

Am Puls der Innovation

Karlsruher Forschungsfabrik für KI-integrierte Produktion geht in Betrieb / Neue Kooperationsmodelle für Firmen



Informatiker und Ingenieure, Wissenschaftler und Unternehmensvertreter, Automatisierungs-, Prozess- und KI-Experten, die gemeinsam an den Produktionsprozessen von morgen tüfteln – in einer als Entwicklungs- und Testumgebung optimierten, realen Fabrik: Das ist die Vision der Karlsruher Forschungsfabrik. Sie beginnt nun Wirklichkeit zu werden.

Das neu errichtete Fabrikgebäude auf dem Campus-Ost des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) umfasst 5000 Quadratmeter Hallenfläche und verfügt über eine unmittelbare Edge-Cloud-Anbindung für die Echtzeit-Auswertung anfallender Daten. Ende Mai wurde der Bau abgenommen und der Nutzung übergeben, erste Anlagen und Demonstratoren ziehen derzeit ein. Die Forschungsfabrik geht also aus der Planungs- und Bauphase in den Betrieb über – auch wenn die Eröffnung wegen der Corona-Situation erst 2022 offiziell gefeiert wird.

Erklärtes Ziel der Forschungsfabrik ist es, am High-Tech-Standort Karlsruhe eine neue Infrastruktur zu schaffen, in der Firmen und Forscher in engem Schulterschluss die Produktion von morgen entwickeln – von Technologien auf Feldebene (Sensorik, Automatisierungskomponenten, smarte Maschinen) über Konzepte auf Vernetzungs- und Steuerungsebene bis hin zu innovativen Services und neuen datenbasierten Geschäftsmodellen. Unternehmen können bei Bedarf ganze Produktionslinien in die Forschungsfabrik transferieren und/oder Mitarbeiter entsenden, um direkt und exklusiv auf das Know-how der dort arbeitenden Wissenschaftler zuzugreifen (siehe Kasten).

Für die nötigen Kompetenzen, um etablierte Prozesse zu optimieren und unreife Prozesse schnell zu industria-

lisieren, stehen die drei Partner, auf deren gemeinsame Initiative die Karlsruher Forschungsfabrik zurückgeht: Werkstoffe und Prozesstechnik sind die Domäne des Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT. Das wbk Institut für Produktionstechnik am KIT bringt die Expertise für intelligente Maschinen und Anlagen, Automatisierung und Qualitätssicherung mit, während das Fraunhofer IOSB auf Sensorik, Aktorik und sämtliche IT-Aspekte der Prozessregelung und -überwachung spezialisiert ist, insbesondere auch auf Methoden der Künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens.

Als Embedded Scientist in die Forschungsfabrik

Unternehmen können nicht nur in Form typischer Projekte mit der Forschungsfabrik kooperieren, sondern auch eigene Mitarbeiter dorthin entsenden – beispielsweise für eine Promotion. Diese Embedded Scientists arbeiten dann gemeinsam mit dem Forschungsfabrik-Team an spezifischen Aufgabenstellungen des Unternehmens und profitieren dabei ebenso vom wissenschaftlichen Know-how wie vom inspirierenden interdisziplinären Umfeld, das derartige Infrastrukturen zu einem idealen Nährboden für Innovationen macht. Infos: www.forschungsfabrik-ka.de

Mit KI dem Nitrat im Grundwasser auf der Spur



Dr. Désirée Hilbring

Frau Hilbring, was stimmt mit unserem Grundwasser nicht?

Das Stichwort Nitrat hört man immer wieder in der Presse – das Problem ist, dass sich Nitrat nicht schnell im Grundwasser abbaut. Die Verteilung im Grundwasser ist Ergebnis eines komplexen Zusammenspiels von vielen Einflussfaktoren. Eine Rolle spielen z. B. die grundwasserleitenden Schichten, der Niederschlag aber auch die Stickstoffeinträge der Landwirtschaft. Um den Eintrag zu regeln, gibt es Düngeverordnungen der Länder. Wenn Nitrat ins Trinkwasser gelangt, gilt es Grenzwerte einzuhalten, da hohe Nitratwerte eine gesundheitliche Belastung darstellen können. Die Folge ist, dass Wasserversorger Maßnahmen zur Aufbereitung des Trinkwassers ergreifen müssen. Weil wir schauen, wo die Werte problematisch sein könnten, ist NiMo 4.0 für Umweltbehörden und Wasserversorger interessant.

Was tun Sie im Projekt NiMo 4.0 konkret?

