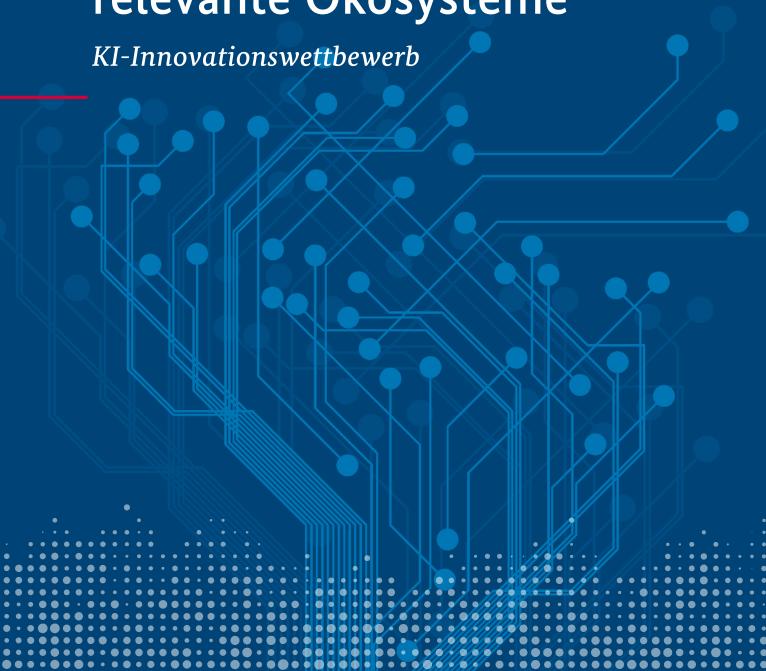


Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Öffentlichkeitsarbeit 11019 Berlin www.bmwi.de

Stand

September 2020

Gestaltung

PRpetuum GmbH, 80801 München

Bildnachweis

Adobe / elenabsl / S. 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 32, 35, 38, 41, 44, 47, 50, 53
Begleitforschung KI-Innovationswettbewerb (Infografik Einleitung) / S. 3 eco Verband der Internetwirtschaft e.V. (Porträt Weiss) / S. 57 iStock / Yhim / Titel
Thomas Feld, Strategion GmbH (Porträt Feld) / S. 56
RAYLYTIC GmbH (Porträt Trautwein) / S. 57

Diese und weitere Broschüren erhalten Sie bei:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Referat Öffentlichkeitsarbeit E-Mail: publikationen@bundesregierung.de www.bmwi.de

Zentraler Bestellservice:

Telefon: 030 182722721 Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Bundestags-, Landtags- und Kommunalwahlen sowie für Wahlen zum Europäischen Parlament.

Inhaltsverzeichnis

Editorial	2
Der KI-Innovationswettbewerb – Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme	3
BML Ecosys – Bauhaus.MobilityLab Erfurt	8
EMPAIA – EcosysteM for Pathology diagnostics with AI Assistance	11
FabOS – offenes, verteiltes, echtzeitfähiges und sicheres Betriebssystem für die Produktion	14
ForeSight – Plattform für kontextsensitive, intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services	17
IIP-Ecosphere – Next Level Ecosphere for Intelligent Industrial Production	20
KEEN – KI-Inkubator-Labore in der Prozessindustrie	23
KI-Marktplatz	26
KIKS – Künstliche Intelligenz für klinische Studien	29
KI-SIGS – Künstliche Intelligenz-Space für intelligente Gesundheitssysteme	32
Knowledge4Retail	35
PlanQK – Plattform und Ökosystem für quantenunterstützte Künstliche Intelligenz	38
REIF – Resource-efficient, Economic and Intelligent Foodchain	41
SDaC – Smart Design and Construction	44
Service-Meister	47
SPAICER – skalierbare adaptive Produktionssysteme durch KI-basierte Resilienzoptimierung	50
SPEAKER	53
GAIA-X und der KI-Innovationswettbewerb: drei Proiekte im Interview	55
SOLITA A SOLIGIO DEL TALLITO VOLI DI MICLIDE MICIDI, UI CI I I DICALE ITTI TITLE VIEW	

Editorial

Deutschland hat sich in der Vergangenheit im internationalen Wettbewerb behauptet und zieht seine Stärken aus der Kompetenz vorwiegend mittelständischer Unternehmen im Zusammenspiel mit einer leistungsfähigen Forschung. Der zukünftige Rang Deutschlands im Wettbewerb der starken Wirtschaftsnationen wird stark davon abhängen, in wie weit es gelingt, die wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und technologischen Potenziale der Künstlichen Intelligenz zu erschließen und datenbasierte Wertschöpfungsstrategien zum Erfolg zu führen. Allein für Deutschland wird erwartet, dass mit KI-basierten Dienstleistungen und Produkten im Jahr 2025 Umsätze in Höhe von 488 Milliarden Euro generiert werden und damit einen Anteil von 13 Prozent am Bruttoinlandsprodukt erreichen. Dies geschieht nicht selbstverständlich und von alleine. Technologische Lösungen müssen erarbeitet, Innovationsbarrieren gemindert und Erkenntnisse in die Breite von Wirtschaft und Gesellschaft transferiert werden.

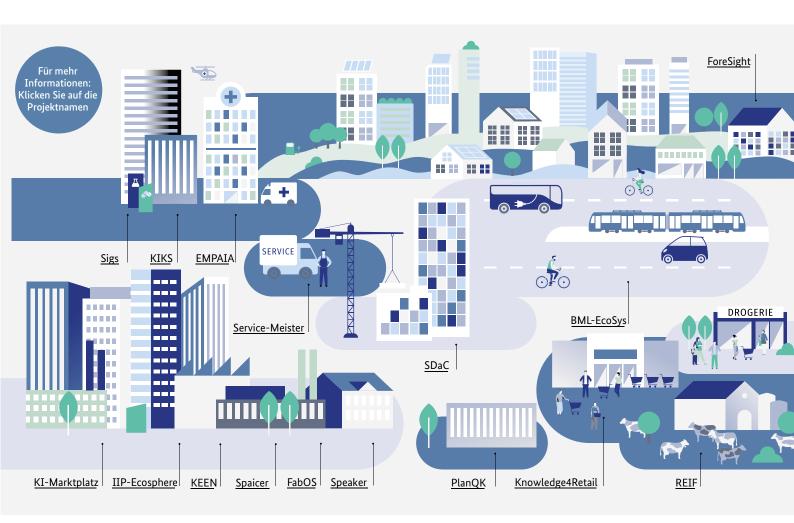
Künstliche Intelligenz ist der Bundesregierung eine eigene Strategie wert. Sie unterstreicht deren Bedeutung für unsere Gesellschaft und Wirtschaft durch Fördermaßnahmen in Milliardenhöhe. Dazu gehört auch der Innovationswettbewerb "Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme" des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, der sich der wirtschaftlichen Anwendung und Verbreitung von KI vor allem im Mittelstand widmet und themenoffen nahezu alle Lebens- und Arbeitsbereiche adressiert. Kern der angestrebten Fördervorhaben ist die Schaffung neuer, tragfähiger Ökosysteme in den unterschiedlichen Anwendungsdomänen Künstlicher Intelligenz. Der KI-Innovationswettbewerb orientiert sich damit insbesondere an den Herausforderungen der Plattformökonomie als wichtiger Säule für die Ausrichtung zukunftsfähiger Geschäftsmodelle.

Die Erfolgsaussichten des KI-Innovationswettbewerbs können nicht isoliert betrachtet werden. Essenziell für die Plattformökonomie und datenbasierte Lösungen ist die Verfügbarkeit einer vertrauenswürdigen, transparenten Dateninfrastruktur, die global nutzbar ist und nicht von marktbeherrschenden, weltweit agierenden Akteuren nach eigenen Vorstellungen kontrolliert wird. Die Frage, ob es gelingt, europäische Maßstäbe und Wertvorstellungen etwa bei Ethik und Recht international etablieren zu können, wird insbesondere auch davon abhängen, führende Rollen bei wichtigen Technologien wie KI einzunehmen. Mit dem Projekt GAIA-X verfolgen Politik und Wirtschaft gemeinsam das Ziel, eine solche souveräne, vertrauenswürdige Dateninfrastruktur für Deutschland und Europa zu schaffen. Es zeigt sich, dass ein Großteil der beim KI-Innovationswettbewerb geförderten Vorhaben unmittelbare Anknüpfungspunkte an die GAIA-X-Thematik aufweist und die Projektverantwortlichen eine enge Zusammenarbeit mit GAIA-X anstreben.

Die beim KI-Innovationswettbewerb gewählte Form der Innovationsförderung befasst sich neben unmittelbar die KI und deren Anwendung betreffenden Technologien insbesondere auch mit nichttechnischen Aspekten, wie z.B. Rechtssicherheit bei der Anwendung von KI oder auch ökonomischen Fragestellungen, die projekt- und domänenübergreifend diskutiert werden sollen.

Die im Folgenden vorgestellten Projekte und flankierenden, von wissenschaftlicher Analyse begleiteten Maßnahmen mögen anregen, eigene Wege zu beschreiten und von den Erkenntnissen aus den geförderten Projekten und Analysen zu profitieren.

Der KI-Innovationswettbewerb – Künstliche Intelligenz als Treiber für volkswirtschaftlich relevante Ökosysteme



Mit dem KI-Innovationswettbewerb leistet das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) einen zentralen Beitrag zur schnellen Umsetzung der KI-Strategie der Bundesregierung. Ziel ist es, die Anwendung Künstlicher Intelligenz in allen volkswirtschaftlich relevanten Wirtschaftsbereichen voranzutreiben und sich dabei besonders an den Erfordernissen und Möglichkeiten der zahlreichen mittelständischen Unternehmen in Deutschland zu orientieren.

Für den ersten Förderaufruf im Januar 2019 zum KI-Innovationswettbewerb wurden bis Anfang März 2019 mehr als 130 Konzepte für KI-basierte Plattformlösungen eingereicht. In einer anschließenden Wettbewerbsphase und auf Grundlage eines förmlichen Begutachtungsprozesses unter Einbindung externer Experten konnten sich 16 Projektvorschläge für die Teilnahme an der geförderten dreijährigen Umsetzungsphase ab Anfang 2020 qualifizieren. Sie überzeugten durch leistungsfähige, durchsetzungsstarke Verbünde aus Wirtschaft und Wissenschaft in ihren jeweiligen Anwendungsbereichen, die sämtliche erforderliche technische und nichttechnische Expertise zum raschen Aufbau entsprechender Plattformen bzw. Ökosysteme in sich vereinen. So besteht die Chance, innovativen und auch teils unkonventionellen Lösungen den Weg für einen breitflächigen Einsatz in der Wirtschaft zu ebnen.

Eine Fortführung des KI-Innovationswettbewerbs mit den Schwerpunkten Dateninfrastruktur-Projekt GAIA-X und Bewältigung von Krisen wie der aktuellen Corona-Pandemie ist in Vorbereitung. Auf Grundlage eines zweiten¹ und dritten² Förderaufrufs zu diesen Themenfeldern sollen ab Anfang 2021 weitere Projekte starten.

Der KI-Wettbewerb fördert Innovationen in wichtigen Wirtschaftszweigen

Die in den bereits laufenden Projekten adressierten Branchen und Anwendungsdomänen reichen von Gesundheit, Smart Living, Handel, Produktion und Landwirtschaft bis hin zu Mobilität und Bau. Eine Sonderstellung nimmt das Thema Quantencomputing ein, an das besonders solche Anwendungsbereiche hohe Erwartungen richten, in denen aufgrund der Komplexität der Problemstellungen selbst Hochleistungsrechner schnell an Grenzen stoßen. Dies betrifft auch den Einsatz von KI-Methoden, beispielsweise beim Trainieren neuronaler Netze. Die Erwartung ist, dass Lösungen für solche Herausforderungen mit Quantencomputern im Idealfall zukünftig in akzeptabler Zeit gefunden werden können. Im Rahmen des Projekts PlanQK soll erstmals eine breit angelegte Plattform für quantenunterstützte Künstliche Intelligenz entstehen, die diesbezügliche Problemstellungen insbesondere des Mittelstands identifiziert, in Quantenalgorithmen und Quantenanwendungen übersetzt und den Nutzern Expertise und Zugang zu Quantencomputern vermittelt. Grundlegend ist die Idee eines App-Stores für Quantencomputing.

Administrative und wissenschaftliche Begleitung des Gesamtprogramms und der Projekte

Der KI-Innovationswettbewerb und die geförderten Projekte werden administrativ und wissenschaftlich im Auftrag des BMWi durch den Projektträger beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. sowie eine zusätzliche, themenspezifisch beauftragte Begleitforschung durch die VDI/VDE-Innovation und Technik GmbH betreut.

Der DLR-Projektträger (DLR-PT) unterstützt das BMWi fachlich und organisatorisch in der Vorbereitung und der Umsetzung von Technologieprogrammen wie dem KI-Innovationswettbewerb und ist für die Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Durchführung der Projekte verantwortlich. Dazu gehören insbesondere die kontinuierliche Begleitung der Projekte, die Überprüfung des Projektfortschritts und erreichter Projektziele sowie das Nachhalten geeigneter Verwertungsstrategien in den Vorhaben, insbesondere auch nach Projektende. Des Weiteren ist der Projektträger direkter Ansprechpartner bei allen Fragen, die z.B. Änderungen des Arbeitsplans oder Veränderungen im Konsortium betreffen. Der DLR-PT organisiert darüber hinaus im Auftrag des BMWi Dialogprozesse mit Fachexperten auf nationaler und internationaler Ebene in unterschiedlichen Themenbereichen – auch unter Einbeziehung von Fördervorhaben. Diese dienen der Vernetzung und bilden eine wichtige Basis für neue Förderinitiativen.

Ansprechpartnerin beim Projektträger:

Birgit Bott, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) – DLR-Projektträger, E-Mail: <u>Birgit.Bott@dlr.de</u>

- 1 https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/edt_ki_zweiter_foerderaufruf.pdf?_blob=publicationFile&v=3
- 2 https://www.digitale-technologien.de/DT/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/edt_ki_dritter_foerderaufruf.pdf?_blob=publicationFile&v=6

Begleitforschung

Die Aufgaben der Begleitforschung beziehen sich auf die Programmebene und die Projektebene.

Zu den zentralen Aufgaben der Begleitforschung auf Projektebene gehören:

- Kontinuierliches Monitoring des Verlaufs und der Ausrichtung der Projekte mit Blick auf aktuelle nationale und internationale Technologie- und Marktentwicklungen und das Ableiten von Empfehlungen an die Projektnehmer für ggf. notwendige Anpassungen.
- Die intensive Unterstützung bei der nachhaltigen Verwertung von Projektergebnissen, etwa bei der Erarbeitung von Geschäftsmodellen.
- Die Beratung der Projekte bei der Gestaltung ihrer Plattformen hinsichtlich des UX-/UI-Designs.

Auf der projektübergreifenden Ebene des KI-Innovationswettbewerbs widmet sich die Begleitforschung u.a.:

- Der Identifizierung und Herbeiführung von möglichen Synergien zwischen den Projekten.
- Der Identifizierung wichtiger, projektübergreifender Fragestellungen etwa in den Themenbereichen Technik, Recht, Sicherheit, Datenschutz und Ethik (siehe folgende Seite): Die Begleitforschung bietet in Abstimmung mit den Projekten Fachforen zur gemeinsamen Bearbeitung dieser Themen an und unterstützt durch begleitende Analysen und Kurzstudien sowie wissenschaftliche Aufbereitung und ggf. Veröffentlichung von Ergebnissen für

- entsprechende Zielgruppen soweit dies im Interesse der Projektnehmer ist.
- Der Koordinierung programmübergreifender Kooperationen, zum Beispiel mit anderen Technologieprogrammen des BMWi wie – im Themenfeld KI – der <u>smarten Datenwirtschaft</u>³.
- Der Vernetzung der Projekte untereinander und nach außen, z.B. mit der <u>GAIA-X Initia-</u> <u>tive</u>⁴, sowie anderen relevanten nationalen und internationalen Initiativen und Stakeholdern.
- Der Unterstützung der geförderten Projekte im Sinne eines einheitlichen Auftretens und der Wiedererkennung des KI-Innovationswettbewerbs in der Öffentlichkeit, u. a. durch die Koordination von Fachveranstaltungen und Messebeteiligungen.
- Einer moderierten Außendarstellung der Plattformprojekte des KI-Innovationswettbewerbs über die <u>Website</u>⁵, die insbesondere der Veröffentlichung von Publikationen dient.

Ansprechpartner bei der Begleitforschung:

Dr. Steffen Wischmann, Institut für Innovation und Technik (iit) in der VDI/VDE Innovation + Technik GmbH, E-Mail: wischmann@iit-berlin.de

Erfolgskontrolle

Entsprechend den Vorgaben der Bundeshaushaltsordnung (§ 7 Abs. 2 BHO) sind die Technologieprogramme des BMWi einer Erfolgskontrolle unterworfen, bei der die Zielerreichung,

- 3 www.smarte-datenwirtschaft.de
- 4 www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/gaia-x.html
- 5 www.ki-innovationen.de

die Wirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der Fördermaßnahmen untersucht werden. Bei der Erhebung messbarer Kriterien (Indikatoren) zur Erfolgskontrolle durch den DLR-PT sind die Projektnehmer zur Mitwirkung verpflichtet. Die erforderlichen Erhebungen werden durch die wissenschaftliche Begleitforschung, z.B. über Online-Befragungen und leitfadengestützte Interviews mit den Leitern der KI-Projekte, ergänzend unterstützt.

Themen mit besonderer Relevanz

Die Identifikation und Bearbeitung von projektübergreifenden Querschnittsthemen ist eine wesentliche Aufgabe der wissenschaftlichen Begleitforschung. Darunter sind Fragestellungen zu verstehen, die sich etwa auf technische, rechtliche und ökonomische Herausforderungen bei Themen wie Interoperabilität, Datenqualität, Datenschutz, Haftungs- und Datenvertragsrecht beziehen. Hierbei soll insbesondere auf bereits vorliegende Erkenntnisse der wissenschaftlichen Begleitung von Vorläuferprogrammen wie PAiCE⁶ oder Smart Service Welten⁷ aufgebaut werden. Beim Einsatz von KI stellen sich neue Fragen, die erst am Anfang einer Beantwortung stehen. Dazu gehört beispielsweise der Umgang mit kleinen Datenmengen (Small-Data), Konzepte zum vertrauenswürdigen Datenteilen (Data-Sharing) zwischen Unternehmen oder der Umgang mit KI-Methoden, deren Ergebnisse nicht selbsterklärend sind. Letzteres berührt unmittelbar Fragen der Akzeptanz und des Vertrauens in KI-basierte Lösungen und Entscheidungen. Die Erklärbarkeit und Transparenz von KI-Methoden ist daher ein wichtiges Querschnittsthema, das im Rahmen der begleitenden Forschung behandelt werden soll.

Ein wichtiges Themenfeld ist in diesem Zusammenhang auch die Frage der **Zertifizierung** von KI-Algorithmen, die bei selbstlernenden Systemen eine neue Herausforderung darstellt.

Zur gemeinsamen Bearbeitung dieser Themen, dem Erfahrungsaustausch und dem Aufsetzen strategischer Prozesse wird die Begleitforschung Fachgruppen einrichten und entsprechende Publikationen erstellen. Neben den Projektnehmern sollen diese Fachgruppen – soweit dem aus Gründen der Vertraulichkeit nichts entgegensteht – auch durch externe Experten aus Unternehmen, Verbänden, Wissenschaftseinrichtungen und von Sozialpartnern ergänzt werden.

Statements aus den Projekten:

"Wer KI-Anwendungen für die Produktion entwickeln und nutzen will, benötigt dafür Daten. Gerade kleine und mittlere Unternehmen sind dabei auf den Austausch von Daten angewiesen, um KI-Anwendungen auf ihre spezifischen Bedürfnisse trainieren zu können. Im Projekt IIP-Ecosphere erarbeiten wir daher auch Lösungen und Best Practices zu Geschäftsmodellen für die Bereitstellung und Nutzung von Datensätzen. Diese können jedoch nur dann ihren Weg in die Praxis finden, wenn die rechtlichen Rahmenbedingungen erfüllt werden. So muss unter anderem sichergestellt werden, dass die Daten auf der Plattform datenschutzfreundlich getauscht oder gehandelt werden. Auch der Schutz des geistigen Eigentums von KI-Algorithmen und theoretischen Modellen ist bislang noch nicht ausreichend rechtlich geklärt. Das Gleiche gilt für wettbewerbsrechtliche Fragen zu KI-Anwendungen. Wir profitieren daher unmittelbar von der Zusammenarbeit und dem Austausch mit anderen Projekten des KI-Wettbewerbs zum Datenschutz, der Datensouveränität und den Dateninfrastrukturen von KI-Anwendungen."

