächst in den Forschungsfabriken in Karlsruhe und Lemgo aufgebaut. Als Demoszenario dient an beiden Standorten ein Spritzgussprozess, der sich besonders gut für den Einsatz von Machine-Learning-Verfahren eignet, da zahlreiche Parameter überwacht werden können (u. a. Temperaturverläufe, Formfüllung, Bewegungsabläufe).

Um das System unter realen Bedingungen beim Kunden robust zu machen, wird es nun bei einem Metallverarbeitungsbetrieb und einem Kunststoffhersteller erprobt. Im ersten Fall soll das RICE-System helfen, bisher manuelle Prüfvorgänge, z. B. die Prüfung von Dreh- und Frästeilen, zu automatisieren sowie End-of-Line-Prüfungen von Bustürantrieben durchzuführen. In dem kunststoffverarbeitenden Betrieb soll je nach Restfeuchte im zugeführten Material automatisch die Trocknung angepasst werden. Bisher wurden hierfür manuelle Analyseverfahren eingesetzt. Außerdem ist das Ziel, durch eine automatisierte Qualitätsprüfung entweder die Durchlaufzeit zu verringern oder den Anteil an Regranulat im Endprodukt zu erhöhen, ohne dabei die Qualität zu mindern.

Zusätzlich werden in beiden Pilotierungen die erfassten Umgebungs- und Maschinendaten für die Verschleißabschätzung und die adaptive Maschinenwartung genutzt.

Die Ergebnisse aus den Fabrikumgebungen helfen den Projektbeteiligten von RICE, ihre Demonstratoren und die Software weiterzuentwickeln. Aktuell ist ihr Ziel, den Funktionsnachweis des Prototyps zu erbringen und den Reifegrad von RICE zu erhöhen. So wird es künftig möglich sein, die RICE-Werkzeuge in Industrieprojekten schnell und mit minimalem initialem Aufwand einzusetzen.



Demo-Aufbau in Karlsruhe: Schaltschrank, Spritzgussmaschine und Traversensystem mit RICE-Sensorik.

Text: Lena Kaul. Foto: © Fraunhofer IOSB/M. Zentsch



Für die Streitkräfte von morgen

Unter diesem Motto stand unser Technologietag Verteidigung am 2. Juli am Fraunhofer IOSB Karlsruhe. Dabei informierten Wissenschaftler*innen aus verschiedenen Fachabteilungen das Fachpublikum über aktuelle und zukünftige Entwicklungen bei optronischen und IT-Systemen für die Informationsgewinnung, -fusion, -verteilung und -nutzung im militärischen Kontext.

Die Fachvorträge aus der Verteidigungsforschung thematisierten beispielsweise Laser (sensorik), den KI-Einsatz in der Bildauswertung und den Umgang mit Tarnung, Systeme zum kontrollierten Teilen von Aufklärungsdaten im multinationalen Kontext (Coalition Shared Data), Teams autonomer Systeme (UxV) und intelligente Einsatzplanung.

Zahlreiche Exponate und Live-Demonstrationen vermittelten hands-on-Eindrücke zu den Möglichkeiten dieser Technologien. Gezeigt wurden u. a. ein Demonstrator zu lasergeschützter Sensorik, unser digitaler Lagetisch und das Videoauswertesystem ABUL (Automatisierte Bildauswertung für Unbemannte Luftfahrzeuge). Foto: ©Fraunhofer IOSB



Impressum

InfOSB erscheint etwa vier 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.), Claire Grüner, Lena Kaul,
Fraunhofer IOSB, presse@iosb.fraunhofer.de

Layout:

Atelier Friedemann Bruns, 76133 Karlsruhe

Druck:

