Europäische Kommission

CORDIS Results Pack zu

künstlicher Intelligenz und Industrie

Eine thematische Sammlung innovativer EU-finanzierter Forschungsergebnisse

Dezember 2021

Zukunftsweisende Innovation für die europäische Fertigung



Forschung und Innovation

Inhalt

3
Fortschrittliche KI sorgt für intuitive Roboter, die menschliche Handlungen vorhersehen können

5
Synthetische Haut gibt Industrierobotern ein Gespür für menschliche Teammitglieder

7
Mehr Rechenleistung, weniger Energieverbrauch

9
Überbrückung der Wissenslücke zwischen Europa und Japan im Bereich künstliche Intelligenz

11
Für den Bausektor konstruierte Roboter

13
Intelligente Roboter, die lernen können, gesundheitsgefährdende Hardware zu recyceln

15
Zukunftssichere Lieferketten durch KI

17
Vorausschauende Instandhaltung in der Fabrikhalle

19
Inspiration aus dem Tierreich hilft Robotern, wieder auf die Beine zu kommen

21
Robotergestützte Schiffsinspektionen auf dem Weg zur Zertifizierung

23
Stärkung der europäischen Industrie durch die Zusammenarbeit zwischen Roboter und Mensch

25
Eine KI-gestützte Plattform bietet Lösungen für vorausschauende Instandhaltung

27
Neue Miniaturtechnologie soll autonomen Robotern das Sehen ermöglichen

29
Warum Ihr nächstes Teammitglied ein Roboter sein könnte

Editorial

Künstliche Intelligenz und Industrie: Zukunftsweisende Innovation für die europäische Forschung

Künstliche Intelligenz und moderne Robotertechnik eröffnen in allen Sektoren der Industrie, sowohl in Bezug auf die Entwicklung neuartiger Fertigungsverfahren als auch auf die Neugestaltung des Zusammenwirkens von menschlichen Arbeitskräften und automatisierten Werkzeugen, völlig neue Horizonte. Dieser neue Results Pack stellt die Ergebnisse von 14 innovativen Projekten im Rahmen von Horizont 2020 vor, die eine Neugestaltung von künstlicher Intelligenz und Industrie bewirken.

Die Industrie ist das Rückgrat der europäischen Wirtschaft. Sie sorgt für Beschäftigung und Wohlstand auf dem gesamten Kontinent. Zwischen 2009 und 2019 war die Industrie stetig für rund 20 % des Bruttoinlandsprodukts der Europäischen Union (EU) verantwortlich.

Die europäische Industrie steht jedoch vor großen Herausforderungen: eine zunehmend komplexe globalisierte Wirtschaft, eine sich schnell verändernde geopolitische Landschaft und die Anfälligkeit für Rückschläge in langen Wertschöpfungsketten.

Da die Volkswirtschaften eine nachhaltige Erholung nach der COVID-19-Pandemie anstreben, muss die Industrie in einer Weise Innovationen bewerkstelligen, die mit den Prioritäten der Europäischen Kommission, insbesondere denen des europäischen Grünen Deals, einem Europa für das digitale Zeitalter und einer Wirtschaft im Dienste der Menschen übereinstimmen.

Die Vorteile der künstlichen Intelligenz ausschöpfen

Die Industrie 5.0 bietet eine kohärente Vision für eine solche zukünftige Industrie, die sich auf den Menschen im Mittelpunkt, Nachhaltigkeit und Widerstandsfähigkeit konzentriert. Sie unterstreicht die Einbeziehung sozialer und ökologischer Prioritäten in technische Innovationen und einen Übergang vom Aktionärswert zum Wert für wichtige Anspruchs- oder Interessengruppen.

Zudem verspricht sie die Entstehung einer neuen symbiotischen Atmosphäre rund um ein Arbeitspotenzial, das sich sowohl aus menschlichem Bedienpersonal als auch aus im zunehmenden Maße autonomen und intelligenten Maschinen zusammensetzt. Dieser Übergang wird in nicht unwesentlichem Maße auf die Anwendung fortschrittlicher digitaler Technologien, einschließlich künstlicher Intelligenz (KI), angewiesen sein.

Die Einführung von KI-Prozessen in der Fertigung bietet zahlreiche Vorteile. Sie wird die Entwicklung fortschrittlicher industrieller Verfahren für bestehende und neu aufkommende Industrien vorantreiben, die Produktionseffizienz dank weniger Ausfallzeiten verbessern und die Rolle der industriellen Arbeitskräfte dadurch, dass sie mit KI-gesteuerten Teammitgliedern zusammenarbeiten und diese überwachen, neu definieren. Mit dem Einsatz von Technologien, die sich auf künstliche Intelligenz oder erweiterte Realität stützen, werden die von Menschen in Produktionsstätten auszuführenden Aufgaben weniger gefährlich, abwechslungsreicher und nicht mehr derart körperlich anstrengend.

Die Verbreitung der künstlichen Intelligenz in der europäischen Produktion unterstützen

Europa gehört bereits zu den weltweit führenden Regionen bei der Entwicklung von KI, aber es ist noch viel zu tun, bis die europäische Industrie diese neuen Technologien und Möglichkeiten vollumfänglich ausschöpft.

Die Europäische Kommission hat sich zum Ziel gesetzt, Europas Führungsrolle auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz auszubauen, denn dieser Bereich gilt als strategisch bedeutsam und wird als wesentliche Quelle eines künftigen Wirtschaftswachstums angesehen. Die Mitteilung Künstliche Intelligenz für Europa aus dem Jahr 2018 unterstreicht die Bedeutung der KI für die europäische Fertigungsindustrie, was sich auch in den 1,5 Milliarden EUR widerspiegelt, die im Rahmen des Programms Horizont 2020 für die KI-Forschung bereitgestellt werden.

Im April 2021 legte die Kommission Vorschläge für einen Rechtsrahmen zur Förderung von Exzellenz und Vertrauen in KI vor, dessen erfolgreiche Umsetzung die individuellen Rechte schützen und Europa einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil bei der KI-Regulierung verleihen wird.

Außerdem wurde die europäische Industriestrategie 2020 der Kommission im Mai 2021 aktualisiert, um den Auswirkungen von COVID-19 Rechnung zu tragen sowie KMU und Start-up-Unternehmen in die Lage zu versetzen, den grünen und digitalen Wandel im Doppelpack zu bewältigen und die europäische Industrie weltweit wettbewerbsfähiger zu gestalten.

In diesem CORDIS Results Pack werden 14 bahnbrechende Projekte vorgestellt, die mit KI-Technologien die Zukunft gestalten, um die Industrie und das verarbeitende Gewerbe in einigen Bereichen zu unterstützen und zu fördern.

Fortschrittliche KI sorgt für intuitive Roboter, die menschliche Handlungen vorhersehen können

Intelligente Roboter bergen das Potenzial, Einfallsreichtum, Geschick und Muskelkraft von Menschen am Arbeitsplatz zu ergänzen. Ein EU-finanziertes Projekt hat dafür Vorhersagemodelle entwickelt, die Robotern einen besseren Einblick in das menschliche Verhalten bieten.

Roboter nehmen in der industriellen Fertigung eine immer wichtigere Rolle ein, da sie Präzisionsarbeit leisten und den Herstellern helfen, ihre Fertigung effizienter zu gestalten. Entscheidend für die Einbeziehung von Robotern in die Arbeitsumgebung sind natürlich das Wohlergehen und die Sicherheit des menschlichen Personals.

Dieses Anliegen hat zu einem neuen Konzept von Robotern als aktiven Teammitgliedern geführt. Roboter ersetzen keine Arbeitskräfte, sondern ergänzen und verstärken das menschliche Fachwissen.

„Die physische Interaktion zwischen Mensch und Roboter hat sich zu einer Schlüsseltechnologie entwickelt, die sowohl für die Industrie als auch für die Gesellschaft von großem Nutzen sein kann", erklärt der Koordinator des Projekts An.Dy (Advancing Anticipatory Behaviors in Dyadic Human-Robot Collaboration) Francesco Nori vom Italienischen Institut für Technologie.



© WHYFRAME, Shutterstock

„Ein wichtiger Aspekt ist dabei die Fähigkeit der Roboter, auf unvorhersehbares Verhalten oder unbeabsichtigte Berührungen zu reagieren."

Vorausschauende Verhaltensmodelle

Die Grundannahme des EU-finanzierten Projekts An.Dy bestand darin, dass Roboter für eine physische Zusammenarbeit dazu in der Lage sein müssen, besser zu verstehen und vorherzusagen, was menschliche Teammitglieder tun. Das Projekt wollte zu diesem Zweck die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter auf die nächsthöhere Ebene heben.

„Daten über die menschliche Bewegung, Herzfrequenz, Blutdruck, Temperatur und andere Faktoren können von tragbaren Geräten erfasst werden", erklärt Nori. „Die Analyse dieser Daten kann Maschinen dabei helfen, zu ‚lernen', Absichten zu erkennen und menschliche Handlungen vorherzusehen."

Wir können Robotern nun ein völlig neues Bewusstsein für menschliche Absichten und Ergonomie vermitteln.

Das Projektteam begann mit der Beobachtung des Zusammenspiels von Robotern und Menschen an der Fertigungslinie. Aus diesen Erkenntnissen wurde eine Datenbank mit Roboter-Mensch-Interaktionen aufgebaut. Auf der Grundlage dieser Daten wurde der An.Dy Suit entwickelt, ein tragbarer Anzug, der die Bewegung und vor allem den physischen Druck und die körperlichen Kräfte aufzeichnet. Der Anzug ähnelt der Art von Anzügen zur Bewegungserfassung, die beim Film verwendet werden.

Es wurden riesige Mengen an Bewegungsdaten von Arbeitskräften gesammelt, die verschiedene körperliche Aufgaben, wie z. B. die Montage von Fahrzeugen, ausführen. Damit wurden neue Vorhersagemodelle für das dynamische Verhalten des Menschen erarbeitet. Diese Modelle könnten nun die Arbeitsumgebungen für Roboter und Mensch revolutionieren.

„Durch die Messung und Modellierung der menschlichen Ganzkörperdynamik können wir Robotern nun ein völlig neues Bewusstsein für menschliche Absichten und Ergonomie vermitteln", fügt Nori hinzu.

Eine unvorhergesehene Anwendung ergab sich während der COVID-19-Pandemie. Das Projektteam konnte einen Prototyp eines intelligenten Armbands entwickeln, das Entfernungen zwischen Menschen überwachen kann und einen Alarm sendet, wenn die Körpertemperatur der tragenden Person 37,5 °C überschreitet. Die Forschenden arbeiten derzeit an einem zweiten Prototyp, den sie auf den Markt bringen wollen.

Künftige Mensch-Roboter-Zusammenarbeit

Diese Durchbrüche unterstreichen das Potenzial, das eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter mit sich bringen könnte. Kurzfristig ist dies vielleicht am bemerkenswertesten in der Fertigung, dem Kernbereich des An.Dy-Projekts.

Intelligente Exoskelette könnten menschliche Absichten in Echtzeit vorhersehen und so bei Aufgaben wie dem Heben schwerer Lasten behilflich sein. Ein fortschrittlicher kollaborativer Roboter könnte auch seine Geschwindigkeit und Empfindlichkeit an die körperlichen Eigenschaften einer bestimmten Arbeitskraft anpassen, die beispielsweise ein komplexes mechanisches Teil an seinen Platz manövriert.

„Exoskelette, die in der Lage sind, Schwerarbeit zu unterstützen, könnten eine Schlüsselrolle bei der Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit Europas spielen", so Nori. „Steigerungen der Produktivität können durch flexiblere und effektivere Fertigungsverfahren erreicht werden. Unsere Vision besteht darin, dass sich die Kraft und der Einfallsreichtum von Menschen und Robotern optimal kombinieren lassen."

Eine Verringerung der körperlichen Belastung des Personals könnte dazu beitragen, Verletzungen zu minimieren und damit die Kosten für Gesundheitsfürsorge und Entschädigungsleistungen zu senken. Auch im Bereich des betreuten Wohnens sind Chancen gegeben. Roboter, die in der Lage sind, die Bedürfnisse ihrer Nutzenden vorauszusehen, könnten älteren Menschen helfen, länger selbständig zu leben, indem sie ihnen bei alltäglichen Aufgaben wie dem Gehen und Heben von Gegenständen helfen.

