

Kognitive Landwirtschaft Hyperspektral-Technologie und KI für eine nachhaltige, ergiebige Lebensmittelproduktion



Im Rahmen verschiedener Konsortialprojekte macht das Fraunhofer IOSB spezifische Kompetenzen in Bereichen wie Sensordatenverarbeitung, Fernerkundung oder Robotik für eine fortschrittliche Agrarwirtschaft nutzbar.

Auch wenn es in Deutschland selten spürbar wird: Die wachsende Weltbevölkerung angesichts begrenzter Anbauflächen, Klimawandel und anderer Schwierigkeiten mit Lebensmitteln zu versorgen, ist und bleibt eine große globale Herausforderung. Entscheidend dabei helfen kann die Digitalisierung der Landwirtschaft. »Precision Farming« etwa soll den Ackerbau effektiver machen, indem jede Stelle im Feld oder sogar jede Pflanze so behandelt, gedüngt etc. wird, dass es dem Bedarf optimal entspricht.

In diesen Trend bringt sich das Fraunhofer IOSB und insbesondere sein Geschäftsfeld Inspektion und Optronische Systeme zunehmend mit ein. Prominentes Beispiel ist das im Herbst 2018 gestartete Leitprojekt COGNAC (Cognitive Agriculture), in dem acht Fraunhofer-Institute die Grundlagen für hohe und nachhaltige Produktivität im Rahmen einer digitalisierten Landwirtschaft legen. Dazu werden ein sicherer, jedem Landwirt Datensouveränität garantierender Datenraum geschaffen, Entscheidungsunterstützung durch Sensorik vorangetrieben und autonome Feldrobotik entwickelt. Das IOSB ist insbesondere mit seinen Erfahrungen bezüglich optischer, Infrarot- und Hyperspektralsensorik – eingesetzt sowohl in situ auf dem Feld als auch per Drohne, Flugzeug oder Sa-

tellit – beteiligt. Ziel ist, damit etwa Gesundheitszustand und Stressfaktoren der Pflanzen sowie Bodenparameter wie Nährstoffgehalt und Feuchte festzustellen.

In einem weiteren Kooperationsprojekt arbeitet die Abteilung Sichtprüfsysteme (SPR) zusammen mit dem Saarbrückener Fraunhofer IZFP an selbstlernenden, multimodalen Sensorsystemen für Pflanzenmonitoring auf dem Feld. Am Ende soll eine komplette Kette von Datenerfassung und -auswertung realisiert werden, die – trotz schwieriger Messbedingungen – den Pflanzenzustand präzise überwacht, Maßnahmen ableitet und den besten Erntezeitpunkt bestimmt.

Die Abteilung Szenenanalyse (SZA) wiederum sicherte sich jüngst beim Fraunhofer-Innovationswettbewerb »TandemCamp« die Finanzierung für ein Projekt mit einem Start-up. Es hat zum Ziel, nicht nur flächen- sondern auch tiefenaufgelöste Bodenkarten etwa zur Nitratbelastung zu generieren. Dazu soll eine Künstliche Intelligenz per Fernerkundung generierte Flächendaten und punktuell vor Ort gemessene Tiefeninformation zu einer durchgängigen 3D-Karte verknüpfen.

Autor: Ulrich Pontes. Grafik: Leitprojekt COGNAC (© Fraunhofer IESE)

Ökosystem für die vernetzte Stadt der Zukunft



Oliver Warweg, Gruppenleiter Energieinformatik und verantwortlich für das Projekt

Bauhaus.MobilityLab Erfurt: Der Name steht für ein KI-basiertes IKT-Ökosystem, welches in einem besonderen Reallabor rund um intelligente Mobilität, Logistik und Energieversorgung entwickelt und erprobt wird. Das Konzept wurde beim Innovationswettbewerb »Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme« des Bundeswirtschaftsministeriums nominiert und hat nun eine siebenstellige Fördersumme konkret in Aussicht. Drei Fragen an Oliver Warweg vom Fraunhofer IOSB-AST, das maßgeblich an dem Konsortium beteiligt ist.

Smart-City-Projekte gibt es mittlerweile in vielen Städten. Was ist das Besondere am Bauhaus.MobilityLab Erfurt?