Dipl.-Jur. Marlene Delventhal, Projekt IIP-Ecosphere, Leibniz Universität Hannover

"Wie sehr die Akzeptanz von KI von deren Transparenz und Erklärbarkeit abhängt, lässt sich gut am Beispiel der vorausschauenden Wartung und Überwachung (Predictive Maintenance) von Anlagen zeigen: Schlägt ein solcher KI-Dienst Alarm, müssen die Anwender nachvollziehen können, weshalb die KI eine Warnung ausgelöst hat. Das lässt sich auch auf andere KI-Dienste übertragen, für die wir im Projekt FabOS ein plattformbasiertes Produktionsbetriebssystem entwickeln. Unser Ziel ist es, den sicheren Einsatz KI-basierter Dienste in Echtzeit zu erlauben. Diese Dienste werden in der Produktion aber nur dann angenommen, wenn ihre Prognosen auch erklärbar und transparent sind. Es ist daher für uns sehr hilfreich, bei den Lösungen für diese Herausforderung auf Synergien mit anderen Projekten setzen zu können."

Prof. Marco Huber, FabOS, Fraunhofer IPA und Universität Stuttgart

"Mit unserem Projekt SdaC richten wir uns an die Bauwirtschaft, die stark fragmentiert ist: Über 90 Prozent der Organisationen sind kleine oder mittelständische Unternehmen. Eine Verknüpfung einzelner, wenn auch sehr kleiner Datenbanken über eine zentrale Plattform kann einen großen Mehrwert generieren, besonders für die kleinen Firmen. In einzelnen Projekten "schlummernde" Daten können mit einer entsprechenden Aufbereitung mithilfe von KI neue Möglichkeiten eröffnen und damit auch Fragen zur Nutzung von Daten als Wirtschaftsgut aufwerfen. Der Austausch zu passenden Modellen oder Best Practices für den vertrauensvollen Umgang mit Daten und KI-Methoden mit den anderen Projekten des KI-Innovationswettbewerbs ermöglicht es uns, davon früh zu lernen und so Mehrwerte für unser Projekt zu schaffen."

Svenja Oprach, Projekt SDaC, Institut für Technologie und Management im Baubetrieb (TMB) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT)

BML Ecosys - Bauhaus. Mobility Lab Erfurt

Intelligentes KI-Quartier



Im Bauhaus. Mobility Lab dient der Erfurter Stadtteil Brühl als Reallabor für die Entwicklung und Erprobung einer Vielzahl KI-basierter Anwendungen: Ampeln werden dem Verkehrsaufkommen entsprechend geschaltet, Lieferungen kundenorientierter zugestellt, lokale Energieerzeugung reduziert die Stromkosten und intelligente Tarifsysteme bestimmen den Ladepreis für E-Autos. Entwickelt und bereitgestellt werden die Anwendungen auf einer Cloud-Plattform, die Daten aus unterschiedlichen Bereichen wie Verkehr, Logistik und Energie zusammenführt.

Marktperspektive und Produktversprechen

Mit der BML-Ecosys-Plattform entsteht erstmalig die Grundlage zur übergreifenden Entwicklung und Erprobung von KI-basierten Mobilitäts-, Logistik- und Energiedienstleistungen in einem realen Stadtumfeld. Der Betrieb der Laborplattform soll durch eine Betreibergesellschaft unter Einbindung aller Projektpartner realisiert werden. Das Konzept des Bauhaus. Mobility Lab dient als Blaupause im Sinne eines "Lab-as-a-Service" für den Aufbau weiterer urbaner Reallabore auch für andere Anwendungsfelder. Dafür wurde bereits Interesse von Städten aus Deutschland und dem Ausland signalisiert.

Konsortium

Bauhaus-Universität Weimar, BPV Consult GmbH, Ernst-Abbe-Hochschule AG, Fraunhofer IOSB + ISST + ITWM, highQ Computerlösungen GmbH, INNOMAN GmbH, Landeshauptstadt Erfurt, Robert Bosch GmbH, Siemens Digital Logistics GmbH, WLA Software GmbH

Herausforderung und Innovation

Neue technische Entwicklungen müssen grundsätzlich umfangreich getestet werden, bevor sie in die Anwendung gehen können. Bei einer Maschine oder einem Fahrzeug ist dies relativ einfach möglich: Für den Test der Funktionen sind nicht zwingend verschiedene Personen, Unternehmen oder deren Zusammenwirken erforderlich. Bei intelligenten, plattformbasierten Systemlösungen, etwa zur Verkehrssteuerung oder Energieversorgung, ist dies nicht so einfach. Auch hierfür müssen unterschiedliche Belastungsszenarien getestet werden, um Schwächen, Grenzen und Überarbeitungsbedarf ermitteln zu können und Probleme im echten Betrieb zu vermeiden. Eine besondere Herausforderung stellt in diesem Zusammenhang die Kombination verschiedener neuer technischer Systeme dar.

Simulationen helfen dann insbesondere im Bereich Mobilität nur bedingt weiter, da das Fahrerverhalten von Personen, Tageszeit, Wetter und anderen Faktoren abhängt. Für das Testen derartiger Systeme ist eine geschützte Umgebung erforderlich, die nicht die Gefahr birgt, beispielsweise das gesamte Verkehrs- oder Energiesystem nachhaltig zu beeinflussen. Diese Herausforderung löst das Bauhaus.MobilityLab als erstes Reallabor in Deutschland.

Lösungsansatz

Zentraler Bestandteil im BML Ecosys ist die im Projekt entwickelte offene Cloud-Plattform. Auf dieser werden bislang separat erhobene und verarbeitete Daten aus den Bereichen Mobilität, Energie und Logistik zusammengeführt, ausgewertet und miteinander in Bezug gesetzt. Dafür werden unter anderem offene Schnittstellen entwickelt. Integriert werden auf der Plattform anonymisierte Daten aus dem Erfurter Verkehrs- und Umweltmanagement, Energiedaten oder auch Fahrzeug- und Mobilfunkdaten von im Projekt

beteiligten Unternehmen. Für die Auswertung dieser heterogenen Informationen werden KI-Algorithmen trainiert und schrittweise so lange optimiert, bis sie die Daten automatisiert analysieren können. Auf dieser Basis werden dann neue, intelligente Dienstleistungen für den urbanen Raum entwickelt. Der Erfurter Stadtteil Brühl fungiert dabei als Reallabor, in dem diese Anwendungen dann auch von Bewohnern getestet werden. Die Testergebnisse werden wiederum auf der KI-Plattform des Projekts ausgewertet und die entwickelten Services damit noch weiter optimiert.

Use Cases

Während der Projektlaufzeit werden im Bauhaus. Mobility Lab Anwendungsfälle vorwiegend in den folgenden drei Sektoren erprobt:

Mobilitätssektor

Die Erprobung von so genannten Mobility-as-a-Service-Dienstleistungen steht im Fokus. Das beinhaltet beispielsweise die KI-basierte Berechnung der Stromtarife an Ladestationen für E-Autos. Die KI lernt dabei die Zusammenhänge zwischen Tageszeit, Ladegeschwindigkeit, Nutzungshäufigkeit, Netzauslastung etc. und ermittelt darauf basierend dynamisch den aktuellen Ladetarif. Auch sollen Tarife für integrierte Mobilitätslösungen flexibel gestaltet werden, die den öffentlichen Personennahverkehr mit Angeboten wie Car-Sharing, Bike-Sharing oder E-Scooter verknüpfen. Außerdem wird erprobt, wie diese Dienste mit KI für den Endnutzer im Sinne eines durchgängigen Services besser miteinander verknüpft werden können.

Logistiksektor

Für Anwendungen im Logistiksektor werden mithilfe von KI einzelne Beteiligte der Lieferkette und unterschiedliche Lieferservices innerhalb eines Stadtteils besser miteinander vernetzt. Hierzu wird zunächst ein Verkehrsmodell der aktuellen Verkehrsströme, Logistikprozesse, Ampelschaltungen etc. erstellt. Mithilfe von KI-Anwendungen (z. B. einem Verkehrslogistik-Manager) sollen anschließend die entsprechenden Prozesse verbessert werden. Unter anderem ist die Erprobung unterschiedlicher Konzepte für die Zustellung an Endkunden im Stadtquartier (so genannte letzte Meile) geplant.

Energiesektor

In diesem Bereich werden mithilfe von KI-Analysen das Energiemanagement innerhalb von Stadt-

quartieren optimiert und der lokale Energiebedarf und die -erzeugung besser aufeinander abgestimmt. Dabei werden auch so genannte Mieterstromkonzepte getestet: Wie kann in den Quartieren erzeugter Strom, etwa durch Solaranlagen auf Wohnhäusern, optimal mit dem lokalen Energiemanagement abgestimmt werden? Hierzu ist die Entwicklung von Methoden und Algorithmen zur Automatisierung und selbständig Verbesserung des Energiemanagements bis hin zu einem kognitiven Energiemanagement geplant. Mithilfe von KI sollen ein assistiertes Service-Engineering und ein Entscheidungshilfemanagementsystem umgesetzt werden.

Ohne BML Ecosys	Mit BML Ecosys
Daten aus den Sektoren Energie, Logistik und Mobilität werden in Städten zwar erhoben, aber nicht zusammengeführt und miteinander in Bezug gesetzt. Vorhandenes Potenzial zur Entwicklung innovativer Dienstleistungen bleibt ungenutzt.	BML Ecosys führt die Daten aus den einzelnen Sektoren des Stadtlebens zentral auf der Projektplattform zusammen und nutzt KI, um die heterogenen Daten automatisiert auszuwerten und innovative Anwendungen zu entwickeln.
Anbietern bzw. Entwicklern von intelligenten Dienstleistungen und Produkten fehlt die Möglichkeit, ihre Innovationen unter Realbedingungen zu erproben und auf dieser Basis weiter zu verbessern.	BML Ecosys nutzt den Stadtteil Brühl, um dort neu entwickelte Anwendungen und Dienstleistungen unter realen Bedingungen erproben zu können. Für die beteiligten Entwickler bietet sich so die Möglichkeit eines intensiven Nutzungsmonitorings, auf dessen Basis die entwickelten Anwendungen verbessert werden können. Die Integration der Services wird dabei durch die offenen Schnittstellen der Plattform erleichtert.
Bewohner von Stadtquartieren werden bei der Entwicklung innovativer Smart-City-Anwendung nicht mit einbezogen, unter anderem auch deshalb nicht, weil den Entwicklern und Anbietern dieser Produkte die Möglichkeit einer entsprechend umfassenden Testanwendung in einem realen Umfeld fehlt. Der reelle Nutzen von innovativen Smart-City-Produkten und -Dienstleistungen bleibt den Menschen dadurch verschlossen.	Durch die gezielte Integration der Menschen des als Reallabor fungierenden Stadtteils werden sie in die Entwicklung smarter Anwendungen integriert. Dadurch wird die Akzeptanz für die Angebote erhöht und die Anwendungen anhand des Nutzerfeedbacks weiter optimiert.

Ansprechpartner

Institutsteil Angewandte Systemtechnik (AST) des Fraunhofer IOSB Dipl.-Wirtsch.-Inf. Oliver Warweg oliver.warweg@iosb-ast.fraunhofer.de www.bauhausmobilitylab.de

Einen Film zum Projekt gibt es auf der Website

EMPAIA – EcosysteM for Pathology diagnostics with AI Assistance

KI für die Diagnostik



Nur durch den Einsatz von KI in der Diagnostik sind moderne Behandlungsverfahren wie die personalisierte Medizin flächendeckend möglich. EMPAIA etabliert daher am Beispiel der Pathologie eine Plattform für standardisierte, zertifizierte und erklärbare KI-Lösungen der bildbasierten medizinischen Diagnostik. Neben einer Infrastruktur für den Zugang zu Trainingsdaten wird auf der Plattform ein Marktplatz mit KI-Anwendungen für die klinische Praxis geschaffen. Zudem werden Lösungen für die rechtlichen und abrechnungstechnischen Herausforderungen erarbeitet.

Marktperspektive und Produktversprechen

Mit EMPAIA wird erstmalig eine Plattform für die Entwicklung, Vermarktung und Nutzung von KI-Lösungen in der Pathologie geschaffen. Nutzer können Daten und KI-Modelle in diagnostische Prozesse rechtlich sicher einbinden und auch korrekt abrechnen. Die im Projekt entwickelten Lösungen lassen sich leicht auf andere Felder übertragen und ebnen damit den Weg für die breite Anwendung von KI in der Diagnostik. Die EMPAIA-Plattform wird sich unter anderem durch

Nutzungsgebühren etwa für die bereitgestellten Datensätze und KI-Lösungen finanzieren.

Konsortium

Charité – Universitätsmedizin Berlin, vitasystems GmbH, Fraunhofer MEVIS, Qualitätssicherung-Initiative Pathologie QuIP GmbH, DAI-Labor der Technischen Universität Berlin

Herausforderung und Innovation

Durch Fortschritte in der Medizin verbessern sich die Möglichkeiten und die Qualität der Diagnostik. Die Auswertungen sind aufgrund der Masse an Daten durch das Fachpersonal künftig jedoch nicht mehr zu bewältigen. Diese Herausforderung lässt sich durch KI-Automatisierungen lösen, da sie viele repetitive und mühsame Analyseleistungen übernehmen können. Um solche KI-Lösungen zu entwickeln, werden jedoch Daten für deren Training und Validierung benötigt. Bislang gibt es allerdings keine Infrastruktur für das Erstellen und Teilen von Datensätzen. Wer medizinische Daten benötigt oder mit anderen teilen will, muss

das zeitaufwendig durch individuelle Verträge aushandeln. Auch für die Zertifizierung der KI-Anwendungen entlang des Medizinproduktegesetzes (MPG) gibt es bislang keine effizienten Lösungen. Die Zersplitterung der KI-Infrastruktur und fehlende technische Standards hemmen den Vertrieb von KI-Lösungen, was insbesondere die Marktchancen des hochspezialisierten deutschen KI-Mittelstandes einschränkt. Zudem misstrauen viele Anwender in Kliniken oder Forschungseinrichtungen KI-Analysen derzeit noch, sofern diese nicht vollständig nachvollziehbar sind.

Lösungsansatz

EMPAIA entwickelt eine Plattform, die alle aktuellen Hindernisse für Entwicklung, Vertrieb und Einsatz von KI in der Pathologie überwindet. Die Plattform ermöglicht die Entwicklung und weltweite Anwendung von standardisierten, zertifizierten und erklärbaren KI-Lösungen. Sie stellt eine Infrastruktur für den Zugang zu Daten bereit und implementiert die rechtlichen und abrech-

nungstechnischen Regeln. Ergänzt wird die Plattform durch ein Ökosystem für die Zusammenarbeit mit Gremien. Mit diesen werden Regelungen zu den Themen Standardisierung, Wirtschaftlichkeit und Abrechnung, Validierung und Zertifizierung, rechtliche Fragestellungen sowie KI-Erklärbarkeit vereinbart.

Auf der Plattform werden unterschiedliche Arten von KI-Anwendungen verfügbar sein. Anwender finden alle notwendigen Funktionen, um Daten und KI in diagnostische Prozesse einzubinden und abzurechnen. Die Anwendungen kommen hauptsächlich von Medizinproduktherstellern, aber auch von beteiligten Hochschulen. Sie werden permanent weiterentwickelt, in EMPAIA-Referenzzentren getestet und in Zusammenarbeit mit den Partnern validiert und zertifiziert. Für die Bereitstellung (das Deployment) cloudbasierter KI-Lösungen wird ein Rechnerverbund (High Performance Computing Cluster) angeboten. Als zentraler Teil der Infrastruktur für den effizienten Austausch großer Pathologie-Datensätze wird eine übergreifende Datenbank (Daten-Repository) implementiert.

Ohne EMPAIA	Mit EMPAIA
Viele Ärzte nutzen KI bislang nicht, da die Implementierung der Anwendungen mit rechtlichen, organisatorischen und technischen Hindernissen verbunden ist, zudem sind KI- Analysen oft nicht nachvollziehbar.	EMPAIA schafft einen einfachen, vertrauensvollen und abrechenbaren Zugang zu KI-Lösungen. Für die KI-Erklärbarkeit wird ein generisches Framework entwickelt, das die Vorhersagen der KI-Anwendungen nachvollziehbar macht.
Patienten trauen der KI nicht und befürchten falsche Diagnosen.	EMPAIA validiert die Ergebnisse der KI-Lösungen.
Bei der Datenbeschaffung sind ethische und rechtliche Rah- menbedingungen für jedes Projekt bzw. Anwendungsgebiet einzeln auszuhandeln.	EMPAIA schafft für alle KI-Angebote auf der Plattform einen sicheren Rechtsrahmen und gewährleistet die Einhaltung aller Datenschutzbestimmungen.
Die Diversität der Systeme mit heterogenen Schnittstellen benachteiligt vor allem kleine und mittlere Medizintechnik- hersteller.	EMPAIA entwickelt eine neutrale Plattform, die sich nicht an ein einzelnes Unternehmen bindet, sondern offen für alle Marktteilnehmer ist. Zudem stellt das Projekt standardisierte Schnittstellen bereit und entwickelt Referenzlösungen.
Für die Abrechnung der KI-Leistungen fehlen bislang Standards und Referenzen.	Das Projekt erarbeitet in einer Taskforce mit dem Berufsverband Deutscher Pathologen e.V., der KBV und Krankenkassen verbindliche Abrechnungsmodi.

Use Cases

EMPAIA ebnet den Weg für die Entwicklung diverser KI-Tools und -Methoden für die klinische Anwendung, indem die Plattform nicht nur alle Daten bereitstellt, sondern auch Validierung und Zertifizierung, Vertrieb und Abrechnung der Anwendungen ermöglicht.

Entwicklung von KI-Tools für die Mitose-Erkennung

Bei der Diagnostik von Gewebe unter dem Mikroskop sind häufig Werte zu bestimmen, die für die Therapiewahl entscheidend sind. Dazu gehört beispielsweise die Häufigkeit von Zellteilungen (Mitosen). Durch KI-Anwendungen werden diese Messungen wesentlich schneller und reproduzierbarer als manuelle Auszählungen.

Entwicklung von KI-Tools für "companion diagnostics"

Durch das gewachsene molekulare Verständnis der Grundlagen von Krebs werden in der Onkologie immer häufiger zielgerichtete Medikamente eingesetzt. Um Aussagen über deren Wirkung treffen zu können, werden begleitende Tests ("companion diagnostics") benötigt, etwa um Gendefekte oder andere Fehlfunktionen zu identifizieren. Mithilfe der KI können die Tests effizient und sicher durchgeführt werden.

Ansprechpartner

Charité – Universitätsmedizin Berlin Prof. Dr. Peter Hufnagl peter.hufnagl@charite.de www.empaia.org

FabOS – offenes, verteiltes, echtzeitfähiges und sicheres Betriebssystem für die Produktion

Ein universelles Betriebssystem für die Fabrik der Zukunft



Im Projekt FabOS entsteht eine Plattform, die vor allem mittelständischen Unternehmen eine schnelle und flexible Automatisierung von Produktionsprozessen ermöglicht. Nach dem Vorbild von Betriebssystemen werden darauf Komponenten bereitgestellt, die nicht nur Maschinen, IT-Infrastrukturen und Dienste miteinander verknüpfen, sondern auch eine nahtlose Integration und Nutzung von KI-Anwendungen in allen Bereichen der Produktion gewährleisten. Gleichzeitig garantiert die Offenheit der Plattform, dass Unternehmen sich nicht an Lösungen bestimmter Hersteller binden.