PROJEKT
An.Dy – Advancing Anticipatory Behaviors in Dyadic Human-Robot Collaboration

KOORDINIERT DURCH
Italienisches Institut für Technologie in Italien

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ICT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/731540/de

PROJEKTWEBSITE
andy-project.eu

Synthetische Haut gibt Industrierobotern ein Gespür für menschliche Teammitglieder

Von Mensch und Roboter gemeinsam genutzte Arbeitsumgebungen entlang der Fertigungslinie könnten die Produktivität steigern und zu besseren Arbeitsbedingungen führen. Ein EU-finanziertes Projekt hat versucht, dieses Konzept mit Schwerpunkt auf Sicherheit, Kommunikation und Flexibilität zu verwirklichen.



© BigBlueStudio, Shutterstock

Zahlreiche Unternehmen sind bestrebt, die Produktionszyklen unter anderem in den Branchen Automobil, Fertigung, Chemikalien, Pharmazie und Lebensmittel zu verkürzen. Ein gemeinsames Ziel ist es, Kosteneffizienz zu erreichen und Produkte schneller auf den Markt zu bringen, wobei die Rechte und Bedürfnisse der Arbeitskräfte gemäß Industrie 5.0 geachtet werden sollen. Durch künstliche Intelligenz (KI) gestützte kollaborative Roboter bieten eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen.

„Roboter, die mit Menschen zusammenarbeiten können, haben ein noch größeres Potenzial, die Produktionseffizienz zu steigern", erklärt Zoe Doulgeri, Professorin am Labor für Automatisierung und Robotik der Aristoteles-Universität Thessaloniki in Griechenland und Projektkoordinatorin von CoLLaboratE (Co-production CeLL performing Human-Robot Collaborative AssEmbly).

Sie fügt an: „Stellen Sie sich eine Situation vor, in der menschliches Personal in der Lage ist, einem Roboter in nur wenigen Minuten zu zeigen, wie man neue Teile zusammenbaut. Der Roboter lernt aus der Demonstration und passt sich an Veränderungen in der Umgebung an, sodass er die Arbeitskräfte bei ihren täglichen Aufgaben tatsächlich unterstützen kann. Unsere Vision ist eine Zukunft, in der Menschen und Maschinen effektiv und flexibel in einem gemeinsamen Arbeitsumfeld zusammenarbeiten können."

Gemeinsame Arbeitsplätze für Mensch und Roboter

Das Hauptziel des EU-finanzierten Projekts CoLLaboratE war die Entwicklung von Industrierobotern, die nicht nur vom Menschen lernen, sondern auch sicher mit ihm kooperieren können.

„Wir wollten sicherstellen, dass auch Nichtfachleute den Robotern Montageaufgaben beibringen können", erklärt Doulgeri. „Dafür haben wir verschiedene Lehrmethoden entwickelt. Dazu gehören die visuelle Demonstration durch Beobachtung der Person bei der Montage, die physische Anleitung (d. h. die Arbeitskraft nimmt den Roboter an die Hand und führt ihn durch die Aufgabe) und Erweiterte Realität (Augmented Reality, AR) über eine mobile App."

Im Hinblick auf die Sicherheit der Menschen hat das Projektteam eine Software erstellt, die dafür sorgt, dass die KI-Maschinen die Anwesenheit menschlichen Personals an der Fertigungslinie vollständig wahrnehmen, Kollisionen vermeiden und gleichzeitig konform, lernfähig und genau bleiben. „Wir haben zum Beispiel eine neue Roboterhaut entwickelt, die nicht nur den Kontakt mit Objekten erkennt, sondern auch nach Art des Kontakts unterscheiden kann", erklärt Doulgeri. „Mithilfe von Deep Learning kann der Roboter freiwillige von unfreiwilligen Kontakten des Menschen unterscheiden und entsprechend sicher reagieren."

Nachdem der Roboter die Aufgabe durch Demonstration erlernt hatte, entwickelte das Projektteam Methoden, um KI und adaptive Steuerung ins Spiel zu bringen, damit der Roboter sich selbständig verbessern und an verschiedene Szenarien anpassen kann. So kann der Roboter beispielsweise die Last mit einem Menschen bei der gemeinsamen Handhabung verschiedener Objekte teilen. Die Roboter können die Gesten der Arbeitskräfte erkennen und diese in Handlungen umsetzen.

Die Roboter können die Gesten der Arbeitskräfte erkennen und diese in Handlungen umsetzen.

Neben diesen technischen Entwicklungen hat das Projektteam auch die sozialen Aspekte des Einsatzes von KI-Robotern in der Fertigung berücksichtigt. „Von entscheidender Bedeutung ist, dass Menschen die Anwesenheit der Roboter akzeptieren", sagt Doulgeri. „Wir haben daher auf eine gute Kommunikation zwischen Robotern und Menschen hingearbeitet, um Vertrauen aufzubauen."

Breit gefächertes Industriepotenzial

Doulgeri geht davon aus, dass die im Rahmen des Projekts CoLLaboratE erzielten Fortschritte letztendlich zu einem verstärkten Einsatz von kollaborativen Robotern in der Industrie führen werden. Sie weist darauf hin, dass neben der reinen Steigerung der Produktivität auch die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten verbessert werden könnten. Körperlich anspruchsvollere und sich wiederholende Aufgaben werden innerhalb des geplanten Mensch-Roboter-Arbeitsumfelds an Roboter delegiert.

Zu den potenziellen Endnutzenden der CoLLaboratE-Technologie gehören Automobil-, Flugzeug- und Haushaltsgerätehersteller. Viele Branchen haben das Potenzial der kollaborativen Robotik bereits erkannt und unternehmen Schritte, um die Ergebnisse des Projekts CoLLaboratE in ihre Fertigungsstraßen zu integrieren.

„Wir wollen nicht nur die Großindustrie erreichen, sondern auch KMU unterstützen, die Kleinserien fertigen", fügt Doulgeri hinzu. „Sie würden ebenfalls von der Flexibilität profitieren, die CoLLaboratE bietet."

Das Projektteam erwägt die Möglichkeit eines Gemeinschaftsunternehmens, um die Kommerzialisierung der Forschungsergebnisse zu finanzieren und die Fertigung auszuweiten. Derzeit wird um private und öffentliche Mittel geworben. „Mit diesem Modell können weitere Entwicklungen und Tests in einer betrieblichen Umgebung durchgeführt werden", so Doulgeri.

PROJEKT
CoLLaboratE – Co-production CeLL performing Human-Robot Collaborative AssEmbly

KOORDINIERT DURCH
Aristoteles-Universität Thessaloniki in Griechenland

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ADVMANU

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/820767/de

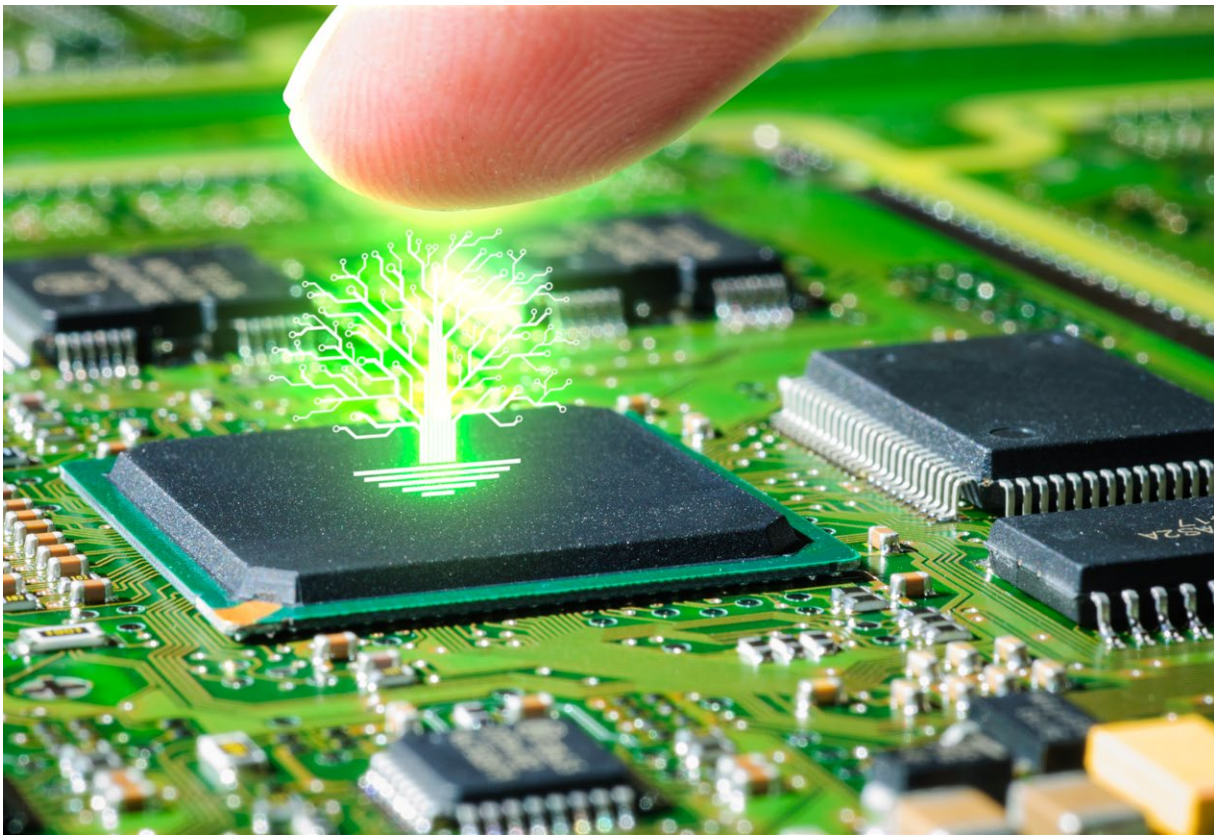
PROJEKTWEBSITE
collaborate-project.eu

Mehr Rechenleistung, weniger Energieverbrauch

Die heutigen Rechenzentren leiden unter einem Effizienzproblem: Ein Großteil der Energie wird nicht für die Datenverarbeitung, sondern für die Kühlung der Server verbraucht. Im EU-finanzierten Projekt COMPUSAPIEN wird eine neue Serverarchitektur ausgearbeitet, die dieses Problem lösen könnte.

Mit der voranschreitenden digitalen Revolution steigt auch die Nachfrage nach mehr Rechenleistung. Leider ist die derzeitige Halbleitertechnologie nicht besonders energieeffizient, was bedeutet, dass auch die Server und Cloud-Technologien, die von ihnen abhängen, ineffizient sind. Tatsächlich werden bis zu 40 % der Energie eines Servers nur für seine Kühlung verbraucht.

„Diese Problematik wird durch die Tatsache verschärft, dass die komplexe Konstruktion eines modernen Servers zu einer hohen Betriebstemperatur führt", erklärt David Atienza Alonso, Leiter des Embedded Systems Laboratory (ESL) an der Eidgenössischen Technischen Hochschule Lausanne (EPFL). „Das hat zur Folge, dass Server nicht ohne eine Gefahr von Überhitzung und Systemausfällen ihr volles Potenzial ausschöpfen können."



© Wichy, Shutterstock

Die Europäische Union (EU) hat zur Bewältigung dieses Problems mehrere Maßnahmen zur Bekämpfung des steigenden Energieverbrauchs von Rechenzentren ergriffen, darunter den EU-Verhaltenskodex für die Energieeffizienz von Datenzentren der Gemeinsamen Forschungsstelle. Laut Atienza Alonso erfordert die Erreichung der Ziele dieser Richtlinien eine Überarbeitung der Serverarchitektur für die Datenverarbeitung und der Kennzahlen zur Messung ihrer Effizienz – genau das strebt das Projekt COMPUSAPIEN (Computing Server Architecture with Joint Power and Cooling Integration at the Nanoscale) an.

Das Projekt zielt darauf ab, die derzeitige Serverarchitektur für die Datenverarbeitung vollständig zu überarbeiten, um ihre Energieeffizienz und die der von ihnen versorgten Rechenzentren drastisch zu verbessern.

„Das Projekt zielt darauf ab, die derzeitige Serverarchitektur für die Datenverarbeitung vollständig zu überarbeiten, um ihre Energieeffizienz und die der von ihnen versorgten Rechenzentren drastisch zu verbessern", erklärt Atienza Alonso, der als Hauptforscher des Projekts fungiert.