Ziel von NiMo ist die Entwicklung von KI-Methoden für die Reduzierung von Nitrat

Anwendungszentren bringen 5G standortübergreifend in die industrielle Praxis

In Fabriken werden zunehmend drahtlose Kommunikationssysteme für den Datenaustausch verwendet. Sie gewährleisten eine vereinfachte Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung und sorgen damit für eine effizientere Produktion. Der neue Mobilfunkstandard 5G gilt als Voraussetzung, um das Internet der Dinge im indust-

Intelligente Systeme, die nachhaltig das gesundheitsgefährdende Nitrat im Grundwasser reduzieren helfen: Darum geht es in dem 2020 gestarteten, vom Bundesministerium für Umwelt mit 2,5 Millionen Euro geförderten Projekt Nitrat-Monitoring (NiMo) 4.0. Beteiligt ist auch die von Dr. Désirée Hilbring geleitete Gruppe Geodatenanalyse und -management des Fraunhofer IOSB.

im Grundwasser. Wir beschäftigen uns mit der räumlichen und zeitlichen Nitratvorhersage. Ein weiteres Ziel ist die Messwertüberwachung: Wir wollen eine Frühwarnung entwickeln, die eingehende Messwerte auf Auffälligkeiten überprüft. Aktuell werden Wasserproben manuell entnommen und im Labor analysiert, ein aufwändiges Verfahren. Deswegen befasst sich NiMo auch mit der Messnetzoptimierung. Die Methoden werden in zwei Pilotregionen getestet.

Welche Herausforderungen stellen sich dabei?

Um die KI-Algorithmen zu realisieren, brauchen wir Daten aus verschiedenen Quellen. Diese müssen integriert und für die Verwendung in KI-Algorithmen aufbereitet werden. Die zweite Herausforderung ist, das System nicht nur prototypisch zu bauen, sondern Grundlagen für die Übertragung auf andere Regionen zu schaffen. Wir entwickeln schon lange Informationssysteme für Behörden mit Gewässermonitoringaufgaben. Unklar ist, wie die neuen Algorithmen in bestehende Systeme integriert werden können. Wir setzen dabei auf offene Standards des Open Geospatial Consortiums (OGC). Unser Ziel ist eine Web-Plattform, die Szenarien für unterschiedliche Parameter berechnet. Die technischen Grundlagen können über die Nitratprognose hinaus eingesetzt werden, da der Standard und die

riellen Umfeld flächendeckend zu ermöglichen. Industriell eingesetzt erlaubt 5G eine drahtlose Echtzeitkommunikation zwischen Maschinen und Geräten und ein auf die Millisekunde abgestimmtes Ineinandergreifen von Prozessschritten. Unternehmen können die Technologie mit einem sogenannten 5G-Campusnetz sogar ohne Verbindung zum öffentlichen Netz nutzen.

Das Fraunhofer IOSB-INA setzt 5G zusammen mit vier weiteren Fraunhofer-Instituten in Fall-

neuen Mechanismen zur Datenintegration, domänenunabhängig sind.

Das klingt schon alles sehr durchgeplant – gab es auch etwas Unerwartetes?

In der Planungsphase sahen wir keine Möglichkeit eigene Nitratsensoren auszubringen. Inzwischen hat sich der Kontakt zu einer Firma ergeben, die Nitratsensoren herstellt und in Betrieb hat – und wir dürfen auf diese Sensoren zugreifen! Damit haben wir Zugang zu zeitlich hochauflösenden Daten. Es ist spannend, wie die Live-Daten der Sensoren integriert und mit den Daten aus den Probenahmen kombiniert werden können.

Die Fragen stellte Patrizia Attar.



Grundwasser-Messstelle. Foto: © Pixabay

beispielen um. So können standortübergreifende Szenarien wie die Fernwartung von Produktionsmaschinen oder die Automatisierung aus der Cloud getestet werden. Der Lemgoer Institutsteil des Fraunhofer IOSB unterstützt Unternehmen auf dem Weg zu 5G-basierten Produkten und Services. Die Angebote decken dabei die gesamte Befähigungskette von der Information und Demonstration über die Qualifizierung und Konzeption bis zur Umsetzung ab. Mehr Infos: www.5g-anwendungszentrum.de

KI-Engineering: Wissenschaft und Praxis aus Karlsruhe

»KI-Engineering adressiert die systematische Entwicklung und den Betrieb von KI-basierten Lösungen als Teil von Systemen, die komplexe Aufgaben erfüllen«. Das ist der Kern der Definition, die das Kompetenzzentrum für KI-Engineering CC-KING unter Federführung des Fraunhofer IOSB erarbeitet und als kompakten Einseiter veröffentlicht hat.

