

robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION **ANWENDUNG** **LÖSUNGEN**

robotik-produktion.de
6. Ausgabe, November 2020
5. Jahrgang
7,80 EUR

**robotik
TechTalks**
kostenlose Webinare
Anmelden
unter 

Integration der Robotik in die Maschine

8 | Mehr Produktivität mit Pick&Place

25 | Trendumfrage
KI und Machine Learning

ab 30 | Herbst der Innovationen
Smart und sicher: MRK in der Praxis

50 | Marktübersicht
Alle Cobots auf einen Blick

Titelbild: B&R Industrie-Elektronik GmbH







Vorteile, Voraussetzungen, Aufwand und Kosten für KI und ML

Wenn Systeme selbstständig lernen...

In der aktuellen Trendumfrage hat ROBOTIK UND PRODUKTION Experten zum Thema künstliche Intelligenz und Machine Learning befragt. Dabei ging es um mögliche und bereits bestehende Anwendungen, Vorteile, den Mehrwert sowie nötige Voraussetzungen, Aufwand und Kosten. Es antworteten Thomas Lantermann, Senior Consultant Digitalization bei Mitsubishi Electric Industrial Automation, Dr. Martin Bleider, Head of Consulting Services bei Hahn Digital, Alexander Trebing, Geschäftsführer bei Cretec, und Michal Maly, Co-founder und Director of AI bei Photoneo.

robotik UND PRODUKTION Bei welchen Anwendungen und Funktionen der Robotik sehen Sie das größte Potenzial für den Einsatz von künstlicher Intelligenz und Machine Learning? Wo lassen sich KI und ML heute bereits einsetzen?

Thomas Lantermann, Mitsubishi Electric: *Time is Money.* Das Motto gilt natürlich auch für die Installation, Programmierung und Nutzung von Robotern in der Produktion. Vor allem in Hinblick auf fehlendes Fachpersonal in diesen Bereichen. Kommt KI ins Spiel, kann sie in allen genannten Bereichen unterstützen. So könnte z.B. im Vorfeld die Positionierung der Roboter in der Anlage simuliert und automatisch angepasst werden. Kamerasysteme können die sichere Handhabung selbst übernehmen. Bei der Programmierung können Verfahrenswege in Bezug auf Geschwindigkeit und Energieeffizienz verbessert werden. KI vermeidet automatisch Kollisionen beim Einsatz mehrerer Roboter. In der Produktion hilft sie bei der permanenten Selbstoptimierung und Reduzierung von Zykluszeiten von Applikationen. Optionen wie vorausschauende Wartung direkt im Roboter vermeiden teure Ausfallzeiten und erhöhen damit die Wirtschaftlichkeit.

Dr. Martin Bleider, Hahn Digital: *Die Technologie ist überall dort am effektivsten, wo sich Muster und Systematiken erkennen lassen. Dazu gehören z.B. die Anomaliedetektion für War-*

Thomas Lantermann, Mitsubishi Electric

» KI ist eine Investition, aber der ROI sollte sich schon nach wenigen Monaten einstellen. Langfristig kommt kein Unternehmen daran vorbei.



Bild: Mitsubishi Electric Europe B.V.

tungsarbeiten bis hin zur Predictive Maintenance sowie die Verkürzung von Inbetriebnahmen durch die Einstellung bestmöglicher Prozessparameter oder das Feld der Roboterprogrammierung, in dem mithilfe von KI Bahnoptimierungen inkl.

Anzeige

BE PART OF THE REVOLUTION! ZIMMER GROUP HRC

Greifer von den MRK Experten

- + Nach den Schutzprinzipien der ISO/ TS 15066 konstruiert
- + BG-zertifiziert
- + Safety Torque off on Board (STO)
- + Quetschschutz durch mechanische Greifkraftbegrenzung
- + 360° Statusanzeige durch integriertes LED-Band

THE KNOW-HOW FACTORY



www.zimmer-group.de

ZIMMER
group

sive Kollisionsvermeidung durchgeführt werden können. Darüber hinaus können wir mit KI-basierten geschlossenen Regelkreisen die OEE von schon vollständig automatisierten Produktionsprozessen steigern. Bis auf den letzten Punkt findet der Einsatz bereits in vielen Bereichen statt. Geschlossene KI-basierte Regelkreise sind jedoch noch die Ausnahme.