Das Rätsel der Kühlung

Im Mittelpunkt des vom Europäischen Forschungsrat finanzierten Projekts steht eine bahnbrechende 3D-Architektur, mit der die größten bei Servern auftretenden Strom- und Kühlungsprobleme überwunden werden können. Was diese geänderte Konstruktion so einzigartig macht, ist die Verwendung einer heterogenen Architekturvorlage mit mehreren Kernen und einem integrierten mikrofluidischen Brennstoffzellennetzwerk auf dem Chip, das es dem Server ermöglicht, gleichzeitig Kühlung und Strom bereitzustellen.

Nach Ansicht von Atienza Alonso stellt diese Konstruktion die ultimative Lösung für das Problem der Serverkühlung dar. „Dieser integrierte 3D-Kühlungsansatz, bei dem winzige mikrofluidische Kanäle zur Kühlung von Servern und zur Umwandlung von Wärme in Strom verwendet werden, hat sich als sehr wirksam erwiesen", sagt er. „Damit wird garantiert, dass 3D-Serverchips mit mehreren Kernen, die mit den neuesten Prozesstechnologien im Nanometerbereich hergestellt werden, nicht überhitzen und daraufhin nicht mehr funktionieren."

Eine grünere Cloud

Atienza Alonso schätzt, dass die neue Vorlage für eine heterogene 3D-Rechenarchitektur, bei der die für die Kühlung aufgewendete Energie durch die integrierten mikrofluidischen Zell-Array-Kanäle wiederverwertet wird, 30-40 % der Energie zurückgewinnen könnte, die normalerweise in Rechenzentren verbraucht wird. Da in der Zukunft mit weiteren Verbesserungen dieser Technologie zu rechnen ist, werden der Energieverbrauch (und die Umweltauswirkungen) eines Rechenzentrums deutlich sinken, da mit der gleichen Energiemenge mehr Rechenarbeit geleistet werden kann.

„Dank der Integration neuer optimierter Rechenarchitekturen und Beschleuniger kann die nächste Generation von Arbeitslasten in der Cloud (z. B. Deep Learning) viel effizienter ausgeführt werden", fügt Atienza Alonso hinzu. „Infolgedessen können die Server in den Rechenzentren mit viel weniger Energie viel mehr Anwendungen versorgen, wodurch sich der CO2-Fußabdruck des IT- und Cloud-Computing-Sektors erheblich verringert."

PROJEKT
COMPUSAPIEN – Computing Server Architecture with Joint Power and Cooling Integration at the Nanoscale

VERANSTALTET DURCH
Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne in der Schweiz

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-ERC

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/725657/de

PROJEKTWEBSITE
bit.ly/COMPUSAPIEN

Überbrückung der Wissenslücke zwischen Europa und Japan im Bereich künstliche Intelligenz

Das Projekt EU-Japan.AI unterstützt eine engere Zusammenarbeit zwischen Ost und West, um den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) in der Fertigung voranzutreiben.



© MINDS & SPARKS GmbH

Künstliche Intelligenz revolutioniert den Fertigungssektor. Durch die Integration von KI in andere fortschrittliche Technologien und Systeme hat der europäische Fertigungssektor bereits ein noch nie dagewesenes Maß an Anpassungsfähigkeit, Effizienz und Robustheit erreicht.

Das volle Potenzial von KI zu nutzen, erfordere jedoch Partnerschaften, Wissensaustausch und internationale Zusammenarbeit, sagt Damir Haskovic, Projektkoordinator des EU-finanzierten Projekts EU-Japan.AI (Advancing Collaboration and Exchange of Knowledge Between the EU and Japan for AI-Driven Innovation in Manufacturing) und Forscher bei der unabhängigen Innovationsorganisation MINDS & SPARKS in Österreich.

Das Projekt EU-Japan.AI trägt dazu bei, diese Art der Zusammenarbeit zu erleichtern. „Es bestehen zwar gute industrielle Verbindungen zwischen Japan und einigen europäischen Ländern wie Deutschland und dem Vereinigten Königreich, aber in den meisten anderen Ländern sind die Kenntnisse über die japanischen Fertigungsverfahren begrenzt“,

erklärt Haskovic. „Während die japanischen Beteiligten zudem die Aktivitäten der großen europäischen Länder kennen, ist ihr Wissen über die kleineren und mittleren Staaten jedoch sehr begrenzt."

Wir sind zuversichtlich, dass sich unsere Plattform [...] zu einer lebendigen Online-Community entwickeln wird.

Das Projekt zielt darauf ab, einen Ansatz zur Vernetzung betroffener Interessengruppen aus der EU und aus Japan zu entwickeln, der sich auf eine Plattform stützt. Dieser soll auch den Wissensaustausch bezüglich innovativer Anwendungsmöglichkeiten für künstliche Intelligenz in der Fertigung ermöglichen, um diese Lücke zu schließen. „Das übergeordnete Ziel ist es, eine langfristige Zusammenarbeit in Bereichen zu etablieren und zu fördern, die für KI-gestützte Innovationen in der Fertigungs- und Digitalindustrie relevant sind", ergänzt Haskovic.

Einige Herausforderungen zu Beginn

Das im Januar 2021 gestartete Projekt stand zu Beginn vor mehreren Herausforderungen, von denen viele mit der COVID-19-Pandemie zusammenhängen. Reisebeschränkungen grenzten die Möglichkeit ein, Workshops, Veranstaltungen zur emotionalen Bindung und Partnerschaftsaktivitäten durchzuführen – Dinge, die für die Förderung der internationalen Zusammenarbeit unerlässlich sind. Somit wurde die Zusammenarbeit mit den japanischen Partnern des Projekts erschwert.

„Durch die rasche Anpassung unserer Methoden und die Verlagerung unserer Bemühungen auf den digitalen Bereich konnten wir unsere Arbeit voranbringen und haben bereits eine Reihe wichtiger Ergebnisse erzielt", so Haskovic.

Zu diesen ersten Ergebnissen gehört die technische Umsetzung der Web-Plattform und ihre Integration in die OECD-Beobachtungsstelle für KI-Politik. Diese einzigartige Plattform hilft den Forschenden zu verstehen, wie KI in der EU und in Japan in der Fertigung eingesetzt wird.

„Mit dieser Plattform können wir die potenziellen Vorteile und Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen der EU und Japan im Bereich der KI für die Fertigung ermitteln", erklärt Haskovic. „Sie werden auch den Weg für die Entwicklung konkreter Pläne weisen, um die Beteiligten bei der Ausnutzung dieser Vorteile zu unterstützen."

Verstärkte Zusammenarbeit steht bevor

Laut Haskovic kommt das Projekt gut voran, und die Forschenden sind bestrebt, diese Dynamik weiter auszuschöpfen. „Wir erwarten eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Interessengruppen in Japan und der EU, insbesondere zwischen Forschungsförderungseinrichtungen, lokalen Regierungen mit starken Produktionsstandorten und KMU", fügt er hinzu.

Das Projekt konzentriert sich hierfür derzeit darauf, die Funktionalität der Plattform zu verfeinern und zu verbessern, neue Funktionen hinzuzufügen und die Zahl der aktiven Nutzenden zu erhöhen. „Wir sind zuversichtlich, dass sich unsere Plattform durch den Aufbau einer gut bedienbaren, zentralen Drehscheibe für alles, was mit KI und Fertigung zu tun hat, zu einer lebendigen Online-Community entwickeln wird, die den Wissensaustausch, die Zusammenarbeit und die Partnerschaft zwischen den Beteiligten in der EU und Japan erleichtert", bemerkt Haskovic abschließend.

PROJEKT
EU-Japan.AI – Advancing Collaboration and Exchange of Knowledge Between the EU and Japan for AI-Driven Innovation in Manufacturing

KOORDINIERT DURCH
MINDS & SPARKS in Österreich

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ICT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/957339/de

PROJEKTWEBSITE
project.eu-japan.ai

Für den Bausektor konstruierte Roboter

Innovative Roboter für den Bausektor sollen die Sicherheit verbessern, die Qualität steigern sowie Zeit und Kosten reduzieren. Das EU-finanzierte Projekt HEPHAESTUS leistet einen Beitrag zu ihrer Verwirklichung.

Derzeit sind autonome Systeme im Baugewerbe so gut wie nicht vorhanden. Während in anderen Branchen die Digitalisierung rasch voranschreitet, werden die meisten Aufgaben im Baugewerbe nach wie vor weitgehend manuell und mit Geräten ausgeführt, die ein hohes Maß an menschlicher Aufsicht erfordern.

Dies ist ein Grund für die hohe Unfallrate in diesem Sektor. Laut von Eurostat im Jahr 2018 erhobenen Daten ereignet sich einer von acht Arbeitsunfällen und ein Fünftel aller tödlichen Unfälle in der Bauindustrie.

Ein weiteres häufiges Problem, das mit der starken Abhängigkeit der Branche von manuellen Prozessen zusammenhängt, ist die mangelnde strukturelle Qualität einiger Projekte und der zusätzliche Zeitaufwand für die Beseitigung dieser Ungenauigkeiten.

Angesichts dieser Probleme hat sich das Projekt HEPHAESTUS (Highly automatEd PHysical Achievements and PerformancES using cable roboTs Unique Systems) zum Ziel gesetzt, fortschrittliche Robotertechnik im Bausektor einzuführen.



© Tecnalia, im Auftrag des Hephaestus-Konsortiums

„Wir sind der Auffassung, dass Roboter einige der Aufgaben automatisieren können, die heute manuell ausgeführt werden, wie z. B. die Montage von Fassaden“, sagt Julen Astudillo, Forscher bei Tecnalia, dem koordinierenden Projektpartner.

Ein autonomer, kabelgesteuerter Roboter

Das Herzstück des Projekts ist Hephaestus, ein autonomes Robotersystem, das mehrere Aufgaben auf den für eine Baustelle typischen vertikalen und schrägen Flächen erledigen kann. „Wir glauben, dass unser System nicht nur die Sicherheit verbessert, sondern auch die Qualität des Gebäudes erhöht sowie Zeit und Kosten reduziert.“

Hephaestus ist ein kabelgesteuerter Roboter, der über die Seiten eines Gebäudes drapiert werden kann. Da die Kabel vom Dach zum Boden verlaufen, kann der Roboter automatisch und mit hoher Genauigkeit verschiedene Stellen der Gebäudefassade ansteuern. Außerdem kann er bis zu 1 000 kg heben und somit schweres Gerät an verschiedene Stellen auf der Baustelle transportieren.

Wir sind der Auffassung, dass Roboter einige der Aufgaben automatisieren können, die heute manuell ausgeführt werden.

Da der Effektor des Roboters modular aufgebaut ist, kann ein und dasselbe System für mehrere Aufgaben eingesetzt werden. „An einer Seite eines Gebäudes könnte der Roboter alle Aufgaben im Zusammenhang mit der Installation der Fertigteilwand übernehmen – Bohren der Betonplatte, Einsetzen von Bolzen, Anbringen der Fassadenmodule – während er auf der anderen Seite eine bereits installierte Fassade reinigen, streichen oder reparieren könnte“, erklärt Astudillo. „Das gelingt mit nur wenigen menschlichen Eingriffen.“

Im Vergleich zu anderen Systemen hat Hephaestus den großen Vorteil, schlank und leicht beweglich zu sein. Er ist auch mit anderen Transport- und Abstützsystemen wie Gondeln oder Gerüsten kompatibel. Das System ist äußerst vielseitig und lässt sich leicht an eine breite Palette von Gebäudetypen anpassen.

Die Vorteile von Baurobotern

Das Projekt zeigte die Vorteile des Einsatzes von Robotersystemen im Bauwesen und speziell bei der Montage von Fassaden auf. „Mit unserem System können Unternehmen die Installationszeit um 20 % verkürzen und die Installationsqualität erheblich steigern“, so Astudillo abschließend. „Vor allem aber erhöht das System die Sicherheit der Baufachkräfte, die in der Höhe arbeiten, erheblich.“

Obwohl das Projekt inzwischen abgeschlossen ist, möchten seine neun Partner die Flexibilität des Systems weiter erhöhen und neue Werkzeuge zu seinem Effektor hinzufügen. Zu diesem Zweck suchen sie derzeit nach zusätzlichen Finanzierungsmöglichkeiten und nach Partnerschaften mit anderen Unternehmen, die im Bereich Fassaden und Bauwesen tätig sind.

