



Halle 27
Stand G26

► Mit der Virtual PLCnext Control lassen sich SPS-Funktionen einfach in die IT integrieren.

Steuerung, Virtualisierung und Machine Learning auf einer gemeinsamen Plattform

KI für die SPS

Steuerungsdaten, Zustände und Prozesswerte lässt sich strukturiert z.B. im OPC-UA-Adressraum zugreifen.

Neben der Programmierung in IEC61131-3 können Entwickler ihre Applikationen ebenfalls in Hochsprachen wie C++, C# oder Python umsetzen. Ob Datenanalyse, KI-Algorithmen oder individuelle Logik: Die Virtual PLCnext Control wächst mit ihren Anforderungen. Das führt zu einer schnelleren Entwicklung, mehr Flexibilität bei der Auswahl der Technologien sowie einer einfachen Einbeziehung von IT- und Digitalisierungsprojekten. Die Automatisierung wird dadurch nicht nur leistungsfähiger, sondern auch deutlich zukunftssicherer.

Datenauswertung auf gleicher Hardware

Eine Virtualisierung der Automationsplattform bringt für die Automatisierer von Maschinen und Anlagen eine höhere Flexibilität. Denn die Performance und das Ausführungsgerät lassen sich flexibler passend zum Anwendungsfall skalieren. Auf diese Weise ergeben sich neue Möglichkeiten für die Auswertung der Prozessdaten durch KI, die in der Regel erheblich performantere Hardware benötigt, als für die Automatisierung im Feld notwendig ist. Durch das Auslagern der Steuerung auf einen Industrie-PC oder



Artikel
anhören!

Als virtualisierte, hardwareunabhängige Steuerungsplattform ermöglicht die Virtual PLCnext Control eine flexible und skalierbare Automatisierung, die sich nahtlos in moderne IT-Architekturen einbinden lässt. Durch die Kombination mit der Machine-Learning-Lösung MLnext entstehen neue Optionen für performante KI-Analysen direkt auf derselben Plattform. Dabei gibt es keine Einschränkungen bei der Echtzeitfähigkeit oder den Engineering-Prozessen.

Die gemeinsame Nutzung von OPC-UA, MQTT sowie offenen Programmiersprachen bietet eine hohe Integrationsfähigkeit. Sie schafft die Basis für eine zustandsorientierte Instandhaltung, automatisierte Qualitätskontrollen und weitere datengetriebene Anwendungen.

Mit abgestimmten Lizenzmodellen und Multiinstanz-Fähigkeiten stellt die Lösung ein zukunftssicheres, wirtschaftliches Gesamtpaket für Maschinenbauer und Anlagenbetreiber zur Verfügung.

Virtualisierung schafft Zukunftssicherheit

Mit der Virtual PLCnext Control umfasst das Portfolio von Phoenix Contact eine hardwareunabhängige, softwarebasierte Steuerungslösung in Form eines OCI-Containers. Die virtuelle Steuerung läuft sowohl auf Industrie-PCs, Edge-Systemen als auch auf Server-Hardware, ist echtzeitfähig sowie komplett in das Ökosystem PLCnext Technology eingebunden. Sie kann als vollwertiger Profinet-Controller fungieren und dezentrale IO-Stationen, Antriebe und Feldgeräte direkt ankoppeln. Für die übergeordnete Kommunikation stellt sie beispielsweise einen integrierten OPC-UA-Server, eine gRPC-Schnittstelle sowie MQTT-Unterstützung bereit. Auf

einen Server entstehen Kapazitäten für eine schnelle Datenspeicherung und Analyse, um beispielsweise eine zustandsorientierte Instandhaltung oder automatisierte Qualitätskontrolle durchzuführen.

Phoenix Contact kombiniert den Einsatz von KI und Automation mit der Verknüpfung der Virtual PLCnext Control mit den Produkten MLnext Creation zur Erzeugung von Machine-Learning-Modellen und MLnext Execution für deren Ausführung. Somit können die von der SPS verarbeiteten Daten direkt für die Datenauswertung auf der gleichen Hardware verwendet werden. Daher lässt sich MLnext als Add-on für die Anwendung von KI für die PLCnext Technology beschreiben. Dies erlaubt eine einfache und skalierbare Erweiterung der Automatisierungslösung um KI-Funktionen. Prozessdaten können z.B. für eine Anomalieerkennung ausgewählt und per OPC UA an MLnext Execution zur Analyse übergeben werden. Das Auswertungsergebnis lässt sich anschließend als Variable weiterverarbeiten, um eine manuelle oder automatische Reaktion auszulösen. Dabei kann es sich um eine Warnmeldung für die Instandhaltung oder die automatische Adaption von Prozessparametern handeln.