Marktperspektive und Produktversprechen

Durch die FabOS-Plattform erhalten besonders mittelständische Unternehmen Zugriff auf Referenzarchitekturen und KI-Basisdienste, um ihre Produktion zu verbessern, ohne sich technologisch von einzelnen Herstellern abhängig zu machen. Angebote von FabOS werden in die Open-Source-Gemeinschaft der Eclipse Foundation integriert. Während der Projektlaufzeit wird ein Open-Innovation-Konzept verfolgt, sodass sich sowohl potenzielle Nutzer als auch Anbieter von KI-basierten Diensten an den Entwicklungen von FabOS beteiligen können.

Konsortium

Advaneo GmbH, AI4BD Deutschland GmbH, BÄR automation GmbH, Carl Zeiss 3D Automation GmbH, COMPAILE Solutions GmbH, COSMO CONSULT DATA SCIENCE GmbH, ASCon Systems GmbH, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, Eclipse Foundation Europe GmbH, Fraunhofer HHI + IESE + IPA + IPT, innofocus businessconsulting GmbH, Karlsruher Insti-

tut für Technologie (KIT), Kenbun IT AG, Nokia Solutions and Networks GmbH & Co. KG, NXP Semiconductors Germany GmbH, Robert Bosch Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Siemens Aktiengesellschaft, Sotec Software-Entwicklungs-GmbH & Co. Mikrocomputertechnik KG, SYSGO GmbH, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, Universität Stuttgart, USU Software AG

Herausforderung und Innovation

Aktuell scheitert der Einsatz von KI-Anwendungen in der Produktion meist an der Heterogenität der eingesetzten IT-Systeme sowie an mangelnden Standards bei der Datenerhebung auf Maschinenebene. Für viele Anwendungen müssen hohe Aufwände etwa für die Installation der notwendigen Sensoren betrieben werden. Große Technologiekonzerne beherrschen mit ihren Cloud-Plattformen und Kommunikationskomponenten zudem den Markt. Gerade für mittelständische Unternehmen besteht so die Gefahr, sich langfristig von diesen Lösungen abhängig zu machen. Mit FabOS wird diesen Unternehmen eine offene Plattform geboten, die ihnen Datensouveränität und Open-Source-Lösungen bietet. Mithilfe der darauf bereitgestellten Komponenten können sie ihre Produktionsprozesse flexibel ohne große Programmieraufwände anpassen und dabei auch KI-Anwendungen einbinden.

Lösungsansatz

Die FabOS-Plattform arbeitet ähnlich wie ein Computer-Betriebssystem als Schnittstelle für den Informationenaustausch zwischen Maschinen, im Unternehmen verwendeten IT-Systemen und KI-Diensten. Dazu setzt FabOS auf so genannte Verwaltungsschalen, die als digitale Zwillinge für die Verbindung physischer Produkte mit digitalen Komponenten stehen. Sie sammeln damit transparent sämtliche relevanten Informationen zum jeweiligen Produktionselement wie Maschinen,

Sensoren oder IT-Anwendungen und dienen auch als Kommunikationsschnittstellen. Damit ermöglichen sie die Vernetzung und den Datenaustausch der einzelnen Komponenten untereinander. Mit FabOS wird dieses Prinzip erstmals explizit auch auf KI-Dienste in der Produktion angewendet. Für produzierende Unternehmen wird so eine einfache Implementierung von KI-Lösungen und deren Verknüpfung zu einem intelligenten Produktions-Ökosystem im Sinne von Industrie 4.0 ermöglicht.

Für die Plattform verwendet FabOS einen modularen Ansatz mit offenen, standardisierten Schnittstellen. Das macht das System flexibel anpassbar und nach Bedarf erweiterbar. Außerdem ermöglicht die technologische Offenheit von FabOS den Unternehmen die Nutzung von KI-Anwendungen oder IT-Systemen unterschiedlicher Hersteller und verhindert so die technologische Abhängigkeit von einzelnen Software- oder Hardware-Anbietern (so genannte Vendor Lock-ins).

Use Cases

Automatisierung und KI-gestützte Prozessoptimierung an Werkzeugmaschinen

Am Beispiel einer Laserschneidemaschine wird getestet, wie Betrieb und Wartung durch die KI-Auswertung der Maschinendaten optimiert und Wartungsnotwendigkeiten oder Maschinenschäden proaktiv vorhergesagt werden können, bevor es zu Auswirkungen oder Ausfällen kommt (Predictive Maintenance). Digitale Zwillinge schaffen dabei einen nahtlosen Datenaustausch für den Einsatz von KI-Modellen und Anwendungen entlang des gesamten Produktlebenszyklus.

Erstellung von Data Spaces mit Datenkatalog, Trusted Hub und Marktplatz

Auf Basis des Konzepts International Data Spaces (IDS) wird ein Datenkatalog erstellt, der Zugang zu

verschiedenen Cloud-Computing-Systemen und Datenquellen ermöglicht. Ein so genannter Trusted Hub sichert die eingebundenen Daten und gewährleistet somit die Souveränität, Selbstbestimmung und den Schutz der zugelieferten Daten der Unternehmen. Ein angegliederter Marktplatz ermöglicht den Tausch und Handel von Daten. Dadurch entsteht eine umfassende Datenbasis, die dann für KI und intelligente Dienste aller Art verwendet werden kann.

Optimierung von Bewegungsabläufen bei Robotern

Ein weiterer Use Case betrifft Greifroboter in der Produktion. Dabei wird unter anderem getestet, wie physische Bewegungsabläufe von Robotern, etwa das Ergreifen von Teilen aus einem Behälter, mihilfe des digitalen Zwillings verbessert werden können. Dabei probt der Roboter den Bewegungsablauf in der virtuellen Simulation so lange, bis er die Bewegung sicher beherrscht.

Ohne FabOS	Mit FabOS
Viele Unternehmen wollen KI in ihre Produktion integrieren. Durch hohen organisatorischen und finanziellen Aufwand für KI-Implementierungen werden die Vorhaben nicht umgesetzt und Innovationspotenziale bleiben ungenutzt.	Die FabOS-Plattform ermöglicht Anwendern eine einfache Entwicklung und Implementierung von KI-Lösungen für die Produktion. Dazu stellt die Plattform eine Art universell einsetzbares Betriebssystem für die Fabrik zur Verfügung, worüber Maschinen, IT-Systeme und KI-Anwendungen für einen durchgehenden Zugriff auf Daten und Informationen verknüpft werden.
KI-Anwendungen in der Produktion sind Insellösungen, die auf spezifische Anwendungsfälle hin entwickelt und angepasst sind. Eine einfache Übertragung auf andere Kontexte ist deswegen unmöglich, die KI-Anwendung also nicht flexibel einsetzbar oder skalierbar.	FabOS ermöglicht über die konsequente Nutzung von Open-Source-Technologien und offenen Schnittstellen die Entwicklung und Implementierung flexibel adaptierbarer KI-Lösungen. Mit FabOS realisierte Use Cases sind einfach auf neue Kontexte übertragbar.
Haben sich Unternehmen erstmal für einen Anbieter zur Implementierung von KI-Anwendungen entschieden, sind sie meist an diesen gebunden (Vendor Lock-in). Eine Erweiterung oder Verknüpfung der Anwendung mit Lösungen anderer Hersteller oder der Anbieterwechsel sind nur schwer möglich.	Durch die technologische Offenheit und die offenen Schnitt- stellen bei FabOS wird eine technologische Abhängigkeit von einzelnen Anbietern verhindert. Die Anbindung von Anwen- dungen verschiedener Hersteller ist flexibel möglich.

Ansprechpartner

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA Daniel Stock <u>daniel.stock@ipa.fraunhofer.de</u> <u>www.fab-os.org</u>

ForeSight – Plattform für kontextsensitive, intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services

Mit KI zum Ökosystem Smart Living



Im Projekt ForeSight entsteht eine Plattform für intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services. Sie bringt die Wohnungswirtschaft, Technologieanbieter für Gebäude, Verbände und Wissenschaft zusammen, um erstmals gemeinsam KI-Methoden für das Wohnumfeld zu erproben und den wirtschaftlichen Betrieb innovativer Smart-Living-Anwendungen sicherzustellen. So soll das Leben der Menschen im Alltag und zu Hause sicherer, energieeffizienter und komfortabler werden.

Marktperspektive und Produktversprechen

Über die ForeSight-Plattform können Wohnungsanbieter KI-basierte Anwendungen betreiben und beziehen, die insbesondere den steigenden Bedarf an digitalen Assistenzdiensten und die Optimierung von Energieeffizienz im Wohnumfeld adressieren. Die Plattform wird von den beteiligten Industriepartnern getragen. Durch die Rolle als "First Mover" in diesem Volumenmarkt setzt sie damit technologische Standards und steigert die Attraktivität für weitere Unternehmen und Initiativen aus der Smart-Living-Branche.

Konsortium

Aareon Deutschland GmbH, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, dormakaba International Holding GmbH, easierLife GmbH, Fachhochschule Dortmund, Forschungsverein Elektrotechnik beim ZVEI e.V., Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, GdW Bundesverband deutscher Wohnungsund Immobilienunternehmen e.V., GSW Gesellschaft für Siedlungs- und Wohnungsbau Baden-Württemberg GmbH, Insta GmbH, IoT CONNCTD GmbH, ixto GmbH, Johann Wolfgang Goethe-

Universität Frankfurt am Main, KEO GmbH, Power plus Communications AG, Robert Bosch GmbH, Strategion GmbH

Herausforderung und Innovation

Der Einsatz von Smart-Living-Anwendungen findet genauso wie ihre Entwicklung bisher noch sehr vereinzelt und oft isoliert voneinander statt: Manche Haushalte verfügen über ein elektronisches, an das Smartphone gekoppeltes Haustürschloss, andere nutzen eine aus der Ferne steuerbare Heizung oder automatische Fensteröffnungssysteme. Diese Einzellösungen sind oft nicht miteinander kombinierbar und werden häufig eher aus Technikbegeisterung als aus Effizienzgründen eingesetzt. Durch die fehlende Kommunikation der Anwendungen untereinander bleibt großes Potenzial zum Beispiel beim Energiesparen oder beim wirtschaftlichen Betrieb einer digitalen Immobilie ungenutzt. Hier setzt das ForeSight-Konzept mit einer aufeinander abgestimmten und vorausschauenden Koordination mithilfe von KI an. ForeSight bietet für die vielfältigen KI-Methoden im Bereich Smart Living eine gemeinsame Lösung, die besonders auch ethische, rechtliche und soziale Anforderungen berücksichtigt.

Lösungsansatz

Im Zentrum von ForeSight steht eine im Projekt zu realisierende offene IT-Plattform, auf der die Projektpartner gemeinsam innovative KI-basierte Anwendungen für das Wohnumfeld entwickeln. Dabei ist die Plattform zum einen als Methodenplattform konzipiert. Auf ihr soll erprobt werden, welche KI-Methoden sich am besten für die Aufbereitung von Daten aus Smart-Living-Komponenten und -Geräten in verschiedenen Szenarien eignen und welche Arbeitsschritte für ihre Implementierung notwendig sind. Zum anderen sollen aus diesen Ergebnissen beispielhafte KI-basierte

Anwendungen für Smart Living abgeleitet werden und neue Geschäftsmodelle für Wohnungswirtschaft und Technologieanbieter entstehen. So können vollkommen neue KI-basierte Smart-Living-Anwendungen entstehen. Die Methoden und Services stehen den Projektbeteiligten zur Erprobung in eigenen Anwendungsfällen und zur Entwicklung individueller KI-basierter Produkte zur Verfügung, etwa für Gebäudetechnik, Assistenz oder Energieeffizienz. Die Anwendungen werden stufenweise getestet: sowohl in Laborumgebungen als auch in bewohnten Musterwohnungen in Berlin.

Use Cases

Die KI-Methoden und -Anwendungen, die im Rahmen von ForeSight entstehen, werden innerhalb des Projekts anhand beispielhafter Use Cases erprobt. Dazu gehören:

Intelligenter Gebäudepförtner

Ein intelligenter Gebäudepförtner soll mithilfe neuer KI-Methoden den Zugang zu Gebäuden steuern. So genannte Thinking Objects wie elektronische Türschlösser nutzen dazu KI-Algorithmen zur Auswertung aller zur Verfügung stehenden Datenquellen (z. B. Gesichtserkennung, Bewegungsmelder, smarte Beleuchtung oder Spracherkennung), um kontextabhängig Zutritt zu gewähren oder zu verweigern und ggf. zu überwachen. Über diese Funktionalität können Mieterwechsel in Boarding Houses, Lieferungen oder auch der Zugang für Gebäudedienstleister erleichtert werden.

Smartes Energiemanagement

Durch neue KI-Methoden für Smart Living können Daten zum Energieverbrauch und -bedarf, Stromkosten sowie zum Nutzungsverhalten der Bewohner zueinander in Bezug gesetzt werden. Die KI generiert beispielsweise Prognosen anhand

gelernter Verhaltensmuster von Bewohnern oder Wetterdaten und integriert diese in die Gebäudesteuerung. Strom kann unter Berücksichtigung der durch KI-Methoden ermittelten Verhaltensmuster (z. B. Ladezeiten von E-Autos, Einsatz von Haushaltsgeräten usw.) mit variablen Tarifen optimal bezogen werden. Der Energieverbrauch und Energiebezug in der Wohnung, im Mehrfamilienhaus oder im Wohnquartier wird so dauerhaft bedarfsgerechter optimiert.

Ohne ForeSight	Mit ForeSight
Das Potenzial von künstlicher Intelligenz für Smart-Living- Anwendungen wird bisher noch nicht gezielt genutzt.	ForeSight schafft eine Plattform, um erstmals als Konsortium in einem breiten Netzwerk mit Partnern KI-Methoden für das gesamte Wohnumfeld zu erproben.
KI ist häufig auf spezifische Funktionen einzelner Smart- Home-Produkte beschränkt.	In ForeSight werden gewerkeübergreifende KI-basierte Anwendungen für den gesamten Smart-Living-Bereich entwickelt.
Smart-Living-Anwendungen verschiedener Anbieter sind aufgrund mangelnder Schnittstellen und uneinheitlicher Standards häufig nicht integrierbar. Einzelne Bereiche wie Smart Home, Smart Mobility, Smart City werden nicht gezielt zu einem intelligent steuerbaren Ökosystem Smart Living verknüpft. Das macht ihren Betrieb aufwendig und teuer.	ForeSight setzt darauf, anbieter- und bereichsübergreifende Schnittstellen und Standards zu entwickeln. So arbeitet Fore-Sight daran, unterschiedliche Smart-Living-Anwendungen in ein sicheres und steuerbares Gesamtsystem zu integrieren. Über ein Smart-Meter-Gateway erhält das System lokale Vorgaben aus dem Netz und regelt intelligent mithilfe von Services der KI, um eine hohe Energieeffizienz zu erreichen. Der wirtschaftliche Betrieb steht im Fokus.
Die überwiegend mittelständischen Unternehmen im Smart-Living-Umfeld wie Handwerksbetriebe haben oft nur wenig Know-how rund um neue Entwicklungen und Anwendungsfelder.	ForeSight ermöglicht es, die übergreifenden Lösungen in realen Installationen zu erproben.

Ansprechpartner

ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. Anke Hüneburg info@foresight-plattform.de www.foresight-plattform.de

IIP-Ecosphere – Next Level Ecosphere for Intelligent Industrial Production

KI in die mittelständische Produktion bringen



Gerade mittelständischen Produktionsunternehmen fehlt es an Einstiegsmöglichkeiten und Fachkompetenzen für die Nutzung oder Entwicklung von KI-Anwendungen. Das will IIP-Ecosphere durch eine stärkere Vernetzung von Unternehmen mit Dienstleistern, Verbänden und Forschungseinrichtungen ändern. Das geplante Ökosystem bietet einen KI-Lösungskatalog und eine virtuelle Plattform zur Erhöhung der Herstellerunabhängigkeit. Zudem werden rechtliche, organisatorische und technische Rahmenbedingungen erarbeitet, damit Daten einfacher und sicherer zur Verbesserung und Entwicklung neuer Dienste geteilt werden können.

Marktperspektive und Produktversprechen

Das Ökosystem und die Plattform bieten Dienstleistungen, Best Practices und komplette KI-Lösun-

gen für die produzierende Industrie und Angebote zur Qualifikation der beteiligten Unternehmen und Einrichtungen. So werden besonders Mittelständler und Start-ups in die Lage versetzt, KI-Methoden zur intelligenten Produktion selbst anzuwenden und weiter zu entwickeln. Der Betrieb der IIP-Ecosphere-Plattform soll unter anderem durch ein Mitgliedermodell und Erlöse aus den bereitgestellten KI-Diensten sichergestellt werden.

Konsortium

Bitmotec GmbH, Deutsche Messe AG, Fraunhofer ISST, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Gildemeister Drehmaschinen GmbH, KIProtect GmbH, Leibniz Universität Hannover, Lenze SE (Societas Europaea), MARPROSS Monitoring Solutions GmbH, RapidMiner GmbH, SALT AND PEPPER Software GmbH & Co. KG, Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Siemens Aktienge-

sellschaft, Universität Hildesheim, Universität Koblenz-Landau, Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V. (VDW), Volkswagen Aktiengesellschaft

Herausforderung und Innovation

Künstliche Intelligenz kann den gesamten Produktionsprozess verbessern und beschleunigen. Dank KI können Anlagen und Maschinen selbständig Prozesse verbessern und etwa die Qualitätsprüfung oder die Planung von Wartungsvorgängen revolutionieren. So werden Ressourcen eingespart und mit den gewonnenen Daten auch neue Geschäftsmodelle möglich. In vielen, besonders kleinen und mittelständischen Unternehmen werden aktuell aber noch gar keine KI-Methoden genutzt. Gründe sind etwa mangelnde Fachkenntnis, unterschiedliche Schnittstellen oder unklare Verwertungsmöglichkeiten. Gleichzeitig halten sich kleinere wie auch größere Unternehmen damit zurück, Daten zu teilen, weil sie um die Sicherheit und ihre Datenhoheit fürchten.

Lösungsansatz

Im IIP-Ecosphere-Projekt werden u.a. Best-Practice-Beispiele zusammengestellt und Demonstratoren entwickelt, um die Vorteile von KI-Anwendungen für Unternehmen begreifbar zu machen und sie zur eigenen Nutzung zu motivieren. Ein KI-Lösungskatalog mit Methoden für die intelligente Produktion erleichtert das Auffinden geeigneter KI-Lösungen. Für häufig auftretende Herausforderungen werden zudem neue Lösungen entwickelt und in Standardkomponenten überführt. Dies soll gerade kleineren Unternehmen die Möglichkeit bieten, künftig kostengünstig KI-Anwendungen zu nutzen. Einen weiteren wichtigen Schwerpunkt bildet die Entwicklung einer virtuellen Plattform, welche die Herstellerunabhängigkeit erhöht, indem Unternehmen darüber flexibel und einfach KI-Anwendungen in verschiedene Produktionsschritte einbinden können.

Für Maschinen- und Anlagenhersteller und Entwickler werden Lösungen für das Datenmanagement und den -austausch erarbeitet, damit diese ihre Anwendungen verbessern und erweitern können. Gleichzeitig wird damit auch die Grundlage zur Entwicklung neuer Geschäftsmodelle gelegt. Im Projekt sollen Rahmenbedingungen für das sichere Datenmanagement und das Teilen von Daten unter Wahrung der Datensouveränität entwickelt werden. Das umfasst auch Ansätze zur Bewertung von Daten in Form von Vergütungsmodellen für die Bereitstellung und Nutzung von Datensätzen.

Use Cases

Werkzeugmaschinenhersteller

Ein KI-basiertes Assistenzsystem kombiniert das Feedback von erfahrenen Maschinenführern, Prozessdaten und Daten z.B. aus der Qualitätsprüfung, um es für die bessere Einstellung und Überwachung von Produktionsprozessen zu nutzen.

Automobilproduktion

Mit KI-Methoden werden Muster in den aufgenommenen Maschinendaten aufgespürt, die mit Störungen und Verzögerungen korrelieren. So sollen Störungen frühzeitig und automatisiert erkannt werden.

Medizinproduktehersteller

KI-gestützte Methoden sorgen dafür, dass Prozessabweichungen in der Glasformung automatisch erkannt und daraus Einstellungsparameter für die Produktion neuer Produkte abgeleitet werden.

Leiterplattenfertigung

Die Leiterplattenprüfung wird KI-gestützt optimiert. Dazu werden Anomalien erkannt und die Prüfreihenfolge verbessert, um Rüstzeiten zu verringern.

