

3/2025

www.iosb.fraunhofer.de

Industrielle Kommunikation mit open62541

Fraunhofer IOSB-Ausgründung bringt »CRA-ready« OPC UA und Python-Unterstützung

Der industrielle Kommunikationsstandard OPC UA ist weit verbreitet und viele Unternehmen setzen dabei auf die offene Implementierung open62541. Mit der Ausgründung der o6 Automation GmbH aus dem Fraunhofer IOSB wird nun der Weg frei für professionellen Support für die Nutzer von open62541, auch und gerade im Kontext des Cyber-Resilience Act (CRA). Der Anspruch der Gründer geht allerdings darüber hinaus: Mit OPC UA als Schlüsseltechnologie soll die industrielle Automatisierung fit für die Zukunft werden. Hierfür veröffentlicht die o6 Automation GmbH o6\Python: OPC UA für die Programmiersprache Python auf der erprobten Grundlage von open62541.

Die Gründer der o6 Automation GmbH, Dr. Julius Pfrommer und Andreas Ebner, sind die Kernetwickler der Open-Source-Bibliothek open62541. Diese in der Sprache C programmierte OPC UA-Implementierung kommt in den Produkten großer Automatisierungsanbieter zum Einsatz. Mit dem neuesten Release v1.4 wurde zudem ein Beispiel-Server aufbauend auf open62541 von der OPC Foundation für das »Standard Server 2017«-Profil zertifiziert. »Dank der langjährigen Arbeit an open62541 kennen wir die Software und den zugrundeliegenden OPC UA-Standard in- und auswendig, was uns zum naheliegenden Partner für professionellen Support, Beratung, Custom Development und Training macht«, so Pfrommer.

»CRA-ready«-Support und Dienstleistungen für kommerzielle Nutzer

Bereits in der Vergangenheit kam es vielfach zu Kooperationen mit professionellen Nutzern von open62541. Durch den Cyber-Resilience Act haben sich die Anforderungen für die Nutzung von Software-Bibliotheken in kommerziellen Produkten nun aber noch einmal erhöht. Zu den Pflichten für Anbieter zählen die Analyse von Risiken, Management-Prozesse für die Meldung und Behebung von Sicherheitslücken, Dokumentationspflichten für den Entwicklungsprozess und vieles weitere mehr. Durch die Gründung der o6 Automation erhalten kommerzielle Nutzer die dafür notwendige Unterstützung. Dennoch wird open62541 seinen Charakter als Open Source-Projekt beibehalten – abgesichert durch die weltweite Verteilung des Copyrights auf mehrere hundert Beitragende zum Software-Quellcode,



Dr. Julius Pfrommer (rechts) und Andreas Ebner, die Gründer der o6 Automation GmbH.

wie die beiden Gründer betonen. Allerdings planen sie auch eigene kommerzielle Produkte aufbauend auf open62541 anzubieten.

»Wir bringen KI ganz nahe an industrielle Systeme heran«

Das erste eigene Produkt der o6 Automation ist o6\Python. »Damit bringen wir die erste für den kritischen Einsatz taugliche OPC UA-Implementierung für Python auf den Markt«, sagt Andreas Ebner. In Zeiten des Fachkräftemangels mehr als ein Wohlfühlfaktor: Denn Python ist die am weitesten verbreitete Programmiersprache und erschließt ganz neue Entwickler-Pools für Automatisierungsanwendungen. Aber das wichtigste Argument ist, dass Data Scientists und KI-Experten zumeist Python verwenden. »Wir bringen Python ganz nahe an Maschinen und Anlagen im industriellen Kontext heran, was neue Möglichkeiten für die Integration von KI-Lösungen schafft.«

Anfragen aller Art können per E-Mail an die beiden Gründer gerichtet werden: contact@o6-automation.com
Weitere Infos: www.o6-automation.com

Vom Drohnenrekorder zum augensicheren Wirklaser



Prof. Marc Eichhorn

Herr Professor Eichhorn, was kann das Fraunhofer IOSB hinsichtlich der Bedrohung durch Drohnen beitragen?

Wir sollten zwei Aspekte unterscheiden: Oft fokussiert die Diskussion auf Abwehrmaßnahmen. Zunächst müssen wir aber insbesondere Kleindrohnen überhaupt detektieren, von Vögeln und anderem Flugverkehr unterscheiden und ihre Flugbahnen präzise nachverfolgen. Genau dafür haben wir in früheren Projekten wie MODEAS und ARGUS einen modularen Ansatz aufgebaut: Wir fusionieren Radar, Hochfrequenz und optische Sensorik und können mehrere Bodenstationen für größere Perimeter zusammenschalten. Unsere KI-Klassifikatoren wurden preisgekrönt und erlauben eine robuste Unterscheidung; unser Tracking verfolgt Flugmanöver mittels der PTZ-Telekamera zuverlässig, inklusive erster Gefahreneinschätzung nach Dronentyp oder Nutzlast.

