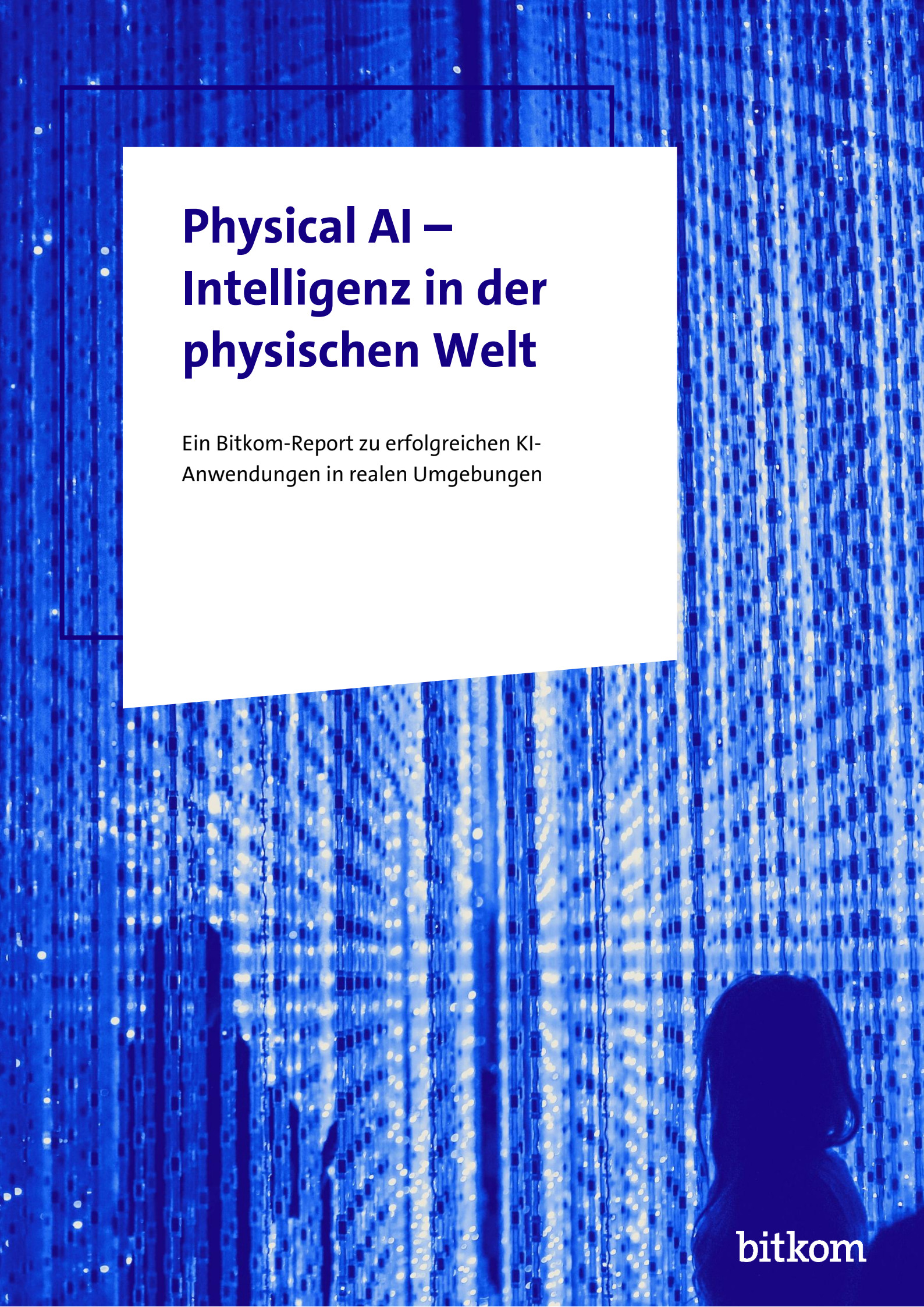

Physical AI – Intelligenz in der physischen Welt

Ein Bitkom-Report zu erfolgreichen KI-Anwendungen in realen Umgebungen

bitkom

Inhalt

1 Physical AI – Ein Überblick 3

Einleitung 3

Physical AI in den verschiedenen Branchen 4

2 Physical AI – Anwendungsfälle 5

Ein Blick in die Praxis 5

3 Fazit 20

1 Physical AI – Ein Überblick

Einleitung

Physical AI markiert den nächsten Entwicklungsschritt der Künstlichen Intelligenz: KI verlässt den rein digitalen Raum und wird handlungsfähig in der realen Welt. Physical AI bezeichnet KI-Systeme, die befähigt sind, die physische Welt wahrzunehmen, zu verstehen, zu schlussfolgern und gezielt in ihr zu handeln. Sie verbindet Künstliche Intelligenz mit Sensorik, Robotik und physikbasierten Modellen, sodass autonome Systeme wie Roboter, Fahrzeuge oder vernetzte Umgebungen, beispielsweise Smart Factories**,** sich in realen Umgebungen anpassen und sicher agieren können. Im Unterschied zu rein generativer KI berücksichtigt Physical AI räumliche Zusammenhänge und physikalische Gesetzmäßigkeiten der realen Welt. Grundlage für ihre Entwicklung sind häufig Simulationen und synthetische Daten, mit denen komplexe Szenarien realitätsnah trainiert und getestet werden. Zugleich schließt Physical AI auch die Entscheidungs- und Enablement-Schichten ein, die physische Intelligenz vorbereiten und absichern.

Physical AI ist damit weniger »eine weitere KI-Anwendung«, sondern ein Systemansatz: Wert entsteht erst im Zusammenspiel aus Hardware (Aktoren/Mechatronik), Sensorik, KI-Modellen, Software-Stacks, Datenflüssen und sicheren Betriebsprozessen. Gerade in Deutschland, wo industrielle Wertschöpfung, Maschinenbaukompetenz und starke Anwendungsdomänen zusammenkommen, liegt hierin ein zentraler Hebel für Produktivität, Resilienz und Wettbewerbsfähigkeit. Zugleich zeigt sich, dass Robotik und angrenzende digitale Technologien in Unternehmen bereits breit verankert sind: Laut einer Bitkom-Erhebung nutzen 38 Prozent der Unternehmen in der Wirtschaft Robotik, weitere 34 Prozent beschäftigen sich mit dem Einsatz[1]. Dass intelligente, adaptive Robotiksysteme mit KI-Fähigkeiten drastisch an Bedeutung gewinnen, zeigt die prognostizierte durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 38,5 Prozent (CAGR) von 2024 bis2030.[2] Diese Zahlen machen deutlich, dass die Grundlagen vorhanden sind und dass sich der nächste Sprung vor allem über mehr Flexibilität, Autonomie und Skalierung der Systeme entscheidet.