Stober Medien GmbH, 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

2. Preis bei Factory Innovation Award

Mit dem Digital Sustainable Supply Chain Ecosystem, kurz DiSC-Ökosystem, hat das Fraunhofer IOSB eine Lösung für digitales, nachhaltiges Lieferkettenmanagement geschaffen. Aktuell kommt die Software im Leuchtturmprojekt Factory-X zum Einsatz. Beim Factory Innovation Award 2024, der auf der Hannover Messe verliehen wurde, hat das DiSC-Ökosystem einen zweiten Preis in der Kategorie »Industrie 4.0 in der Praxis«, Unterkategorie Anbieter, gewonnen. Das DiSC-Ökosystem macht Lieferketten resilienter und kann helfen, Lieferzeiten zu verkürzen, Kosten zu senken, die Produktqualität zu sichern und Nachhaltigkeitsstandards zu erfüllen. Dazu schafft das DiSC-Ökosystem eine herstellerunabhängige, interoperable Plattform für Manufacturing as a Service (MaaS).

Mehr Infos: <https://disc-ecosystem.com>

Interaktion zwischen Mensch und KI

Künstliche Intelligenz spielt in vielen Bereichen eine immer größere Rolle. Deshalb adressieren wir am Fraunhofer IOSB das Zukunftsthema der Interaktion zwischen Mensch und KI ab sofort in der neu aus der Taufe gehobenen Abteilung Human-AI Interaction (HAI) am Standort Karlsruhe. Rund 20 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erforschen unter Leitung von Dr.-Ing. Michael Voit Nutzerschnittstellen jenseits der heute üblichen textbasierten Prompts. Mit der breiten Expertise der bisherigen Abteilung Interaktive Analyse und Diagnose (IAD) widmet sich Human-AI Interaction insbesondere den Anwendungsfeldern Automotive (Fahrzeuginnenraum), Produktion sowie zivile Sicherheit und Verteidigung (Lagedarstellung). Ein weiterer Fokus liegt auf der Erklärbarkeit von KI (explainable AI, kurz XAI).

Mehr Infos: www.iosb.fraunhofer.de/hai-pm

Komplexe KI-Projekte meistern



Im Kontext industrieller Produktion ist es eine Herausforderung, KI-Anwendungen in den produktiven Einsatz zu bringen und dauerhaft zu betreiben. Die Verständigung zwischen Fachexpertinnen und -experten, Datenwissenschaftlern und Ingenieurinnen, die Bereitstellung von Trainingsdaten und der Umgang mit Datendrift sind einige der Schwierigkeiten. Wie man diese mittels des im KI-Engineering-Vorgehensmodell PAISE® beschriebenen, strukturierten Ansatzes meistert, lernen Sie in einem zweitägigen Seminar am 1./2. Oktober in der Karlsruher Forschungsfabrik.

Infos und Anmeldung:

www.iosb.fraunhofer.de/ki-projektleiter

NATO-Medaille für Dr. Karin Stein



Zur Würdigung ihrer außergewöhnlichen wissenschaftlichen Beiträge für die NATO seit mehr als 30 Jahren hat Dr. rer. nat. Karin Stein, Leiterin der Abteilung Signatorik am Fraunhofer IOSB in

Ettlingen, die Von-Kármán-Medaille 2024 erhalten. Die Von-Kármán-Medaille ist die prestigeträchtigste Wissenschaftsauszeichnung der NATO. Dr. Stein ist die erste Frau in der Geschichte des Bündnisses, die diese Auszeichnung erhält. Wir gratulieren ihr ganz herzlich!

Messen & Veranstaltungen

28.8.

Workshop

»Maritime Elektrotechnik«, online

18.9.

KARLI-Projektabschlusspräsentation,
ARENA2036, Stuttgart

8.–10.10.

VISION Fachmesse

für Bildverarbeitung, Stuttgart

21.–22.11.

Forum Bildverarbeitung, Karlsruhe

27.–28.11.

Seminar »Oberflächeninspektion«,
Karlsruhe

Detaillierte und aktuelle Infos: www.iosb.fraunhofer.de/veranstaltungen