Ohne IIP-Ecosphere	Mit IIP-Ecosphere
Kleinen Unternehmen fehlen Know-how und Mittel, um passende KI-Lösungen zu identifizieren und einzusetzen.	Ein KI-Lösungskatalog hilft dabei, vielversprechende Einsatz- bereiche und passende Lösungen zu identifizieren. Die virtuelle Plattform stellt KI-Bausteine für unterschiedliche Hard- und Softwareumgebungen der Produktion (Dynamic Deployment) zur Verfügung.
Unternehmen sind auf der Suche nach Plattformen, die sowohl herstellerunabhängig als auch flexibel sind.	IIP-Ecosphere bietet eine konfigurierbare, virtuelle Plattform zur fabrikübergreifenden Selbstoptimierung der Produktion mit Konnektoren zu relevanten Schnittstellen auf allen Ebenen der Fertigung.
Besonders mittelständischen Unternehmen fehlen Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung KI- und datenbasierter Geschäftsmodelle und Kenntnisse, um deren Potenzial zu ermitteln.	IIP-Ecosphere bietet Methoden zur Umsetzung und Weiterentwicklung KI- und datenbasierter Geschäftsmodelle.
KI-Entwicklern steht nur ein begrenzter Datenpool zur Entwicklung neuer Lösungen für Produktionssysteme zur Verfügung. Unternehmen wollen und können Daten oft nicht teilen, u.a. wegen Rechtsfragen, unklaren Abrechnungsmodellen und Sicherheitsbedenken.	Die Plattform ermöglicht teilnehmenden Unternehmen, Datensätze zu teilen. Ansätze zu Datenschutz und -sicherheit (z.B. Anonymisierung, Pseudonymisierung) verringern dabei rechtliche und datensicherheitsbezogene Hürden.
Kleine Unternehmen verfügen über wenige Exemplare einzelner Maschinen. Selbstlernende Verfahren sind daher nur begrenzt einsetzbar.	Es werden KI-Methoden entwickelt, mit denen einzelne Maschinen von dem erlernten Wissen anderer Maschinen profitieren können (Transfer Learning). So können sich Maschinen z.B. auch selbst konfigurieren, indem sie auf Einstellungen von Maschinen aus anderen Unternehmen zurückgreifen können.

Ansprechpartner

Leibniz Universität Hannover Per Schreiber schreiber@l3s.de www.iip-ecosphere.eu

KEEN – KI-Inkubator-Labore in der Prozessindustrie

KI für die Prozessindustrie



Die Prozessindustrie bereitet Rohstoffe zur industriellen Weiterverarbeitung auf. Zu der Branche zählen etwa Chemie- und Pharmazie-, aber auch Lebensmittelunternehmen. Im Projekt KEEN werden KI-Anwendungen für die chemische und biotechnologische Industrie entwickelt. Damit können Produktionsprozesse optimiert, der Ressourcenverbrauch gesenkt sowie neue Produkte schneller entwickelt und auf den Markt gebracht werden. Durch diese vorausschauende Produktion wird die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Unternehmen der Prozessindustrie weiter gestärkt.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die KEEN-Plattform bietet erklärbare KI-Anwendungen für die Prozessindustrie. Dazu werden u.a. drei KI-Inkubator-Labore aufgebaut, in denen KI-Methoden im Bereich des Anlagenengineerings und der Prozessoptimierung erprobt werden. Im

Anschluss an die Förderphase sollen diese Methoden auf den Markt gebracht werden. Während der Förderphase konzentriert sich der Anwenderkreis auf die chemische und biotechnologische Industrie. Andere Industriezweige, die langfristig von KEEN profitieren können, sind beispielsweise die Nahrungsmittelverarbeitung, die Wasseraufbereitung und die pharmazeutische Industrie.

Konsortium

ABB AG, AIR LIQUIDE Forschung und Entwicklung GmbH, Bayer Aktiengesellschaft, CGC Capital-Gain Consultants GmbH, Covestro Deutschland AG, DDBST – Dortmund Data Bank Software & Separation Technology GmbH, DECHEMA Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Evonik Technology & Infrastructure GmbH, Fraunhofer ITWM, Inosim Consulting GmbH, Krohne Innovation GmbH, LeiKon GmbH, MERCK Kommanditgesellschaft auf Aktien, SAMSON AKTIENGESELLSCHAFT, Technische Universität

Berlin, Technische Universität Dortmund, Technische Universität Dresden, Technische Universität Kaiserslautern, X-Visual Technologies GmbH

Herausforderung und Innovation

Die Prozessindustrie ist der drittgrößte Wirtschaftszweig Deutschlands. Viele deutsche Unternehmen sind mit ihren Produkten wie Kunststoffen oder Hightech-Materialen (z.B. Flüssigkristalle) Weltmarktführer, stehen jedoch in einem starken internationalen Wettbewerb. Langfristig lässt sich nur durch eine höhere Energie- und Ressourceneffizienz und flexiblere Anlagen die starke Position der deutschen Anbieter halten. Der Automatisierungsgrad ist in der Branche bereits sehr hoch. Die Einsatzmöglichkeiten datengetriebener KI-Methoden sind jedoch kaum untersucht und die Potenziale entsprechend noch nicht gehoben. Das will KEEN mit der Entwicklung praktisch einsetzbarer Lösungen ändern, die KI und etablierte verfahrenstechnische Ansätze kombinieren. Damit soll die Akzeptanz von KI-Methoden in der Prozessindustrie als auch die Wirtschaftlichkeit von Prozessen und Anlagen wesentlich verbessert werden.

Lösungsansatz

KEEN versteht sich als Kooperationsplattform zur Entwicklung und Erprobung von universell adaptierbaren KI-Lösungen für die Prozessindustrie. Zentral ist dabei die technologische Offenheit der Plattform, welche die Zusammenarbeit aller beteiligten Projektpartner aus Industrie, Forschung und Software-Entwicklung erstmals ermöglicht.

Entwickelt werden zum einen intelligente Analysealgorithmen unter Einsatz maschineller Lernverfahren wie Deep Learning. Diese erkennen in den komplexen Prozess- und Anlagendaten automatisiert und gezielt Muster. So geben sie konkrete Hinweise über Optimierungspotenziale. Dabei ist ein Fokus des Projekts, Methoden zu erarbeiten,

mit denen die Entscheidungen, Analysen und Empfehlungen der KI-Anwendungen stets nachvollziehbar bleiben (explainable AI). Dies ist notwendig, da in der adressierten Branche ein sehr hohes Sicherheits- und Qualitätsniveau nachgewiesen werden muss, etwa bei der Verwertung von Gefahrstoffen.

Zum anderen entwickelt KEEN so genannte digitale Zwillinge, also virtuelle Abbilder existierender oder geplanter Anlagen. Mit diesen können Änderungen an Herstellungsprozessen virtuell durchgespielt werden, was zeitraubende Experimente und Produktionsunterbrechungen an den reellen Anlagen ersetzt.

Use-Cases

Im Projekt werden mehr als vierzig Use Cases in mehreren, bei Projektpartnern angesiedelten und nachfolgend benannten Inkubator-Laboren geprüft und evaluiert.

Prozessentwicklung (Modellierung)

Bei der Prozessentwicklung wird KI eingesetzt, um den Aufwand bei der Entwicklung neuer Produktionsprozesse und Produkte zu verringern. Außerdem wird KI dazu genutzt, zeiteffiziente Simulationsmodelle für komplexe Prozesse zu erstellen und auszuwerten. Das Ziel ist die Erstellung hybrider Modelle, die datengetriebene Verfahren mit dem in der chemischen Industrie reichhaltig vorhandenen Wissen über physikalische Gesetzmäßigkeiten verbinden.

Anlagenplanung (Engineering)

Im Bereich der Anlagenplanung gelingt mit KI-Methoden die Zusammenstellung neuer Anlagen aus mehreren autarken Anlagenmodulen nach dem Baukastensystem schneller als bisher im traditionellen manuellen Verfahren. Des Weiteren unterstützen maschinelle Lernverfahren eine sicherere Anlagenplanung, indem Wissen aus vorhandenen Planungsszenarien mit ähnlichen Risikoanalysen oder Sicherheitskonzepten zur Verbesserung der Planung genutzt wird.

Optimierung von Prozessen und Anlagenbetrieb

Bei der Prozessoptimierung und dem Anlagenbetrieb steht im Fokus der Anwendungsfälle zum

einen die Frage, wie KI Anlagenbetreuer bei Entscheidungen unterstützt. Außerdem wird erprobt, wie Fehler im Anlagenbetrieb mit KI-Methoden schneller erkannt (Predictive Maintance) und möglichst automatisch Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Ohne KEEN	Mit KEEN
Um international wettbewerbsfähig zu bleiben, müssen Produkte, Prozesse und Anlagen in der Prozessindustrie schneller entwickelt werden. Mit den traditionellen Werkzeugen der Industrie ist diesem hohen Innovationsdruck nicht nachzukommen.	Mit den KI-Werkzeugen von KEEN können Prozesse, Anlagen- designs und Produkte schnell und agil entwickelt werden. Die KI fungiert als "kognitiver Verstärker", der Ingenieure dabei unterstützt, agil und effektiv neue Lösungen zu erarbeiten.
KI-Anwendungen sind in der Prozessindustrie bislang nur sehr begrenzt im Einsatz und die Implementierungskosten sehr hoch. Entwickelte Anwendungen sind meist auf spezifische Anwendungsfälle zugeschnitten und nicht oder nur schwer auf andere Szenarien übertragbar.	KEEN entwickelt universelle, übertragbare KI-Anwendungen als Leuchtturmprojekte für die Prozessindustrie. Erprobt und den Anwendern begreifbar gemacht werden die entwickelten Anwendungen in KI-Inkubator-Laboren.
In der Prozessindustrie wird traditionell viel Wert auf Geheimhaltung gelegt. Wissen zu Prozessen oder Anlagendesigns bleibt meist in den Unternehmen. Eine übergreifende Vernetzung von Forschern, Entwicklern digitaler Lösungen und Anwenderunternehmen findet nicht statt. Innovationspotenzial zum gemeinsamen Entwickeln von universell einsetzbaren KI-Lösungen wird nicht ausgeschöpft.	KEEN nutzt bewusst offene Schnittstellen und einen kooperativen, sektorübergreifenden Ansatz. Die Akzeptanz bei Anwendern wird mit Leuchtturmprojekten und skalierbaren Lösungen erhöht. Dadurch wird auch Unternehmen mit weniger finanziellem Spielraum der Zugang zu Innovationen ermöglicht.
Ein großer Teil des Prozesswissens ist nicht digitalisiert vorhanden. Durch den demografisch Wandel droht deswegen viel Wissen über Anlagen und Prozesse verloren zu gehen.	KEEN ermöglicht über KI-Systeme die digitale Erfassung, Bewahrung und Weiterverwertung von Fachwissen.
Um Prozesse und Anlagen untersuchen zu können und Fehler oder Sicherheitslücken zu prüfen, müssen Experimente an realen Anlagen durchgeführt werden. Dafür muss dort die Produktion unterbrochen werden.	Prozesse werden nicht an den realen Anlagen überprüft, sondern anhand eines digitalen Zwillings. So werden Produktionsunterbrechungen vermieden und im virtuellen Umfeld effizient diverse Produktionsszenarien und Anlagendesigns erprobt.
Aufgrund mangelnder Nachvollziehbarkeit von datengetriebenen KI-Methoden und hohen Sicherheitsanforderungen fehlt es in der Prozessindustrie an Akzeptanz für KI-Methoden.	KEEN setzt verschiedene Verfahren zur Erklärung von KI-Entscheidungen ein, sodass deren Handlungsweisen stets nachvollziehbar bleiben. Dabei wird im Projekt auch untersucht und erprobt, welche Erklärmodelle sich für unterschiedliche Szenarien am besten eignen.

Ansprechpartner

TU Dresden Prof. Leon Urbas leon.urbas@tu-dresden.de www.keen-plattform.de

KI-Marktplatz

Digitale Partnervermittlung für KI in der Produktentstehung



Der KI-Marktplatz bringt Anbieter von KI-Services, produzierende Unternehmen und Experten aus Wissenschaft und Forschung zu KI-Lösungen von der Produktentwicklung bis hin zur Produktionsplanung zusammen. Die Plattform ermöglicht es Unternehmen, eigene KI-Anwendungen mit Bausteinen zusammenzustellen oder dafür die richtigen Partner zu ermitteln. Serviceanbieter können Trainingsdaten für Modelle und Algorithmen auf der Plattform sicher tauschen und mit den Bausteinen eigene KI-Lösungen weiterentwickeln.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die KI-Marktplatz-Plattform wird Anwender mit Anbietern von KI-Lösungen rund um die Produktentstehung zusammenführen. Unternehmen erhalten über den KI-Marktplatz Zugriff auf Beratungsdienstleistungen und KI-Bausteine. Komplette KI-Anwendungen werden über einen AppStore angeboten und abgerechnet. KI-Entwickler können über die Plattform Trainingsdaten beziehen. Adressiert werden dabei sämtliche Produktionsbranchen, wie z.B. die Elektroindustrie, Konsumgüter oder die Möbelfertigung.

Konsortium

Claas Kommanditgesellschaft auf Aktien mbH, CONTACT Software GmbH, düspohl Maschinenbau GmbH, FIWARE Foundation e.V, Fraunhofer IEM + IOSB-INA + IPK, Hella Aglaia Mobile Vision GmbH, Hella Gutmann Solutions GmbH, innofocus businessconsulting GmbH, International Data Spaces e.V., it's OWL Clustermanagement GmbH, prostep ivip e.V., Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Ubermetrics Technologies GmbH, UNITY Aktiengesellschaft für Unternehmensführung und Informationstechnologie, Universität Bielefeld, Universität Paderborn, Westaflexwerk GmbH

Herausforderung und Innovation

Vom Produktdesign über die Fertigungsplanung bis hin zur virtuellen Inbetriebnahme sind bei der Produktentstehung zahlreiche Arbeitsschritte erforderlich, um Produkte zur Serienreife zu führen. Dabei besteht ein hoher Abstimmungsaufwand. KI kann maßgeblich dazu beitragen, einzelne Arbeitsschritte zu optimieren und damit den gesamten Prozess zu verbessern. So können Entwicklungszeiten durch die Auswertung von bereits am Markt befindlichen Produkten verkürzt oder daraus neue Geschäftsideen abgeleitet werden. Allerdings schöpfen bisher nur wenige Unternehmen diese Potenziale aus. Die Gründe liegen vor allem im Mittelstand oft in der mangelnden KI-Expertise und dem hohen Individualisierungsgrad bei der Produktentstehung. So ist Unternehmen nicht klar, wo und wie KI hier Mehrwert stiften kann.

Lösungsansatz

Auf der Plattform KI-Marktplatz werden Unternehmen mit KI-Dienstleistern über eine "digitale Partnervermittlung" zusammengebracht. Dafür legen die Anbieter Unternehmensprofile an und Unternehmen können Problemstellungen beschreiben. Durch einen Abgleich werden dann automatisch Vorschläge für passende Partnerschaften gemacht. Als erste Anwendungsfälle werden in den Pilotprojekten KI-Anwendungen für die Produktentstehung entwickelt und erprobt. Diese beinhalten KI-Anwendungen zur Text- und Sensoranalyse, ein Empfehlungsmanagement durch Abgleich von Produktdaten, das Training für neuronale Netze für die Auswertung von Videodateien und die Auswertung von Echtzeitdaten in der Produktionssteuerung. Die entwickelten Services werden dann in abstrahierter Form auf dem KI-Marktplatz zur Verfügung gestellt. Außerdem wird ein geschützter Datenraum eingerichtet, in dem Trainingsdaten und Best Practices zur Datenverarbeitung bereitgestellt werden.

Als Ergebnis aus den Abfragen der Partnervermittlung, den Pilotanwendungen und dem Datenraum soll auf der Plattform ein App-Store aufgebaut werden. Darin werden konkrete KI-Anwendungen als Bausteine bereitgestellt, die mit überschaubarem Anpassungsaufwand von produzierenden Unternehmen genutzt werden können. Der Store soll von einfachen Assistenzfunktionen bis hin zu komplexen KI-Anwendungen reichen. Ein Baukasten ermöglicht es, die KI-Bausteine ohne großen Programmieraufwand miteinander zu kombinieren. So werden auch kleine und mittelständische Unternehmen langfristig in die Lage versetzt, durch das "Plug and Play"-Prinzip KI-Anwendungen selbst zusammenzustellen und in ihre Prozesse zu integrieren, ohne dass sie dafür jedes Mal einen Dienstleister beauftragen müssen.

Use Cases

Intelligente Datenanalyse

Um Objekte wie Schilder oder Fußgänger in Videodaten zu kennzeichnen, wird ein KI-gestütztes Analysesystem entwickelt. Mit diesem automatischen Labeling kann die Analyse und Annotation von Videodaten verbessert werden. Mit den so optimierten Daten können etwa autonome Fahrzeuge trainiert werden.

KI-gestützte Fertigungsplanung

Daten des ERP-Systems, Produktions- und Maschinendaten werden bei einem Haustechnik-Produzent in Echtzeit ausgewertet. Durch die optimale Reihenfolge der Maschinenbelegung und damit verbundenen Arbeitsprozesse werden die Arbeitsaufträge schneller und effizienter abgearbeitet.

Serviceeinsätze vorhersehen (Predictive Maintenance)

Durch die intelligente Auswertung von Maschinendaten werden Wartung und Reparatur von Geldautomaten optimiert, indem Servicetechniker im Voraus schon Ersatzteile beschaffen.

Konstruktion verbessern

Bei einem Landmaschinenhersteller wird eine KI-Software integriert, die gleiche Konstruktionen für Bauteile erkennt und damit Doppelarbeit vermeidet sowie Konstrukteuren ähnliche Teile vorschlägt.

Intelligente Produktbeobachtung

Eine KI-Anwendung filtert relevante Informationen aus unstrukturierten Texten wie Bewertungen im Internet oder Reklamationsberichten zu Produkten, sodass diese künftig besser konstruiert und gestaltet werden.

Historische Fahrzeugdaten wie Fehlercodes, Sensormesswerte, Kilometerstände und Datenquellen wie Rechnungen oder Reparaturen werden KI-gestützt ausgewertet, um damit potenziell defekte KFZ-Bauteile früher zu erkennen.

Herstellbarkeitsanalyse

KI-gestützte Analysen sollen einem Maschinenbauunternehmen bei der Beurteilung helfen, ob sich die eigenen Anlagen für die Fertigung bestimmter Teile und Produkte überhaupt eignen und wie die Herstellungsprozesse optimal umgesetzt werden.

Ohne KI-Marktplatz	Mit KI-Marktplatz
Produzierende Unternehmen wissen nicht, welche KI- Lösungen ihnen einen Mehrwert bringen und wer ihnen diese zur Verfügung stellt.	Über den KI-Marktplatz können sich Unternehmen mit einem Anbieter vernetzen, der ihnen eine maßgeschneiderte KI- Lösung bereitstellt.
Entwickler haben zu wenig Einblick, welche KI-Anwendungen von den Unternehmen besonders nachgefragt werden.	Über die Plattform können Entwickler sehen, welche Probleme Unternehmen mit KI lösen möchten und ob sich ein Angebot hier für sie lohnt.
Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können sich den Einsatz von Dienstleistern zur Entwicklung von KI-Anwen- dungen nicht leisten.	Die wiederverwendbaren Bausteine und Trainingsdaten stehen für ein leistbares Budget auch kleinen Unternehmen zur Verfügung.
Entwicklern fehlen Trainingsdaten für neue Anwendungen.	Über den Datenraum des KI-Marktplatzes erhalten KI-Dienst- leister Zugang zu Unternehmensdaten.
KI-Anwendungen werden vor allem in der Produktfertigung oder dem Vertrieb eingesetzt.	KI im Produktentstehungsprozess sorgt dafür, dass bereits am Anfang des Produktlebenszyklus Potenzial genutzt wird.