Der Druck, Prozesse effizienter und gleichzeitig robuster zu gestalten, steigt in nahezu allen Branchen. Klassische Automatisierung stößt dabei zunehmend an Grenzen: Sie ist oft hochgradig spezialisiert, auf stabile Umgebungen angewiesen und teuer in der Umrüstung, wenn Varianten, Materialien, Layouts oder Produkte wechseln. Physical AI setzt genau hier an, indem sie »starre Automatisierung« um Lern-, Planungs- und Entscheidungsfähigkeiten ergänzt. Dadurch können Systeme beispielsweise Objekte auch bei wechselnder Beleuchtung, unvollständiger Sicht oder ungeordneten Lagen erkennen, Greifstrategien anpassen, Routen bei Hindernissen neu planen oder Aufgaben in Teilhandlungen zerlegen. Der Vorteil liegt weniger in der spektakulären Einzel-Demo, sondern in der adaptiven Produktivität, Systeme passen sich

90%

Der Unternehmen in der deutschen Wirtschaft geben an, dass Künstliche Intelligenz für sie wettbewerbsentscheidend ist.[1]

↗Studienbericht »Digitalisierung der Wirtschaft« (2025)

[1] ↗Digitalisierung der Wirtschaft 2025 I Studienbericht I Bitkom e.V.
[2] »Artificial Intelligence In Robotics Market Size Report 2030« 2024 | Studie | Grand View Research

selbstständig an sich verändernde Anforderungen an. Durch Echtzeit-Erkennung liefern Physical AI Systeme bessere Qualität bei geringeren Kosten. Fachkräfte können sich auf wertschöpfende Aufgaben konzentrieren und gefährliche oder ergonomisch belastende Tätigkeiten vermeiden.

Parallel hat sich die technologische Basis deutlich weiterentwickelt. Fortschritte in Sensorik und Rechenleistung, Edge-Computing, leistungsfähigere Modelle für Wahrnehmung und Planung sowie realitätsnahe Simulationen senken die Eintrittshürden. Besonders wichtig ist dabei, dass Physical-AI-Systeme nicht nur »lernen«, sondern auch mit Unsicherheit umgehen müssen: Reale Umgebungen sind dynamisch, unvollständig beobachtbar und voller Ausnahmen. Der wirtschaftliche Durchbruch entsteht dort, wo Systeme trotz dieser Unsicherheit zuverlässig arbeiten, Störungen sicher beherrschen und sich kontrolliert weiterentwickeln lassen.

Physical AI in den verschiedenen Branchen

Physical AI ist bereits heute in einigen Branchen praktisch sichtbar, ohne dass jede Lösung schon robust und in der Breite eingesetzt wird. Es wirkt dabei in der Praxis auf zwei Ebenen: horizontal als Querschnittsfähigkeit entlang von Produktion, Logistik und Betrieb und vertikal in konkreten Branchen, in denen die physische Interaktion mit komplexen Umgebungen über den Erfolg entscheidet. Während heute vor allem spezialisierte Systeme dominieren, rücken perspektivisch auch humanoide Roboter in den Fokus, weil sie in menschenzentrierten Umgebungen arbeiten könnten, in denen Infrastruktur, Werkzeuge und Prozesse historisch auf den Menschen ausgelegt sind.

In der Industrie und im Manufacturing steht Physical AI für flexible Automatisierung, etwa bei variantenreichen Montage- und Handhabungsaufgaben oder bei der Kombination aus visueller Qualitätsprüfung und robotischer Nacharbeit. In der Logistik treiben autonome mobile Roboter und KI-gestützte Kommissionierung Effizienz und Skalierung, und internationale Marktbeobachtungen zeigen gerade dort starke Dynamik bei professionellen Service-Robotern.

In den Branchen sind die Anwendungsfälle vielfältig: In der Mobilität geht es um autonome Funktionen, Assistenzsysteme und Produktionsrobotik; in der Energie um Inspektion, Wartung und Betrieb komplexer Anlagen. In Health & Care sind Assistenz- und Transportrobotik sowie Entlastungsszenarien ein wiederkehrendes Motiv, etwa im Pflegekontext. In der Landwirtschaft ermöglichen autonome Systeme und Feldrobotik präzisere, ressourcenschonendere Prozesse, während im Bau robotische und autonome Systeme vor allem bei Inspektion, Vermessung und Baustellenlogistik an Bedeutung gewinnen.

Physical AI steht damit für einen Paradigmenwechsel: von punktueller Automatisierung hin zu lernfähigen, adaptiven und sicher betreibbaren Systemen, die in realen Umgebungen zuverlässig arbeiten. In diesem Paper werden erste Anwendungsfälle von Physical AI in Deutschland aufgezeigt.

2 Physical AI – Anwendungsfälle

Ein Blick in die Praxis

Deutschland baut auf starke Industriesektoren, die ideale Anwendungsfelder für Physical AI bieten. Bereits heute sind zahlreiche Use-Cases in Produktion und Pilotierung. Die folgende Auswahl zeigt konkrete Beispiele und erzielte Erfolge:

Anwendungsfelder in der industriellen Gesundheitswirtschaft

FAST 3D Camera – KI-gestützte automatische Patientenpositionierung im CT

Unternehmen: Siemens Healthineers | **Branche:** Medizintechnik / Bildgebende Diagnostik

In der klinischen CT-Diagnostik ist die präzise Positionierung von Patientinnen und Patienten im Isozentrum entscheidend. Sie beeinflusst die Bildqualität sowie die automatische Dosissteuerung (AEC) und die automatisierte Röhrenspannungswahl (ATVS), unabhängig vom BMI der Patientinnen und Patienten. In der Praxis erfolgt die Positionierung jedoch häufig manuell. Das ist zeitaufwendig, fehleranfällig und stark abhängig von Erfahrung und Arbeitsbelastung des medizinisch-technischen Personals. Gleichzeitig stehen Kliniken unter erheblichen Druck durch Fachkräftemangel und hohe Durchsatzanforderungen gleichzeitig steigen.

Siemens Healthineers hat dafür die FAST-3D-Kamera entwickelt. Sie ermöglicht eine automatische und eine KI-gestütze Patientenpositionierung im CT. Das System erfasst die Form und Lage der Patientinnen und Patienten auf dem CT-Tisch dreidimensional und nahezu in Echtzeit. Auf dieser Grundlage bestimmt die KI den relevanten Topogrammbereich und legt den Bereich des Topogramms automatisch fest, auf dessen Basis eine hochpräzise Positionierung der Scan-Startposition im Isozentrum erfolgt, einschließlich der exakten Zentrierung im Isozentrum und des Anfahrens der Scan-Startposition. Auch die Patientenorientierung und die Scanrichtung (kraniokaudal oder kaudokranial) werden automatisch erkannt.

Die FAST-3D-Kamera kombiniert optische 3D-Sensorik mit KI-basierten Algorithmen zur Form- und Lageerkennung und ist vollständig in den CT-Workflow integriert. Die KI trifft keine autonomen klinischen Entscheidungen. Sie automatisiert klar definierte und standardisierte Positionierungsschritte innerhalb eines kontrollierten Workflows. Die nahezu in Echtzeit verfügbaren räumlichen Daten helfen zudem, mögliche Kollisionen zwischen Patientinnen und Patienten und CT-Gantry frühzeitig zu erkennen. So wird das medizinische Personal bei Sicherheitsprüfungen vor dem Einfahren des Tisches unterstützt.

Praxisdaten zeigen klare Vorteile. Die automatische Positionierung mit der 3D-Kamera erzielt eine deutlich präzisere Zentrierung (Abweichung 5 ± 3 mm) als die manuelle

Positionierung durch technisches Personal (Abweichung 19 ± 10 mm; P < 0,005). Die präzisere Positionierung verbessert die Wirksamkeit von AEC und ATVS und reduziert die Strahlenexposition, unabhängig vom BMI. Gleichzeitig reduzieren sich manuelle Fehlerquellen, Scans werden schneller und konsistenter durchgeführt.