Alexander Trebing, Cretec

» Momentan ist KI und Machine Learning noch Stand der Wissenschaft, nicht Stand der Technik.



Bild: Cretec GmbH

Alexander Trebing, Cretec: Wird ein Industrieroboter heute gekauft, soll die Programmierung so einfach wie möglich sein, damit der Roboter immer wieder neue Aufgaben erledigen kann. Der nächste Schritt muss sein, dass Industrieroboter in die nächste Phase ihrer Software gehen. Was ist einfacher als statt zu programmieren, nur noch grafisch zu parametrieren? Der Roboter wird manuell per Hand mit einfachem Einrichten von Greifposen so trainiert, wie wir es heute einem Mitarbeiter zeigen. Einmal den Arbeitsablauf korrekt durchgeführt und sich seiner Umgebung bewusst, kann er dann selbstständig die Abfolge der Bewegungen testen und verbessern. Durch die KI kann dem Roboter seine Arbeit beigebracht werden, durch Machine Learning kann er diese Arbeit selbstständig verbessern.

Michal Maly, Photoneo: Schon heute können wir sehen, dass die Automatisierung vom Fortschritt in Convolutional Neural Networks profitiert. Wir können Objekte verschiedener Formen finden und zuordnen, die nicht einer einzigen geometrischen Beschreibung entsprechen, sondern zu einer allgemeinen Klasse gehören, die durch Beispiele definiert wird. Gleiches gilt für die Qualitätsprüfung.

robotik UND PRODUKTION Welche Vorteile erwarten den Anwender durch den Einsatz von KI und Machine Learning? Wo liegt der größte Mehrwert?

Trebing, Cretec: Der große Vorteil liegt darin, dass man damit praktisch jeden Roboter einsetzen kann. Wir werden nicht mehr sehr begrenzt verfügbare Programmierer benötigen, sondern viel mehr mitdenkende Mitarbeiter, die sich dann selbstständig viel einfacher in Bereiche der Automatisierung reinarbeiten können und ohne große Vorkenntnisse neue Aufgaben für Roboter definieren und sie diesen auch beibringen können.

Dr. Bleider, Hahn Digital: Der größte Mehrwert liegt im automatisierten Erkenntnisgewinn hinsichtlich der Ursachen von Veränderungen oder Fehlern in Prozessen sowie der automatisierten Verbesserung dieser Anomalien. Durch KI wird die Arbeit von Pro-

zessingenieuren, die mit viel manuellem Aufwand Prozesse stabilisieren und hinsichtlich von Kennzahlen verbessern, stark unterstützt und teilweise automatisiert. Es wird jedoch weiterhin auf das Zusammenspiel von KI, Daten und Fachwissen ankommen, denn ein Prozessexperte kann durch KI nicht ersetzt werden.

Maly, Photoneo: Für viele Objekte ist es unmöglich, eine genaue geometrische Definition ihrer Form oder Qualität zu definieren. Ein Apfel ist z.B. keine Kugel. Jeder Apfel hat eine andere Form und Größe. Ebenso können wir zwar einen verbrannten Kuchen erkennen, aber keine Definition davon schreiben. Hier hilft künstliche Intelligenz. Sie geben Dutzende von Beispielen und die KI lernt auf dieser Grundlage.

Lantermann, Mitsubishi Electric: Der größte Vorteil liegt in der Reduzierung von Programmierkosten. Denn durch den Einsatz von KI und ML sind die Konstruktion, Testverfahren und Anpassungen von Anlagen bereits im Vorfeld möglich. Neue Technologien wie Augmented Reality ermöglichen es dem Konstrukteur, eine Anlage in der Entwicklungsphase live zu erleben und direkt zu verbessern. ML ermöglicht es, kontinuierlich die Qualität der Produkte zu prüfen und ggf. frühzeitig Warnungen abzugeben. So können Teile, die während der Produktion als fehlerhaft erkannt werden, sofort ausgeführt und teure Nacharbeiten vermieden werden. Durch diverse Analyseverfahren in Verbindung mit KI lässt sich Stabilität und Robustheit der Produktion erhöhen.

robotik UND PRODUKTION Welche Voraussetzungen benötigen Unternehmen, um KI und Machine Learning einzusetzen? Wie groß sind Aufwand und Kosten, um in diese Technologien einzusteigen?