Nach Vorfällen an der NATO-Außengrenze und fast täglichen Meldungen über nicht identifizierte Minidrohnen über kritischen Infrastrukturen – bis hin zu Flugausfällen – wächst in Europa der Druck, wirksame Detektions- und Abwehrlösungen zu etablieren. Wie positioniert sich das Fraunhofer IOSB? Fragen an Prof. Marc Eichhorn, Direktor Ettlingen und Bereichsleiter Verteidigung.

Was ist der nächste Schritt?

Aktuell steht ein funktionsfähiges Laborsystem für Tests und Demonstrationen bereit. Es ist ein Einzelaufbau, bei dem einige Komponenten am Markt nicht mehr verfügbar sind – ein typisches Los vieler Pioniersysteme. Unser mehrstufiger Plan setzt deshalb beim Neuaufbau an. Ziel ist ein einsatztauglicher »Drohnenrekorder«, wetterrobust und mit Nachsichtsfähigkeit, der Überflüge nicht nur detektiert, sondern rechtsicher dokumentiert.

Die weiteren Stufen schließen dann Abwehr-Maßnahmen mit ein?

Der Plan ist, unsere im Sicherheits- und Verteidigungskontext fest verankerten Kompetenzen in den Bereichen Laser und Optonik zu bündeln und ein Wirklaser-System zu entwickeln, das Minidrohnen ausschalten kann. Zwei Entwicklungsachsen sind zentral. Erstens die hochpräzise Zielverfolgung: Wir wollen demonstrieren, dass wir einen Laserstrahl stabil auf einem Zielpunkt halten können und werden hier neuste Technologien wie Gated-Viewing und Event-Based-Kameras für den Einsatz untersuchen – ein Schlüssel für wirkungsvolle Gegenmaßnahmen. Zweitens die Energeseite: Auf unserem Gelände entsteht derzeit eine mobile Hochenergielaser-Versuchsanlage. Sie erlaubt Untersuchungen zu kohärenter Kopplung, atmosphärischen Einflüssen, Wirkmechanismen und Sicherheit in der 100 kW Laserleistungsklasse. Diese Systemkompetenz lässt

sich auch bei der Bekämpfung von kleinen Drohnen mit einigen zehn Kilowatt nutzbar machen. Unser Alleinstellungsmerkmal sind dabei 2 µm-Laser, die verbesserte Augensicherheit gewährleisten, weil Infrarotlicht dieser Wellenlänge nicht ins Auge eindringt – ein unschätzbarer Vorteil bei Einsätzen gerade im zivilen Kontext.

Was braucht es von Politik, Betreibern und Industrie, damit Lösungen schnell verfügbar werden?

Nötig sind beschleunigte Beschaffungspfade, unkomplizierte Rahmenbedingungen für realitätsnahe Tests, etwa an Flughäfen oder bei Energieversorgern, sowie zielgerichtete Förderung und Investition, um aus Laborsystemen robuste Prototypen mit den nötigen Fähigkeiten für einen breiten Einsatz zu machen – inklusive Wetterhärtung, Nachtbetrieb und übergreifender Leitstellenintegration. Als Fraunhofer-Institut sind wir dabei auch auf Partner aus der Industrie angewiesen. Forschungsseitig planen wir – unser Institut gemeinsam mit dem Fraunhofer ICT und dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – ein Innovationszentrum Drohnen und Drohnenabwehr in Karlsruhe, als Teil des Innovationscampus Sicherheit und Verteidigung, den das Land Baden-Württemberg unter Beteiligung vieler Stakeholder an verschiedenen Orten aufbaut. Solche Kooperationslösungen brauchen nun entschlossene Unterstützung von allen Seiten.

Interview: Ulrich Pontes, Foto: © Fraunhofer IOSB

Fraunhofer IOSB auf der IAA MOBILITY

Wie es gelingt, automatisierte Fahrzeuge von morgen sicher und benutzerfreundlich zu gestalten, präsentierte die Abteilung Human-AI Interaction bei der Internationalen Automobil-Ausstellung (IAA) MOBILITY im September in München: Das von der Abteilung entwickelte AktiMeter kann mithilfe von KI-basierten Computer-Vision-Verfahren und einem 3D-Modell des Fahrzeugs die Aktivitäten der Insassen im Fahrzeug erfassen. Auch unbekannte Tätigkeiten, die vorher nicht eingelernt wurden, kann das System dank Vision Language Models

erkennen. Solche Daten sind eine wichtige Grundlage, um intelligente Fahrassistenzsysteme zu entwickeln, die auf das Verhalten der Insassen reagieren.