Dieser Use Case verdeutlicht, wie Physical AI im klinischen Alltag wirkt. KI-gestützte Wahrnehmungssysteme erfassen die physische Realität, leiten daraus automatisierte Entscheidungen ab und übersetzen diese nach Freigabe des medizinisch-technischen Personals in präzise Handlungen. Der größte Nutzen entsteht durch die Standardisierung und Qualitätssicherung eines kritischen End-to-End-Prozesses. Besonders wirksam ist die Lösung dort, wo sie Fachkräfte entlastet und gleichzeitig Qualität, Effizienz und Patientensicherheit messbar verbessert.

Kontakt
Kathrin Palder, ASP Presse
Siemens Healthineers
kathrin.palder@siemens-healthineers.com |
+49 173 3645319

Projektbeitragende
Produkt- und Entwicklungsteams CT, Siemens Healthineers

Link zum Projekt
↗ https://www.siemens-healthineers.com/computed-tomography/ct-technologies-and-innovations/fast-integrated-workflow

Anwendungsfelder in der Energiewirtschaft

KI-basierte Instandhaltungsprognosen für Rotorblätter – zustandsbasierte Wartung in Offshore-Windparks

Unternehmen: RWE | **Branche:** Erneuerbare Energien / Offshore Wind

Betreiber von Offshore-Windparks stehen vor der Herausforderung, Erosions- und Schadensentwicklungen an Rotorblättern frühzeitig zu erkennen und wirtschaftlich sinnvoll zu beheben. Werden Schäden zu spät identifiziert oder repariert, entstehen ungeplante Ertragsverluste und höhere Lebenszykluskosten. Dennoch basieren Wartungsentscheidungen in der Praxis oft auf starren Intervallen und standardisierten Prüfzyklen statt auf dem tatsächlichen Zustand der Rotorblätter. Das führt zu unnötigen Eingriffen, ineffizientem Ressourceneinsatz und erhöhten Ausfall- und Ertragsrisiken, wenn Schäden zwischen Inspektionen fortschreiten.

RWE setzt ein Physical-AI-gestütztes Prognosesystem ein, das die Erosionsentwicklung von Rotorblättern vorausschauend bewertet und daraus zustandsbasierte, wirtschaftlich optimierte Wartungsentscheidungen ableitet. Das KI-System analysiert Inspektionsbefunde, Turbinen- und Blatteigenschaften, Materialinformationen sowie standortspezifische Wetterdaten und prognostiziert die Erosionsentwicklung über bis zu drei Jahre. Aus diesen Vorhersagen berechnet es die Auswirkungen auf die jährliche Stromerzeugung, potenzielle strukturelle Risiken sowie priorisierte Handlungsempfehlungen für Reparaturmaßnahmen. Wartungsfenster, Material- und Personaleinsatz sowie Eingriffszeitpunkte können so gezielt nach Risiko und wirtschaftlicher Wirkung geplant werden.

Aktuell befindet sich die Lösung als Pilot in einem Windpark. Das Konzept besitzt Potenzial zur Skalierung über weitere Parks hinweg und ist grundsätzlich herstellerübergreifend auf unterschiedliche Turbinenplattformen übertragbar. Durch die Verlagerung von intervallbasierter auf zustandsbasierte Instandhaltung können Stromgestehungskosten sinken und Ausfallrisiken reduziert werden. Das stärkt sowohl die Versorgungssicherheit als auch die Wettbewerbsfähigkeit erneuerbarer Energien. Gleichzeitig wird der Materialeinsatz reduziert und die Anzahl unnötiger Eingriffe verringert, was Ressourcen schont und die Klimawirkung verbessert.

»Mit der Anwendung von Physical AI können wir Blattreparaturen erstmals konsequent zustandsbasiert planen und steigern so die Anlagenlebensdauer.«

Kontakt
Moritz Peters, RWE Offshore Digital Strategy
moritz.peters@rwe.com

Projektbeitragende
RWE Offshore Digital Strategy Teams aus Betrieb, Instandhaltung und Daten/Analytics (Offshore Wind)

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

KI-gestützte Nachfragesteuerung im Niederspannungsnetz

Unternehmen: Youki GmbH | **Branche:** Energiewirtschaft / Verteilsnetze

Verteilnetzbetreiber stehen vor der Herausforderung, steigende Lastspitzen im Niederspannungsnetz sicher und wirtschaftlich zu beherrschen. Der Ausbau von Elektromobilität, Wärmepumpen und dezentraler Einspeisung erhöht die Netzbelastung deutlich. Netzengpässe werden bislang überwiegend reaktiv bewältigt, etwa durch Abschaltungen oder den kostenintensiven Einkauf von Regelenergie. Gleichzeitig bleiben Millionen Haushalte mit steuerbaren Verbrauchern als potenzielle Flexibilitätsressource weitgehend unkoordiniert und werden nicht systematisch in das

Engpassmanagement eingebunden. Die Folge sind steigende Systemkosten, ein wachsender Netzausbaubedarf und eine begrenzte Nutzung vorhandener Flexibilitätspotenziale.

Youki GmbH hat dafür die KI-gestützte End-to-End-Plattform »Balancer« entwickelt. Sie kombiniert Messdaten aus intelligenten Messsystemen (iMSys) mit prognosebasierten Modellen. Das System erkennt bevorstehende Netzengpässe frühzeitig, erstellt automatisiert anreizbasierte Flexibilitätsangebote für Endverbraucher und steuert den gesamten Prozess: von der Verbrauchsprognose über die vertragliche Zusage bis zur Echtzeit-Abrechnung jedes Demand-Response-Ereignisses. Durch diese koordinierte Steuerung werden reale Lastflüsse im Niederspannungsnetz gezielt angepasst und netzdienlich beeinflusst.

Das adressierbare Demand-Response-Potenzial in deutschen Haushalten beträgt bis zu 21 Gigawatt. Das entspricht etwa der Leistung von fünf Kernkraftwerken. Durch die Einbindung bestehender iMSys-Infrastruktur können Flexibilitäten skalierbar aktiviert werden, ohne zusätzliche physische Netzausbaumaßnahmen in gleichem Umfang vorziehen zu müssen. Die automatisierte Baseline-Berechnung und Echtzeit-Vergütung schaffen wirtschaftliche Anreize für Haushalte und erhöhen die Akzeptanz netzdienlichen Verhaltens. Damit trägt die Lösung sowohl zur Stabilisierung der Verteilnetze als auch zur kosteneffizienten Integration erneuerbarer Energien bei. Für eine breite Skalierung sind regulatorische Klarheit bei der Vergütung proaktiver Netzstabilisierung sowie ein beschleunigter Rollout intelligenter Messsysteme entscheidend.