PROJEKT
HEPHAESTUS – Highly automatEd PHysical Achievements and PerformancES using cable roboTs Unique Systems

KOORDINIERT DURCH
Tecnalia Research & Innovation in Spanien

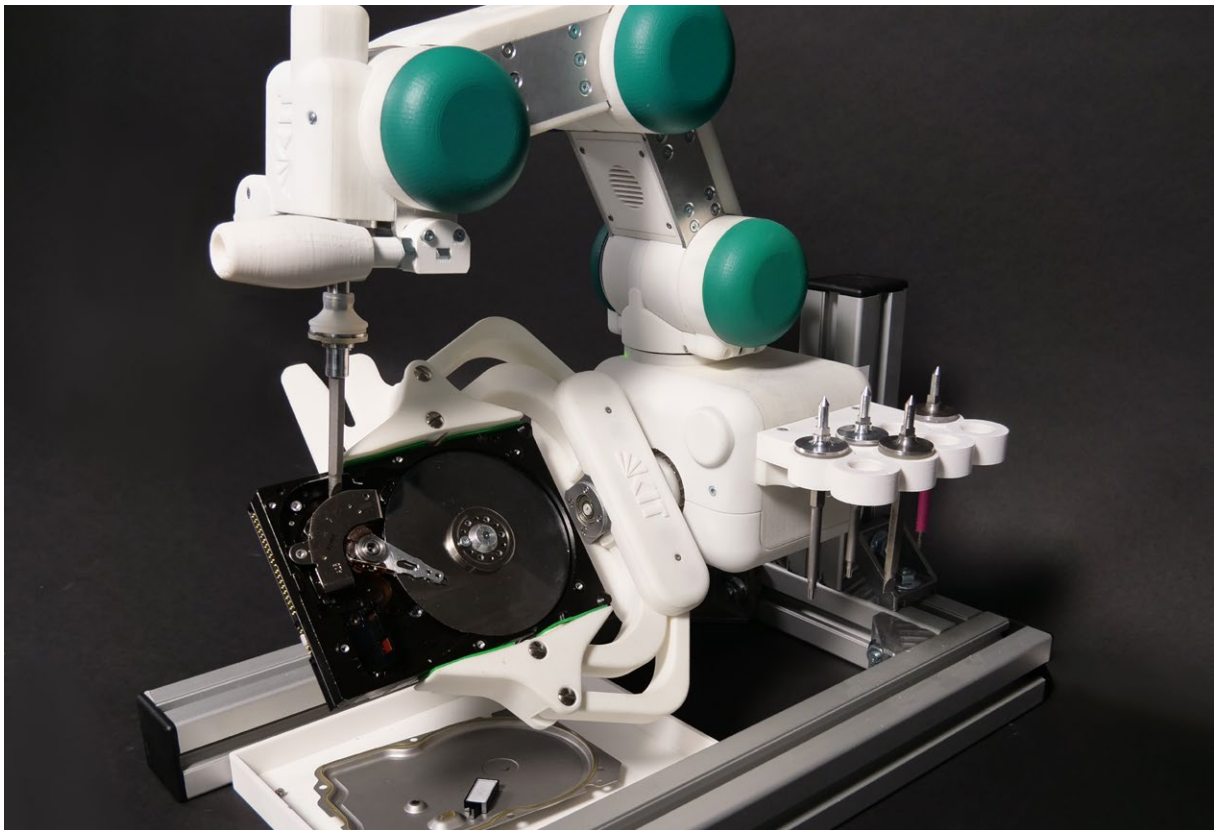
FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ICT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/732513/de

PROJEKTWEBSITE
hephaestus-project.eu

Intelligente Roboter, die lernen können, gesundheitsgefährdende Hardware zu recyceln

Automatisierung kann zur Lösung von Europas wachsendem Problem mit Elektro- und Elektronik-Altgeräten beitragen. Allerdings müssen Roboter, die Elektronik- und Haushaltsgeräte für das Recycling zerlegen, in der Lage sein, mit unbekannten Gegenständen umzugehen.



© Gripper_Karlsruhe Institute of Technology IAR-H2T

Elektro- und Elektronik-Altgeräte sind der am schnellsten wachsende Abfallstrom in der EU, und dennoch werden weniger als 40 % recycelt. Die Zerlegung von Smartphones, Computern und anderen Haushaltsgeräten ist für Menschen eine komplizierte und potenziell gefährliche Arbeit. Viele dieser Geräte wurden mit Hilfe fortschrittlicher Robotertechnik erbaut. Kann diese Technik auch bei der Entsorgung solcher Geräte helfen?

Roboter sind in der Regel so programmiert, dass sie bestimmte, sich wiederholende Aufgaben ausführen. Im Rahmen des EU-finanzierten Projekts IMAGINE (Robots Understanding Their Actions by Imagining Their Effects) wurde ein intelligentes System entwickelt, das es einem Roboter ermöglicht, zu „verstehen", wie er eine ihm unbekannte Geräteversion zerlegen kann.

Selbst ein kleines Gerät kann über Hunderte Schrauben verfügen, die sich nur mühsam von Hand lösen lassen. „In der Praxis bedeutet das, dass einfach kein Recycling durchgeführt wird, wenn solche kostspieligen Recyclingverfahren nötig wären", erklärt Projektkoordinator Justus Piater, Leiter des Digital Science Center an der Universität Innsbruck, Österreich.

In der Praxis bedeutet das, dass einfach kein Recycling durchgeführt wird, wenn solche kostspieligen Recyclingverfahren nötig wären.

Stattdessen kann es zu einer gesundheits- und umweltgefährdenden Entsorgung kommen, fügt er hinzu. Das auf vier Jahre angelegte Projekt erweitert die Kapazitäten von Robotern, indem es die Anpassung, Wahrnehmungsfähigkeit sowie autonome Entscheidungsfindung durch eine Kombination maschinellen Lernens mit physikgestützter Simulation der Geräteeigenschaften, denen der Roboter sich wahrscheinlich gegenübersehen kann, verbessert.

„Unser größter Durchbruch ist der hochgradig integrative Aspekt des Systems, das Objekte, die ihm noch nie begegnet waren, auf eine Weise zum Teil oder vollständig zerlegen konnte, die nicht von Grund auf geplant oder programmiert werden könnte, weil die dafür nötigen Informationen im Voraus einfach nicht vorhanden waren", so Piater.

Intelligente Systeme

Eine erhebliche Neuerung bestehe darin, dass das System physikalische Simulationen auslösen kann, um die Nützlichkeit bestimmter Maßnahmen einzuschätzen, erklärt Piater. „Wenn solche Einschätzungen im Voraus vorgenommen werden können, können Erfahrungen gesammelt und Statistiken zusammengestellt werden, die die Nützlichkeit dieser Maßnahmen beschreiben, sodass beim nächsten Mal bessere Entscheidungen getroffen werden können. Das System lernt daraus."

Eine physikgestützte Simulation erstellt und visualisiert Objekte und ihre Interaktionen mit der Umwelt. Kameraaufnahmen eines Geräts werden analysiert, um Interaktionsmöglichkeiten, sogenannte „Angriffspunkte", auszumachen, die Aufschrauben, Hebeln, Wegschieben und Drehen, Schütteln und so weiter umfassen können.

Das IMAGINE-Team verbesserte Wahrnehmungsfähigkeiten wie das Bemerken und Erkennen von Objekten oder das Einschätzen der Lage und Ausrichtung von Teilen. Es entwickelte außerdem neue Systeme zur Erkennung von Schraubenköpfen, spezifische Detektoren für Angriffspunkte und Detektoren, die die Verkabelung innerhalb elektronischer Geräte erkennen können. „Wir verfügen besonders im visuellen Bereich über Wahrnehmungskapazitäten auf dem neusten Stand der Technik und entwickelten gezielt neue Funktionen", merkt Piater an.

Innovative Planung

Was die Planung betrifft, so sagt Piater: „Um zu entscheiden, welche Maßnahme als Nächstes durchgeführt werden sollte, wurde ein spezialisiertes Planungssystem entwickelt, das nicht nur den nächsten Angriffspunkt auswählt, sondern auch in die Zukunft blickt, um, so gut es geht, einen ausgereiften Plan zu schmieden." Dies kann anhand simulierter und realer Interaktionen geschehen.

Bestehende Planer werden mathematisch darauf ausgelegt, einen vollständigen Plan oder gar keinen Plan zu entwickeln. „Wenn sie ihre endgültige Absicht nicht erreichen können, ist es ihnen nicht möglich, zu bestimmen, ob gewisse Maßnahmen zumindest teilweise zielführend sein könnten. Der vom IMAGINE-Team entwickelte Planer weiß hingegen, wie er Fortschritte machen kann, selbst wenn er keinen vollständigen Plan vorhersehen kann. Er geht mit solchen Situationen daher genauso um wie ein Mensch", merkt er an.

Um kleine elektronische Geräte auseinanderbauen zu können, wurde ein ausgefeilter robotischer Multifunktionsgreifer mit eingebautem Werkzeugwechsler entwickelt. Das Demonstratorsystem wurde geschult, um Computerfestplatten zu zerlegen, und kann auch mit bestimmten Grafikprozessoren umgehen.

„Wir ließen den Roboter den gesamten Vorgang viele Male durchführen und analysierten seinen Zustand jeweils vor und nach den einzelnen Versuchen, sodass der Roboter aus dieser Erfahrung lernen konnte", so Piater weiter.

PROJEKT
IMAGINE – Robots Understanding Their Actions by Imagining Their Effects

KOORDINIERT DURCH
Universität Innsbruck in Österreich

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ICT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/731761/de

PROJEKTWEBSITE
imagine-h2020.eu/index.php

Zukunftssichere Lieferketten durch KI

Das EU-finanzierte Projekt LOGISTAR zeigt, wie Automatisierung, künstliche Intelligenz und Daten der Schlüssel zur Optimierung der Logistikabläufe innerhalb globaler Lieferketten sein könnten.

Effiziente Lieferketten sind das Rückgrat der Weltwirtschaft. Doch wie die COVID-19-Pandemie deutlich gemacht hat, sind globale Lieferketten anfällig für Störungen. Deshalb ist es in der Phase, in der wir langsam in eine Welt nach der Pandemie eintreten, von entscheidender Bedeutung, daran zu arbeiten, sie vor künftigen Ausfällen besser zu schützen.

„Das weltweite Wirtschaftswachstum hat unsere sehr begrenzte Logistikinfrastruktur erheblich belastet", sagt Enrique Onieva, Professor für Informatik und intelligente Systeme an der Universität Deusto in Spanien. „Die effiziente Nutzung dieser Infrastruktur und der verfügbaren Transportressourcen ist ein äußerst wichtiges Ziel."

Hier setzt das Projekt LOGISTAR (Enhanced data management techniques for real time logistics planning and scheduling) an. „Durch die Nutzung der zunehmend in Echtzeit gesammelten Daten aus der vernetzten Umgebung will das LOGISTAR-Projekt den Weg für eine effektive Planung der Transportvorgänge innerhalb der Lieferkette ebnen", fügt Projektkoordinator Onieva hinzu.

Eine durchgängige Architektur

Das Hauptergebnis des Projekts ist eine durchgängige Architektur, die Daten automatisch erfassen und harmonisieren sowie die entsprechenden Nachrichten an die Module senden kann, die für die Ausführung der verschiedenen Algorithmen zuständig sind, und die Ergebnisse sammelt, um sie den Interessengruppen anzuzeigen.

„Diese Lösung nimmt verfügbare Echtzeitdaten auf und speist sie in KI-basierte Algorithmen ein", erklärt Onieva. „Anhand dieser Algorithmen wird dann eine Reihe von Diensten ausgeführt, von denen jeder auf die Optimierung der Lieferkettenabläufe ausgerichtet ist."



© Audio und werbung, Shutterstock

Ein Dienst nutzt beispielsweise die präzise Vorhersage der geschätzten Ankunftszeit und die Erkennung von Störungen, um den Lagerbetrieb zu optimieren. „Dieser Dienst reduziert die Wartezeiten und die Engpässe in der Lieferkette, die durch solche Verzögerungen entstehen, indem er den Lagerhallen hilft, ihre verfügbaren Ressourcen effizienter zu nutzen“, fügt Onieva hinzu.



Dieser Dienst reduziert die Wartezeiten und die Engpässe in der Lieferkette, die durch solche Verzögerungen entstehen, indem er den Lagerhallen hilft, ihre verfügbaren Ressourcen effizienter zu nutzen.

Ein weiterer Dienst verbessert die Frachtverteilung und die Optimierung der Ladekapazität. „Durch die Nutzung verschiedener Beförderungsarten wie Lastwagen, Züge und Schiffe können wir die Nutzung aller verfügbaren Infrastrukturen optimieren und gleichzeitig die Gesamtkosten für den Logistikverkehr senken“, erklärt er.