Mit SensAI wurde außerdem ein Forschungsansatz vorgestellt, um kognitive Ablenkung mithilfe von Bildverarbeitung, Sprach- und Geräuschanalyse sowie physiologischen Daten zu erkennen und so ein sicheres und intuitives Fahrerlebnis zu gewährleisten.

Foto: © Fraunhofer / Markus Jürgens

Frederik Diederichs (links) und Prof. Holger Hanselka, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, auf dem Fraunhofer-Stand der IAA 2025.



Energiekompetenz aus Ilmenau: Mit Daten und KI den Netzbetrieb optimieren

Mit seiner Expertise in Energieinformatik entwickelt und optimiert das Fraunhofer IOSB-AST beständig Werkzeuge für Stromversorger und Netzbetreiber. Die Lösungen für bessere Planbarkeit, mehr Betriebssicherheit und effizienteren Netzbetrieb beweisen regelmäßig in konkreten Kundenprojekten ihren Mehrwert für reale Anwendungsfälle.

Ein aktuelles Beispiel ist ein Kooperationsprojekt mit der SWE Netz GmbH. Mit einer erweiterten Datenanalyse und Modellierung, basierend auf 14 Jahren Lastdaten und öffentlich verfügbaren Registern gelang es, die Mittelfristprognose deutlich zu präzisieren: Für das Referenzjahr 2024 konnte der Fehler von 3,89 GWh um drei Viertel auf 0,93 GWh verringert werden. Wesentlich waren die Integration von Langfristtrends (u. a. PV-Zubau und steigender Eigenverbrauch) sowie die Abbildung tageszeitlicher und saisonaler Muster.

Wie relevant und praxistauglich die Ilmenauer Lösungen sind, beweist auch der Ent-

schluss der Kraftwerk Software Gruppe, Teile der vom Fraunhofer IOSB-AST entwickelten Energiedatenmanagement-Suite EMS-EDM PROPHET zu lisenzieren und in ihre neue Plattform zu integrieren. Diese deckt damit künftig alle regulatorischen Prozesse ab, vom Bilanzkreis- und Netznutzungsmanagement bis zum Messstellenbetrieb. Grundlage dafür ist ein effizientes Zeitreihenmanagement sowie die durchgehende Digitalisierung aller damit verbundenen Prozesse, beispielsweise in der Marktkommunikation oder beim automatisierten Fahrplanversand.

Zur Unterstützung der operativen Ebene haben die Ilmenauer Forschenden mit dem GridCompanion einen sprachmodellbasierten KI-Agenten für Leitstellen präsentiert. Im Agentenmodus koppelt er Simulationstools und Analytik, löst ereignisbasierte Workflows bei Fehlermeldungen aus und bewertet Handlungsoptionen automatisiert – etwa zur Erkennung überlasteter Betriebsmittel oder zur Spannungsbandüberwachung. Im zweiten Modus nutzt der GridCompanion Retrieval-Augmented Generation (RAG),

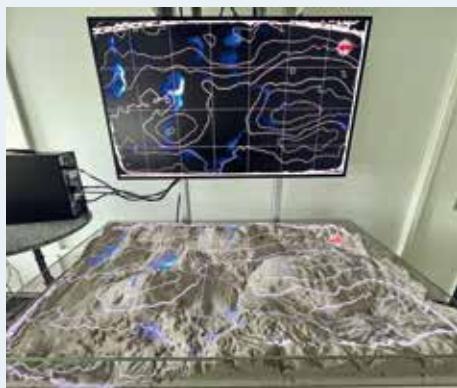
um tausendseitige Regelwerke, Standards und Richtlinien kontextgenau in die Entscheidungsfindung einzubinden. Erste Evaluierungen laufen bei drei großen deutschen Verteilnetzbetreibern; geplant sind die Anbindung an Leitsysteme über standardisierte Schnittstellen, die Integration als lokales On-Premise-Sprachmodell sowie die Erweiterung um Cybersecurity-Funktionen.

Text: Ulrich Pontes, Foto: © SWE Netz GmbH



Digitalisierte Leitstelle der SWE Netz GmbH Erfurt.

Ein Sandkasten als Demo- und Schulungsplattform



Digitale und physische Geländemodelle sind ein zentraler Baustein moderner militärischer Ausbildungs- und Planungssysteme. Die MilitAR-Sandbox verbindet beides: Im Sandkasten lassen sich mit Modelliersand verschiedene Geländeformen darstellen. Eine 3D-Kamera erfasst die Sandoberfläche und erzeugt daraus ein digitales Geländemodell. Algorithmen werten dieses aus; das Ergebnis projiziert ein Beamer auf den Sand. Verändert man den Sand, startet der Kreislauf erneut.