Kontakt
Martin Stoussavljewitsch,
CEO Youki GmbH
martin@youki.ai

Projektbeitragende
Youki GmbH

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

Anwendungsfelder in der Fertigung

Humanoide Robotik für Shipyard-Operations – Physical AI für sichere und effiziente Werftprozesse

Unternehmen: EY Consulting, NVIDIA | **Branche:** Schiffbau / Werften

Schiffswerften stehen vor der Herausforderung, sicherheitskritische und arbeitsintensive Tätigkeiten wie Schweißen, Inspektion, Lackierung und Wartung in komplexen, engen und häufig unstrukturierten Umgebungen effizient durchzuführen. Hohe Sicherheitsauflagen, schwer zugängliche Arbeitsbereiche und wechselnde Bedingungen erschweren die Standardautomatisierung. Gleichzeitig verschärft der Fachkräftemangel Kapazitätsengpässe und verursacht hohe Kosten sowie Verzögerungen in der Fertigung und Instandhaltung. Besonders kritisch ist die menschliche Exposition in Hochrisiko-Zonen, etwa in beengten Räumen, in Höhen oder in Bereichen mit Schadstoffen, Hitze oder Funkenflug.

EY und NVIDIA haben dafür ein Physical-AI-System für humanoide Roboter entwickelt, das speziell für Werftprozesse ausgelegt ist. Grundlage sind digitale Simulationen und KI-Trainingsmethoden (u. a. Reinforcement Learning) in einer Omniverse-basierten Entwicklungs- und Testumgebung. Die Lösung umfasst Modelle für Standing, Locomotion und Manipulation, die auf die Anforderungen enger und komplexer Arbeitsumgebungen in Werften trainiert werden. Humanoide Roboter können dadurch Tätigkeiten wie präzises Schweißen, Oberflächeninspektionen, und Wartungsarbeiten in schwer zugänglichen Bereichen sowie weitere sicherheitskritische Aufgaben übernehmen. In Mensch-Roboter-Team führen Roboter gefährliche oder belastende Arbeitsschritte aus, während Mitarbeitende weiterhin steuernd, prüfend oder überwachend eingebunden bleiben. Die virtuelle Trainings- und Testumgebung beschleunigt Entwicklungs- und Qualifizierungszyklen, da Fähigkeiten vor dem realen Einsatz systematisch geprüft und iteriert werden können.

Der Einsatz humanoider Teams kann die menschliche Exposition in Hochrisiko-Zonen um bis zu 60 Prozent reduzieren. Gleichzeitig beschleunigen Isaac-Simulator-Umgebungen und Omniverse-basierte Skill-Tests die Trainings- und Iterationszyklen. Für die Einführung wird ein 12-monatiger Implementierungspfad für erste produktive humanoide Systeme in der Werftumgebung skizziert. Der Use Case verdeutlicht, wie humanoide Robotik Arbeitssicherheit in kritischen Industrien erhöhen, strukturellen Fachkräftemangel abfedern und Menschen vor gefährlichen Tätigkeiten schützen kann. Gleichzeitig stärkt die Technologie die maritime Wertschöpfungskette in Europa und verbessert die Wettbewerbsfähigkeit einer sicherheitsrelevanten und hochkomplexen Industrie.

»Humanoide sind der neue Sicherheits- und Produktivitätsstandard in anspruchsvollen industriellen Umgebungen.«

Kontakt
Dr. Adrian Reisch,
EY Consulting

Oliver Meier-Kunzfeld,
EY Consulting

Projektbeitragende
EY Consulting

NVIDIA
(ggf. weitere Industriepartner im Werft-/Maritime-Umfeld)

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

Agentic Production: Autonome Planung trifft Flexibilität

Unternehmen: XITASO GmbH | **Branche:** Industrie / Fertigung

In flexiblen Fertigungsumgebungen kommt es häufig zu Verzögerungen, weil Ressourcen auf dem Shopfloor nicht optimal abgestimmt sind. Um alle möglichen Prozessvarianten abzubilden, müssen umfangreiche Regelwerke definiert und programmiert werden. Änderungen im Materialfluss oder neue Produktkonfigurationen erzeugen zusätzlichen Implementierungs- und Anpassungsaufwand. Klassische, zentral gesteuerte Produktionsplanung stößt in dynamischen, variantenreichen Umgebungen daher zunehmend an Grenzen.

Vor diesem Hintergrund wurde die Modellfabrik der SmartFactory Kaiserslautern um ein agentenbasiertes Physical-AI-System erweitert. Produkte und Produktionsmodule werden durch autonome Software-Agenten repräsentiert: Produktagenten planen Aufträge eigenständig, Modulagenten übernehmen Aufgaben und steuern deren Abarbeitung auf Maschinenebene. Durch kontinuierliche Kommunikations- und Reoptimierungsprozesse passen sich die Agenten in Echtzeit an veränderte Bedingungen wie Störungen, Prioritätsänderungen oder neue Aufträge an. Die KI greift damit direkt in Maschinenbelegung, Auftragsreihenfolgen und physische Materialbewegungen auf dem Shopfloor ein.

Physical AI zeigt sich hier als selbstorganisierende Produktionssteuerung: Das System erfasst kontinuierlich reale Zustände von Maschinen, Aufträgen und Materialflüssen, bewertet diese unter Berücksichtigung physischer Restriktionen wie Kapazitäten und Reihenfolgen und leitet autonome Planungsentscheidungen ab, die unmittelbar in reale Produktionsprozesse umgesetzt werden. Ziel sind reduzierte Durchlaufzeiten und eine höhere Ressourcenauslastung. Anpassungen im Materialfluss werden einfacher, da neue Module oder Prozesse durch zusätzliche Agenten integriert werden können. Für eine breite Umsetzung sind geeignete regulatorische Rahmenbedingungen für KI in der Produktion, die Förderung offener agentenbasierter Automationsansätze sowie eine stärkere Verankerung entsprechender Kompetenzen in Berufs- und Hochschulbildung entscheidend.

Kontakt
Prof. Dr. Martin Ruskowksi, Forschungsbereichsleiter

Dr. Richard Nordsieck, Head of AI & Data

Projektbeitragende
XITASO GmbH, DFKI, SmartFactoryKL

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

KI-gestützte Robotik für leistungsgewandelte Mitarbeitende

Unternehmen: MaibornWolff GmbH | **Branche**: Fertigung / Arbeitsassistenz / Smart Factory

Produzierende Unternehmen sind mit einer alternden Belegschaft bei wachsendem Fachkräfteengpass konfrontiert. In vielen Betrieben wird es darum zunehmend wichtig, erfahrene Fachkräfte zu unterstützen, die durch Krankheit oder Unfall eine Leistungswandlung erfahren haben. Ziel ist es, diese Mitarbeitenden weiterhin an ihrem Arbeitsplatz zu halten und ihre Expertise im Betrieb zu sichern. Diese Herausforderung adressiert der Einsatz von Assistenzrobotern, die Mitarbeitende mit physischen Einschränkungen gezielt entlasten und ihnen Tätigkeiten ermöglichen, die sie ansonsten nicht oder nur eingeschränkt ausführen könnten.

Das Bayerische Wirtschaftsministerium fördert darum ein Forschungsprojekt zur KI-gestützten Robotik für leistungsgewandelte Mitarbeitende: Dank KI passt sich der Assistenzroboter an die aktuelle Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden an.

MaibornWolff verantwortet im Forschungsprojekt die modulare Softwarearchitektur eines solchen Assistenzroboters. Im Zentrum steht eine Dual-Controller-Architektur, in der ein multimodales LLM (GPT-Realtime on Azure) die Arbeitsumgebung visuell auswertet und natürlichsprachliche Instruktionen interpretiert. Darauf aufbauend plant NVIDIA cuRobo kollisionsfreie Roboterbewegungen in Echtzeit. Stereovision liefert präzise 3D-Greifkoordinaten mithilfe LLM-gestützter Objekterkennung. Ein digitaler Zwilling in NVIDIA Isaac Sim dient der Validierung neuer Szenarien und unterstützt die dynamische Anpassung im laufenden Betrieb, etwa bei veränderten Arbeitsplatzlayouts.