Zum einen die sektorübergreifende Herangehensweise. Unser Konsortium ist mit vier Fraunhofer-Einheiten, der Bauhaus-Universität Weimar und neun weiteren Partnern so groß, dass es uns ermöglicht, die Bereiche Mobilität, Logistik und Energie zusammen zu betrachten. Zum anderen wollen wir nicht einfach Erfurt – genauer das Stadtquartier Am Brühl – zu einem Smart-City-Reallabor machen, sondern haben ein noch grundlegendes Ziel: Wir wollen ein neues, cloudbasiertes IKT-Ökosystem schaffen, mit dem sich Daten aus verschiedenen Domänen fusionieren und so aufbereiten lassen, dass daraus neue, intelligente Dienstleistungen entstehen können. Das soll eine offene, serviceorientierte Plattform werden, skalier- und übertragbar auch auf andere Reallabore.

Warum führt das Projekt »Bauhaus« im Namen?

Wir verstehen unser Vorhaben als interdisziplinäre Ideenwerkstatt. Ganz im Zeichen der Bauhaus-Tradition verknüpfen wir, hands-on und experimentell, verschiedene Disziplinen, um den Herausforderungen der Zeit gerecht zu werden. Damals wie heute war die große Offenheit für neue Ansätze und kreative Lösungen kennzeichnend. Wir stehen für ein Living Lab, ein Reallabor, entwickeln Lösungen also nicht hinter verschlossenen Türen, sondern mitten im echten Leben und gemeinsam mit den Nutzern, das heißt Bewohnern, Firmen und Dienstleistern vor Ort.

Wie geht es nach der Nominierung nun für Sie weiter?

Zunächst müssen wir bis Mitte Oktober noch den eigentlichen Förderantrag fertigstellen –

die Nominierung erfolgte auf Basis eines Umsetzungskonzeptes. Danach kann die eigentliche Forschungs- und Entwicklungsarbeit starten. Das bedeutet einerseits unser Reallabor vorzubereiten und in Betrieb zu nehmen: Wir wollen 500 Haushalte rekrutieren, die per App mit uns verbunden sind, Infrastrukturen für E-Mobilität und autonome Kleinfahrzeuge aufbauen und vieles mehr aufbauen. Andererseits – das ist unser Schwerpunkt seitens des Fraunhofer IOSB-AST und der Karlsruher IOSB-Kollegen – gilt es, die oben beschriebene IT-Plattform zu entwickeln. Dabei werden wir unsere ganze Software-, System- und insbesondere auch KI-Kompetenz einbringen können und müssen, damit die Plattform tatsächlich so intelligent, vielseitig und skalierbar wird wie geplant.

Die Fragen stellte Ulrich Pontes. Bild: © Fraunhofer IOSB-AST

Shell Ocean Discovery XPRIZE beendet: IOSB-Team unter den besten fünf

Fast zwei Drittel der Erdoberfläche befinden sich mehr als 1000 Meter tief unter Wasser – und sind in vieler Hinsicht schlechter erforscht als der Mars. Mit dem Ziel, dies mittels autonomer Unterwasserroboter langfristig zu ändern, ist das Team ARGGONAUTS des Fraunhofer IOSB beim Shell Ocean Discovery XPRIZE angetreten (siehe »Pioniere der Tiefsee«, InfoOSB 01/2018). Inzwischen ist der Technologiewettbewerb abgeschlossen: Die

ARGGONAUTS kamen unter die besten fünf der 32 teilnehmenden Teams. Eine exakte Platzierung gab die XPRIZE Foundation bei der Preisverleihung nur für den Sieger und den Zweitplatzierten bekannt.

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer, Leiter des Fraunhofer IOSB, erklärte: »Wir sind mit diesem Abschneiden hochzufrieden.« Das Institut habe seinen Führungsanspruch im

Bereich der Unterwasserrobotik erfolgreich unter Beweis gestellt. »Inspiriert durch die wirklich herausfordernde Aufgabenstellung und befeuert durch das motivierende Wettbewerbsumfeld, haben wir in kurzer Zeit sehr viel gelernt«, so Beyerer weiter. Damit habe man ein strategisches Schwerpunktthema des Instituts, nämlich die Entwicklung mobiler autonomer Systeme für lebensfeindliche Umgebungen, entscheidend vorantreiben können.