Ansprechpartner

Heinz Nixdorf Institut Leon Özcan <u>leon.oezcan@hni.uni-paderborn.de</u> <u>www.ki-marktplatz.com</u>

Einen Film zum Projekt gibt es auf der Website

KIKS – Künstliche Intelligenz für klinische Studien

Medizinischen Fortschritt mit KI vorantreiben



Im Projekt KIKS werden die Beschaffung und Analyse medizinischer Daten mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) weitgehend automatisiert. Das Projekt löst damit ein zentrales Problem, das den Fortschritt der Medizintechnik derzeit hemmt: Medizinische Daten werden zwar von Medizinprodukteherstellern sowie Kliniken dringend für Entwicklungen benötigt, jedoch sind für das Zusammentragen und die Nutzung zahlreiche Hürden zu überwinden. KIKS entwickelt daher eine Plattform für die KI-basierte Extraktion von Daten, den datenschutzkonformen Austausch sowie ein digitales Ökosystem, um datengestützte Anwendungen rascher als bislang in die Praxis zu bringen.

Marktperspektive und Produktversprechen

KIKS ist darauf ausgelegt, den Zugang zu medizinischen Daten für unterschiedliche Nutzergruppen zu ermöglichen. Für Medizintechnik-Unter-

nehmen aus Deutschland und der ganzen Welt wird damit die Erfüllung ihrer gesetzlichen Pflichten zur Produktüberwachung und die Datenbeschaffung für klinische Studien wesentlich erleichtert. KI-basierte Anwendungen können nach dem Vorbild gängiger App-Stores einfach bezogen werden. Diese unterstützen Mediziner bei ihren täglichen Routineaufgaben. Die Plattform trägt sich über die so generierten Umsätze.

Konsortium

Aesculap AG, Berlin Cert – Prüf- und Zertifizierungsstelle für Medizinprojekte GmbH, BioLAGO e.V., BioRegio STERN Management GmbH, BIOTRONIK SE & Co. KG, Charité – Universitätsmedizin Berlin, Eberhard Karls Universität Tübingen, ExB Research & Development GmbH, HWI pharma services GmbH, Innovation Center Computer Assisted Surgery, inomed Medizintechnik GmbH, MedicalMountains GmbH, RAYLYTIC GmbH, TZM GmbH, Universitätsklinikum

Leipzig, Universitätsklinikum Jena, Universitätsklinikum Magdeburg A.ö.R.

Herausforderung und Innovation

Die Kosten für klinische Studien sind sehr hoch. Hersteller von Medizinprodukten sind jedoch für die Entwicklung und Kontrolle ihrer Produkte permanent auf aktuelle medizinische Daten angewiesen. Auch Ärzte benötigen sie z.B. bei der Diagnose oder für ihre Behandlungsentscheidung, genauso wie Versorgungsträger und Klinikbetreiber. Der Fachkräftemangel in Industrie und Krankenhäusern, Rechtsunsicherheiten und isolierte IT-Systeme mit geringer Interoperabilität behindern bislang jedoch eine übergreifende Sammlung von Medizindaten. Im KIKS-Projekt arbeiten erstmalig Industriepartner auf gleicher Ebene gemeinsam mit Kliniken daran, mehr medizinische Daten aufzubereiten und damit für unterschiedliche Zwecke nutzbar zu machen.

Lösungsansatz

Patientendaten liegen überwiegend als Fließtext (etwa als Laborberichte) oder als Bildinformation (bspw. Röntgenbilder) vor. Diese unstrukturierten Daten müssen für die Datenverarbeitung erst in eine strukturierte Form gebracht werden. Das Projekt verständigt sich dafür auf einen gemeinsamen Kommunikationsstandard und schafft zugleich die Möglichkeit, andere Standards einzubinden, sodass die Daten ausgetauscht werden können. Zudem werden Schnittstellen zu den diversen IT-Systemen von Kliniken und Medizinprodukteherstellern entwickelt. Für die Automatisierung der Analyse greift KIKS auf zwei KI-Technologien zu:

Bei KIKS kommen so genannte Convolutional Neural Networks (CNN) zum Einsatz, da diese sich besonders gut für die Analyse von Bilddaten eignen. Damit sie ihre Aufgaben erfüllen, müssen die Netzwerke lernen, wie sie die Bilder zu interpretieren haben. Dieser Prozess erfolgt durch ein "überwachtes Lernen". Dabei wird das Netzwerk anhand von Bildern trainiert, bei dem Radiologen die relevanten Bildbereiche zuvor markiert haben, die für bestimmte Krankheiten kennzeichnend sind. Die dafür notwendigen Trainingsdaten werden von den klinischen Partnern zur Verfügung gestellt.

Im so genannten Natural Language Processing (NLP) werden Methoden und Techniken aus den Sprachwissenschaften, der Informatik und künstlichen Intelligenz kombiniert, sodass Fließtexte maschinell verarbeitet werden können. Bei KIKS kommen zudem Machine-Learning-Algorithmen zum Einsatz, die auch in der Lage sind, Texte aus Tabellen zu verarbeiten und so für eine statistische Auswertung verfügbar zu machen.

In einem Vorverarbeitungsschritt werden sowohl bei Texten als auch bei Bildern Merkmale aus den Datensätzen entfernt, die Rückschlüsse auf Personen zulassen. Im Projekt wird darüber hinaus ein Verfahren entwickelt, mit dessen Hilfe die Wahrscheinlichkeit bestimmt werden kann, ob sich Personen über die Kombination von Einzeldaten identifizieren lassen. Daten lassen sich so auf ihren eigentlichen Informationsgehalt reduzieren und für Aufgaben in Forschung, Industrie, Diagnose und Behandlung nutzen.

Use Cases

Zum Start des Marktplatzes werden mehrere relevante Anwendungen verfügbar sein, an denen die Konsortialpartner bereits arbeiten. Die Anwendungen zeigen auf, wie klinische Daten zur Verbesserung des Gesundheitswesens und der Patientenversorgung beitragen.

Automatisierte Verschleißanalyse von Hüftgelenkimplantaten

Bislang müssen Radiologen dafür anhand vieler Röntgenbilder den Zustand des Implantats überprüfen. Durch die Bilderkennung von KIKS wird diese Routinetätigkeit automatisiert, dem Arzt bleibt mehr Zeit für den Patienten.

Überwachung der Arzneimittelsicherheit

Medizinproduktehersteller sind dazu verpflichtet, ein so genanntes "Vigilanzsystem" zur kontinuierlichen Überprüfung eventuell auftauchender Nebenwirkungen ihrer Produkte aufzubauen. Die KI-basierten Lösungen von KIKS automatisieren diese arbeitsintensive Aufgabe weitgehend und gewährleisten zugleich die Einhaltung des Datenschutzes.

Bereitstellung von Marktbeobachtungsdaten für Kardiologie-Produkte

Hersteller medizinischer Produkte wie etwa Herzklappen sind durch die europäische Medizinprodukte-Verordnung (MDR) dazu verpflichtet, die Leistung ihrer Produkte mit Konkurrenzprodukten zu vergleichen. Im Marktplatz von KIKS wird es Anwendungen geben, die repräsentative und nachvollziehbare Daten zum Leistungsvermögen kardiologischer Produkte bereitstellen.

Ohne KIKS	Mit KIKS
Medizingerätehersteller und Kliniken müssen immer mehr Zeit für Dokumentationspflichten aufwenden – ihnen bleibt dadurch immer weniger Zeit für Forschung und Entwicklung bzw. für die Behandlung und Pflege.	Datenbeschaffung und -analyse werden weitgehend automatisiert, Dokumentationspflichten können effizienter erfüllt werden. Ärzte und Klinikpersonal werden von Routineaufgaben entlastet.
Hersteller von medizinischen KI-Technologien konzentrieren sich aufgrund des hohen Aufwands für Datenbeschaffung und -analyse auf Produkte für häufige Krankheiten, da diese höheren Umsatz versprechen.	Durch KIKS rechnet sich auch die Entwicklung von Produkten mit geringen Margen oder Fallzahlen, etwa für seltene Krank- heiten. Die medizinische Versorgung der Bevölkerung wird so nachhaltig verbessert.
Wer medizinische Produkte auch international vermarkten will, muss die jeweiligen gesetzlichen Anforderungen des Datenschutzes und der Datensicherheit bei der Anwendung der Produkte sicherstellen.	KIKS gewährleistet die Einhaltung der EU-Vorgaben zum Datenschutz und der Datensicherheit und schafft damit ein Qualitätsmerkmal auch für die internationale Vermarktung.
Viele Ideen für die Entwicklung medizintechnischer Geräte und Software auf KI-Basis stammen von mittelständischen Unternehmen. Der Aufwand für die Einhaltung der regulatorischen Anforderungen ist sehr hoch, sodass die Ideen oft nicht umgesetzt werden oder am Zulassungsaufwand scheitern.	Auf der KIKS-Plattform werden Basisfunktionen zur Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und offene Schnittstellen auch für Drittanbieter und -anwender geschaffen und damit die Entwicklung neuer Anwendungen erleichtert.

Ansprechpartner

RAYLYTIC Frank Trautwein frank.trautwein@raylytic.com www.kiks.ai

Einen Film zum Projekt gibt es auf der Website

KI-SIGS – Künstliche Intelligenz-Space für intelligente Gesundheitssysteme

KI in der Medizin gemeinsam voranbringen



Ziel von KI-SIGS ist es, für die Modellregion Norddeutschland einen gemeinsamen institutionellen Rahmen, den "KI-Space", zu schaffen. Er dient dazu, medizinische KI-Technologien besser und schneller zu entwickeln und zur Anwendung zu bringen. Das zentrale Instrument dafür ist eine Plattform, über die der Wissenstransfer organisiert und geplante Entwicklungen aufeinander abgestimmt werden. Außerdem werden regulatorische und ethische Vorgaben gemeinsam erarbeitet sowie der Anschluss an andere Netzwerke mit KI- und Medizinbezug ermöglicht.

Marktperspektive und Produktversprechen

Mit KI-SIGS entsteht eine Plattform, auf der Daten und Dienste rund um die medizinische Versorgung eingestellt und bezogen werden können. Es entsteht erstmals eine Art regionaler Exzellenz-Cluster als Gemeinschaft aus Wissenschaft, Wirtschaft und medizinischen Einrichtungen rund um KI in der Medizin. Die Entwicklung neuer KI-Technologien wird eng verzahnt mit gemeinsamen Geschäftsmodellen dieser Akteure. Beiträge der beteiligten Firmen und wissenschaftlichen Einrichtungen, Entgelte für Serviceleistungen sowie langfristig auch Lizenzerträge erfolgreicher Produktentwicklungen finanzieren den KI-Space.

Konsortium

Advances Bionics GmbH, apoQlar GmbH, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Drägerwerk AG & Co. KGaA, Fraunhofer MEVIS, Gesundheit Nord gGmbH Klinikverbund

Bremen, IMAGE Information Systems Europe GmbH, mbits imaging GmbH, Pattern Regcognition Company GmbH, Phillips GmbH, Söring GmbH, Stryker Trauma GmbH, szenaris GmbH, UniTransferKlinik GmbH, Universität Bremen, Universität Hamburg, Universität zu Lübeck, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE), Universitätsklinikum Schleswig-Holstein – Campus Kiel

Herausforderung und Innovation

Die Gesundheitswirtschaft hat große ökonomische Bedeutung für Deutschland. KI birgt hier nicht nur unmittelbare Chancen bei der Behandlung von Krankheiten, sondern auch für die Entwicklung neuer Geschäftsfelder. Das Potenzial kann jedoch nicht durch Aktivitäten einzelner Forschungseinrichtungen oder Unternehmen in spezifischen medizinischen Anwendungsfeldern gehoben werden. KI-SIGS bringt deshalb Forschung und Praxis im norddeutschen Gesundheitswesen gezielt zusammen. Anforderungen aus der Praxis werden damit schneller von der Forschung berücksichtigt, Kliniken, Haus- und Facharztpraxen bis hin zu Pflegediensten profitieren von neuesten Ergebnissen der Forschung. Unternehmen und Forschungseinrichtungen haben gleichzeitig die Chance, ihre Stellung auch international ausbauen.

Lösungsansatz

Der Aufbau des KI-Space erfolgt auf der Basis von drei Komponenten und drei wesentlichen Maßnahmen:

Erstens wird eine KI-Plattform entwickelt. Sie adressiert verschiedene Herausforderungen: die KI-SIGS Partner untereinander vernetzen sowie mit anderen relevanten Netzwerken verbinden, KI-Entwicklungsbausteine wie etwa Quellcode und Dokumente austauschen und klinische

Daten in einem geschützten Raum teilen. Außerdem werden regulatorische Anforderungen und ethische Vorgaben für die Anwendung von medizinischen KI-Technologien entwickelt.

Zweitens wird eine gemeinsame Forschungs- und Entwicklungs-Roadmap definiert. Als vorrangige Zukunftsfelder für medizinische KI-Technologien wurden dabei drei Bereiche identifiziert: Prävention und Prognose, Diagnostik sowie medizinische Assistenzsysteme. Die Konzentration auf diese drei Bereiche vermeidet Parallelentwicklungen und erleichtert durch den Fokus auf die gemeinsame Themenwelt den Wissenstransfer zwischen den KI-SIGS-Partnern und damit auch den rückkoppelnden Prozess zwischen den Projekten und der Plattform. Im Ergebnis wird die Plattform so kontinuierlich optimiert, wovon später hinzukommende Projekte profitieren.

Um KI-Innovationen und den Wissenstransfer in der Modellregion zu fördern, wird drittens auf die Kooperation zwischen den Akteuren gesetzt. Dafür wird u.a. ein Anreiz- und Entlohnungsmodell für die Bereitstellung von Daten und Diensten auf der KI-Plattform entwickelt. Zudem wird der Erfahrungsaustausch mit Workshops, Wettbewerben und anderen Veranstaltungen gefördert und über das Konsortium hinaus veröffentlicht.

Use Cases

Die Zusammenarbeit wird anhand konkreter medizinischer KI-Lösungen erprobt. Im Rahmen der zuvor genannten drei Bereiche werden neun Use Cases bearbeitet, darunter:

Monitoring von Vitalparametern (Bereich Prävention und Prognostik)

Bei Patienten auf Intensivstationen kommt es gelegentlich zu akuten Ausfällen oder Minderleistungen des Herzens, die der Körper nicht mehr kompensieren kann. Mit Methoden des maschinellen Lernens wird untersucht, ob es Parameterkonstellationen gibt, die frühzeitig auf solche Komplikationen hinweisen.

Optimale Beatmungstherapie (Bereich Diagnostik)

Für die Beatmungstherapie ist die umfassende Beurteilung der Patienten von herausragender Bedeutung. Untersucht wird daher, wie mithilfe von KI visuelle Informationen aus Tiefenbildern der Organe ausgewertet und im Zusammenspiel mit Zeitreihen von Vitalparametern die Diagnostik und Therapie verbessert werden können.

Bewegungstherapie (Bereich medizinische Assistenzsysteme)

Für viele Therapien und Rehabilitationsmaßnahmen sowie zur Vorsorge im Alter ist ein fachlich angeleitetes Bewegungstraining unerlässlich. Im Rahmen von KI-SIGS wird ein Assistenzsystem entwickelt, das durch virtuelle Agenten und Robotersysteme Rückmeldungen über die durchgeführten Bewegungen gibt und damit Patienten ein eigenständiges Training ermöglicht.

Ohne KI-SIGS	Mit KI-SIGS
Unternehmen und Forschungseinrichtungen forschen einzeln und isoliert an KI-basierten Medizinanwendungen. Der Austausch mit anderen Projekten und die Anbindung an Netzwerke sind aufwendig und zeitraubend.	KI-Projekte tauschen sich über die KI-Plattform zu Produkt-, Prozess- und Verfahrensinnovationen aus, erarbeiten und nutzen dabei gemeinsame Standards und optimieren so ihre KI-Expertise. Durch die einfache Anbindung an Netzwerke etwa von Medizinprodukteherstellern können Synergien genutzt werden.
Bis die Entwicklungen der Medizinforschung in der Praxis ankommen, vergeht unnötig viel Zeit, weil es an Austausch mangelt.	Der Wissenstransfer zwischen Forschung und Praxis erfolgt zeitnah, strukturiert und institutionalisiert über die Plattform sowie durch begleitende Veranstaltungen. Es wird ein Netz- werk geschaffen, das Forschende untereinander sowie mit Praktizierenden verbindet.
Für die Zulassung von KI-basierten Medizinprodukten fehlen ethische Vorgaben sowie eine Regulatorik.	Im Projekt wird eine Guideline zur Zulassung von KI-Anwendungen im Gesundheitssektor erarbeitet.
Sowohl die Entwicklung als auch die Anschaffung KI-basierter Medizinprodukte überfordert bisherige Finanzierungsmodelle im Gesundheitswesen.	Die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle eröffnet neue Märkte, steigert die Wertschöpfung und verbessert so auch die medizinische Versorgung.

Ansprechpartner

UniTransferKlinik
Prof. Dr. Martin Leucker
leucker@unitransferklinik.de
www.ki-sigs.de

Einen Film zum Projekt gibt es auf der Website

Knowledge4Retail

Mit digitalen Zwillingen den Handel unterstützen



Mit seiner Plattform bringt Knowledge4Retail (K4R) die Entwicklung und Nutzung von KI und den Einsatz von Servicerobotern im Einzelhandel voran. Dabei dienen so genannte "semantische digitale Zwillinge" (semdZ) von Filialen als Grundlage für alle Anwendungen. Händler erhalten mit dieser Technologie die Möglichkeit, ihr Sortiment noch besser an den Wünschen ihrer Kunden auszurichten und die Verbindung von On- und Offline-Shopping effektiver zu machen. So können Services etwa das Kundenverhalten in den Läden analysieren und darauf basierend die Platzierung von Waren hinsichtlich Sichtbarkeit und Erreichbarkeit optimieren. Andere Services sollen die automatisierte Inventur und Regalbefüllung mithilfe von Servicerobotern ermöglichen. So wird der stationäre Einzelhandel langfristig gestärkt.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die entstehende Knowledge4Retail-Plattform soll mithilfe standardisierter Datenformate, Schnittstellen und Lösungen die Verbreitung und Entwicklung KI-gestützter Hard- und Software-Services im Einzelhandel vorantreiben. Ziel ist es, die Plattform langfristig über eine koordinierende Organisation zu betreiben, etwa in Form einer von den Projektpartnern getragenen Gesellschaft. Die Plattform richtet sich dabei an sämtliche Teilmärkte der Handelsbranche, wie z.B. Drogerien, Supermärkte, Bekleidungsgeschäfte oder Baumärkte.

Konsortium

Nagarro Allgeier ES GmbH, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, dmdrogerie markt GmbH + Co. KG, dmTECH GmbH, EHI Retail Institute GmbH, fortiss GmbH, Fraunhofer IIS + IPA, neusta GmbH, neusta software development West GmbH, team neusta GmbH, Technische Universität München, Ubimax GmbH, Universität Bremen

Herausforderung und Innovation

Im Einzelhandel werden die meisten strategischen Entscheidungen aufgrund des Kaufverhaltens der Kunden getroffen. Durch die Erfassung der Warenein- und -ausgänge können das Produktangebot und die Preise angepasst werden, um Verkaufszahlen und Umsätze zu erhöhen. Was bisher nur sehr wenig erfasst wird, jedoch hohes Potenzial birgt, ist die Analyse des konkreten Verhaltens von Kunden in den Filialen. KI kann hier Licht in die "Black Box" Einzelhandelsfiliale bringen. Dafür wird das Projekt K4R erstmalig gezielt Daten auf einer Plattform zusammenführen.

Lösungsansatz

Grundlage der Plattform sind semantische digitale Zwillinge – digitale Modelle von realen Geschäften, die verschiedene Daten einer Einzelhandelsfiliale in sich vereinen. Dafür wird im Projekt ein Datenformat für die digitale Darstellung vom Aufbau und den Prozessen von Einzelhandelsgeschäften entwickelt. Innovativ ist hierbei, dass für die Modelle nicht nur entsprechende Daten gesammelt werden, sondern diese Daten ebenfalls semantisch miteinander verknüpft werden. Als Grundlage für die digitalen Zwillinge dienen zum Beispiel Daten aus Sensoren der Filialen oder ERP-Systemen, die mit weiteren Informa-

tionssystemen wie digitalen Produktkatalogen angereichert werden. Ergänzt werden die Daten auch durch möglichst viele Daten aus dem Umfeld der Filialen, wie z.B. Geodaten, um ein breites Angebot an KI-Anwendungen zu ermöglichen. Im Projekt werden erste Pilotanwendungen von Entwicklern konzipiert und bereitgestellt.