Die praktische Wirkung des Ansatzes ist bereits sichtbar. Die Kosten für Umschulung oder Neueinstellung pro Mitarbeitenden liegen bei rund 162.000 Euro im ersten Jahr, während der Einsatz des Assistenzroboters mit etwa 93.000 Euro pro Jahr für die Miete deutlich geringer ausfällt. Daraus ergibt sich ein Einsparpotenzial von rund 69.000 Euro jährlich. Der Roboter ist seit anderthalb Jahren produktiv im Einsatz und lässt sich flexibel für Montage-, Handling- und andere Fertigungsprozesse nutzen.

Der Ansatz unterstützt Mitarbeitende mit physischen Einschränkungen dabei, ihre Erwerbsarbeit fortzuführen und ihr Erfahrungswissen am bisherigen Arbeitsplatz zu erhalten. Gleichzeitig fördert er menschenzentrierte KI- und Robotiklösungen, die Fachkräfteengpässe mindern sowie Produktivität und ergonomische Arbeitsbedingungen nachhaltig stärken. Für eine breite Einführung braucht es Förderprogramme, die insbesondere mittelständischen Unternehmen den Zugang zu Assistenzrobotern über die Miet- und Leasingmodelle erleichtern.

»Der Roboter ist für unsere Mitarbeitenden die zweite Hand. So sind sie wieder imstande, ohne weitere Hilfe ihre Arbeit zu leisten.«
Stefan Heisle, Einrichtungsleiter Ulrichwerkstätten Schwabmünchen

Kontakt
Albrecht Lottermoser, Smart Factory Experte, Projektleiter
MaibornWolff GmbH
albrecht.lottermoser@maibornwolff.de

Projektbeitragende
MaibornWolff – Smart Factory/ KI-Robotik Teams

Link zum Projekt
↗https://www.maibornwolff.de/referenzen/ki-gestuetzte-robotik/

Anwendungsfelder im Mobilitätssektor (inkl. Automotive, Luftfahrt und Schiene)

ENGEL – Physical-AI-gestütztes Assistenzsystem für sichere und energieeffiziente Rettungshubschrauberlandungen

Unternehmen: XITASO GmbH, Airbus Helicopters Deutschland | **Branche:** Luftfahrt / Luftrettung

Rettungshubschrauber-Crews müssen häufig an Einsatzorten mit unklaren oder schwer einschätzbaren örtlichen Gegebenheiten landen, etwa auf Straßen, Feldern oder in dicht bebauten Gebieten. Die Besatzung muss daher den Einsatzort oft mehrfach umkreisen, um Hindernisse, Bodenbeschaffenheit und geeignete Landemöglichkeiten zu beurteilen. Das erhöht Sicherheitsrisiken, verzögert die Patientenversorgung und führt durch verlängerte Flugzeiten zu höherem Treibstoffverbrauch, zusätzlichen Kosten und mehr CO_2-Ausstoß. Angesichts hoher Einsatzdichte und steigender Sicherheitsanforderungen besteht ein klarer Bedarf an technologischer Unterstützung im realen Flugbetrieb.

Im Projekt ENGEL entsteht ein Physical-AI-basiertes Assistenzsystem, das Rettungshubschrauberlandungen sicherer, schneller und energieeffizienter machen soll. Sensorik und KI erfassen die physische Umgebung während des Flugs, des Anflugs und der Landung kontinuierlich. Auf dieser Grundlage berechnet das System sichere und effiziente Landungstrajektorien und stellt der Crew diese entsprechend über ein Assistenzsystem dar. XITASO entwickelt hierfür eine robuste Perzeption sowie eine selbstadaptive Softwarearchitektur, die einen zuverlässigen Betrieb zur Laufzeit gewährleistet, basierend auf den Anforderungen von Airbus Helicopters Deutschland.

Ein zentrales Ziel des Projekts ist die Reduktion der Einsatzflugzeit, demonstriert in mehreren Flugversuchen. Angestrebt wird eine Verkürzung der Einsatzflugzeit um etwa drei Minuten, rund 10 Prozent der durchschnittlichen Flugdauer eines Rettungseinsatzes. Diese Zeitersparnis ermöglicht eine schnellere Erstversorgung von Patientinnen und Patienten und reduziert gleichzeitig Kerosinverbrauch, CO_2-Emissionen und Betriebskosten. Das Assistenzsystem ist grundsätzlich auf alle Rettungshubschrauber übertragbar; die entwickelten Physical-AI-Modelle eignen sich zudem für weitere Hubschrauber- und Drohnenanwendungen im Airbus-Umfeld.

Der Use Case zeigt, wie Physical AI sicherheitskritische Mobilitätsanwendungen verändern kann: Sensorik, Computer Vision und KI-basierte Trajektorienplanung erfassen die reale Umgebung, unterstützen Entscheidungen in Echtzeit und setzen diese unmittelbar in operative Handlungsempfehlungen um. Der größte Nutzen entsteht aus der Kombination von höherer Sicherheit, Zeitgewinn im Einsatz und verbesserter Nachhaltigkeit. Gleichzeitig treiben die im Projekt entwickelten robusten Softwarearchitekturen und Perzeptionsverfahren den technologischen Fortschritt in einer Vielzahl weiterer Physical-AI-Anwendungsfelder voran.

Kontakt
Tobias Huber, Senior Researcher
XITASO GmbH
tobias.huber@xitaso.com

Projektbeitragende
XITASO GmbH
Airbus Helicopters Deutschland
Weitere Projektpartner im LuFo-6.3-Konsortium

Link zum Projekt
↗https://xitaso.com/projekte/engel/

Drive4C – Closed-Loop Benchmark für sprachgesteuertes autonomes Fahren mit multimodalen Foundation Models

Unternehmen: Porsche AG (in Kooperation mit MHP) | **Branche:** Automotive

Sprachgesteuertes hochautomatisiertes Fahren gilt als Schlüssel für mehr Bedienbarkeit und Sicherheit im Fahrzeug. In der Praxis fehlen jedoch verlässliche Large Language Models bzw. multimodale LLMs (MLLMs), die die Komplexität dynamischer Verkehrsumgebungen robust beherrschen. Ein zentrales Problem: Autonomes Fahren basiert häufig auf mehreren ineinandergreifenden Modellen (Wahrnehmung, Prädiktion, Planung, Kontrolle), wodurch Fehlerursachen schwer isolierbar sind. Zusätzlich liefern viele bestehende Benchmarks überwiegend Gesamtscores, ohne offenzulegen, welche Kernfähigkeiten für sprachgesteuertes Fahren tatsächlich erforderlich sind und an welchen Fähigkeiten Modelle scheitern. Das erschwert gezielte Verbesserungen und eine belastbare Qualifizierung für reale Einsatzszenarien.