In diesem Sinne wurde im Rahmen des Projekts auch ein Instrument für die horizontale kollaborative Planung entwickelt. „Wir können die Anzahl der von leeren Lastwagen zurückgelegten Kilometer reduzieren, indem wir den verschiedenen Beteiligten der Lieferkette dabei helfen, die verfügbaren Ressourcen gemeinsam zu nutzen, was wiederum zu einer Verringerung der Emissionen von Treibhausgasen führt“, sagt Onieva.

Praktische Antworten auf echte Probleme

Laut Onieva hat COVID-19 nicht nur die Lieferketten gestört, sondern sich auch auf Forschungsprojekte wie LOGISTAR ausgewirkt. „Die Pandemie begann gerade, als wir mit unseren Testaktivitäten beginnen wollten, und zwang uns, alles aus der Ferne durchzuführen“, erklärt er.

Trotz dieser unvorhergesehenen Herausforderung gelang es dem Projekt, praktische Antworten auf reale Probleme der Lieferkette zu geben. „Unser Erfolg ist ein direktes Ergebnis des engagierten Einsatzes aller an diesem Projekt beteiligten Personen“, schließt Onieva. „Wir waren zwar ein großes Team mit unterschiedlichem Hintergrund und aus verschiedenen Branchen, aber wir hatten alle das gleiche Ziel, nämlich unsere globalen Lieferketten zukunftssicher zu gestalten.“

Obwohl das Projekt nun abgeschlossen ist, arbeiten Onieva und einige der anderen Projektpartner daran, den technologischen Bereitschaftsgrad der LOGISTAR-Dienste zu verbessern. Ziel ist es, die Technologie bis zur Kommerzialisierung voranzutreiben.

PROJEKT
LOGISTAR – Enhanced data management techniques for real time logistics planning and scheduling

KOORDINIERT DURCH
Universität Deusto in Spanien

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-TRANSPORT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/769142/de

PROJEKTWEBSITE
logistar-project.eu

Vorausschauende Instandhaltung in der Fabrikhalle

Ein neues Instrument nutzt intelligente Algorithmen, künstliche Intelligenz und Datenanalyse, um die verbleibende Lebensdauer eines Teils oder einer Anlage vorherzusagen.



© PaO_STUDIO, Shutterstock

Die moderne Fabrik ist eine komplexe, oft hochtechnisierte Umgebung. Fertigungsstraßen bestehen aus einer Reihe von Geräten und Komponenten, von denen jede eine bestimmte Aufgabe in einer bestimmten Reihenfolge erfüllt. Ein Problem mit einem einzigen Bauteil kann den gesamten Fertigungsprozess zum Erliegen bringen.

Solche Ausfälle sind äußerst kostspielig, weshalb die Fabriken der Instandhaltung einen hohen Stellenwert – und ein hohes Budget – einräumen. Das Problem bestet darin, dass die meisten Instandhaltungsmaßnahmen entweder routinemäßig durchgeführt werden, also unabhängig davon, ob eine Anlage repariert werden muss, oder reaktiv, sprich nachdem etwas defekt ist. Beide Ansätze tragen zwar dazu bei, das Risiko eines längeren Stillstands zu verringern, aber keiner von beiden leistet gute Vorbeugearbeit, um einen Ausfall von vornherein zu verhindern.

Was Fabriken brauchen, ist eine vorausschauende Wartung – und genau das ist das Ziel des EU-finanzierten Projekts PROGRAMS (PROGnostics based Reliability Analysis for Maintenance Scheduling).

„Wir beabsichtigen, Informationen von jeder Fabrikebene zu extrahieren – Steuerungs- und Sensordaten, Wartungsberichte, Erfahrungen der Arbeitskräfte, physikalische Merkmale und so weiter – und mit Hilfe eines auf künstlicher Intelligenz basierenden Algorithmus die optimale Planung von Wartungsaktivitäten zu bestimmen“, sagt Projektkoordinator Sotiris Makris, der die Abteilung Robotik, Automatisierung und virtuelle Realität der Universität Patras Labor für Fertigungssysteme und Automatisierung in Griechenland leitet. „Wir können die Produktivität steigern und die Kosten senken, indem wir die Auswirkungen von Wartungsaktivitäten auf den Produktionsplan minimieren.“

Ein Meilenstein in der vorausschauenden Instandhaltung

Das wichtigste Ergebnis des Projekts ist die Entwicklung eines innovativen Instruments zur Vorhersage der Restnutzungsdauer eines Teils. „Durch die Verwendung intelligenter Algorithmen, die auf KI-basierten Modellen und vor Ort gesammelten Daten beruhen, ist dieses Instrument ein entscheidender Fortschritt in der vorausschauenden Instandhaltung“, so Makris.

Dieses Instrument ist ein entscheidender Fortschritt in der vorausschauenden Instandhaltung.

Makris zufolge ermöglicht die Kenntnis der Restnutzungsdauer eines Teils einem Unternehmen, kurz- und langfristige Berechnungen der Kapitalkosten vorzunehmen. „Solche Informationen unterstützen die Entscheidungsfindung bei der Bestellung von Ersatzteilen oder der Planung von Instandhaltungsaktivitäten“, fügt er hinzu. „Sie können auch dazu eingesetzt werden, um sicherzustellen, dass das Personal für die Durchführung einer bestimmten Instandhaltungsaufgabe richtig geschult ist.“

Bei der Entwicklung des Instruments standen die Forschenden vor einer einzigartigen Herausforderung. „Überraschenderweise traten während des Projektzeitraums keine Ausfälle auf, so dass wir keine Daten über Ausfälle hatten, die wir in unseren KI-Algorithmus einspeisen konnten“, erklärt Makris.

Stattdessen wurden im Rahmen des Projekts KI-basierte Modelle eingesetzt, um den leistungsschwachen Zustand der Ausrüstung zu simulieren. „Einem Maschinenausfall geht eine gewisse Leistungsverschlechterung und eine daraus resultierende Verringerung der Produktqualität voraus“, fügt Makris hinzu. „Diese Anpassung wurde von unseren Industriepartnern sehr begrüßt, da sie damit nicht nur einen Ausfall, sondern auch den ihm vorausgehenden Leistungsabfall vermeiden können.“

Ein wichtiger Etappensieg

Das Projekt arbeitet nun daran, die Produktreife zu verbessern und die Kommerzialisierung voranzutreiben. „Unser langfristiges Ziel ist es, robuste, KI-basierte Lösungen für die vorausschauende Instandhaltung zu entwickeln, die in industrielle Anwendungen integriert werden können“, so Makris.

Die Umsetzung dieses Ziels wurde unter anderem dadurch erleichtert, dass das Projekt Mitglied des ForeSee-Clusters ist, einem Netzwerk von sechs EU-finanzierten Projekten, die sich mit Technologien zur vorausschauenden Instandhaltung befassen.

„Unsere Teilnahme an dem Cluster war ein wichtiger Meilenstein für das Projekt“, so Makris abschließend. „Sie stellt nicht nur sicher, dass unsere Ergebnisse in die Standardisierungsbemühungen einfließen, sondern macht uns auch mit einer Reihe von Interessengruppen bekannt, die unsere Arbeit als Grundlage für ihre eigene Forschung nutzen können.“

PROJEKT
PROGRAMS – PROGnostics based Reliability Analysis for Maintenance Scheduling

KOORDINIERT DURCH
Universität Patras in Griechenland

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ADVMANU

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/767287/de

PROJEKTWEBSITE
programs-project.eu

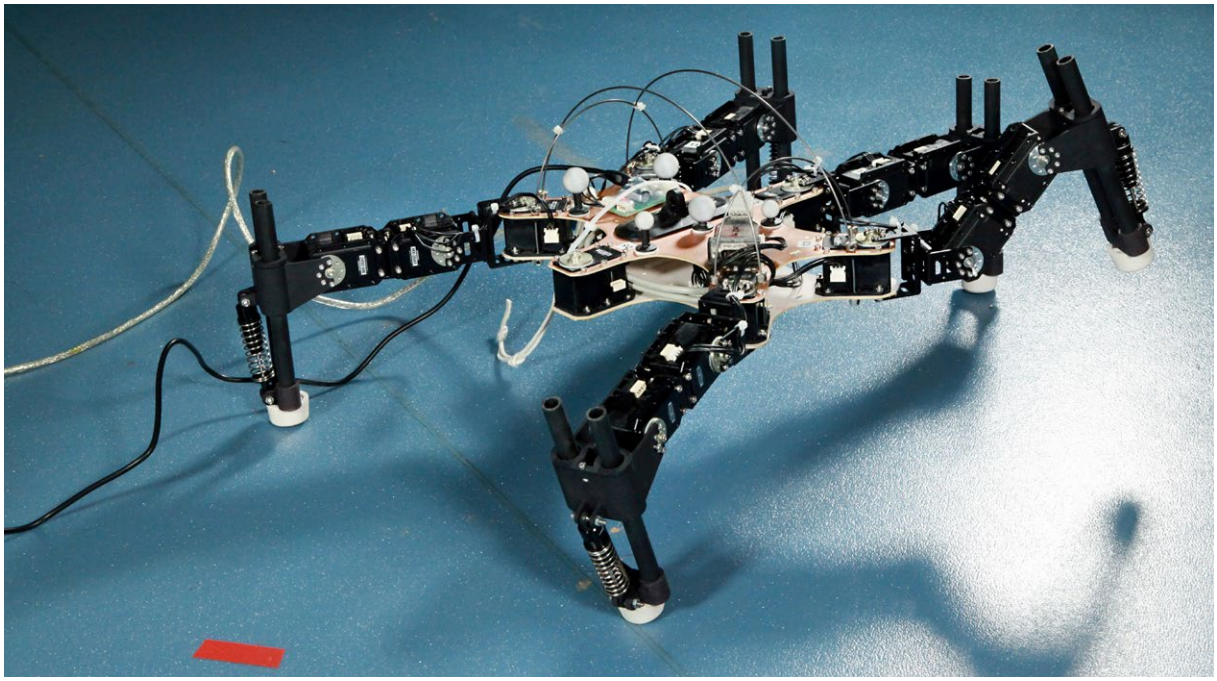
Inspiration aus dem Tierreich hilft Robotern, wieder auf die Beine zu kommen

Heutige Roboter sind in der Regel alles andere als robust. Die in diesem vom Europäischen Forschungsrat finanzierten Projekt entwickelten neuen Algorithmen helfen ihnen, sich schnell und autonom von unerwarteten Schäden zu erholen.

Selbst nach 50 Jahren Forschung sind die meisten Roboter schwächer als selbst die kleinsten, einfachsten Tiere – kurz gesagt, sie können schnell nicht mehr funktionieren, wenn sie auf schwierige Bedingungen stoßen oder einen unerwarteten Sturz erleiden. Damit Roboter stärker in die menschliche Gesellschaft eingebettet werden können und in Notsituationen nützlich sind, müssen sie ihre eigenen Schwächen überwinden.

Hier kommt das Projekt ResiBots (Robots with animal-like resilience) ins Spiel. „Ziel unseres Projekts war es, neue Algorithmen zu entwickeln, die es Robotern ermöglichen, sich schnell und selbstständig zu erholen, ohne jeden möglichen Schadenszustand vorhersehen zu müssen“, erläutert Jean-Baptiste Mouret, der Hauptforscher des Projekts.

„Das ist besonders wichtig, wenn es sich um mechanische Schäden handelt, deren Diagnose mit integrierten Sensoren sehr schwierig ist. Unsere Vision ist es, Roboter zu entwickeln, die improvisieren können, wenn sie eine schwierige Mission erfüllen müssen.“



© Inria / Photo F. Nussbaumer – Signatures

Eine neue Perspektive

Diese Vision steht in direktem Gegensatz zu dem derzeitigen Ansatz der Fehlertoleranz, die von sicherheitskritischen Systemen (z. B. für Raumfahrzeuge oder Kernkraftwerke) übernommen wurde. Dieser Ansatz ist für kostengünstige autonome Roboter ungeeignet, da er sich auf Diagnoseverfahren stützt, die teure propriozeptive Sensoren und Notfallpläne erfordern. Damit können nicht alle möglichen Situationen, mit denen ein autonomer und auf sich allein gestellter Roboter konfrontiert werden kann, abgedeckt werden.

Unsere Vision ist es, Roboter zu entwickeln, die improvisieren können, wenn sie eine schwierige Mission erfüllen müssen.