Durch die Standardisierung ist ein Zusammenspiel von Datenlieferanten und Lösungsanbietern möglich. Auf Grundlage dieses entstehenden Ökosystems können Entwickler ihre KI-Anwendungen weiter verbessern oder mit Anwendungen anderer Anbieter zu neuen KI-Anwendungen kombinieren.

Zudem können Händler ihre semantischen digitalen Zwillinge zur einfachen Integration von autonomen Servicerobotern nutzen. Diese navigieren dann auf Grundlage der digitalen Modelle eigenständig in den Filialen. Die Roboter speisen gleichzeitig wieder neue Sensorinformationen an die Plattform zurück.

Use Cases

Intelligente Intralogistik

Auf Basis des semantischen digitalen Zwillings von Einzelhandelsfilialen wird der intralogistische Ablauf vom Lager bis in das Regal mit KI-Anwendungen optimiert. Der semdZ kann den exakten Warenbestand und Standort für die Platzierung neu gelieferter Waren wiedergeben. KI hilft dabei, die Waren für jeden Verkaufsflächenabschnitt intelligent zusammenzustellen, damit die Verräumung effizienter wird. Zudem werden leere Regale ermittelt, die dann priorisiert eingeräumt werden. Die semantischen digitalen Zwillinge helfen außerdem, Angebote wie "Click & Collect" zu optimieren, also die Abholung von Kundenbestellungen im Laden.

Strategisches Handelsmarketing zum Aufbau kundenindividueller Filialen

Um mit dem Onlinehandel Schritt zu halten, muss der stationäre Handel seine Produkte mehr auf die lokalen Kundenbedürfnisse zuschneiden. Durch neu entwickelte KI-Algorithmen wird eine optimierte Zusammenstellung des Filialsortiments vorgeschlagen. Durch kontinuierliche Updates des semdZ jeder Filiale werden die Ergebnisse der KI-Methoden stetig verbessert.

Service-Robotik für die Unterstützung der Filialmitarbeiter

Um Mitarbeiter in der Intralogistik zu entlasten, wird ein autonomer Roboter entwickelt, der im Lager bestückt werden kann und selbständig zum Zielregal fährt, um dort vom Mitarbeiter entladen zu werden. Für seine Navigation greift er auf die Daten der digitalen Zwillinge zurück.

Internet of Things (IoT): Anbindung eines intelligenten Kühlschranks

Die Übertragbarkeit der K4R-Plattform auf andere Branchen wird am Beispiel eines intelligenten Kühlschranks in der Warenwirtschaft demonstriert. Der intelligente Kühlschrank interagiert mit der K4R-Plattform und kann bargeldlos per App, Kundenkarte, Kreditkarte oder Mitarbeiterkarte geöffnet werden. Er ist in der Lage, seinen Warenbestand selbständig zu erkennen, zu verfolgen, zu verwalten und zu verkaufen und demonstriert damit das Zukunftsszenario von vollautomatischen Verkaufskonzepten.

Ohne K4R	Mit K4R
Im stationären Handel gibt es Informationen aus verschiedensten Sensoren. Allerdings können die erfassten Daten nicht intelligent verknüpft werden.	Durch die Entwicklung eines digitalen Zwillings wird eine Filiale vollständig mit ihren Daten abgebildet. Das wird mithilfe der Plattform ermöglicht, die in der Lage ist, diverse unterschiedliche Sensordaten (u. a. von stationären oder mobilen Kameras, Laserscannern, VR/AR-Brillen, Barcodescannern) zu verarbeiten und zu verknüpfen.
In der Handelsbranche gibt es keine einheitliche Plattform, die unterschiedliche Software-Anwendungen bereitstellt.	Bereitgestellt wird eine offene, erweiterbare und übertragbare Plattform für die ganze Handelsbranche. Die K4R-Architektur ermöglicht eine modellgetriebene Softwareentwicklung, in der möglichst alle Informationen in formalen Modellen abgebildet werden.
Inventuren sind gesetzlich vorgeschrieben. Die Durchführungen sind aufwendig, da viel Personal eingesetzt werden muss.	Durch die innovative Erfassung von physischen Produktdaten und KI-Verfahren können die Bestandsqualität, also kontinuierliche Erfassung des Warenbestands, erhöht und Inventuren unterstützt werden.
Der Einsatz von Assistenzsystemen ist aufwendig und kostenintensiv.	Auf Grundlage der semdZ können technische Assistenzsysteme wie Wearables und Servicerobotik einfacher und kostengünstiger in die Filialprozesse integriert werden.

Ansprechpartner

team neusta GmbH Andreas Wulfes <u>k4r@team-neusta.de</u> <u>www.knowledge4retail.org</u>

PlanQK – Plattform und Ökosystem für quantenunterstützte Künstliche Intelligenz

Revolution für KI



Innovative KI-Anwendungen erfordern hohe Rechenleistung. Die oft komplexen Problemstellungen bringen selbst leistungsstarke Computer an die Grenzen der praktischen Berechenbarkeit. Quantencomputer bieten durch neue Berechnungsmodelle ein Vielfaches der Leistung klassischer Computermodelle und Rechenverfahren. Das Projekt PlanQK will KI und Quantencomputing miteinander verbinden, indem KI-Anwendungen für die Ausführung auf Quantencomputern aufbereitet werden. Dafür wird eine Plattform für quantenunterstützte Künstliche Intelligenz – kurz QKI – entwickelt. Besonders mittelständische Unternehmen sollen so einen Zugang zur QKI erhalten.

Marktperspektive und Produktversprechen

PlanQK etabliert mit seiner Plattform die erste Anlaufstelle für Dienste und Serviceleistungen rund um QKI in Deutschland und darüber hinaus. Durch seine Konzipierung als offenes Ökosystem können QKI-Apps von Lösungsanbietern unterschiedlichster Expertise für nahezu alle Anwendungsfelder in Wirtschaft und Verwaltung angeboten werden. Die Plattform wird sich durch individuelle Vermittlungs- bzw. Bereitstellungsgebühren ihrer Angebote tragen.

Konsortium

Accenture GmbH, Bundesdruckerei GmbH, Deutsche Bahn AG, Deutsche Telekom AG, d-fine GmbH, FCE Frankfurt Consulting Engineers GmbH, Fraunhofer FOKUS, Freie Universität Berlin, HQS Quantum Simulations GmbH, Ludwig-Maximilians-Universität München, Planerio GmbH, regio iT gesellschaft für informationstechnologie mbh, StoneOne AG, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, Universität Stuttgart

Herausforderung und Innovation

Quantencomputing-Verfahren bilden eine wichtige Grundlage, um große Anwendungsgebiete von KI zu erschließen oder massiv zu erweitern, wie etwa eine gezieltere Entwicklung pharmazeutischer Produkte oder Echtzeitsteuerungen im Verkehrsbereich. Anbieter für Hard- und Softwarelösungen für das Quantencomputing stammen derzeit vor allem aus dem Ausland. Deutschland verfügt jedoch über eine exzellente Ausgangslage, um die enormen Potenziale dieser technologischen Entwicklungen für sich zu nutzen. PlanQK soll als gemeinsamer Kristallisationspunkt für QKI-Algorithmen dafür sorgen, dass Deutschland bei deren Entwicklung eine technologische Expertenrolle einnimmt und besonders auch dem Mittelstand die Nutzung dieser Schlüsseltechnologie ermöglicht.

Lösungsansatz

Auf der webbasierten PlanQK-Plattform werden durch eine Community aus Quanten- und KI-Experten spezielle QKI-Algorithmen aus unterschiedlichsten Quellen zusammengesetzt und ihr Einsatz in Anwendungsfällen erprobt. Außerdem bietet die Plattform die Möglichkeit, Datensätze öffentlich oder in geschützten Bereichen für die Zusammenarbeit auf der Plattform bereitzustellen. Die Algorithmen werden zunächst von Entwicklern aufgegriffen und für verschiedene Quantencomputer aufbereitet. Es können sowohl bereits exis-

tierende KI-Algorithmen zu QKI-Algorithmen aufbereitet als auch völlig neue Algorithmen erstellt werden. Diese werden auf der Plattform eingestellt. Zudem können dafür passende Implementierungen mit weiteren Komponenten in komplette Lösungen – so genannte QKI-Apps – integriert und ebenfalls auf der Plattform bereitgestellt werden. Kunden der PlanQK-Plattform, wie Unternehmen oder Kommunen, können auf der Plattform nach passenden Algorithmen, Datenpools und Lösungspartnern für ihre Problemstellungen suchen. Über die Plattform wird deren Bereitstellung und die der ggf. notwendigen QKI-Apps abgewickelt. Wenn ein Algorithmus oder ein Datenpool für ein bestimmtes Problem nicht gefunden wird oder die QKI-App fehlt, können Kunden ihre Nachfrage für die auf der Plattform vertretenen Lösungspartner veröffentlichen. Wird ein Kauf getätigt, kann die Plattform alle Komponenten einer QKI-App automatisch paketieren und bereitstellen. Dabei werden die Teile, die auf Quantencomputern ausgeführt werden, automatisch an diese übermittelt.

Ein besonderes Merkmal ist dabei, dass Unternehmen und Lösungspartner über die Plattform auch die Möglichkeit erhalten, Rechenleistung bei einem passenden Quantencomputer zu "mieten". Dort können ihre gewünschten QKI-Algorithmen cloudbasiert ausgeführt werden. Das ermöglicht vor allem kleinen und mittleren Unternehmen, Kommunen und Entwicklern, die Technologie zu nutzen.

Use Cases

Im Projekt werden zahlreiche Use Cases bearbeitet. Im Folgenden sind sechs Beispiele für die vielfältigen Anwendungsbereiche aufgezählt:

Anomalie- und Fraud-Detection im Finanzsektor

Die Echtzeiterkennung von Betrugsfällen bei Kreditkartentransaktionen ist derzeit sehr schwierig. Durch die Anwendung sogenannter quantenins-

pirierter Methoden auf großen anonymisierten Datensätzen wird die Leistungsfähigkeit von Quantencomputern zum Schutz von Verbrauchern und Geldinstituten demonstriert.

Industrial Production Lines

Produktionsprozesse werden durch viele verschiedene Faktoren, wie etwa die Bereitstellung der Rohmaterialien oder die Länge einzelner Fertigungsschritte, beeinflusst und ständig verändert. Bei der Ausarbeitung einer möglichst optimalen Auslastung der Maschinen können quantengestützte Ansätze des Reinforcement Learning helfen.

Modellierung von Energiesystemen

Durch die Schwankungen bei der Erzeugung erneuerbarer Energien und ihres Verbrauchs ist eine optimale Abstimmung komplex und durch aktuelle Technologien nur begrenzt durchführbar. Eine QKI-Lösung als Vorhersagemodell für Energieerzeugung, -nachfrage und -transport soll bei der Lösung helfen.

Wasseranomalie-Erkennung in öffentlichen Gebäuden

Die frühzeitige Erkennung von Rohrbrüchen durch Leitungsgeräusche kann beim Betrieb öffentlicher Gebäude sehr nützlich sein. Als Anwendung des sogenannten Predictive Maintenance werden Geräuschdaten in Echtzeit erkannt und Maßnahmen schnell eingeleitet.

Scheduling und Dienstplanoptimierung

Erprobt wird die Optimierung von Dienstplänen inklusive Reaktionen auf kurzfristig auftauchende Änderungen. Genutzt werden u.a. Daten älterer Dienstpläne und deren kurzfristige Änderungen als Basis für das Training neuronaler Netzwerke.

Network Operation

Netzwerke wie zum Beispiel Telefonnetze müssen einerseits möglichst zuverlässig sein, andererseits sollen Kosten aber auch gering gehalten werden. Mit quantengestützten Ansätzen wird eine optimale Abstimmung aller Parameter erzielt.

Ohne PlanQK	Mit PlanQK
Unternehmen und Kommunen haben zwar viele potenzielle Anwendungsfelder für quantengestützte KI-Anwendungen, können sich aber keinen Quantencomputer leisten.	Über die PlanQK-Plattform können passende Algorithmen und Rechenkapazitäten zur Ausführung bezogen werden.
Quantenalgorithmen werden heute typischerweise von Quantenphysikern entworfen, KI-Anwendungen aber von Data Scientists bzw. Entwicklern umgesetzt.	Über die Plattformen können Spezialisten aller Domänen gemeinsam Algorithmen so aufbereiten, dass sie für Quantencomputer nutzbar sind.
Viele KI-Anwendungen stoßen an die Grenzen der Berechenbarkeit mit klassischer Computerhardware.	Quantencomputer bieten ein komplett neues Rechenmodell, das es erlaubt, komplexe Probleme exponentiell schneller zu berechnen als mit klassischen Rechnern.
Entwicklern fehlt oft der Zugang zu Daten, um Einsatzmöglichkeiten für quantengestützte KI-Algorithmen zu untersuchen und diese zu entwickeln.	Die Plattform führt Unternehmen oder Kommunen mit Experten zusammen, sodass zielgerichtet Algorithmen entwickelt werden.

Ansprechpartner

StoneOne AG
Andreas Liebing
andreas.liebing@stoneone.de
www.planqk.de

REIF – Resource-efficient, Economic and Intelligent Foodchain

Lebensmittelverschwendung mit KI nachhaltig reduzieren



Die Verschwendung von Lebensmitteln in der Nahrungsmittelindustrie beruht im Kern auf zwei Problemen: Es wird zu viel produziert und die Qualität der Rohstoffe schwankt zu stark. Deswegen werden viele Produkte vernichtet, oft noch bevor sie in den Handel gelangen. Im Projekt REIF wird eine Plattform entwickelt, die den Daten- und Informationsaustausch in der Lebensmittelindustrie über alle Wertschöpfungsstufen hinweg optimiert. KI-basierte Dienste und einzelne Applikationen ermöglichen bessere Prognosen der Konsumenten-Nachfrage und eine schnellere Anpassung von Produktionsprozessen, sodass die Lebensmittelverschwendung deutlich reduziert wird.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die REIF-Plattform soll vor allem in den Branchen Molkerei, Fleisch und Backwaren das große Optimierungspotenzial heben: Zum einen besteht dort aufgrund der leichten Verderblichkeit der Produkte ein besonders hoher Anteil an Lebensmittelverlusten. Die Herstellung und Verarbeitung sind aufwendig und die damit verbundenen Produktionskosten hoch. Die REIF-Plattform ermöglicht durchgängige Datenketten, die vom Landwirt bis zum Supermarkt reichen. Die Plattform wird von Partnern des Konsortiums entwickelt und soll langfristig als zentraler KI-Marktplatz in der Lebensmittelindustrie etabliert werden.

Konsortium

AARXUM GmbH, BayWa IT GmbH, Collaborating Center on Sustainable Consumption and Production gGmbH, Fraunhofer IGCV, GS1 Germany GmbH, Hochland Deutschland GmbH, Hochschule für angewandte Wissenschaften Augsburg – University of Applied Sciences, Hochschule für Angewandte Wissenschaft Hof, Industrial Analytica Berlin IAB GmbH, Inotec GmbH, Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth, Kuchenmeister GmbH, Software Aktiengesellschaft, Spicetech

GmbH, Technische Universität München, Technologisches Institut für angewandte Künstliche Intelligenz GmbH, tegut... gute Lebensmittel GmbH & Co. KG, Westfleisch SCE mit beschränkter Haftung.

Herausforderung und Innovation

In Deutschland werden jedes Jahr mehrere Millionen Tonnen an Lebensmitteln vernichtet, der überwiegende Teil sogar bereits während der Herstellung. Nachfrageschwankungen bei den Kunden führen heute dazu, dass von der Industrie immer größere Mengen produziert, als am Ende verkauft werden, weil sich die Lieferkette "aufschaukelt" (so genannter Bullwhip Effekt). Gleichzeitig schwankt die Qualität der genutzten Rohstoffe wie Milch oder Getreide und Produktionsverfahren sind nicht immer optimal eingestellt. Dadurch wird viel Ausschuss produziert. Den Unternehmen entstehen so nicht nur wirtschaftliche Verluste, sondern auch Umwelt und Klima werden unnötigerweise belastet. Insbesondere im Bereich der leicht verderblichen Produkte, welche den größten Anteil der Lebensmittelverschwendung ausmachen, fehlt bislang eine durchgehend digital vernetzte Wertschöpfungskette von der Erzeugung über die Verarbeitung bis hin zum Verbraucher. Sie ist die Grundlage dafür, dass mithilfe von KI-Methoden die Lebensmittelverschwendung deutlich reduziert werden kann.

Lösungsansatz

Das Ziel des REIF-Ökosystems folgt auch in technischer Hinsicht dem Zweiklang aus Minimierung von Überproduktion und Vermeidung von Ausschuss. Zum einen soll durch den verbesserten Daten- und Informationsaustausch entlang der Wertschöpfungskette mithilfe von KI die Nachfrage der Konsumenten genauer prognostiziert werden. Zum anderen werden durch KI die Produktionsplanungen, -anlagen sowie -verfahren dazu befähigt, kurzfristig sowohl auf die schwan-

kende Nachfrage als auch auf unterschiedliche Rohstoffqualitäten reagieren zu können. Dieses erfolgt durch die datenschutzkonforme Zusammenführung der verteilten Datenmengen aller Beteiligten auf einer Plattform. Aufgrund der strengen gesetzlichen Vorgaben in der Lebensmittelindustrie liegen hier bereits ohnehin große Datensätze vor. Die zu entwickelnden Schnittstellen sorgen für die notwendige Kompatibilität.

Auf Basis der Daten werden KI-Methoden, zum Beispiel aus dem Bereich Reinforcement Learning zur Lösung komplexer Steuerungsprobleme, von IT-Dienstleistern erprobt und weiterentwickelt. Mit diesen KI-Methoden sollen an unterschiedlichen Stellen der Wertschöpfungskette Verbesserungen erzielt werden, etwa durch zuverlässigere und bedarfsgerechtere Produktionsprozesse und verlustsenkende Verkaufsstrategien. Die so verbesserten bzw. neu entwickelten KI-Dienste können von den Akteuren der Nahrungsmittelproduktion und -bereitstellung über die REIF-Plattform als Marktplatz bezogen werden. Die Plattform dient gleichzeitig als Netzwerk zur Weiterentwicklung bestehender Anwendungen, die dann auch von anderen Branchen verwendet werden können.

Use Cases

Die Funktionsweisen der Plattform und der KI-Anwendungen werden an verschiedenen Stellen der Wertschöpfungskette getestet:

Verschwendungsminimierende Produktionssysteme

Erprobt wird eine sensorbasierte Optimierung der Produktions- und Anlagensteuerung zur Verbesserung von Produktionsprozessen in der Molkereiindustrie. Dafür werden relevante Qualitätsmerkmale der Ausgangsstoffe in der Herstellung analysiert und die Endqualität prognostiziert. Die Anlagesteuerung wird so KI-basiert kontinuierlich optimiert.

Bedarfsgerechte Produktionspläne

In der Fleischindustrie wird ein KI-basierter Ansatz auf Grundlage des Reinforcement Learnings zur bedarfsgerechten Produktion erprobt. Auf Basis der prognostizierten Nachfrage werden optimierte Schneidpläne erstellt und bereits bei der Zerlegung der Tiere berücksichtigt. Außerdem wird die Planung des Personaleinsatzes und der Tieranlieferung optimiert. Zudem werden Kühllagerbestände minimiert und damit der Energieverbrauch gesenkt.

Zuverlässigkeit der Produktion

Die Zuverlässigkeit von Fleischverarbeitungsanlagen soll durch KI-basierte Strategien gesteigert werden. Dafür werden bestehende Anlagen durch Retrofitting mit der dafür notwendigen Sensorik und IoT-Infrastruktur nachgerüstet und mithilfe

von KI die Parameter der Produktionsanlagen optimiert.

Rückverfolgbarkeit

KI-basierte Ansätze sollen die Rückverfolgbarkeit von Waren durch die gesamte Wertschöpfungskette in der Fleischwarenindustrie erhöhen. Dabei kommen auch so genannte Smart-Contracts mithilfe von Blockchain-Lösungen zum Einsatz.