Drive4C schließt diese Lücke mit einem neuen Closed-Loop-Benchmark für multimodale Foundation Models. Drive4C erlaubt erstmals eine gezielte, fähigkeitsbasierte Schwächenanalyse: Modelle erhalten natürliche Sprachbefehle und müssen daraus konkrete Fahrmanöver ableiten, die im geschlossenen Regelkreis getestet werden. Im Unterschied zu rein score-basierten Tests zeigt der Ansatz, welche Kernfähigkeiten, etwa situationsgerechte Interpretation, konsistentes Ableiten von Aktionen und robuste Umgebungswahrnehmung, für sprachgeführte Fahraktionen fehlen oder unzureichend ausgeprägt sind. So wird nachvollziehbar, warum Modelle scheitern und welche Weiterentwicklungen erforderlich sind. Erste Ergebnisse verdeutlichen, dass aktuelle Modelle noch deutlich von einer realen Einsatzfähigkeit entfernt sind. Sie liefern jedoch die methodische Grundlage, um künftig gezielte Trainings- und Verbesserungszyklen für hochkomplexe multimodale Modelle zu ermöglichen. Ergänzend unterstützt ein datengetriebener Ansatz mit Visualisierung und Analysewerkzeugen (»Data Visualizer«) die effizientere Diagnose von Modellverhalten und Trainingslücken.

Die Wirkung von Drive4C liegt vor allem in einer präziseren und effizienteren Modellentwicklung: Durch die systematische Schwächenanalyse werden Trainingsdaten und Trainingsziele gezielt ausgewählt und Entwicklungszyklen für MLLMs effizienter gestaltet werden. Damit entsteht eine systematische Grundlage für robuste, sprachgesteuerte Fahrfunktionen auf dem Weg zu hochautomatisierten Systemen, nicht durch punktuelle Optimierung, sondern durch einen strukturierten Aufbau der tatsächlich benötigten Kernfähigkeiten.

Kontakt
Tin Stribor Sohn, Tech Lead, Porsche AG
tin_stribor.sohn@porsche.de
Valeryia Batvinyeva, IT Beraterin, MHP
valeryia.batvinyeva@mhp.com

Projektbeitragende
Porsche AG (KI-/Autonomes-Fahren-Teams)
MHP (Daten-/KI-Engineering und Benchmarking)

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

KI-generierter EV-Ladeplan

Unternehmen: MHP | **Branche:** Automotive / Elektromobilität

Das wachsende Ökosystem der Elektromobilität ist hoch komplex: volatile Energiepreise, begrenzte Netzkapazitäten, unterschiedliche Fahrzeuganforderungen und variierende Nutzungsmuster beeinflussen gleichzeitig die Ladeinfrastruktur. Um wirtschaftliche und netzverträgliche Ladevorgänge sicherzustellen, müssen diese Einflussfaktoren dynamisch und in Echtzeit aufeinander abgestimmt werden.

MHP hat ein KI-gestütztes System entwickelt, das Preissignale, Netzkapazitäten, Batterieanforderungen und Nutzerverhalten kontinuierlich analysiert und daraus optimale Ladepläne ableitet. Die Lösung generiert adaptive, szenarioübergreifende Ladepläne, etwa für Flotten, Lkw, Parkhäuser oder private Anwendungen, und steuert die Ladeinfrastruktur direkt. Die Energieabgabe wird fahrzeugübergreifend koordiniert und unter Beachtung definierter Abfahrtszeiten kostenoptimiert umgesetzt.

Die Ladeplanberechnung erfolgt in unter 10 Millisekunden und ermöglicht die Echtzeit-Koordination mehrerer Fahrzeuge. So können Netzlasten reduziert und bestehende Infrastruktur effizienter genutzt werden. Das System zeigt, wie sich durch KI-basierte, vorausschauende Steuerung wirtschaftliche und netzdienliche Ladeprozesse miteinander verbinden lassen. Monetäre Nutzen- und Skalierungskennzahlen liegen im aktuellen Proof-of-Concept-Stadium noch nicht vor.

Kontakt
Dr. Alexander Bödeker, Senior Manager
Akhil Rajagopal, Consultant
Marcel Cramer, Consultant

Projektbeitragende
MHP (Daten-/KI-Engineering und Benchmarking)

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

Anwendungsfelder in der Logistik

Predictive Maintenance für Fördertechnik

Unternehmen: IT Sonix by Akkodis | **Branche:** Logistik / Intralogistik / Warehouse Automation

Ungeplante Ausfälle von Sortier- und Förderanlagen verursachen in logistiknahen Umgebungen erhebliche Kaskadeneffekte. Stillstände führen zu Serviceeinsätzen unter Zeitdruck und hohen Kosten, da Verzögerungen sich unmittelbar auf Sortier- und Warehouse-Prozesse auswirken. Ohne verlässliche Früherkennung bleiben Störungen länger unbemerkt und beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit ganzer Materialflussketten.

IT-Sonix by Akkodis setzt daher eine KI-gestützte Predictive-Maintenance-Plattform ein, die Smart Hardware, IoT-Sensorik, Datenreduktion und Echtzeit-Analyse kombiniert. Die Lösung überwacht insbesondere bewegte Teile von Förder- und Sortiertechnik, erkennt anhand von KI-gestützter Mustererkennung und audiobasierten Analysen frühzeitig Anomalien und prognostiziert daraus Wartungsbedarfe. Auf dieser Grundlage können Störungen verhindert werden, bevor sie zu Ausfällen führen.

Der Einsatz der Plattform führt nachweislich zu stabileren Anlagen und geringeren Störungen. Ungeplante Stillstände werden je nach Setup um 25 bis 40 Prozent reduziert, Notfallwartungskosten sinken um rund 30 Prozent, und die mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF) steigt um 20 bis 30 Prozent. Die Lösung deckt nahezu alle Systeme mit bewegten Teilen ab, von klassischen Förderanlagen über Sorter bis hin zu Warehouse-Technologien, und ermöglicht einen transparenten Überblick über den gesamten Anlagenzustand.

Die erhöhte Anlagenverfügbarkeit stabilisiert Lieferketten, verringert den Ressourcenverbrauch für Notfallreparaturen und stärkt die Resilienz kritischer Logistikinfrastrukturen, was für die Versorgung und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit zentral ist. Für eine breite Einführung solcher Systeme sind Förderprogramme für industrielle Edge-KI sowie klare Leitlinien zur Datennutzung in produktionskritischen Umgebungen notwendig.

Kontakt
Sebastian Wetzel, Head of Sales & Marketing, IT-Sonix
s.wetzel@itsonix.eu

Mathias Wieting, Director Sales – Manufacturing & Logistics
mathias.wieting@akkodis.co

Projektbeitragende
IT Sonix by Akkodis – Predictive Maintenance / IoT / Machine-Learning-Teams

Link zum Projekt
↗https://www.itsonix.eu/de

Digital Twin für Intralogistik-Prozesse

Unternehmen: Akkodis | **Branche:** Logistik / Intralogistik / Materialflussplanung

Viele Intralogistikprozesse leiden unter Engpässen, ineffizienten Routen und langen Planungszeiten. Ohne ein durchgängiges Modell bleiben Überlastungen und kritische Stellen im Materialfluss unsichtbar, und Planungsabteilungen können nur verzögert auf volatile Abrufe reagieren.

Akkodis hat daher einen digitalen Zwilling für Materialflusszonen und Lagerbereiche aufgebaut, der auf realen Ist-Daten basiert und eine durchgängige Simulation der internen Transportprozesse ermöglicht. Das Modell umfasst die vollständige Routenplanung für Stapler, autonome Fahrzeuge und Routenzüge und visualisiert alle

Materialbewegungen in 3D. Zudem werden dynamische Transporte berechnet, Szenarien simuliert und Mitarbeitende im Umgang mit dem System geschult.