Maly, Photoneo: Natürlich ist der Prozess feiner abgestimmt, z.B. muss man genügend Variationen bereitstellen und auf Extreme achten. Und das Testen im Pilotlauf ist natürlich auch notwendig. Manchmal kann es schwierig sein, die Daten zu erfassen: Wenn ein fehlerhafter Artikel oder ein Produkt von geringer Qualität pro

1.000 Artikeln auftritt und man möchte z.B. 100 Beispiele sammeln, müssen diese von 100.000 produzierten Artikeln stammen. Natürlich können Sie Artikel wiederverwenden, die Sie im Rahmen des Qualitätsmanagementprozesses in der Vergangenheit gesammelt haben, falls Sie sie gespeichert haben.

Dieser Prozess braucht Zeit, um sich zu verbessern und feinabzustimmen, genau wie der Standardansatz in der Qualitätskontrolle.

Lantermann, Mitsubishi Electric: Ziel ist es, Anlagen zu verbessern und die Qualität der Produktion langfristig zu sichern. Denkbar ist hier eine direkte Implementierung in die Geräte oder auch durch Unterstützung von Cloudanwendungen. Eine weitere Möglichkeit ist die Bearbeitung von Big Data im Edge-Bereich. Hier kann die KI die Big Data Analytic schon vorab direkt in der Produktion vornehmen. Klar ist: KI ist natürlich eine Investition, aber der ROI sollte sich sehr schnell einstellen. Nach unserer Erfahrung meist schon nach wenigen Monaten. Und langfristig kommt kein Unternehmen daran vorbei.

Michal Maly, Photoneo

» Das Reinforcement Learning ist vielversprechend, wenn es um komplexe Roboterbewegungen geht.



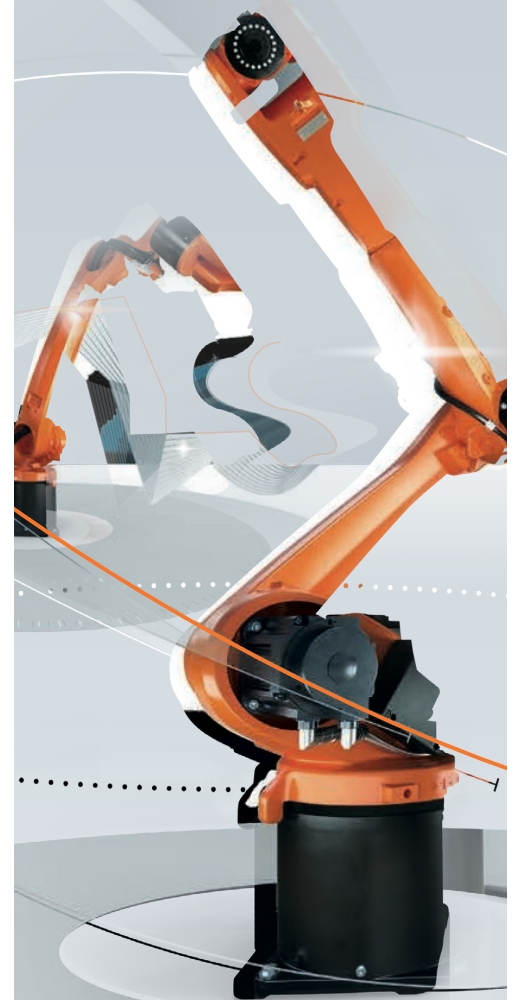
Bild: Photoneo s.r.o.

KR CYBERTECH nano-Serie

„überwindet Grenzen,
um jede Aufgabe zu
meistern

Die neue KR CYBERTECH nano-Serie vereint Anpassungsfähigkeit und Geschwindigkeit in bisher unerreichter Perfektion. Kompromisslos schnell und präzise sorgt sie für kurze Zykluszeiten im Handling und begeistert mit optimalem Fahrverhalten in komplexen Bahngeometrien. Höchste Effizienz bei Bestwerten in der Total Cost of Ownership.