Sichere Car-to-Car-Kommunikation mittels Licht

Eine kostengünstige Lösung für Kommunikation durch Lichtsignale hat die Gruppe Automotive, Abteilung Mess-, Regelungs- und Diagnosesysteme (MRD), am Fraunhofer IOSB in Karlsruhe entwickelt. Dabei kommen ein normaler LED-Autoscheinwerfer und eine preiswerte Consumer-Digitalkamera zum Einsatz. Das System kann kooperatives Fahren sicherer machen.

Wenn künftige Autos nicht nur autonom unterwegs sind, sondern kooperativ – also in direktem Kontakt Fahrmanöver abstimmen –, macht das den Verkehr effizienter und sicherer. Der Kommunikationskanal der Wahl ist Funk. Allerdings ist das System angreifbar: Hacker könnten sich per Smartphone als Auto ausgeben, kryptografische Sicherheitsmechanismen mittels gestohlener Zertifikate aushebeln und Botschaften senden, die den Verkehr stören oder gar Unfälle provozieren. »Das Problem ist, dass der Empfänger eines Funksignals niemals mit absoluter Sicherheit auf den Absender schließen kann«, erläutert Dr.-Ing. Miriam Ruf, Leiterin der Gruppe Automotive.

Woher ein empfangenes Funksignal kommt, lässt sich technisch nicht ausreichend genau bestimmen. »Dagegen lässt sich die Quelle eines Lichtsignals einfach orten und eindeutig einem bestimmten Auto zuordnen.« Deshalb bietet die sogenannte »visible light communication« (VLC), bei der die Daten dem Licht als hochfrequentes, für das menschliche Auge unsichtbares Flackern aufmoduliert werden, prinzipiell die Möglichkeit, Sender und Empfänger unzweifelhaft zu authentifizieren.

»Aufgrund geringer Datenraten und Stabilität kommt VLC allerdings nur als komplementärer Kanal in Betracht«, so Miriam Ruf. Damit eine solche zusätzliche Absicherung am Markt eine Chance hat, darf sie nach Einschätzung der IOSB-Forscher nicht viel kosten. Der naheliegende Ansatz, zur Detektion des mit etwa 1000 Hertz getakteten Flackerns eine Kamera zu verwenden, die entsprechend viele Einzelbilder pro Sekunde aufnimmt, kommt deshalb nicht infrage. »Stattdessen setzen wir auf eine spezielle Optik, die Lichtpunkte zu vertikalen Streifen verschmiert, und auf eine günstige



Herkömmliches Bild (rechts) und Aufnahme des VLC-Signals mittels Spezialoptik und Rolling-Shutter-Effekt (links). © Fraunhofer IOSB

CMOS-Kamera mit »Rolling Shutter«». Bei solchen Kameras werden die Zeilen eines Einzelbilds in schneller Folge nacheinander ausgelesen. »In Verbindung mit der Optik entsteht so indirekt die erforderliche zeitliche Auflösung«, erklärt die Ingenieurin die entscheidende Idee. Gleichzeitig bleibt die räumliche Auflösung in der horizontalen Ebene erhalten: Die genaue Richtung, aus der das Signal kommt, kann bestimmt werden. Die Forscher haben das System zusammen mit dem Institut für Mess- und Regelungstechnik des KIT in mehrere Versuchsfahrzeuge integriert und bewiesen, dass die Übertragung funktioniert.

Kompetenzzentrum ROBDEKON eröffnet



Für die Entwicklung von Robotersystemen für die Dekontamination in menschenfeindlichen Umgebungen gibt es künftig eine zentrale Anlaufstelle – und eine neue Forschungshalle. Diese steht auf dem Gelände des Fraunhofer IOSB in

Karlsruhe, von wo aus ROBDEKON auch koordiniert wird (siehe InfOSB 1/2018). Am 25. Juni 2019 wurden Zentrum und Halle feierlich eröffnet. Die anwesenden Vertreter des BMBF, des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg, der



Stadt Karlsruhe, der Konsortialpartner sowie weitere geladene Gäste erlebten anhand zahlreicher Exponate den bisherigen Entwicklungsstand.

Fotos: © Fraunhofer IOSB, Kopfsalat Medien

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:

www.atelier-bruns.de

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.