Durch den Einsatz des digitalen Zwillings entsteht ein transparenter Überblick über alle Prozesse, Planungszeiten werden deutlich reduziert und Pick-Prozesse optimiert. Anpassungen von Layout und Materialfluss lassen sich schneller bewerten und umsetzen, und optimierte Routen führen zu einer messbaren Reduktion interner Transportwege um 10 bis 20 Prozent. Gleichzeitig verringert sich die Planungszeit für Layout- oder Materialflussanpassungen um 30 bis 50 Prozent. Unternehmen können dadurch schneller auf volatile Abrufmengen reagieren und ihre Intralogistik resilienter und effizienter steuern. Dieser Fortschritt wird von Anwendern bestätigt: »Statt Bauchgefühl haben wir heute belastbare Szenarien und können schneller auf Abrufschwankungen reagieren.«

Planungsstabile und datenbasierte Intralogistik stärkt die industrielle Wettbewerbsfähigkeit und reduziert unnötige Fahrten sowie Emissionen. Für eine breitere Umsetzung sind standardisierte Datenschnittstellen zwischen Maschinen, autonomen Transportfahrzeugen und Planungssystemen erforderlich, um digitale Zwillinge herstellerübergreifend betreiben zu können.

»Statt Bauchgefühl haben wir heute belastbare Szenarien und können schneller auf Abrufschwankungen reagieren.«

Kontakt
Thomas Lauber, Department Director Manufacturing South – Supply Chain & Logistics
thomas.lauber@akkodis.com

Mathias Wieting, Director Sales – Manufacturing & Logistics
mathias.wieting@akkodis.com

Projektbeitragende
Akkodis – Digital Twin / Manufacturing & Logistics Teams

Link zum Projekt
↗https://www.linkedin.com/posts/akkodis-ipolog-taktiq-share-7341021107589664768-A0s2

Anwendungsfelder im Infrastrukturbereich

Data Factory der Deutschen Bahn – Skalierbare Dateninfrastruktur für digitalen Zwilling, KI und autonomes Fahren

Unternehmen: Deutsche Bahn AG, Fujitsu | **Branche:** Mobilität / Kritische Infrastruktur

Mit der Digitalen Schiene Deutschland modernisiert die Deutsche Bahn ihr Netz, um Kapazität und Pünktlichkeit zu erhöhen und langfristig automatisierten Bahnbetrieb zu ermöglichen. Dafür müssen große und heterogene Datenmengen aus Leit-und Sicherungssystemen, Sensoren, Fahrzeugen und Stellwerken zuverlässig verarbeitet werden und für KI-Anwendungen nutzbar gemacht werden. Die bestehende Systemlandschaft konnte dies aufgrund fragmentierter Daten, begrenzter Skalierbarkeit und enge technische Rahmenbedingungen nur eingeschränkt leisten.

Vor diesem Hintergrund wurde für die Digitale Schiene Deutschland eine hochskalierbare Data Factory aufgebaut, die als zentrales Nervensystem des Bahnnetzes dient. Sie verarbeitet Echtzeitdaten aus dem gesamten Bahnbetrieb und stellt diese als Arbeitsgrundlage in den Bereichen KI, prädiktive Wartung, Prognosen und perspektivisch für autonomes Fahren bereit. Die Lösung kombiniert On-Prem- und Edge-Infrastrukturen und verwaltet große Sensor- und Videodatenmengen. Die Infrastruktur ist hochverfügbar und erfüllt alle Anforderungen an KRITIS und einen sicherheitskritischen Bahnbetrieb.

Die Data Factory bildet die technische Basis für den digitalen Zwilling des Bahnsystems. Sie ermöglicht eine bereichsübergreifende Nutzung von Daten, unterstützt KI-basierte Entscheidungen in Betrieb und Instandhaltung und schafft die Voraussetzungen für automatisierte und autonome Funktionen. Gleichzeitig stellt sie sicher, dass Datenverarbeitung und KI auch unter strengen regulatorischen, sicherheits- und datenschutzrechtlichen Anforderungen zuverlässig möglich sind. Die Architektur erlaubt es, neue Anwendungsfälle schrittweise zu integrieren und den Automatisierungsgrad kontinuierlich zu erhöhen.

Der Anwendungsfall zeigt exemplarisch, dass Physical AI im Umfeld kritischer Infrastrukturen nur mit leistungsfähigen und vertrauenswürdigen Daten- und Recheninfrastrukturen umsetzbar ist. Die Kombination aus Edge- und On-Prem-Verarbeitung, hoher Verfügbarkeit und sicherem Umgang mit Maschinendaten ermöglicht den Übergang von datengetriebenen Analysen zu operativen Entscheidungen durch KI. Die Data Factory der Deutschen Bahn ist damit ein zentrales Fundament für den digitalen Zwilling des Bahnnetzes und für den langfristigen Einsatz von Physical AI im europäischen Schienenverkehr.

»Die leistungsstarke Infrastruktur von Fsas Technologies bildet das Fundament unserer Data Factory. Die Lösung erfüllt unsere strengen Anforderungen als Betreiber kritischer Infrastruktur und bietet die notwendige Flexibilität und Performance.«
Andreas Koschel, IT-Experte bei DB Systel

Kontakt
Christoph Müller
Director Corporate & MidMarket Sales Region North/East
christoph.mueller@fujitsu.com

Projektbeitragende
Deutsche Bahn AG – Digitale Schiene Deutschland

DB Systel GmbH

Fsas Technologies (Fujitsu)

Link zum Projekt
↗https://www.youtube.com/watch?v=44uWGqGCjvk

Trusted Physical AI Operations – Vertrauenswürdige Identitäten und Governance für Physical-AI-Systeme über Cloud & Edge

Unternehmen: Spherity GmbH | **Branche:** Digital Identity / Industrial Security (Anwendungsfeld: regulierte Industrie & kritische Infrastruktur)

Cyber-physische Systeme, wie autonome Maschinen, Roboter oder Edge-Devices integrieren zunehmend KI-Komponenten. In vielen regulierten Industrie -und Infrastrukturkontexten fehlen jedoch durchgängige Mechanismen für Vertrauen, Identität, Berechtigungen und Kontrolle. Dadurch lassen sich KI-Entscheidungen kaum nachvollziehen, Zuständigkeiten und Haftbarkeit bleiben unklar, unautorisierte Zugriffe erhöhen Sicherheitsrisiken und eine Zulassung in stark regulierten Umgebungen wird erschwert. Ohne einen belastbaren Vertrauens- und Kontrollrahmen bleibt der Einsatz von Physical AI häufig auf Pilotphasen begrenzt.

Spherity hat vor diesem Hintergrund eine Trusted-AI-Architektur für Cloud-Edge-Systeme entwickelt, die Physical-AI-Komponenten in einen überprüfbaren Identity- und Governance-Rahmen integriert. Die Architektur orientiert sich an eIDAS 2.0 und dem European Business Wallet: KI-Komponenten, Geräte, Betreiber sowie Modelle und Services erhalten verifizierbare Identitäten und prüfbare Berechtigungen. Dadurch können KI-Operationen kontrolliert freigeschaltet, Zugriffe rollenbasiert gesteuert und Ereignisse bzw. Entscheidungen vollständig dokumentiert werden, einschließlich Modellversionen, Berechtigungsentscheidungen und Nachweis- und Protokollketten. Ziel ist ein produktionsreifer Betrieb von Physical AI in regulierten Umgebungen, über mehrere Standorte hinweg und sowohl On-Prem als auch am Edge.