Die Sandbox hat die Abteilung Szenenanalyse entwickelt, um Kunden in der Verteidigungsbranche – von Entscheidungsträgern bis zu Soldaten im Einsatz – ein intuitives Verständnis für Algorithmen zur Geländeauswertung zu vermitteln. Der Demonstrator lässt sich für Übungszwecke nutzen oder um reale Gelände nachzubauen und darauf verschiedene Analysen durchzuführen. Als Hauptalgorithmus ist der Stellungswahlassistent implementiert. Er berechnet unter Berücksichtigung von Faktoren wie Schussfeld, Deckungsmöglichkeiten und Befahrbarkeit, welche Geländepositionen sich am besten für Feuerstellungen eignen.

Fotos: © Fraunhofer IOSB

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:

Ganz GmbH, 76532 Baden-Baden

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

Datenraumwerkstätten für den Mittelstand



Die Forschungsfabriken in Karlsruhe und Lemgo sollen »Datenraumwerkstätten« werden und KMU helfen, Datenräume schnell, sicher und praxisnah aufzubauen. Konkretisiert wird das neue Konzept in einem Diskussionspapier des Geschäftsfelds Automatisierung und Digitalisierung. Es macht deutlich, dass die nötige Infrastruktur am Fraunhofer IOSB vorhanden ist: produktionsnahe Test-

felder, eine Datenplattform beruhend auf offenen Standards, dazu Kompetenz von KI-Engineering bis IT/OT-Sicherheit.

Mehr Infos und Download des Papiers:
[www.iosb.fraunhofer.de/
datenraumwerkstatt](http://www.iosb.fraunhofer.de/datenraumwerkstatt)

KI trifft Kunst

Kann Künstliche Intelligenz kreativ sein? Diese Frage steht im Mittelpunkt der Sonderausstellung »A Kind of Art. Künstliche Intelligenz trifft (Weser-)Renaissance«, die noch bis 14. Dezember 2025 im Schloss Brake mit Weserrenaissance-Museum zu sehen ist. Gemeinsam mit zahlreichen Partnern aus Lemgo und der Region Ostwestfalen-Lippe gestaltet das Fraunhofer IOSB-INA die Ausstellung aktiv mit und bringt dabei seine langjährige Expertise in der Erforschung von Künstlicher Intelligenz ein. Besucherinnen und Besucher können an interaktiven Stationen unmittelbar erleben, wie KI kreative Prozesse unterstützt, Bilder erschafft oder bestehende Werke neu interpretiert. Dabei geht es um Fragen wie: Welche Rolle spielt KI für unsere Kultur und Gesellschaft? Welche Chancen eröffnet sie, welche Grenzen werden sichtbar?

Whitepaper (I): Generative KI für komplexe Datenwelten



Im Whitepaper »Jenseits von Text und Bild« zeigen zehn Fraunhofer-Institute an zahlreichen praxisnahen Beispielen, dass GenAI für vielfältige Datenstrukturen wie Matrizen, Zeitreihen, Digitale Zwillinge oder im Kontext Robotik effizient nutzbar ist. Forschende des Fraunhofer IOSB haben zahlreiche Use Cases beigesteuert, darunter Schiffsüberwachung, Gebäudebewirtschaftung, Energieprognosen und Anlagensteuerung.

Details und Ansprechpersonen im Whitepaper:

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

Whitepaper (II): Industrielle KI nachhaltig betreiben



Fraunhofer IOSB, IPA und IAO zeigen im Whitepaper »AI Beyond The Prototype«, wie industrielle KI-Systeme den Sprung vom Prototyp in den produktiven Alltag schaffen und langfristig Mehrwert generieren. Das Papier liefert konkrete Stellhebel für robuste Modelle, stabile Dateninfrastrukturen, OT/IT-Integration und klare Governance-Prozesse. So lassen sich Risiken senken, Time-to-Operation verkürzen und Produktivitätsgewinne realisieren.

Infos und kostenloser Download unter
[www.iosb.fraunhofer.de/
beyond-the-prototype](http://www.iosb.fraunhofer.de/beyond-the-prototype).

Messen & Veranstaltungen

8.12.

KI-Challenge Baubranche, Karlsruhe

9.12.

Workshop »Der digitale Datenraum als Chance für Nachhaltigkeit«, Karlsruher Forschungsfabrik

3.–4.3.

DWT-Konferenz, Bonn

19.–20.3.

ML4CPS, Berlin

20.–24.4.

Hannover Messe

Detaillierte und aktuelle Infos:

www.iosb.fraunhofer.de/veranstaltungen