„Die allgemeine Idee besteht darin, eine Simulation des ‚intakten' Roboters zu nutzen, um die Anpassung für einen Roboter mit unbekanntem Schaden zu beschleunigen", erklärt Mouret. Die von Mouret und seinem Team entwickelten Algorithmen umgehen dieses alte Denken, da sie speziell auf die dateneffiziente Anpassung in der Robotik ausgerichtet sind.

„Wir haben Roboter, die routinemäßig in nur wenigen Minuten direkt vor unseren Augen lernen, zu laufen. Zuvor hat das Stunden oder sogar Tage gedauert", fügt Mouret hinzu. „Es sind solche Roboter, von denen ich als Kind wirklich geträumt habe!"

Von der Diagnose bis zur Verstärkung

Es ist für das Projekt wichtig, dass dieses erste Ergebnis „episodisches Lernen" verwendet, was bedeutet, dass jeder Versuch an genau derselben Stelle beginnt. Ein neuerer Algorithmus erlaubt es dem Roboter, unabhängig und ohne Zurücksetzen zu lernen und seine Umgebung zu berücksichtigen. „Für den Roboter gibt es keinen Grund, eine Gangart zu versuchen, die ihn wahrscheinlich vorwärts bringt, wenn ein Hindernis im Weg steht", bemerkt Mouret.

Dank der jüngsten Fortschritte beim Deep Learning sind Maschinen heute besser als ihre Vorgänger in der Lage, ihre Umgebung zu verstehen. „Wenn wir jedoch Roboter wünschen, die wirklich neue Fähigkeiten und Aufgaben erlernen können, benötigen sie Verstärkungs- und nicht nur Wahrnehmungsalgorithmen", merkt Mouret an. „Dazu müssen wir sie dateneffizienter gestalten, bevor sie außerhalb von Forschungslaboren eingesetzt werden können." Er ist optimistisch, dass dies innerhalb der nächsten 15 Jahre der Fall sein könnte.

Blick in die Zukunft

Mouret und sein Team planen, ihre Forschung auch nach dem offiziellen Ende des Projekts im April 2020 fortzusetzen. „Wir arbeiten derzeit daran, dateneffizientes Lernen in die humanoide Robotik einzuführen – humanoide Roboter sind die ‚nächste Grenze' der Robotik, weil sie alle Herausforderungen der Robotik gleichzeitig kombinieren", so Mouret.

Während derzeit kein humanoider Roboter dateneffizientes Lernen einsetzt, um sich an Änderungen in seiner Umgebung anzupassen, möchten Mouret und sein Team an vorderster Front daran mitwirken, diesen Umstand zu ändern.

PROJEKT
ResiBots – Robots with animal-like resilience

VERANSTALTET DURCH
Inria in Frankreich

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-ERC

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/637972/de

PROJEKTWEBSITE
resibots.eu

Robotergestützte Schiffsinspektionen auf dem Weg zur Zertifizierung

Schnellere, kostengünstigere und sicherere autonome Robotersysteme wie Drohnen und Kletterroboter bieten eine attraktive Lösung für Schiffsbesichtigungen. Das EU-finanzierte Projekt ROBINS hat sich zum Ziel gesetzt, diese Systeme zu zertifizieren und sie als Standardwerkzeug für Schiffsinspektionen zu etablieren.



© Andy Dean Photography, Shutterstock

Schiffsinspektionen sind unerlässlich, um die Sicherheit eines Schiffes während seiner gesamten Nutzungsdauer zu gewährleisten. Diese regelmäßigen Untersuchungen werden von den Klassifikationsgesellschaften durchgeführt und beinhalten umfangreiche Prüfungen, um sicherzustellen, dass sich die Struktur, die Maschinen und die wichtigsten Systeme eines Schiffes in einem Zustand befinden, der allen Vorschriften und Bestimmungen entspricht.

Traditionell werden diese Inspektionen von hochqualifiziertem Personal durchgeführt. Da Schiffe jedoch immer größer und komplexer werden, setzen viele Sachverständige Technologien ein, um die mit der Inspektion gefährlicher, rauer und schmutziger Umgebungen verbundenen Risiken und Kosten zu verringern.

„Weite Räume mit beträchtlichen Höhen, wie der Laderaum eines Massengutfrachters, erfordern kostspielige Zugangsmittel wie Gerüste oder hydraulische Plattformen und stellen ein erhebliches Risiko für die Sachverständigen dar“, sagt Alessandro Maccari, Direktor für Forschung und Entwicklung in der Schifffahrt bei RINA Services. „Am anderen Ende des Spektrums sind enge und schwer zugängliche Räume vorhanden, die Gefahren in Bezug auf Zugang, Mobilität, Belüftung und Sauberkeit mit sich bringen.“

Robotische und autonome Systeme (RAS), wie Drohnen und Kletterroboter, werden zu einer attraktiven Alternative zu herkömmlichen Schiffsinspektionen. Sie sind nicht nur erschwinglicher und sicherer, sondern RAS-basierte Inspektionen können visuelle Daten schneller erfassen und verarbeiten, ohne die Genauigkeit zu beeinträchtigen, wodurch sich die Zeit, in der Schiffe zur Inspektion im Hafen liegen, erheblich verkürzt.

Wir haben festgestellt, dass robotische und autonome Systeme Informationen schneller, günstiger und sicherer erfassen.

Bevor Roboter jedoch zu einem Standardwerkzeug in der Ausrüstung von Sachverständigen werden, müssen sie zunächst zertifiziert werden. Der Zertifizierungsprozess erfordert Tests, Messgrößen, Protokolle und Richtlinien – und genau wird vom Projekt ROBINS (Robotics Technology for Inspection of Ships) angestrebt.

Traditionelle im Vergleich zu RAS-gestützten Inspektionen

Ziel von ROBINS war es, einen Rahmen für die Bewertung der Gleichwertigkeit von traditionellen und RAS-gestützten Inspektionen zu schaffen und messbare qualitative und quantitative Standards zu definieren. „Unser Ziel war es, die bestehenden technologischen und rechtlichen Lücken für den Einsatz von RAS bei der Untersuchung des Lebenszyklus von Schiffen zu schließen“, fügt Alessandro Giulio Grasso, Projektkoordinator bei RINA, hinzu.

Zu diesem Zweck wurde im Rahmen des Projekts eine Reihe von RAS verbessert und getestet. Dazu gehörten eine kollisionstolerante Drohne für die Inspektion von unregelmäßigen, engen Räumen wie Ballasttanks sowie eine halbautonome Drohne für die Vermessung von Schotten und Strukturen in großen Frachträumen. ROBINS entwickelte auch einen Kletterroboter: ein kleines, wendiges Roboterfahrzeug für Untersuchungen im Nahbereich, das Stufen erklimmen, um Ecken manövrieren und Strukturen erreichen und untersuchen kann.

Darüber hinaus wurden im Projekt innovative Software-Instrumente für autonome RAS-Inspektionen entwickelt. „Diese Programme nutzten neue Technologien wie LiDAR, Photogrammetrie, maschinelles Lernen, künstliche Intelligenz und 3D-Modellerweiterung für die Navigation, Lokalisierung und Datenerfassung“, erklärt Maccari, der das Projekt mitkoordinierte.

Schneller, günstiger und sicherer

Anschließend wurden Testkampagnen in Feldversuchen und in Prüfeinrichtungen durchgeführt. Diese dienten dazu, die Fähigkeiten der RAS zu messen, sie mit herkömmlichen Vermessungen zu vergleichen und auf dieser Grundlage Leistungsstandards zu entwickeln.

„Wir haben festgestellt, dass diese Systeme Informationen schneller, günstiger und sicherer erfassen“, so Grasso. „Diese Technologien sind nicht nur in der Lage, Defekte auf dem gesamten Schiff zu erkennen und genau zu kartieren, sie sind auch in schwer zugänglichen Bereichen äußerst kosteneffizient.“

Zu den weiteren Vorteilen gehört die Möglichkeit, RAS auf den meisten Schiffstypen und Offshore-Einheiten einzusetzen und sofortiges Feedback vom Schiff an Land zu geben. Drohnen haben außerdem den Vorteil, dass sie leicht von einer einzigen Person eingesetzt und bedient werden können, ohne dass eine umfangreiche – und teure – Sicherheitsausrüstung erforderlich ist.

„Wir haben den Weg für den massiven Einsatz von RAS bei Klasseninspektionen und gesetzlich vorgeschriebenen Schiffsinspektionen geebnet, indem wir die Gleichwertigkeit von RAS und herkömmlichen Inspektionstätigkeiten nachweisen konnten“, fasst Maccari zusammen. „Damit gehen nicht nur Sicherheits- und Kostenvorteile für Schiffsbetreiber und Sachverständige einher, sondern die Robotikindustrie in der EU wird belebt und das wirtschaftliche Potenzial neuer Märkte freigesetzt.“

PROJEKT
ROBINS – Robotics Technology for Inspection of Ships

KOORDINIERT DURCH
RINA Services in Italien

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ICT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/779776/de

PROJEKTWEBSITE
robins-project.eu

Stärkung der europäischen Industrie durch die Zusammenarbeit zwischen Roboter und Mensch

Die Entwicklung von kollaborativen Robotern kann die europäische Industrie sicherer und produktiver machen. Im Rahmen des Projekts ROSSINI wird eine Hightech-Plattform für den Einsatz von Robotern am Arbeitsplatz entwickelt.

Produktionsanlagen, die in der Vergangenheit in Schwellenländer verlagert wurden, kehren nach Europa zurück. Im verarbeitenden Gewerbe vollzieht sich ein Paradigmenwechsel in der Art und Weise, wie Dinge hergestellt werden, weg von der traditionellen Produktion mit hohem Volumen und eingeschränktem Sortiment hin zu einer Produktion mit geringem Volumen und umfangreichem Sortiment.

Dieser Wandel hat zur Folge, dass die Beschäftigten in den Fabriken immer stärker unter Druck geraten, um Schritt zu halten – ein Druck, der das Risiko von Fehlern und Verletzungen erhöht.

Eine mögliche Lösung liegt in der verstärkten Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter. „Roboter, die an der Seite von Menschen arbeiten und einige der anspruchsvollsten und riskantesten Fertigungsaufgaben übernehmen, bergen das Potenzial, die Fertigung zu revolutionieren und Fabriken sowohl sicherer als auch produktiver zu machen“, so Matteo Zanaroli, Group Innovation Funding Manager bei Datalogic.

Bevor Menschen und Roboter zusammenarbeiten können, müssen sie erst lernen, miteinander zurechtzukommen. Hier setzt das EU-finanzierte Projekt ROSSINI (RObot enhanced SenSing,



© winnievinzence, Shutterstock

INtelligence and actuation to Improve job quality in manufacturing) an. Das Projekt befasst sich mit dem Entwurf und der Entwicklung von fabriksicheren Robotern, mit denen die Arbeitsqualität erhöht, die Produktionsflexibilität gesteigert und die Produktivität verbessert werden kann.

„Dieses Projekt setzt sich gezielt mit den Hemmnissen, die einer breiten Einführung von Mensch-Roboter-Systemen im Wege stehen, wie beispielsweise Sicherheitsproblemen und Bedenken der Fachkräfte hinsichtlich der Arbeitsplatzsicherheit auseinander", erklärt Zanaroli, der das Projekt koordiniert.

Eine Lösung mit sieben Ebenen

Das Herzstück des Projekts ist eine fortschrittliche, automatisierte und kollaborative Plattform. Die Plattform besteht aus sieben Ebenen, darunter eine Sensorebene, die ein Szenario abtasten und mögliche Gefahren erkennen kann, und eine Wahrnehmungsebene, die feststellt, welche Arbeitsbereiche sicher sind.

„Auch ein kognitiver Bereich ist vorhanden, der als Gehirn des Roboters dient und dessen Bewegungen und Aufgaben optimiert, während er gleichzeitig menschliche Faktoren erfassen und berücksichtigen kann", erklärt Zanaroli. „Daran schließt sich die Steuerungsebene an, welche die von der kognitiven Ebene ermittelte optimale Maßnahme ausführt."

Roboter […] bergen das Potenzial, die Fertigung zu revolutionieren und Fabriken sowohl sicherer als auch produktiver zu machen.