Ressourcen passen sich an das jeweilige Projekt an

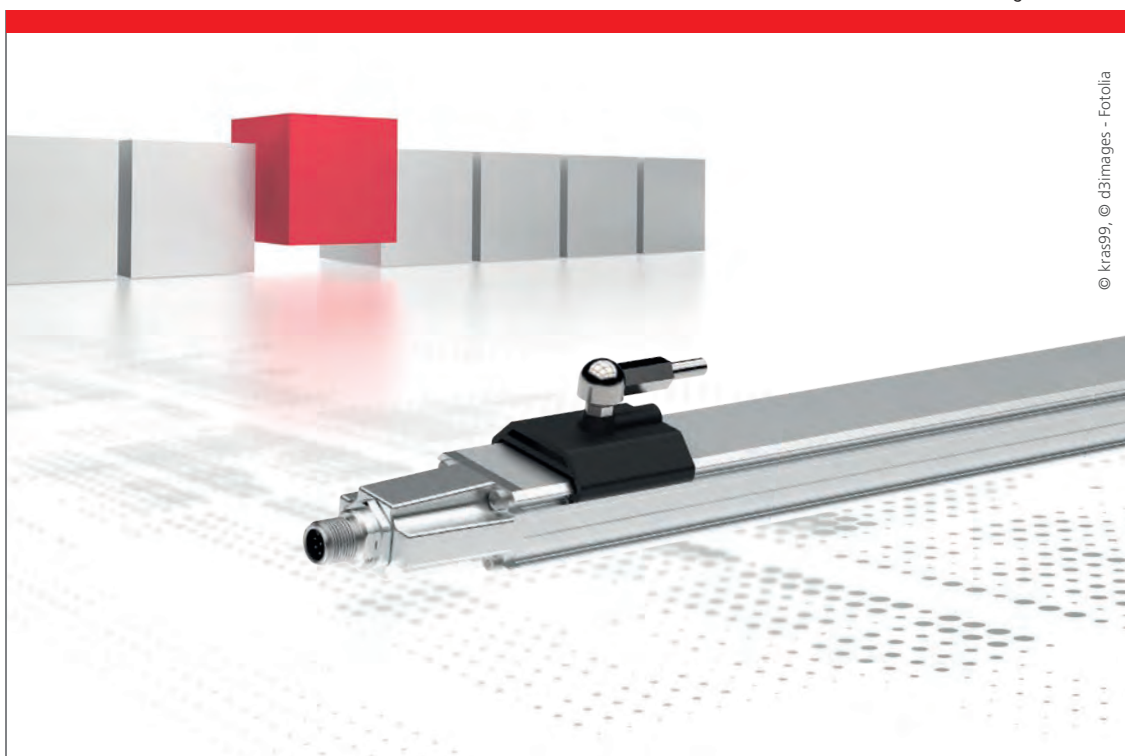
Durch die Kombination der Virtual PLCnext Control mit der KI-Lösung MLnext lassen sich viele Applikationen um eine intelligente Datenverarbeitung ergänzen. Die Automatisierung einer Maschine in der diskreten Fertigung kann beispielsweise um eine automatisierte Qualitätskontrolle erweitert werden, die durch den OPC-UA-

Austausch Reaktionszeiten unter 100ms ermöglicht. Dadurch wird die Taktzeit der Maschine nicht aufgrund der KI-Integration verlangsamt, weil SPS und KI auf dem gleichen Industrie-PC eingesetzt werden.

Die Steuerung einiger Roboter als prozessgebende SPS lässt sich auf einen Server auslagern. Die Analyse der KI kann dann direkt in mehreren Instanzen

aufgerufen werden: eine Auswertungsinstanz pro Roboter zur Überwachung der gesamten Anlage und Feststellung von Ähnlichkeiten im Verschleiß für eine vorausschauende Wartung. Dazu eröffnet die Nutzung der virtuellen Steuerung zahlreiche Vorteile. Wegen der Multiinstanz-Funktionalitäten lassen sich Container schnell vervielfältigen, aber auch individuell anpassen. Ressourcen wie RAM oder CPU-Kerne

- Anzeige -



© kras99, © d3images - Fotolia

Der kompatible Standard für absolute Positionsmessung

LMPS 34 - absoluter Lineargeber für industrielle Standardanwendungen

- Auflösung 0,01 mm
- Messlänge bis 3000 mm
- Universelles Profilgehäuse
- Flaches Profil, Bauhöhe 25 mm
- Verschleißfreies Messverfahren
- Analog (UI), SSI, CANopen, IO-Link

 **IO-Link**

 **CANopen**

SSI

Analog

 **TR electronic**

www.tr-electronic.de



► Die Virtual PLCnext Control steht für eine zukunftsfähige Programmierung.

Bild: ©Louiza Houache/shutterstock.com



► Digitale und KI-gestützte Produktion durch Technologien von Phoenix Contact

Bild: ©metamorworks/shutterstock.com

können speziell auf das Projekt adaptiert werden – und das alles in einem System. Der Anwender muss keine klassische Hardware-Steuerung mehr installieren und updaten. Applikation und KI befinden sich in einer Systemlandschaft und weisen keinen Nachteil zu den ansonsten verwendeten Hardware-Steuerungen und den mit ihnen verbundenen KI-Systemen auf.