Erfahren Sie alle Highlights auf
www.kuka.com/kr-cybertech-nano



www.kuka.com

Dr. Bleider, Hahn Digital: Unternehmen sollten vor allem das Potenzial der Technologie realistisch einschätzen und darauf aufbauend eine solide Auswahl von Anwendungsfällen durchführen. Für die Fragestellung und spätere Umsetzung ist entweder ein intensiver Wissensaufbau im Unternehmen notwendig oder die Auswahl des richtigen Partners. Zu den Kosten lässt sich sagen, dass das keine pauschal zu beantwortende Frage ist, denn diese können sehr vielfältig sein und vom jeweiligen Anwendungsfall abhängen.

Trebing, Cretec: Wenn wir heute ein Projekt final auf Basis von KI umsetzen, sind Aufwand und Kosten leider noch hoch. Momentan ist KI und ML noch Stand der Wissenschaft, nicht Stand der Technik. Die Anwendungen existieren und sind lösbar, teilweise

Dr. Martin Bleider, Hahn Digital

» Es ist absolut notwendig, Meta-Technologien zu entwickeln, die die Blackbox-Ansätze von KI-Modellen transparenter machen.



Bild: Hahn Group GmbH

sogar schon umgesetzt. Momentan benötigen wir aber Experten, um die Implementierung zu betreuen und daraus die Produkte der Zukunft zu entwickeln. Sobald das in Standards übergegangen

ist, wird der Aufwand nur noch gering sein. Der Einstieg in diese Welt ist wiederum bereits heute ohne großen Aufwand und Kosten möglich. Der Prozess kann Stück für Stück erfolgen, und vor allem kann er bereits jetzt starten.

robotik UND PRODUKTION Wenn Sie drei Jahre in die Zukunft blicken könnten,

wie weit sind KI und Machine Learning in der Robotikpraxis bereits fortgeschritten?

Dr. Bleider, Hahn Digital: Wenn nicht klar ersichtlich ist, warum eine KI zu einem bestimmten Ergebnis kommt, dann wird auch kein Vertrauen gegenüber der KI für absolut kritische Aspekte geschaffen. Diese Problematik besteht vor allem im Einsatz von neuronalen Netzen mit mehreren Schichten. Es ist absolut notwendig, Meta-Technologien zu entwickeln und mitzuliefern, die die Blackbox-Ansätze von KI-Modellen transparenter machen und dadurch für fachkundige Wissensträger validierbar machen.

Maly, Photoneo: Das Reinforcement Learning scheint vielversprechend zu sein, wenn es darum geht, komplexe Bewegungen vorzuschlagen, sodass der Roboter die Position des Gegenstands anpassen kann, bevor er sie erfasst. Ich erwarte auch, dass der Roboter zumindest in der Praxis ein besseres Verständnis der Welt erreichen kann. Andere Bereiche der KI entwickeln sich ebenfalls, z.B. die Verarbeitung natürlicher Sprache. Dies kann das Erteilen von Anweisungen für sofortige Aufgaben mit einfacher Ausführung vereinfachen.

Trebing, Cretec: Die Dynamik der Digitalisierung beschleunigt sich in allen Bereichen. Für KI und Machine Deep Learning stehen damit höhere Rechenleistungen zur Verfügung und parallel dazu wächst das Angebot von einfach zu integrierenden KI-Algorithmen. Das gesamte Umfeld von Industrierobotern und MRK-Systemen mit Machine Deep Learning hat in den letzten drei Jahren zahlreiche neue Anwendungsfelder erschlossen und viele industrielle Bereiche stark beeinflusst. In drei Jahren werden mit der Digitalisierungs-Turbo Coronakrise und weiterer massiver digitaler Innovationsdynamik flexible Applikationslösungen entstehen, die derzeit aus technologischen und wirtschaftlichen Gründen noch nicht durchdacht werden.

Lantermann, Mitsubishi Electric: Bei dem derzeitigen Innovationstempo für KI sind drei Jahre eine lange Zeit. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Datensätze aus den unterschiedlichen Produktions- und Lebensszenarien steigt. Damit werden die Modelle, auf die KI zugreifen kann, noch breiter aufgestellt, sodass KI uns in mehr Bereichen des täglichen Lebens unterstützen wird. Nicht zu unterschätzen wird aber auch der Security-Aspekt sein. Denn die KI wird uns auch helfen, unsere Daten, Prozesse und Roboter vor Cyberattacken zu schützen.

(fiz) ■