Da diese Roboter an der Seite von Menschen arbeiten sollen, verfügt die Plattform über eine menschliche Ebene, die es ihr ermöglicht, die Präferenzen ihrer menschlichen Teammitglieder zu verstehen. „Diese Ebene stellt sicher, dass der Roboter weiß, dass er komplexe, sich wiederholende und riskante Aufgaben ausführen soll, und überlässt die anspruchsvolleren Arbeiten den Menschen", fügt Zanaroli hinzu. „Sie zielt daher darauf ab, den sehr realen Bedenken der Beschäftigten zu begegnen, dass ihre Arbeit automatisiert oder durch Roboter ersetzt werden könnte."

Zu guter Letzt ist da noch die Betätigungsebene, die es dem Roboter erlaubt, schnell zu starten, sich zu bewegen und anzuhalten und seinen Arm und seine Gelenke präzise einzusetzen, sowie die Integrationsebene, die auch bei einem unvorhergesehenen Unfall für Sicherheit sorgt.

„Alle diese Ebenen sind in die ROSSINI-Plattform integriert und lassen sich auf Roboter unterschiedlicher Größe und Komplexität skalieren", erklärt Zanaroli.

Tests in der Praxis

Die ROSSINI-Plattform wird derzeit an drei echten Industriestandorten getestet. Nach Angaben von Zanaroli laufen bereits Teil-Demonstratoren mit vielversprechenden Ergebnissen. „Die vorläufigen Ergebnisse stellen einen bedeutenden Schritt nach vorne für das Konzept der Zusammenarbeit von Mensch und Roboter dar", sagt er abschließend. „Wir haben zum Beispiel bereits aufgezeigt, dass der kollaborative Bereich um den Roboter herum mit Hilfe der Steuerung der Sicherheitsebene vergrößert werden kann."

Nach Abschluss der Tests wird sich das Projekt der Standardisierung zuwenden. Das Projekt läuft noch bis März 2022.

PROJEKT
ROSSINI – RObot enhanced SenSing, INtelligence and actuation to Improve job quality in manufacturing

KOORDINIERT DURCH
Datalogic in Italien

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ADVMANU

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/818087/de

PROJEKTWEBSITE
rossini-project.com

Eine KI-gestützte Plattform bietet Lösungen für vorausschauende Instandhaltung

Künstliche Intelligenz bietet für den Fertigungssektor viele Vorteile. Dieses Projekt bringt diese mit der Entwicklung einer skalierbaren und widerstandsfähigen Plattform für das industrielle Internet der Dinge zum Vorschein, mit der die Kosten gesenkt und die Produktivität erhöht werden sollen.



© Zapp2Photo, Shutterstock

Das EU-finanzierte Projekt SERENA (VerSatilE plug-and-play platform enabling remote pREdictive mainteNAnce) steht an der Spitze der KI-Revolution in der Industrie. Diese Plattform wurde speziell für die Fertigung entwickelt und basiert auf vier Schlüsseltechnologien: Zustandsfernüberwachung und -steuerung, zustandsorientierte Instandhaltung mit künstlicher Intelligenz, auf erweiterter Realität (Augmented Reality, AR) basierende Instrumente zur Fernunterstützung und Unterstützung menschlichen Bedienpersonals sowie eine Cloud-basierte Plattform für vielseitige Ferndiagnosen.

„Zusammenfassend haben wir eine verteilte, leichte und skalierbare IIoT-Plattform (Industrielles Internet der Dinge) entwickelt, die durch

die gemeinsame Nutzung ihrer integrierten Dienste vorausschauende Instandhaltungslösungen für Werkspersonal bietet", bekundet der SERENA-Projektkoordinator Massimo Ippolito.

Industrielle Herausforderungen

Die Plattform verwendet eine kompakte Mikrodienstarchitektur, bei der Docker-Container verwendet werden, um die angebotenen Dienste in einsetzbare Einheiten zu verpacken. Die verteilten und zentralisierten KI-Komponenten für vorausschauende Analysen werden zur Abschätzung potenzieller Fehler in Fertigungsanlagen verwendet. Sie ermöglichen die Planung von Wartungsaktivitäten in einem bestimmten Zeitrahmen. So wird sichergestellt, dass nicht der gesamte Produktionsprozess innerhalb des Werks unterbrochen wird.

Darüber hinaus erleichtert das SERENA-System die Fernunterstützung durch das Instandhaltungspersonal mithilfe von auf virtueller und erweiterter Realität basierenden Technologien und hilft bei der Beurteilung des Status von Maschinen und Gesamtgeräten innerhalb des Werks. Diese Funktionen werden mithilfe von intelligenten Brillen, Smartphones und Tablets bedient.

Das Projektteam hatte nicht immer leichtes Spiel. „In den ersten Phasen des Projekts wurde deutlich, dass es bei der vorausschauenden Analyse nicht nur um die Verfügbarkeit von Daten geht, sondern auch um Daten mit der geeigneten Qualität", erklärt Ippolito. „Falls die Daten nicht die Merkmale enthalten, die dem möglichen Ausfall von Geräten entsprechen, sind sie nutzlos."

Darüber hinaus können nicht alle Fälle verallgemeinert werden, wodurch eine menschliche Analyse notwendig wird. „Trotzdem hat SERENA einen Schritt über diese Grenzen hinaus getan, indem es einen Selbstbewertungsmechanismus und eine Methodik eingeführt hat, die möglicherweise allgemein genug ist, um eine Vielzahl von Problemen zu erfassen", fügt Ippolito hinzu.

Eine weitere Herausforderung bestand darin, das SERENA-System in vielseitigen Umgebungen mit unterschiedlichen Konnektivitätsfunktionen und veralteten Systemen einzusetzen. Das SERENA-System wurde so konzipiert und umgesetzt, dass es viele verschiedene Fälle sowie die Bereitstellung über die Cloud oder physisch vor Ort unterstützen kann.

Blick in die Zukunft

Mit Blick auf die Zukunft ist Ippolito der festen Überzeugung, dass es jetzt allmählich an der Zeit ist, kommerziell realisierbare, auf künstlicher Intelligenz beruhende Lösungen auf den Markt zu bringen.

„In Zukunft erwarten wir, dass Anwendungen mit künstlicher Intelligenz immer weiter in neue Bereiche vordringen und interpretierbare Ergebnisse mit höherer Genauigkeit und verkürzter Reaktionszeit liefern", bemerkt er.

Ippolito fügt hinzu, dass in der Entwicklung stets der ethische Einsatz dieser Technologie berücksichtigt werden sollte: „KI sollte sich positiv auf die Gesellschaft und die Umgebung auswirken, doch in manchen Fällen ist das nicht so einfach oder offensichtlich, wie es klingt."

Seit dem Abschluss des Projekts im März 2021 haben die Partner des Konsortiums die Innovationen von SERENA weiterentwickelt, um sie auf dem Markt und in der industriellen Praxis einzuführen.

In der Zwischenzeit wurde das SERENA-Buch, eine gemeinsame Verbreitungsaktion des gesamten Konsortiums, veröffentlicht. Parallel dazu hat der Cluster ForeSee, dem SERENA angehört, einen Fahrplan für die vorausschauende Instandhaltung fertiggestellt, dessen wichtigste Forschungsergebnisse nun umgesetzt werden. Derzeit werden sowohl von industriellen als auch von akademischen Partnern Weiterentwicklungen durchgeführt.

Zusammenfassend haben wir eine verteilte, leichte und skalierbare IIoT-Plattform entwickelt, die durch die gemeinsame Nutzung ihrer integrierten Dienste vorausschauende Instandhaltungslösungen für Werkspersonal bietet.

„Auch wenn das Projekt SERENA abgeschlossen ist, arbeiten die Projektmitglieder noch immer gemeinsam, aber auch einzeln daran, dass das Erbe von SERENA noch lange bestehen bleibt", so Ippolito abschließend. „Für jeden Konsortialpartner sind damit im Zusammenhang mit Projekten zur vorausschauenden Instandhaltung positive Auswirkungen verbunden, da die neuen Kompetenzen es ihnen ermöglichen werden, ihre internen und externen Nutzungserfahrungen besser zu verwerten."

PROJEKT
SERENA – VerSatilE plug-and-play platform enabling remote pREdictive mainteNAnce

KOORDINIERT DURCH
Comau in Italien

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ADVMANU

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/767561/de

PROJEKTWEBSITE
serena-project.eu

Neue Miniaturtechnologie soll autonomen Robotern das Sehen ermöglichen

Echtzeit-3D-Sensoren sind der Schlüssel dazu, dass autonome Systeme mit ihrer Umgebung interagieren und so komplexe Aufgaben wie Gestensteuerung, Überwachung von Vitalparametern und Gesichtserkennung erfüllen können.

Kollaborative Roboter, selbstfahrende Autos, fliegende Taxis, erweiterte Realität – das ist die aufregende Zukunft die uns versprochen wird. Was jedoch ungesagt bleibt, ist die Tatsache, dass diese automatisierte hochtechnische Zukunft ohne präzise 3D-Sensoren nicht mehr als Science-Fiction ist.

„Die größte Herausforderung für diese Zukunft der Automatisierung liegt in der Sensortechnologie, die in Echtzeit genaue 3D-Informationen aus der Umgebung liefern kann", so Jouni Halme, Mitbegründer von Ladimo Smarter Vision. „Diese Informationen dienen als Ausgangspunkt für viele der Anwendungen, die unsere Zukunft bestimmen werden, seien es Maschinen, Roboter, assistiertes oder autonomes Fahren, erweiterte/virtuelle Realität oder Gesichtserkennung."

Mit Unterstützung der EU-Finanzierung entwickelt Ladimo Smarter Vision Micro (der genaueste 3D-Sensor der Welt), ein optisches Echtzeit-Miniatursystem in 3D, das es diesen Anwendungen ermöglicht, sicher mit ihrer Umgebung zu interagieren.



© metamorworks, Shutterstock

Ein kompakterer Sensor

Die Lösung von Smarter Vision Micro ist im Wesentlichen eine Miniaturversion des bestehenden Echtzeit-3D-Sensors von Ladimo. „Ein kompakterer Sensor ermöglicht fortschrittliche Funktionen wie Gestensteuerung, Überwachung von Vitalparametern, Herzschlagmessung, Gesichtserkennung und eine Reihe von Sicherheitsfunktionen – allesamt wichtige Voraussetzungen für die Automatisierung in den Bereichen Unterhaltungselektronik, Automobil und Robotik“, erklärt Halme.

Die größte Herausforderung für diese Zukunft der Automatisierung liegt in der Sensortechnologie, die in Echtzeit genaue 3D-Informationen aus der Umgebung liefern kann.

Obwohl das Projekt noch im Gange ist, hat es bereits einige wichtige Ergebnisse erzielt. So wurden beispielsweise die Kernkomponenten der Smarter Vision Micro-Lösung, einschließlich des Lasers, der Kamera, der Optik und des diffraktiven optischen Elements (DOE), ausgewählt und werden nun ersten Tests unterzogen.

Laut Halme ermöglichen diese mit potenziellen Partnern durchgeführten Tests es dem Forschungsteam, viel über die besonderen Anforderungen der verschiedenen Branchen zu erfahren.

„Zu den wichtigsten Erkenntnissen, die wir bisher gewonnen haben, gehört, dass unser Algorithmus in Echtzeit auf einer Mobiltelefonplattform ausgeführt werden kann“, fügt er hinzu. „Diese Entdeckung hat den Weg für die Kommerzialisierung nicht nur der Smarter Vision Micro-Lösung als Ganzes, sondern auch einiger ihrer Einzelkomponenten geebnet.“

Pilotprojekte und Patente geplant

Während das Projekt weiter voranschreitet, konzentriert sich Ladimo derzeit auf die Fertigstellung der 3D-Sensorplattform. Eine der größten Herausforderungen dabei ist die Beschaffung der notwendigen Hardwarekomponenten. „Durch die COVID-19-Pandemie sind die weltweiten Lieferketten ins Stocken geraten, wodurch die Lieferzeiten für einige wichtige Komponenten mehr als vier Monate betragen können“, merkt Halme an.

Sobald diese Komponenten gesichert und in die endgültige Lösung integriert sind, freut sich das Unternehmen darauf, den 3D-Sensor mit seinen strategischen Partnern zu testen. In der Zwischenzeit hat sich Ladimo ein Patent für die Lösung in Finnland gesichert und strebt nun an, dasselbe auf globalen Märkten wie Europa, China, Japan und den Vereinigten Staaten zu tun.

Das Projekt soll im September 2022 abgeschlossen werden.