Qualitätsgeführte Verarbeitungsprozesse

Entwickelt werden KI-Verfahren, die Verarbeitungsprozesse in der Backwarenindustrie verbessern, z.B. zur Vermeidung von Verlusten bei Sortimentswechseln. Im Zentrum steht dabei auch die Entwicklung von KI-Werkzeugen zur genauen Bedarfsprognose.

Ohne REIF	Mit REIF
Die Lebensmittelindustrie ist komplex und die Wertschöpfungsketten undurchsichtig. Bisherige Lösungen zur Reduzierung der Lebensmittelverschwendung sind auf Einzelunternehmen ausgerichtet.	Im REIF-Projekt wird eine ganzheitliche Lösung angestrebt. Ziel ist es, mehrere Wertschöpfungsstufen und Teilbranchen miteinander mithilfe der Plattform zu vernetzen.
In der Lebensmittelindustrie gibt es keine einheitlichen Schnittstellen für alle Partner entlang der Wertschöpfungs- kette. Zudem gibt es keine Möglichkeit, auf Daten oder Informationen anderer Partner zuzugreifen, um die Prozesse entsprechend anzupassen.	Für die Vernetzung wird eine Plattform entwickelt, die mithilfe von KI sämtliche relevanten Daten identifiziert, sortiert und auf der Plattform bereitstellt. Sie fungiert zum einen als Datenund Informationsdrehscheibe für alle beteiligten Akteure, gleichzeitig soll ein Marktplatz entstehen, über den in REIF KI-Dienste bezogen bzw. vertrieben werden können.
Die aktuellen Nachfrageprognosemodelle funktionieren ins- besondere bei Nachfragespitzen ungenügend, sodass in der Kette vom Einzelhandel bis hin zur Produktion immer höhere Bestände prognostiziert und bereitgestellt werden als not- wendig (so genannter Bullwhip-Effekt). In der Folge müssen Lebensmittel von den Produzenten entsorgt werden.	KI-Anwendungen unterstützen dabei, genauere Kundenprog- nosen zu erstellen und kurzfristig auf schwankende Nachfrage und schwankende Rohstoffqualitäten reagieren zu können.

Ansprechpartner

Hochschule Augsburg Prof. Dr.-Ing. Stefan Braunreuther <u>Stefan.Braunreuther@hs-augsburg.de</u> www.ki-reif.de

SDaC - Smart Design and Construction

Effizienter in der Bauwirtschaft



Moderne Bauvorhaben sind komplex und aufwendig. Um Planungs- und Produktionsprozesse zu optimieren und die von der Fragmentierung geprägte Bauwirtschaft zusammenzuführen, entwickelt SDaC eine digitale Plattform, auf der sich die gesamte Bauwirtschaft vernetzt. Darauf werden die Daten aller am Bauprozess beteiligten Unternehmen durch KI-Methoden zusammengeführt und nutzbar gemacht. Auf dieser aggregierten Grundlage entstehen neue KI-Anwendungen, die sich besonders an kleine und mittelständische Unternehmen der Bauwirtschaft richten.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die SDaC-Plattform erlaubt die effiziente, durchgängig digitale Vernetzung aller an einem Bauprojekt beteiligten Unternehmen. Es können KI-Anwendungen über die Plattform bezogen werden, die den gesamten Bau- und Planungsprozess optimieren und teilweise eigenständig automatisieren. Bauvorhaben können so effizienter, schneller und kostengünstiger abgewickelt werden.

Konsortium

CyberForum e.V., Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V., Digitales Bauen GmbH, FARO Europe GmbH & Co. KG, Fraunhofer ISST, Gemeinschaft für Überwachung im Bauwesen e.V., GOLDBECK GmbH, IGP Ingenieur AG, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Metis Systems AG, Steuer Tiefbau GmbH

Herausforderung und Innovation

Die häufigsten Fehler bei Bauvorhaben entstehen durch unterschiedliche Informationsstände aller Beteiligten. Aktuell arbeiten die zahlreichen an einem Bauprojekt tätigen Gewerke und Unternehmen bei der Konstruktion eines Gebäudes mit eigenen Software-Lösungen und Datenbeständen.

Bilateral diskutierte Änderungen werden oftmals nicht unmittelbar an alle Akteure kommuniziert, sodass diese auf Basis verschiedener Grundlagen arbeiten und weiter entscheiden. Das führt häufig zu Problemen in Konstruktion und Betrieb, die teilweise aufwendige Korrekturmaßnahmen erfordern und damit das Zeit- und Kostenbudget sprengen. Künstliche Intelligenz nimmt hier eine Schlüsselrolle ein, weil sie eine Zusammenarbeit über Organisations- und Datengrenzen hinweg ermöglicht. SDaC bietet dafür erstmalig eine Lösung an, die besonders auch die zahlreichen kleinen Unternehmen in der Bauwirtschaft mitnimmt.

Lösungsansatz

Die intelligente Datenplattform dient als Basis für KI-Anwendungen in allen Planungs- und Ausführungsprozessen der Bauwirtschaft, um Bauvorhaben effizienter abzuwickeln und Nutzerbedürfnissen besser entgegenzukommen. Dafür werden zunächst Daten von Unternehmen auf die Plattform integriert und mithilfe von KI intelligent zusammengeführt. Aufgrund der Vielzahl von Datenformaten durch Spezialsoftware und mangelnder Schnittstellen in der Bauwirtschaft stellt dies einen Fokus des Projekts dar. Durch die Aufbereitung der Daten mit KI werden im Anschluss neue KI-Anwendungen entwickelt. So werden mit der KI-gestützten Zusammenführung von Datensätzen aus unterschiedlichen Quellen etwa bestehende Bauwerksmodelle erweitert bzw. die Erstellung dieser Modelle vereinfacht. Zudem erkennen KI-Anwendungen beispielsweise Objekte oder Muster in Entwurfsmodellen, die bisher nicht maschinenlesbar waren (PDF-Dokumente).

Die neuen KI-Lösungen werden auf der SDaC-Plattform für Unternehmen, Planer oder technische Entwickler in der Bauwirtschaft bereitgestellt. Um die Datensicherheit und Datenhoheit unternehmensinterner Daten zu gewährleisten, werden Rohdaten von den neu entwickelten Algorithmen getrennt. So wird sichergestellt, dass Unternehmen voneinander lernen können, ohne interne Daten anderen Unternehmen zu überlassen.

Use Cases

Objekterkennung

Die KI-Anwendung erkennt selbständig Objekte in Plänen, Bildern oder Daten, die bisher nicht maschinenlesbar waren. Dadurch werden Objektlisten generiert, die als Grundlage für digitale Gebäudemodelle dienen können. Letztere bieten wiederum die Basis für weitere KI-Anwendungen.

Erkennung von Gleichteilen und Mustern

Planungs-, Bau- und Vorfertigungsprozesse werden effizienter, in dem eine KI-Anwendung Muster und Objekte desselben Produkttyps, wie z.B. Türen, in Entwurfsmodellen automatisch erkennt. Gleichzeitig findet eine produktübergreifende Erkennung statt, die Objekte in einem Raum zusammenfassen kann, wie z.B. die Anzahl von Fenstern. So kann bei Planungen auf bekannte Muster zurückgegriffen oder bei Lieferengpässen bestimmter Produkte automatisch erkannt werden, wo diese überall zum Einsatz kommen.

Planungsautomatisierung

KI-Anwendungen untersuchen bestehende Planungsdaten und leiten daraus Regeln ab. Einzelne Planungsschritte werden in der Folge automatisiert. Zudem überprüfen KI-Algorithmen Planungsinhalte auf die Einhaltung von Normen und Regeln und schlagen bei Verstößen automatisch eine Lösung vor.

Vergabe

In der Bauwirtschaft kommt es durch Unsicherheiten bei der Planung häufig zu Abweichungen von den im Vertrag geschlossenen Leistungen. Daher analysieren KI-Assistenzsysteme die bishe-

rigen Bauprojekte auf im Nachhinein auftretende Abweichungen, um diese dann künftig zu vermeiden.

Kosten- und Terminplanung

Da es in der Baubranche oft zu Baukostenüberschreitungen und Terminverschiebungen kommt, stellt eine KI-Anwendung exaktere Prognosen zu Dauer und Kosten dar. Zusätzlich werden realisierbare Terminvorschläge und Kostenprognosen angeboten.

Lieferkette

Jedes Bauunternehmen erhält von seinen Lieferanten unterschiedliche Lieferscheine, die mit

Beschreibungen von Produkten variieren. Um die Wareneingangskontrolle effizienter zu gestalten, strukturiert, analysiert und digitalisiert eine KI-Anwendung die Begleitdokumente von Baustofflieferungen. Dadurch werden Falsch-Einbauten und so erhöhte Kosten oder Qualitätsdefizite minimiert.

Projektsteuerung und Qualitätsmanagement

Um Prozesse bei der Bauüberwachung zu vereinfachen, gleicht eine KI-Anwendung die Zustandserfassungen zum aktuellen Baufortschritt, wie z.B. Sprachnotizen, 2D- und 3D-Messungen, automatisch mit dem Soll-Zustand ab. Der Baustellenfortschritt und die geschätzte Verzögerung werden automatisch berechnet.

Ohne SDaC	Mit SDaC
Bauunternehmen nutzen unterschiedliche Softwarelösungen. Meist wird Software genutzt, die nur für einzelne Benutzer oder für einzelne Anwendungen benutzt werden kann (Pipeline-Modell). Dabei gehen häufig Informationen in der Zusammenarbeit und beim Übergang zwischen einzelnen (Projekt-)Phasen und Beteiligten verloren.	Die Plattform ermöglicht eine datenbasierte und unternehmensübergreifende Zusammenarbeit. Fragmentierte Daten werden mithilfe von KI zusammengeführt und interpretierbar für neue KI-Lösungen gemacht.
Derzeit gibt es nur wenige KI-Lösungen speziell für die Bedürfnisse und Anforderungen der Baubranche.	Bauunternehmer haben Zugriff auf KI-Lösungen, um diese zukünftig für ihre Bauplanung effizient zu nutzen. Auf der Plattform werden KI-Anwendungen angeboten, die z.B. stark manuelle und komplexe Bauprozesse automatisieren bzw. vereinfachen. Die Plattform bringt technische Entwickler und Praxispartner in der Bauwirtschaft zusammen.
Viele Entscheidungen von Bauunternehmen basieren auf subjektivem Bauchgefühl und persönlichen Erfahrungen. Es bestehen Hemmnisse gegenüber KI, weil die Anwendungen zu komplex sind.	Alle Informationen und Daten werden mithilfe von KI zusam- mengeführt, sortiert und mit neuen Informationen angereichert. Entwickelt werden z.B. KI-Verfahren, die manuelle Tätigkeiten erleichtern. Daten werden analysiert, weiterentwickelt und för- dern durch exaktere Prognosen datenbasierte Entscheidungen.

Ansprechpartner

Institut für Technologie und Management im Baubetrieb (TMB) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Svenja Oprach svenja.oprach@kit.edu www.sdac.tech

Einen Film zum Projekt gibt es auf der Website

Service-Meister

Mit KI gegen den Fachkräftemangel



In der Industrie übersteigt die Komplexität von Anlagen, Geräten und Produkten oft das Wissen einzelner Mitarbeiter. Der Fachkräftemangel beschleunigt zusätzlich das damit verbundene Problem des immer aufwendiger werdenden technischen Services. Service-Meister entwickelt eine Plattform, die es auch weniger spezialisierten Mitarbeitern ermöglicht, anspruchsvolle Aufgaben bei der Wartung und Reparatur komplexer Industrieanlagen zu übernehmen. Die bereitgestellten KIbasierten Services sollen mögliche Störfälle vorhersagen und Handlungsoptionen vorschlagen.

Marktperspektive und Produktversprechen

Über die Service-Meister-Plattform können Mittelständler im produzierenden Gewerbe KI-basierte Dienste für den technischen Service, wie z.B. Chat-Bots, beziehen und einfach auf ihre Fragestellungen anwenden. So soll der Übergang vom reinen Produktverkauf hin zu Machine-as-a-Service-Geschäftsmodellen auch für Maschinenbauunternehmen möglich werden, die über keine größere IT-Abteilung mit ausgewiesenen KI-Ex-

perten verfügen. Langfristig sollen diese Services auch auf weitere Anwendungsfelder wie die Automobilwartung, Service für Großelektrogeräte oder den Leitungsbau übertragen werden.

Konsortium

Adolf Würth GmbH & Co. KG, Atlas Copco IAS GmbH, Beuth Hochschule für Technik Berlin, eco – Verband der Internetwirtschaft e.V., Fraunhofer ISST, grandcentrix GmbH, inovex GmbH, Karlsruher Service Research Institute (KSRI), KEB Automation KG, Kompetenznetzwerk Trusted Cloud e.V., Krohne Messtechnik GmbH, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH + Co. KG, Universität Stuttgart, USU GmbH, USU Software AG, Institut für Internet-Sicherheit – if(is).

Herausforderung und Innovation

Der grundlegende Wandel in der industriellen Wertschöpfung vom Verkauf von Produkten hin zu Dienst- und Serviceleistungen führt dazu, dass Maschinenhersteller zunehmend auf "Machineas-a-Service"-Geschäftsmodelle setzen müssen. Damit dies gelingt, müssen die essenziellen Service-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten umfassend digitalisiert und mit KI-Technologien unterstützt werden. Für Mittelständler ist die Auswahl und Einführung von KI-Lösungen jedoch häufig mit hohem Aufwand und Risiko verbunden. Wenn sie allerdings die entstehenden Potenziale nicht ausschöpfen, verlieren sie den Anschluss und der Markt könnte von den großen Playern dominiert werden. Service-Meister will deswegen KI-basierten technischen Service breit in den Mittelstand bringen.

Lösungsansatz

Im Projekt sollen zunächst in sechs Use Cases (so genannte "Schnellboote") Erfahrungen mit der Einbindung von KI-Anwendungen an verschiedenen Stellen im technischen Service gesammelt werden. Dafür werden von einem Unternehmen gemeinsam mit einem IT-Dienstleister passende KI-Anwendungen entwickelt und in der Praxis getestet, die unter anderem Predictive-Analyticsund Machine-Learning-Verfahren nutzen. Damit werden durch die Erhebung, intelligente Auswertung und Kombination von Daten u.a. die Erkennung von Anomalien und die dazu passende Fehlerbehebung möglich. Auch Textanalyse-Tools zur automatischen Analyse von Serviceberichten kommen zum Einsatz, die als Grundlage für vorausschauende Wartungen genutzt werden.

Die Erfahrungen aus den Schnellbooten werden ausgewertet und verallgemeinert, sodass sich KI-Werkzeuge aus den Use Cases auch von anderen Anwendern nutzen lassen. Gleichzeitig sollen die gewonnenen Informationen auf der Plattform von Serviceanbietern oder Maschinenherstellern dazu genutzt werden, um bestehende Services mit und ohne KI-Anteil zu verbessern oder neue Dienste zu entwickeln. Ziel ist es, Servicewissen beispielsweise über Chat-Bots oder Datenbrillen bereitzustellen, wodurch auch weniger geschulte

Techniker dabei unterstützt werden, Reparaturoder Wartungsmaßnahmen durchzuführen.

Use Cases

Zustandsüberwachung

Sensordaten aus vernetzten Abwassersystemen sollen mit KI ausgewertet, potenzielle Störungen schneller erkannt und die Einsatzplanung von Technikern durch KI-Apps verbessert werden.

Serviceprozesse beschleunigen

Daten aus vernetzten Werkzeugen (Powertools) sollen mit Informationen aus dem Servicecenter, die per Telefon, E-Mail oder Website eingegangen sind, zusammengeführt und mit KI-Verfahren analysiert werden. So werden Serviceprozesse verbessert und gleichzeitig Ausfallzeiten und Rückläufe mangelhafter Werkzeuge minimiert.

Anomalien erkennen

Leitungen, die Erdgas transportieren, sowie die integrierten Bauteile, werden mit Sensoren für einen aktiven Korrosionsschutz überwacht. Ziel ist es, die Fernüberwachung mit KI weiterzuentwickeln, Anomalien früher zu erkennen und Wartungen vorausschauender zu planen. Techniker sollen mit Unterstützung von KI-basierten Chatbots auch komplexe Probleme lösen.

Probleme automatisch diagnostizieren, Wartungskosten reduzieren

Werkzeugmaschinen erkennen selbständig Fehler und leiten diese Information an eine Plattform weiter, wo Fehler übergreifend gesammelt und KI-basiert analysiert werden. So können auch andere Nutzer des Maschinentyps davon profitieren und Servicetechnikereinsätze besser geplant werden. Gleichzeitig findet eine geführte Wirksamkeitsprüfung der Servicemaßnahmen für eine kontinuierliche Verbesserung des Serviceprozesses statt.

Produktionsprozesse überwachen, Stillstände verhindern

Fertigungsprozesse wie Füge- und Klebeapplikationen werden mit KI überwacht, um Fehler und Abweichungen im laufenden Betrieb zu erkennen. Techniker können automatisch alarmiert werden, bevor es zum Ausfall kommt. Durch die Kombination mit alten Fehlermeldungen sollen

Ursachen präziser bestimmt werden und daraus abgeleitete Lösungsvorschläge automatisch in zukünftige Serviceprozesse integriert werden.

Einsätze planen, Ersatzteile beschaffen

Daten aus dem Kundenservicecenter, technische Fehlerbeschreibungen und Liveereignisse wie Alarmmeldungen und Maschinenzustände sollen zusammengeführt und durch KI-Analysen untersucht werden. Außeneinsätze für Servicetechniker und Ersatzteilbeschaffung werden so erleichtert.

Ohne Service-Meister	Mit Service-Meister
Maschinen gehen unvorhergesehen kaputt und fallen lange in der Produktion aus.	KI-basierte Services erkennen in Serviceberichten, wann voraussichtlich Ermüdungen oder Ausfälle auftreten können. Wartungsprozesse werden frühzeitig eingeschoben, Ersatzteile rechtzeitig vorbestellt.
Servicetechniker im Unternehmen können bei Störungen keine eigenständige Reparatur vornehmen, weil ihnen Fach- wissen aufgrund der immer komplexer werdenden Maschi- nenvielfalt fehlt.	KI-Services der Plattform unterstützen den Industrieservice bei Reparaturprozessen und helfen besonders auch nichtspeziali- sierten Technikern.
Neue Servicemitarbeiter müssen lange angelernt werden, bis sie eigenständig arbeiten können. Durch Machine-as-a-Service-Geschäftsmodelle entsteht zudem ein erhöhter Bedarf, der durch Servicetechniker allein nicht gedeckt werden kann. Es fehlen oft Fachkräfte.	Mit KI-Services erhalten auch weniger geschulte Fachkräfte an Maschinen Zugriff auf Meisterwissen. Serviceunternehmen können somit auch schneller komplexe Aufträge annehmen, der Fachkräftemangel wird gemildert.
Hersteller erhalten nach dem Verkauf ihrer Maschinen keine Informationen mehr zu deren Nutzungsdaten und können keine darauf abgestimmten Services entwickeln oder den Herstellungsprozess verbessern. Oft fehlt den mittelständischen Unternehmen die Kompetenz in den Bereichen KI und Big Data.	Über die Plattform können Hersteller Services anbieten, die ihre Maschinen im Einsatz verbessern. Die KI-basierte Analyse von betreiberübergreifenden Daten liefert wertvolle Hinweise für Techniker und Hersteller von Maschinen.

Ansprechpartner

eco – Verband der Internetwirtschaft e.V. Hauke Timmermann hauke.timmermann@eco.de www.servicemeister.org

SPAICER – skalierbare adaptive Produktionssysteme durch KI-basierte Resilienzoptimierung

Produktionsausfälle mit KI vermeiden



SPAICER nutzt KI-Technologien und Industrie4.0-Standards, um Produktionsstörungen und
Unterbrechungen von Lieferketten auf ein Minimum zu reduzieren oder ganz zu vermeiden. Für
dieses so genannte Resilienzmanagement werden
branchenspezifische smarte Resilienz-Services
(SRS) entwickelt, die von Unternehmen individuell auf ihre Bedürfnisse angepasst werden können. Dafür baut SPAICER ein offenes Ökosystem
mit unterschiedlichen Plattformen auf, über die
der Technologietransfer in den Mittelstand und
der datenschutzkonforme und leistungsgerechte
Einsatz der SRS sichergestellt werden.