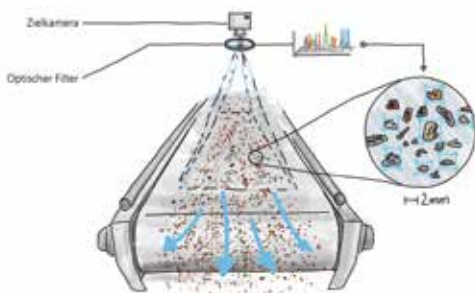
www.iosb.fraunhofer.de

Ganzheitliche Recyclingstrategie für Baustoffe: Fraunhofer-Projekt »BauCycle« ausgezeichnet

Viele Rohstoffe werden zunehmend rar – auch Grundstoffe für die Baubranche wie Bausand und Kies. Um der Verknappung zu begegnen und den weltweiten Bauboom langfristig in nachhaltigere Bahnen zu lenken, haben die vier Fraunhofer-Institute IBP, IML, UMSICHT und IOSB im Projekt »BauCycle«

eine ganzheitliche Strategie für das Recycling mineralischer Baustoffe aus Abbruchmaterialien entwickelt. Die Grundidee: Fein gemahlener Bauschutt wird in verschiedene Fraktionen aufgeteilt, die rein genug sind, um daraus neue, hochwertige Materialien herzustellen. Dabei spielt die Schüttgut-Sortiertechnologie des Fraunhofer IOSB, die unter anderem auf Hyperspektral-Kameras und Echtzeit-Bildauswertung beruht, eine entscheidende Rolle.

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Projekts wurde »BauCycle« nun bei der »Sustainability Challenge 2019« der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen DGNB e. V. zum Sieger in der Kategorie »Forschung« gekürt.



Optical Computing zum Sortieren der Bauschuttfraktion (Zeichnung) © Fraunhofer IOSB

Große Resonanz bei Grundsteinlegung zur Forschungsfabrik



Eine Testzone für die agile Produktion soll sie werden, ein Entwicklungslabor für die schnelle Ertüchtigung »unreifer« Produktionsprozesse mittels Künstlicher Intelligenz: die von Fraunhofer und dem KIT gemeinsam initiierte Karlsruher Forschungsfabrik. Am 25. Juli wurde der Grundstein auf dem Campus Ost des KIT gelegt. Die über 100 anwesenden Gäste beweisen, dass das Vorhaben auch seitens möglicher Industriepartner auf großes Interesse stößt. In Betrieb gehen soll die Forschungsfabrik Ende 2020.

Grafik: Heinle, Wischer und Partner, Freie Architekten

What's the IQ of AI?: Internationale Konferenz FUTURAS IN RES in Berlin

Chancen, Grenzen und der gesellschaftliche Impact von Künstlicher Intelligenz (KI/AI) sind das Thema der FUTURAS IN RES 2019 (21.–22.11. in Berlin). Die internationale Wissenschafts- und Technologiekonferenz bringt Fraunhofer-Experten, weitere führende Fachleute sowie Entscheider aus Wirtschaft und Gesellschaft zusammen und ins Gespräch. Das Fraunhofer IOSB mit seinem Leiter Prof. Dr. Jürgen Beyerer zeichnet für den Themenblock »Wahrnehmung« verantwortlich. Infos zu Programm und Teilnahme finden sich auf der Veranstaltungswebsite und in einer Broschüre, die dem gedruckten InfOSB beiliegt.

Messen & Veranstaltungen

7.10.–10.10.

Motek – Messe für Produktions- und Montageautomatisierung, Stuttgart

8.10.–10.10.

it-sa – IT-Security-Messe, Nürnberg

15.10.

Fraunhofer-Tag der Öffentlichen Sicherheit, Berlin

23.10.–24.10.

12. Fraunhofer Vision Technologietag, Fürth

29.10.–31.10.

IoT Solutions World Congress, Barcelona

17.11.–18.11.

IWOLIA 2019 (International Workshop on Optimization in Logistics and Industrial Applications), Mulhouse

21.11.–22.11.

FUTURAS IN RES, Berlin (siehe Beitrag links)

26.11.–28.11.

SPS – Smart Production Solutions, Nürnberg

4.12.–5.12.

Seminar »Inspektion und Charakterisierung von Oberflächen mit Bildverarbeitung«, Karlsruhe

Detaillierte Infos: www.iosb.fraunhofer.de -> [Veranstaltungen](#)