PROJEKT
Smarter Vision Micro – The most accurate 3D sensor in the world

KOORDINIERT DURCH
Ladimo in Finnland

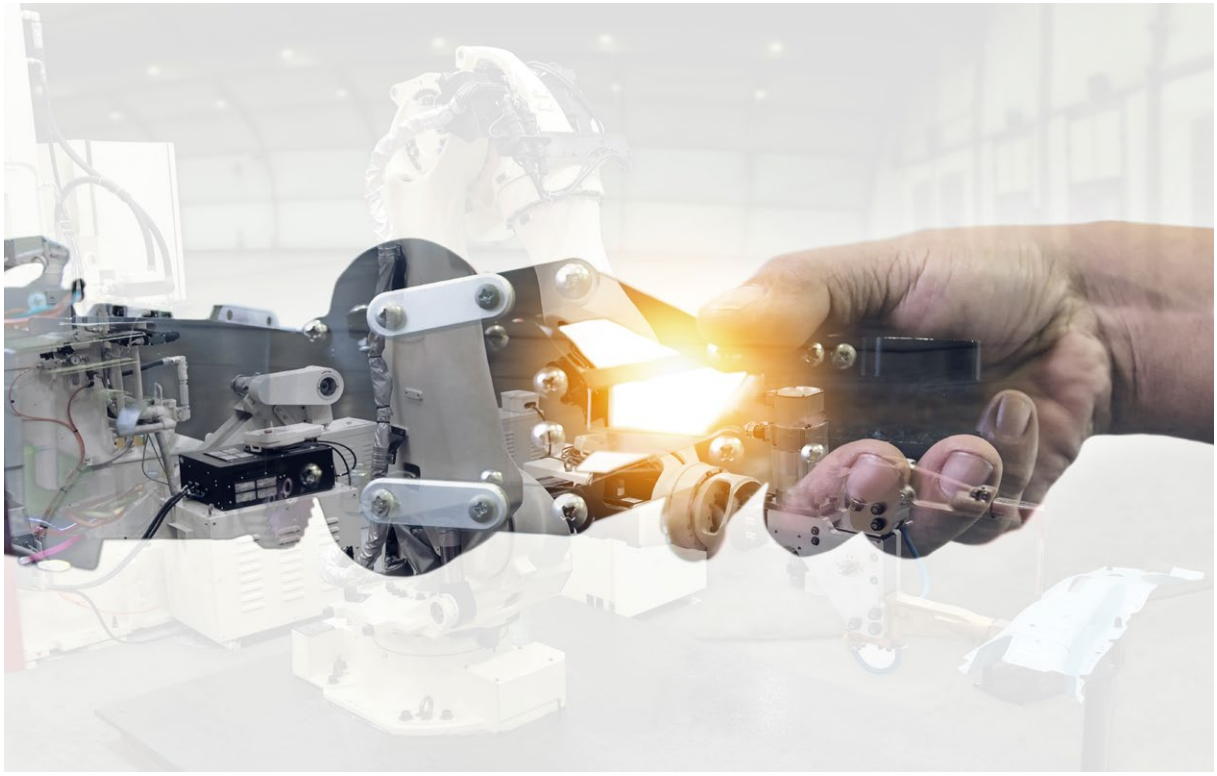
FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-Societal Challenges,
Horizon 2020-SME and Horizon 2020-LEIT

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/880709/de

PROJEKTWEBSITE
ladimo.fi

Warum Ihr nächstes Teammitglied ein Roboter sein könnte

Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) und fortschrittlicher Automatisierung hat ein Team aus Forschungs- und Industriepartnern der Europäischen Union (EU) einen Roboter mit zwei Armen entwickelt, der sich frei in einer Werkshalle bewegen, komplexe Aufgaben ausführen und sogar mit seinen menschlichen Teammitgliedern interagieren kann.



© Zapp2Photo, Shutterstock

Fabriken waren lange Zeit durch das Fließbandmodell gekennzeichnet. Doch nun, da die Fertigung zunehmend kundenorientiert stattfindet, wächst der Bedarf an einer flexibleren Werkshalle.

Für das EU-finanzierte Projekt THOMAS (Mobile dual arm robotic workers with embedded cognition for hybrid and dynamically reconfigurable manufacturing systems) liegt die Antwort in intelligenteren Maschinen. „Roboter mit eingebauter Kognition erlauben es den Fabriken, sich schnell an wechselnde Kundenwünsche anzupassen und gleichzeitig Kosten aufgrund großer Lagerbestände zu minimieren", sagt Niki Kousi, Forschungsingenieurin am Labor für Fertigungssysteme und -automatisierung (LMS) der Universität Patras in Griechenland, die das Projekt koordinierte.

„Durch die Übernahme vieler anstrengender, sich wiederholender und gefährlicher Aufgaben können intelligente Roboter auch die Gesundheit, die Sicherheit und das Wohlbefinden der menschlichen Arbeitskräfte verbessern“, fügt Sotiris Makris, Leiter der Gruppe Roboter, Automatisierung und virtuelle Realität in der Fertigung an der LMS, hinzu.

Eine rekonfigurierbare Fabrik

Mit dem Ziel, rekonfigurierbare Fabriken zu schaffen, die auf autonomen, mobilen Robotern basieren, begann das Projekt mit der Entwicklung eines innovativen mobilen zweiarmigen Roboters. „Dank ihrer Doppelarmkonfiguration und der Fähigkeit, sich in einer Werkshalle frei zu bewegen, können diese Roboter fortgeschrittene Aufgaben ausführen und so ein neues Produktionsparadigma schaffen“, bemerkt Makris.

Später haben die Forschenden die Werkshalle digitalisiert. „Als digitaler Zwilling der physischen Fabrik enthalten diese Modelle alles, vom menschlichen Bedienpersonal bis zu Robotern, Teilen und Prozessen“, erläutert Kousi. „Das Modell ist außerdem dynamisch und nutzt 2D- und 3D-Sensordaten, um den Zustand der Werkshalle in Echtzeit zu erfassen.“

Diese Modelle dienen den Robotern als Fahrplan, der es ihnen ermöglicht, autonom – und sicher – in der Werkshalle zu navigieren und mehrere Arbeitsgänge auszuführen, darunter Schrauben, Handhaben und Bohren. Zudem können sie ihren menschlichen Teammitgliedern helfen und mit ihnen interagieren.

„Die Roboter sind zu logischem Denken fähig und können miteinander und mit anderen Produktionsressourcen – einschließlich menschlichem Bedienpersonal – zusammenarbeiten“, sagt Makris. „Jeder Roboter ist mit zertifizierten Sensorgeräten ausgestattet, die es ihm ermöglichen, sich in einer nicht umzäunten Umgebung sicher zu bewegen und mit Menschen zu interagieren.”

Durch die Übernahme vieler anstrengender, sich wiederholender und gefährlicher Aufgaben können intelligente Roboter auch die Gesundheit, die Sicherheit und das Wohlbefinden der menschlichen Arbeitskräfte verbessern.

Hinter diesen fortschrittlichen Funktionen steht eine innovative Technologie, die als Roboter-Wahrnehmungsbibliotheken bezeichnet wird. Diese Bibliotheken gestatten es den Robotern, ohne Kollision zu navigieren, sich richtig auszurichten und praktisch an verschiedene Arbeitsstationen anzudocken sowie die Positionierung der verschiedenen Werkzeuge zu erkennen, die während des Montageprozesses verwendet werden.

Alle Technologien des Projekts wurden in die offene Produktionsstelle THOMAS Open Production Station (OPS) integriert.

Roboter sollen helfen und niemanden ersetzen

Während einige das Projekt THOMAS als ein weiteres Beispiel für den Verlust von Arbeitsplätzen durch Automatisierung ansehen könnten, ist Makris fest davon überzeugt, dass dies nicht der Fall ist.

„THOMAS soll dem menschlichen Bedienpersonal als Assistent dienen und die gefährlichsten sowie anstrengendsten Aufgaben übernehmen“, ergänzt er. „Damit wird nicht nur die Sicherheit unserer Fabriken erhöht, sondern den Menschen auch die Möglichkeit geboten, ihre Aufmerksamkeit auf die fortschrittlichsten und wichtigsten Aufgaben zu richten – einschließlich der Roboterprogrammierung.“

Makris weist zur Veranschaulichung darauf hin, dass THOMAS OPS in realen Umgebungen, einschließlich einer Automobil- und Luftfahrtfabrik, vollständig demonstriert wurde. „Die Ergebnisse zeigen, dass THOMAS OPS nicht nur die Auslastung des Bedienpersonals verbessert, sondern auch neue Beschäftigungsmöglichkeiten in einer Fabrik eröffnet“, schließt er.

PROJEKT
THOMAS – Mobile dual arm robotic workers with embedded cognition for hybrid and dynamically reconfigurable manufacturing systems

KOORDINIERT DURCH
Universität Patras in Griechenland

FINANZIERT UNTER
Horizon 2020-LEIT-ADVMANU

CORDIS-INFORMATIONSBLATT
cordis.europa.eu/project/id/723616/de

PROJEKTWEBSITE
thomas-project.eu

CORDIS Results Pack

Online in sechs Sprachen verfügbar: cordis.europa.eu/article/id/435233/de

Herausgegeben
im Namen der Europäischen Kommission durch CORDIS vom
Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union
2, rue Mercier
L-2985 Luxemburg
LUXEMBURG

cordis@publications.europa.eu

Redaktionelle Koordination
Birgit BEN YEDDER

Haftungsausschluss
Online-Projektinformationen und Links, die in der aktuellen Ausgabe des CORDIS Results Pack veröffentlicht werden, sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt. Das Amt für Veröffentlichungen kann nicht für Informationen, die veraltet sind, oder Websites, die nicht mehr aktiv sind, verantwortlich gemacht werden. Weder das Amt für Veröffentlichungen noch jegliche Personen, die in seinem Namen handeln, sind verantwortlich dafür, wie Informationen, die in dieser Veröffentlichung enthalten sind, genutzt werden, oder für jegliche Fehler, die im Text trotz der Bemühungen, diese zu vermeiden, enthalten sind.

Die Technologien, die in dieser Veröffentlichung vorgestellt werden, sind gegebenenfalls durch Rechte des geistigen Eigentums geschützt.

Dieser Results Pack ist eine Kooperation zwischen CORDIS und der Generaldirektion Forschung und Innovation.

@EUScienceInnov
@HorizonEU

@EUScienceInnov

@eu_science

@european-commission-joint-research-centre

@euscienceinnovation

Weitere Informationen über Forschung, Politik und Finanzierung von KI: europa.eu/!Pc49mq (nur auf Englisch)

Print	ISBN 978-92-78-42686-6	doi:10.2830/641607	ZZ-AK-21-011-DE-C
HTML	ISBN 978-92-78-42680-4	doi:10.2830/714200	ZZ-AK-21-011-DE-Q
PDF	ISBN 978-92-78-42685-9	doi:10.2830/62801	ZZ-AK-21-011-DE-N

Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union, 2021
© Europäische Union, 2021

Die Wiedergabe ist nur mit vollständiger Quellenangabe gestattet.
Die Weiterverwendung von Kommissionsdokumenten ist
durch Beschluss 2011/833/EU (ABl. L 330 vom 14.12.2011, S. 39) geregelt.
Die Genehmigung für die Verwendung oder Vervielfältigung von Fotos oder anderen Materialien,
die nicht unter dem Urheberrecht der EU stehen,
muss direkt von den Rechteinhabern eingeholt werden.
Titelbild © Phonlamai Photo, Shutterstock

RESULTS PACK ZU HERAUSFORDERUNGEN FÜR DIE DEMOKRATIE – ZWEITE AUSGABE

In diesem turbulenten Jahrzehnt für die europäische Demokratie sind populistische Bewegungen, antieuropäische Stimmungen, die den Wunsch nach Auflösung anfachen, und wachsende Bürgerproteste zu Themen aufgekommen, die von Rassismus zu wirtschaftlicher Ungleichheit reichen. Dieses umfassend überarbeitete CORDIS Results Pack enthält neun komplett neue Projekte und stellt einige Aspekte der innovativen EU-finanzierten Forschung vor, die uns dabei helfen, bedeutende, aktuelle politische Themen zu verstehen und auf die Bedrohungen für die europäische Demokratie zu reagieren.



Sehen Sie sich den Pack an unter:
cordis.europa.eu/article/id/422249/de

Folgen Sie uns auch in den sozialen Medien!
facebook.com/EUresearchResults
twitter.com/CORDIS_EU
youtube.com/CORDISdotEU
instagram.com/eu_science

Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union

DE