Die bisherigen Ergebnisse zeigen den Mehrwert eines »Trust Layer« für Physical AI deutlich. Die Auditierbarkeit von KI-Entscheidungen wurde von nicht vorhanden auf vollständig und produktiv erhöht. Sicherheitsvorfälle durch unautorisierte KI-Zugriffe konnten innerhalb von 12 Monaten um 70 Prozent reduziert werden. Zudem wurde die Architektur erfolgreich in mehr als 50 Edge-Systemen an mehreren Standorten ausgerollt. Damit steigert Trusted Physical AI Sicherheit, Haftbarkeit und Akzeptanz autonomer Systeme und schafft Voraussetzungen für regelkonformen KI-Einsatz in kritischer Infrastruktur, Industrie und Mobilität. Gleichzeitig stärkt der Ansatz digitale Souveränität und Resilienz und ermöglicht eine skalierbare KI-Adoption über Pilotprojekte hinaus.

»Ohne überprüfbares Vertrauen bleibt Physical AI ein unkalkulierbares Risiko statt ein Produktivitätsfaktor.«

Kontakt
Dr. Carsten Stöcker, CEO
Spherity GmbH

Projektbeitragende
Spherity GmbH (Digital Identity & Trust-Architecture Teams)

Kunden- und Partnerteams aus regulierten Industrie-/ Infrastruktur-umgebungen (Cloud/Edge)

Link zum Projekt
↗https://www.spherity.com

Virtuelle KI-Fabrik – Physical AI als Betriebssystem für die Fertigung

Unternehmen: EY Consulting | **Branche:** Fertigung / Industrieparks

Industrieparks und produzierende Unternehmen stehen vor strukturellen Herausforderungen. Dazu gehören Fachkräftemangel, steigende regulatorische Anforderungen, ineffiziente manuelle Prozesse und eine heterogene, teilweise veraltete Infrastruktur. Daten- und Prozesssilos verhindern eine durchgängige Automatisierung und erschweren die skalierbare Einführung von KI- und

Robotiklösungen. Die Folge sind hohe Kosten, lange Durchlaufzeiten und eine geringe Innovationsgeschwindigkeit.

Mit der Virtuellen KI-Fabrik wurde eine integrierte Physical-AI-Infrastruktur für industrielle Umgebungen geschaffen. Die Lösung verbindet KI-Agenten, Robotik-Plattformen und digitale Zwillinge mit standardisierten KI- und MLOps-Prozessen in einer gemeinsamen Architektur. Interdisziplinäre Teams aus IT, OT und operativem Betrieb entwickeln konkrete Anwendungsfälle, von Handling-Automatisierung über Inspektionsrobotik bis hin zu Energie-Agenten, und überführen diese strukturiert in den produktiven Einsatz. Eine skalierbare Daten- und Skill-Plattform bildet die Grundlage, um neue Use Cases effizient zu entwickeln, auszurollen und weiterzuentwickeln.

Bisher wurden über 150 Anwendungsfälle identifiziert, mehr als 60 Effizienz-Use-Cases strukturiert und sechs priorisiert für die direkte Umsetzung vorbereitet. Das Einsparpotenzial durch KI- und Robotik-Automatisierung liegt bei bis zu 2 Millionen Euro pro Jahr. Die Plattform ist auf Skalierung ausgelegt und soll schrittweise über weitere Anwendungsfelder und Standorte erweitert werden. Für eine breite Umsetzung sind klare regulatorische Rahmenbedingungen, standardisierte Freigabeprozesse sowie geeignete Förderinstrumente für KI- und Robotik-Plattformen in industriellen Umgebungen entscheidend.

Kontakt
Dr. Adrian Reisch,
EY Consulting

Oliver Meier-Kunzfeld,
EY Consulting

Projektbeitragende
EY Consulting

Link zum Projekt
(derzeit nicht angegeben / auf Anfrage)

3 Fazit

Physical AI entwickelt KI von einer rein digitalen Technologie zu einem Ansatz weiter, der direkt in realen Prozessen wirkt. Die vorgestellten Beispiele aus verschiedenen Branchen zeigen, dass solche Systeme heute bereits konkrete Verbesserungen ermöglichen, etwa in Effizienz, Sicherheit, Qualität und der Entlastung von Fachkräften. Besonders wirksam wird Physical AI dort, wo klassische Automatisierung an Grenzen stößt und adaptive Systeme erforderlich sind, die mit Unsicherheit und variablen Umgebungen umgehen können. Für eine breite Einführung sind robuste Daten- und Recheninfrastrukturen, klare Governance-Modelle und passende regulatorische Rahmenbedingungen notwendig. Deutschland bringt dafür günstige Voraussetzungen mit, der weitere Fortschritt hängt jedoch von Skalierung, Standardisierung und der systematischen Integration in bestehende Wertschöpfungsprozesse ab.

Bitkom vertritt mehr als 2.300 Mitgliedsunternehmen aus der digitalen Wirtschaft. Sie generieren in Deutschland gut 200 Milliarden Euro Umsatz mit digitalen Technologien und Lösungen und beschäftigen mehr als 2 Millionen Menschen. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 700 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig, kreieren Content, bieten Plattformen an oder sind in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 82 Prozent der im Bitkom engagierten Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, weitere 8 Prozent kommen aus dem restlichen Europa und 7 Prozent aus den USA. 3 Prozent stammen aus anderen Regionen der Welt. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem leistungsfähigen und souveränen Digitalstandort zu machen.

Herausgeber
Bitkom e.V.
Albrechtstr. 10 | 10117 Berlin

Ansprechpartner/in
Dr. Marlene Kionka | Referentin Manufacturing & Digital Farming
T +49 30 27576-378 | m.kionka@bitkom.org

Lukas Spohr | Referent Digitale Transformation
T +49 30 27576-340 | l.spohr@bitkom.org

Pauline Geisen | Digitale Transformation
T +49 30 27576-176 | p.geisen@bitkom.org

Verantwortliches Bitkom-Gremium
Arbeitskreis Manufacturing

Autorinnen und Autoren
Mathias Wieting (Akkodis), Thomas Lauber (Akkodis), Dr. Adrian Reisch (EY Consulting), Oliver Meier-Kunzfeld (EY Consulting), Christoph Müller (Fujitsu), Sebastian Wetzel (IT Sonix by Akkodis), Albrecht Lottermoser (MaibornWolff GmbH), Valeryia Batvinyeva (MHP), Dr. Alexander Bödeker (MHP), Akhil Rajagopal (MHP), Marcel Cramer (MHP), Tin Stribor Sohn (Porsche AG), Moritz Peters (RWE), Kathrin Palder (Siemens Healthineers), Dr. Carsten Stöcker (Spherity GmbH), Prof. Dr. Martin Ruskowski (DFKI), Dr. Richard Nordsieck (XITASO GmbH), Tobias Huber (XITASO GmbH), Martin Stoussavljewitsch (Youki GmbH)

Copyright
Bitkom 2026

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugsweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom oder den jeweiligen Rechteinhabern.