Marktperspektive und Produktversprechen

In SPAICER wird eine Plattform etabliert, über die smarte Resilienz-Services (SRS) für die fertigende und produzierende Industrie vertrieben werden. Es wird ein Verein gegründet, der den Wissenstransfer der Ergebnisse in Unternehmen und Branchen bündelt. Das Know-how wird zudem in ein Unternehmen übertragen, das die Resilienz-Management-Lösungen vermarktet. Darüber hinaus wird eine VDI-Standardisierung für Resilienzmanagement initiiert und das Berufsfeld "Resilienz-Manager" geschaffen.

Konsortium

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, C. D. Wälzholz GmbH & Co. KG, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, deZem GmbH, Feintool System Parts Jena GmbH, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, SAP SE, Schaeffler Technologies AG & Co. KG, SCHOTT AG, SEITEC GmbH, senseering GmbH, Technische Universität Darmstadt, WHU – Otto Beisheim School of Management

Herausforderung und Innovation

Produktionsketten sind durch die zunehmende Digitalisierung und Globalisierung immer komplexer und von zahlreichen internen und externen Faktoren beeinflusst. Lieferschwierigkeiten bei global produzierten Rohstoffen, Ausfälle von Maschinen, der Fachkräftemangel oder gesellschaftliche Krisen wie Pandemien können massive Störungen verursachen. Es gilt daher für Unternehmen, Störpotenziale frühzeitig zu erkennen, um damit die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Mit SPAICER entsteht erstmalig ein Projekt, das Unternehmen mit KI-Lösungen dabei unterstützt, sowohl auf absehbare als auch auf unvorhersehbare Störungen effektiv zu reagieren.

Lösungsansatz

SPAICER entwickelt smarte Resilienz-Services (SRS), die als Gesamtlösung für spezifische Anwendungen angeboten werden. Die Unternehmen können die Services individuell auf ihre Bedürfnisse anpassen und ohne spezielle Programmierkenntnisse einsetzen. Zur Verfügung gestellt werden die SRS über Plattformen. Das Projekt setzt dabei auf eine hybride Plattform-Architektur aus Edge- und Cloud-Computing-Ansätzen. Das ermöglicht den SRS, Produktionsdaten zentralisiert über die Cloud, direkt auf den Produktionsmaschinen oder durch eine Kombination beider Ansätze (hybrid) zu verarbeiten.

Die Basis der SRS sind technische Agenten. Sie sind in der Lage, Störungen vorherzusehen und proaktiv Vorschläge zur Anpassung der Produktionsplanung zu generieren, sodass Unternehmen auf potenzielle Veränderungen in der Wertschöpfungskette optimal reagieren können. Dafür müssen große, dynamische Datenmengen analysiert werden. Ermöglicht wird dies durch die Kombination von Methoden des maschinellen Lernens (z. B. kollaboratives, überwachtes Lernen) mit formalen Planungs- und Inferenzmethoden (z. B. probabilis-

tisches Planen). Die Analyse erfolgt dabei in einem ersten Schritt unabhängig (kontextfrei) von der Geschäftstätigkeit des Produktionsunternehmens, um allgemeine Trends und Muster in Politik, Wirtschaft und Umwelt aufzuspüren, die zu Veränderungen führen können. Im zweiten Schritt erfolgt die Analyse kontextsensitiv, sodass auch das individuelle Vorgehen und Know-how eines Unternehmens berücksichtigt wird.

Use Cases

Selbstoptimierende Produktionsanlagen

Schwankungen im Werkstoff führen beim industriellen Feinschneiden zu einem erhöhten Werkstoffverschleiß. Wird ein drohender Verschleiß nicht rechtzeitig erkannt, kann es zum Werkzeugbruch und durch den Werkzeugaustausch zum kostspieligen Produktionsstillstand kommen. Die SRS von SPAICER ermöglichen eine zerstörungsfreie, digitale Werkstoffprüfung, sodass der Werkstoffverschleiß zuverlässig prognostiziert und der Werkzeugaustausch kostengünstig geplant werden kann.

Robuste Produktionsplanung

Die sichere Versorgung mit Rohstoffen ist für nahezu alle Produktionen unerlässlich. Wetterbedingte Einschränkungen wie bspw. bei der Flussschifffahrt durch niedrige Pegelstände können zu Unterbrechungen der Lieferkette führen. SPAICER stabilisiert die Produktionsplanung, indem solche Einschränkungen frühzeitig vorhersagt und alternative Logistikwege aufzeigt werden.

Proaktive Transformation

Durch Pandemien, politische Konflikte oder Spekulationen können Rohstoffe knapp werden. SPAICER gibt Unternehmen frühzeitig KI-basierte Planungsempfehlungen an die Hand. So können Entscheider etwa abschätzen, ob es sich lohnt, Rohstoffreserven anzulegen oder ob eher Alternativen gewählt werden sollten, wie die Erweiterung des Lieferantennetzwerks, eine Vergröße-

rung des Auftragsvolumens oder die Verteilung auf mehrere Standorte.

Ohne SPAICER	Mit SPAICER
Produktionsunternehmen setzen auf ein klassisches Risiko- management, das jedoch nur Handlungsempfehlungen für mögliche Störungen gibt und daher nur der Schadensbe- grenzung dienen kann.	Smarte Resilienz-Sevices ermöglichen es, potenzielle Störungen frühzeitig zu identifizieren und die Produktionsplanung so umzustellen, dass Produktionsunterbrechungen vermieden oder auf ein Minimum reduziert werden.
Mit Methoden der vorausschauenden Wartung ("Predictive Maintenance") können kurzfristig interne wie externe Störungen identifiziert und daraufhin Wartungen oder Reparaturen zeitnah angesetzt werden.	Potenzielle Störungen können bereits lange im Voraus identifiziert werden, sodass sich Unternehmensabläufe auch auf sich erst abzeichnende Veränderungen anpassen lassen.
Die Betrachtung von Produktionsprozessen und möglichen Störungen erfolgt lokal oder bestenfalls über einzelne Part- nerschaften.	Das offene Ökosystem ermöglicht den unternehmensübergreifenden Wissenstransfer entlang der Wertschöpfungskette für ein optimiertes Resilienz-Management.
KI-Technologien sind so komplex und fachspezifisch, dass sie nur von bzw. mithilfe von KI-Experten genutzt werden können.	Um die KI-basierten SRS bedienen zu können, werden keine Programmierkenntnisse benötigt.
Unternehmen haben Vorbehalte gegenüber zentralisierten Plattformen, auf denen eigene Betriebsdaten analysiert werden.	Die Anwender können selbst entscheiden, für welche Services sie Inhouse-Lösungen wählen oder allgemein zugängliche Plattformen nutzen.

Ansprechpartner

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Maaß info@spaicer.de www.spaicer.de

SPEAKER

Sprachassistenzplattform Made in Germany



Sie heißen Alexa, Siri, Bixby oder Cortana: Sprachassistenten regeln vieles im Alltag automatisiert auf Zuruf. Doch dem Einsatz im lauten Großraumbüro oder gar in der Produktion sind sie nicht gewachsen. Das Projekt SPEAKER entwickelt eine Sprachassistenzplattform auf Basis Künstlicher Intelligenz (KI) für Business-to-Business-Anwendungen (B2B). Ziel des Projekts ist, Infrastruktur, Technologiebausteine und Standards für B2B-Sprachassistenten in einem umfassenden Ökosystem bereitzustellen. Der Datenschutz und die Sicherheit personenbezogener und unternehmensrelevanter Informationen haben dabei oberste Priorität.

Marktperspektive und Produktversprechen

Die SPEAKER-Plattform ermöglicht die Umsetzung spezialisierter Sprachassistenten im B2B-Umfeld unter Einhaltung höchster Datenschutzkriterien. Durch die Erweiterungsmöglichkeit um spezialisierte Technologiekomponenten können sämtliche Branchen von der neu geschaffenen Sprachassistenzplattform profitieren. Im Projekt werden konkrete Lösungen im Gesundheitsbe-

reich, im Kundenservice und im technischen Service entwickelt. Die Plattform soll von einer ausgegründeten Betreibergesellschaft betrieben werden, welche flexible Lizenzmodelle für die Nutzung der Angebote ermöglicht.

Konsortium

audEERING GmbH, Comma Soft AG, DATEV eG, Deutsche Bahn AG, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH, Fraunhofer IAIS + IIS, Grundig Business Systems GmbH, IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr, International Data Spaces e. V., Ludwig-Maximilians-Universität München, ONSEI GmbH, Retresco GmbH, SAP SE, Scopevisio AG, Siemens Aktiengesellschaft, Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig, Universität Paderborn

Herausforderung und Innovation

Der Bedarf nach Sprachassistenzlösungen in der Wirtschaft ist enorm, ihre Anwendungsmöglichkeiten erstrecken sich auf nahezu jede Branche. Die bereits existierenden, vornehmlich endkundenorientierten Sprachplattformen erfüllen die Ansprüche vieler deutscher Unternehmen aus mehreren Gründen jedoch nicht: Die aufgenommenen, mitunter sehr sensiblen Unternehmensinformationen werden auf Plattformen von außereuropäischen Unternehmen übertragen und verarbeitet, was geltenden Datenschutzvorschriften meistens widerspricht. Gleichzeitig scheitern aktuelle Lösungen auf der technischen Ebene daran, auch in Umgebungen mit hohen Störgeräuschpegeln den Sprecher zu verstehen, verschiedene Personen zu identifizieren oder Fachvokabular zu verstehen. Durch seine Sprachassistenzplattform "Made in Germany" will das SPEAKER-Projekt diese Herausforderungen lösen.

Lösungsansatz

Herzstück des Ökosystems ist eine skalierbare, mehrsprachige Plattform, auf der maßgeschneiderte KI-Technologien und Dienste für viele verschiedene Anwendungsbereiche zur Verfügung gestellt werden. Unternehmen erhalten Zugriff auf die neuen Technologien inklusive der Möglichkeit, diese auf ihren Bedarf hin anzupassen.

So werden auf der Plattform Technologien aus den Bereichen Sprachsignalverarbeitung, Sprachverstehen sowie Künstliche Intelligenz entwickelt und bereitgestellt. Beispiele dafür sind eine Lösung für die Spracherkennung (Automatic Speech Recognition), Sprachverstehen (Natural Language Understanding) oder die automatisierte Beantwortung von Fragen (Question Answering). Damit werden in der Industrie beispielsweise Mitarbeiter durch sprachgestützte Inspektionen und Qualitätssicherungen von Maschinen, Fahrzeugen oder Infrastrukturen entlastet sowie Service- und Verwaltungsprozesse effizienter gestaltet.

Die Technologie und Datensouveränität wird bei allen Anwendungen optimal in Einklang gebracht, um sie insbesondere deutschen Unternehmen mit hohen Datenschutzanforderungen gezielt und sicher anzubieten. Unternehmen erhalten zudem die Option, die notwendigen Daten für ihre Sprachassistenzlösungen in einer unternehmensinternen Cloud zu speichern.

Use Cases

Im Laufe der Projektlaufzeit werden verschiedene Use Cases entwickelt und in der Praxis erprobt. Im Folgenden sind exemplarisch drei beschrieben.

Gesundheitslogbuch

Ein Gesundheitslogbuch, in dem Patienten ihre Beobachtungen per Spracherkennung festhalten, kann den Gesundheitszustand von Patienten lückenlos und möglichst barrierefrei dokumentieren. Somit ermöglicht die KI-basierte Lösungvon SPEAKER eine sehr einfache und intuitive Nutzung eines solchen Dokuments. Darauf aufbauend leiten die behandelnden Ärzte Diagnosen und Therapiemöglichkeiten ab.

Digitaler Sprachassistent im Kundenservice

Der digitale Sprachassistent soll rund um die Uhr für Mandanten von Steuerberatungs- und Rechtsanwaltskanzleien für Fragen und Informationen zur Verfügung stehen. Diese Anwendung demonstriert besonders die datenschutzkonforme Verarbeitung höchst sensibler Informationen und den Umgang mit Fachvokabular.

Wartungsunterstützung

Mithilfe einer Sprachassistenzlösung wird das Personal bei Wartungsprotokollen unterstützt, indem bereits während der Prüfung oder Reparatur die wesentlichen Informationen per Spracheingabe hinterlegt werden.

Ohne SPEAKER	Mit SPEAKER
US-amerikanische und asiatische Unternehmen beherrschen den Markt der Sprachassistenten.	Eine sichere und DSGVO-konforme Sprachassistenzplattform "Made in Germany" ist attraktiv für europäische und deutsche Unternehmen.
Viele Sprachassistenzlösungen bieten keine Datensouveränität, die Verarbeitung und Speicherung der Daten ist unklar.	Die SPEAKER-Plattform ermöglicht kompromisslose Datensouveränität.
Die domänenspezifische Anpassung der einzelnen Kompo- nenten, wie das Erkennen von Fachvokabular, ist mit vor- handenen Lösungen nur bedingt umsetzbar.	Die SPEAKER-Plattform ermöglicht das Nachtrainieren einzelner Technologiekomponenten, um auch Anwendungen mit domänenspezifischen Fachbegriffen umzusetzen.
Am Markt vorhandene Sprachassistenz-Systeme sind nur eingeschränkt in der Lage, Dialoge zu führen.	Mit SPEAKER werden einfache Question-Answering-Szenarien bis hin zu komplexen, nichtlinearen, so genannten Multi-turn-Dialogen ermöglicht.
Fachwissen z.B. zum Einsatzgebiet muss mit hohem individuellem Aufwand in die Sprachassistenzlösung eingebunden werden.	Mithilfe spezieller Technologiekomponenten von SPEAKER werden Wissensdarstellungen wie Datenbanken oder Wissensgraphen einfach integriert.

Ansprechpartner

Fraunhofer IAIS
Dr. Joachim Köhler
speaker@iais.fraunhofer.de
www.speaker.fraunhofer.de

GAIA-X und der KI-Innovationswettbewerb

Ende 2019 wurde im Rahmen des Digital-Gipfels mit GAIA-X das Konzept für eine leistungs- und wettbewerbsfähige, sichere und vertrauenswürdige Dateninfrastruktur für Europa vorgestellt und der Startschuss für deren Umsetzung verkündet. Sie ist der Ausgangspunkt für ein Ökosystem, in dem Daten und Dienste auf Basis europäischer Werte verfügbar gemacht, zusammengeführt und vertrauensvoll geteilt werden können. Damit bietet GAIA-X eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten an den KI-Innovationswettbewerb. Entsprechend haben mit KIKS (Künstliche Intelligenz für klinische Studien) und ForeSight (Plattform für kontextsensitive, intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services) gleich zwei Projekte des KI-Innovationswettbewerbs Pate beim Entwurf von GAIA-X gestanden.

Weiterführende Informationen und Use Cases zu GAIA-X finden Sie hier8.

GAIA-X und der KI-Innovationswettbewerb: drei Projekte im Interview



Thomas FeldProjekt ForeSight
Strategion GmbH

Welche Bedeutung hat GAIA-X für die Ausgestaltung des europäischen KI-Binnenmarkts im Bereich Smart Living?

Smart Living als Ökosystem entwickelt sich rasant. Allein in Deutschland könnten künftig 23 Millionen Wohnungen mit intelligenten Geräten und KI-basierten Services ausgestattet werden. Damit heute getrennte Bereiche wie Energieeffizienz, Alltagsunterstützung oder Sicherheit künftig domänenübergreifend zusammenspielen, braucht es eine durchgängige Erfassung, Verarbeitung und Vernetzung von Daten. GAIA X liefert hier die Grundlagen für eine sichere und vernetzte Dateninfrastruktur.

Wie nutzt ForeSight GAIA-X?

ForeSight entwickelt eine Plattform für kontextsensitive, intelligente und vorausschauende Smart-Living-Services. Hierzu müssen zwischen Digital- und Wohnungswirtschaft hochsensible Kunden-, Geräte- und Gebäudedaten aus verschiedensten Datenquellen ausgetauscht und verarbeitet werden, natürlich DSGVO-konform. ForeSight adaptiert hierzu die GAIA-X Dateninfrastrukturkonzepte und ermöglicht so die souveräne und vertrauensvolle Entwicklung von Smart-Living-Anwendungen.



Frank TrautweinProjekt KIKS Raylytic
GmbH

Was bedeutet GAIA-X für den Umgang mit den medizinischen Daten?

GAIA-X wird im Bereich des internationalen Austauschs medizinischer Daten eine wichtige Rolle einnehmen. Die Vernetzung steigert die länderübergreifende Nutzung der Daten und somit auch die Belastbarkeit und Geschwindigkeit zur Überprüfung medizinischer Forschungshypothesen deutlich. Von der internationalen Verflechtung kann unter anderem die elektronische Patientenakte profitieren. Diese ist ein nationaler Mindestdatensatz medizinisch relevanter Informationen und soll auch länderübergreifend für Reisen oder Forschungszwecke zugänglich gemacht werden.

Wie kann GAIA-X konkret den Austausch im Bereich Medizin vorantreiben?

Durch die Nutzung bestehender Standards und die Zusammenführung verschiedener nationaler Datenstrukturen zu einem europaweit gültigen Rahmen kann die Medizin künftig die "Schwarmintelligenz" aller Beteiligten nutzen. Bisher war man hier meist

auf den überwiegend individuell geprägten Erfahrungsschatz angewiesen. Diese Daten kann die Industrie dann zur Entwicklung besserer und sicherer Medizinprodukte nutzen sowie neuartige Softwareanwendungen für die Medizin und Patienten entwickeln.

Welchen Beitrag leistet KIKS zu GAIA-X?

KIKS dient innerhalb von GAIA-X als Brücke zur technischen Infrastruktur der einzelnen Kliniken und sorgt für die Austauschbarkeit von Daten zwischen Patienten, Ärzten und Industrie. In erster Linie wollen wir bei der automatisierten Durchführung klinischer Studien unterstützen, aber auch zahlreiche weitere Partneranwendungen mit Funktionen für Stakeholder im Gesundheitswesen bereitstellen. Unsere Plattform eignet sich außerdem zur Digitalisierung von Prozessen in Strukturen, die eine hierarchisch gestufte Administration mit lokal individueller Funktionalität erfordern. Dadurch können insbesondere in Krisen wie der Corona-Pandemie belastbare medizinische Daten mit großen Fallzahlen koordiniert geliefert werden.



Andreas WeissProjekt Service-Meister
eco-Verband

Welche Veränderungen sind im Bereich Industrie 4.0 durch GAIA-X zu erwarten?

GAIA-X wurde als Antwort auf die Herausforderungen von Datensouveränität und Datenverfügbarkeit im Rahmen von Industrie 4.0 konzipiert. Unternehmen sind auf die Kontrolle über Verwertung und Portabilität ihrer Daten angewiesen und brauchen einen klaren Rechtsrahmen, wenn externe Partner ins Spiel kommen. Vor allem Daten aus Produktionsprozessen unterliegen als geistiges Eigentum der Unternehmen einem besonderen Schutz. In der Produktion werden Daten üblicherweise dezentral am Standort der Erhebung aufbereitet. GAIA-X versieht diese "Edge"-Bereiche mit so genannten qualitätsgesicherten Interconnectiondiensten, die eine Anbindung an zentrale Plattformen und Anwendungen ermöglichen. Damit vereinfacht es den Aufbau neuer Geschäftsmodelle erheblich und ist elementar für die künftige Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Produktionsstandorte.

Welche Bedeutung hat GAIA-X für das Projekt Service-Meister?

GAIA-X ermöglicht Sicherheit und Qualitätssicherung für Daten-Ökosysteme. Das ist elementar für den Aufbau von Serviceangeboten in diesem Bereich. Service-Meister will diesen Rahmen für kooperative Datenanalysen aus verschiedenen Quellen nutzen. Unsere Teilprojekte adressieren Bereiche wie Predictive Analytics oder Wissensmanagement und zeigen, dass es einer ausreichenden Datenbasis und klaren Strategien für die Weiterentwicklung von KI-Systemen bedarf. Wir wollen mithilfe von GAIA-X qualitätsgesicherte Plattformdienste und KI-optimierte Services mit geringem Einstiegsaufwand zu akzeptablen Kosten vorrangig für den Mittelstand bereitstellen. Die Funktionen zum souveränen und sicheren Datenaustauch sind dazu grundlegend und ein wichtiger Aspekt von GAIA-X.