KI-Engineering – oder auf Englisch AI Systems Engineering – verbindet demnach Informatik, datenbasierte Modellbildung und Optimierung mit dem Systems Engineering und klassischen Ingenieurdisziplinen. »Ein gemeinsames Verständnis der neuen Disziplin ist ein wichtiger Schritt in Richtung eines systematischen KI-Engineering, um den Einsatz von Künstlicher Intelligenz zu professionalisieren«, sagt Dr.-Ing. Julius Pfrommer, Forscher am Fraunhofer IOSB und wissenschaftlich-technischer Leiter von CC-KING, an dem auch das FZI Forschungszentrum

Informatik und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) beteiligt sind. »Im KI-Engineering entwickeln wir Methoden, Werkzeuge und Prozesse, von denen insbesondere kleine und mittlere Unternehmen profitieren.« Indem KI-Engineering die Brücke zu den etablierten Vorgehensweisen von Ingenieuren schlägt, macht es den Einsatz von KI planbarer und ermöglicht die Skalierung auf große und interdisziplinäre Projektteams.

Die Autoren der Definition nennen in ihrem Papier drei Dimensionen, die aufzeigen, ob eine Anwendung KI-Engineering erfordert. Die Dimension »Kritikalität« umfasst die Risiken, die mit einem nicht funktionierenden System einhergehen. Die »Organisatorische Komplexität« bezeichnet den Mehraufwand, der nötig ist, um die Entwicklung und den Betrieb eines komplexen KI-Systems zu koordinieren. Mit der »Physikalität« wird die Nähe zur physischen Welt, zu Naturwissenschaften oder Ingenieurdisziplinen

angegeben: Eine hohe Physikalität erfordert neue Methoden, um einerseits mehr Vorwissen in die Systeme integrieren zu können und sich andererseits an etablierte Vorgehensweisen aus Ingenieurdisziplinen anzupassen. Schon eine der drei Dimensionen reicht aus, um den Einsatz von KI-Engineering zu rechtfertigen.

Mit der Veröffentlichung, die in deutscher und englischer Version als Download auf der CC-KING-Website zur Verfügung steht, positioniert sich das Kompetenzzentrum als Tonangeber der neuen Disziplin und bringt das eigene Verständnis des Forschungsfelds zur Diskussion auf die wissenschaftliche Agenda. Gleichzeitig können Unternehmen im Rahmen sogenannter QuickChecks und TransferChecks kostenlos und unbürokratisch KI-Engineering-Unterstützung in Anspruch nehmen. Weitere Infos: www.ki-engineering.eu

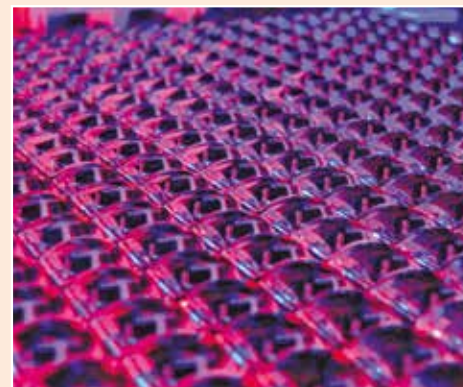
Text: Patrizia Attar

IOSB-Forschung in bildlich-kreativer Perspektive



»Intelligente Systeme« lautete das Thema des 2021 erstmalig ausgeschriebenen internen Fotowettbewerbs des Fraunhofer IOSB. Das Gewinnerbild von Nina Włodarczyk und Leonie Benkenstein (links) setzt sich im Kontext intelligenter Videoüber-

wachung mit den Datenströmen einer KI auseinander, die dem Betrachter sonst verborgen bleiben. Es überzeugte die Jury durch seinen Themenbezug und dessen künstlerisch-kreative Umsetzung. Unter Foto-technischen Aspekten vorn, aber in



der Summe knapp auf Rang zwei landete ein Foto von Christian Kludt (rechts). Es zeigt das Linsen-Array eines Lichtfeldmonitors, der in verschiedene Richtungen gleichzeitig unterschiedliche Informationen darstellen kann. Diese Technologie findet am Fraunhofer IOSB für die industrielle Sichtprüfung Verwendung: Lichtfelder werden so für spezielle Objektgeometrien optimiert, dass die relevanten Strukturen mit deutlich höherem Kontrast als bei herkömmlicher Beleuchtung sichtbar werden.

Fotos: © Fraunhofer IOSB, Urheber*innen siehe Text

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, Fraunhofer IOSB, presse@iosb.fraunhofer.de

Layout:

Atelier Friedemann Bruns, 76133 Karlsruhe

Druckerei:

Stork Druckerei GmbH, 76646 Bruchsal

Der Druck des InfoSB erfolgt auf Recycling-Papier.

Alle Rechte vorbehalten. Elektronische und drucktechnische Vervielfältigungen dieses Newsletters oder von Teilen daraus sind ausschließlich für den persönlichen Gebrauch gestattet. Alle darüber hinaus gehenden Verwendungen, insbesondere die kommerzielle Nutzung und Verbreitung, bedürfen der schriftlichen Genehmigung.

www.iosb.fraunhofer.de

IOSB an drei neuen Fraunhofer-Leitprojekten beteiligt

Zum Jahresbeginn 2021 sind fünf neue Fraunhofer-Leitprojekte gestartet – strategische Forschungsvorhaben, die durch die Bündelung von Fraunhofer-Kompetenzen konkrete Lösungen für aktuelle Erfordernisse der Wirtschaft hervorbringen sollen. Das Fraunhofer IOSB ist an gleich dreien dieser mit je bis zu 9 Millionen Euro geförderten Projekte beteiligt:

In **ALBACOPTER®** entwickeln die Fraunhofer-Institute IVI, LBF, ICT, IOSB, IEM und IMS vertikal startende und landende Gleitflieger als Transportsystem. ALBACOPTER orientiert sich an den Anforderungen für ein drohnenbasiertes Just-in-time-Logistik-Netzwerk für den urbanen und ländlichen Raum mit Distanzen bis 200 Kilometern und Nutzlasten bis zu 200 Kilogramm.

Redispatch 2.0: Innovative Software für Energieversorger

Energieversorger müssen bis zum 1. Oktober 2021 im Rahmen des sogenannten Redispatch 2.0 neue Anforderungen in robuste und zuverlässige Prozesse überführen. Um diesen Vorgang zu erleichtern, haben Entwickler*innen am Fraunhofer IOSB-AST die bewährte Energiedatenmanagement-Plattform EMS-EDM PROPHET® um eine entsprechende Softwarelösung ergänzt. Diese ermöglicht intelligente Prognosen von dezentralen Erzeugungseinheiten aus Photovoltaik, Wind und Biomasse und ist an die DWD Wetterdatenbank angebunden. Auch die Verknüpfung mit vorgelagerten Leitsystemen ist unkompliziert möglich.

Weitere Infos: www.edm-prophet.de

FutureProteins dreht sich um die sichere Versorgung der Weltbevölkerung mit Proteinen aus Pflanzen, Pilzen und Mikroalgen. Fraunhofer IME, IVV, IGB, IOSB, IWU und UMSICHT entwickeln geschlossene und nachhaltige Anbausysteme, um Proteine mit optimiertem ernährungsphysiologischen Profil und höchster Verbraucherakzeptanz zu produzieren.

Waste4Future schließlich zielt auf eine nachhaltigere chemische Industrie, insbesondere auf neue Möglichkeiten für das Recycling von Kunststoffen. Gemeinsam wollen die Fraunhofer-Institute IMWS, IZFP, IWKS, IOSB, FHR, LBF und IVV Innovationen schaffen, die eine Kohlenstoff-Kreislaufwirtschaft auch für komplexe Abfälle möglich machen.

Auszeichnungen und Preise

Erster Platz beim **Fraunhofer ICT Dissertation Award**: Den Preis, den der Fraunhofer-IUK-Verband jährlich für herausragende Doktorarbeiten vergibt, hat sich Dr.-Ing. Julius Pfrommer gesichert, Gruppenleiter Cyberphysische Verteilte Systeme am Fraunhofer IOSB in Karlsruhe. Die Jury lobte das hohe wissenschaftliche Niveau und die praktische Relevanz seiner Dissertation, die eine automatische Anpassung der Steuerung von Produktionsanlagen an wechselnde Aufträge und Rahmenbedingungen beschreibt. Dabei wird das Prinzip der Selbstorganisation durch verteilte Planung angewendet.

Erfolg beim mit insgesamt 30.000 Euro dotierten **Inklusionspreis des Landes Nordrhein-Westfalen**: Zum Schwerpunktthema

Abteilungsprofile geschäft

Die Abteilung Wasser und mobile Systeme (WMS) des Institutsteils Angewandte Systemtechnik IOSB-AST in Ilmenau wird in zwei neue Abteilungen aufgeteilt: Unterwasserrobotik (UWR; Leitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Thomas Rauschenbach) und Eingebettete Intelligente Systeme (EIS; Leitung: Prof. Dr.-Ing. Andreas Wenzel). Die Umorganisation ermöglicht eine bessere Fokussierung auf die unterschiedlichen, sich in den letzten Jahren erfolgreich entwickelnden Forschungsschwerpunkte.

Messen & Veranstaltungen

Aktuelle Infos zu unseren Messepräsenzen und Veranstaltungen finden Sie stets unter www.iosb.fraunhofer.de/veranstaltungen

Auszeichnungen und Preise »Teilhabe durch Digitalisierung« hat ein vom Fraunhofer IOSB-INA in Lemgo gemeinsam mit der wertkreis Gütersloh gGmbH entwickeltes Assistenzsystem den dritten Preis gewonnen. Der multifunktionale, interaktive Arbeitsplatz unterstützt bei manuellen Montagevorgängen und stellt den gesellschaftlichen Mehrwert technologischer Innovationen unter Beweis.



Foto: © wertkreis Gütersloh gGmbH