OT-Steuerungsebene verlagert sich in die IT

Bei der Virtual PLCnext Control handelt es sich um eine vollumfängliche PLCnext-Steuerung inklusive aller Security-Features. Sie ermöglicht eine komplette IT-/OT-Konvergenz in den Projekten. Die OT-Steuerungsebene wird so in die IT-Ebene verlagert. Durch die Einbindung von zukunftsweisenden Kommunikationsprotokollen direkt in das Ökosystem PLCnext Technology lassen sich Sensor- und Aktorsysteme aus der OT-Ebene problemlos und

standardisiert implementieren. Die Weitergabe von Daten an andere Cloud- oder Scada-Systeme abseits der KI-Anwendung ist durch das MQTT- oder OPC-UA-Protokoll einfach umsetzbar.

Die Kombination von Virtual PLCnext Control und MLnext als Add-on-Lösung für die PLCnext Technology bietet vielfältige Vorteile: ein System für die gesamte Applikation, effizientes Engineering, die genaue Anpassung von Ressourcen für jede einzelne Anwendung sowie die Option zur schnellen Adaption zwecks Verbesserung und Erweiterung der Applikationen. Zudem können verschiedene Programmierer in unterschiedlichen Programmiersprachen an einer Applikation arbeiten.

Lizenzen können einmalig erworben werden

Zur bestmöglichen Kombination sind die Lizenzmodelle einander angeglichen worden. Beide Lösungen lassen sich über den gleichen Lizenzmechanismus mit den gleichen Rahmenbedingungen ausführen. Sie können einmalig erworben werden. Das macht es für Maschinenbauer und Gerätehersteller einfach, die Lösung in eine Anlage zu integrieren und als Mehrwert weiterzuverkaufen, ohne komplexe Lizenzmodelle wie Abonnements an den Endkunden weitergeben zu müssen. Die Prüfung der Lizenz lässt sich z.B. über einen zentralen Lizenz-Server oder eine lokale Lizenz-Server-Instanz abbilden. Die Lizenzen sind sowohl online ebenso wie offline installierbar. Auf diese Weise können sie den Komfort einer automatischen Aktivierung bieten und gleichzeitig in isolierten Bereichen mit wenig Aufwand integriert werden. Reicht der Lizenzumfang nicht mehr aus, lässt sich leicht auf höhere Lizenzmodelle umstellen. Der Umzug auf andere Systeme ist ebenfalls problemlos umsetzbar.

Automatisierungslösungen vereinfachen sich deutlich

Die Kombination aus Virtual PLCnext Control und MLnext zeigt, wie moderne Automatisierungsplattformen durch Virtualisierung, flexible Skalierung und nahtlose KI-Einbindung auf ein neues Leistungsniveau gehoben werden können. Die Virtualisierung der Steuerung erlaubt eine effiziente IT-/OT-Konvergenz, bei der klassische SPS-Funktionalitäten, datenintensive KI-Analysen und aktuelle Kommunikationsschnittstellen in einer gemeinsamen Systemumgebung verschmelzen. Dadurch entstehen neue Freiräume für eine performante Datenverarbeitung, vorausschauende Wartung und automatisierte Qualitätsprozesse ohne Einschränkungen bei der Echtzeitfähigkeit oder Skalierbarkeit.

Mit MLnext Creation und MLnext Execution erweitert Phoenix Contact das Ökosystem PLCnext Technology um eine praxisnahe, einfach integrierbare KI-Lösung, die Maschinenbauern und Anlagenbetreibern einen direkten Mehrwert bietet. Von der modellgestützten Anomalieerkennung bis zur automatisierten Prozessoptimierung lassen sich neue Funktionen schnell realisieren und bedarfsgerecht anpassen. Aufgrund abgestimmter Lizenzmodelle, container-basierter Deployments und Multiinstanz-Fähigkeiten ergibt sich ein wirtschaftliches, zukunftssicheres Gesamtpaket, das die Erarbeitung, den Betrieb und die Weiterentwicklung moderner Automatisierungslösungen deutlich vereinfacht. Die Virtual PLCnext Control bildet damit den zentralen Baustein für eine skalierbare, offene und erweiterbare Automatisierungsarchitektur und schafft die Grundlage für eine neue Generation intelligenter Maschinen und Anlagen.

Rudolf Braun
Product Manager Control Systems
Tom Hammerbacher
Manager Digital Factory, Vertical Market
Management Factory Automation
Michael Rolf
Business Development Manager Controls
Phoenix Contact GmbH & Co. KG
www.phoenixcontact.de

WORTWEXL

Das Magazin für Menschen,
die Wirtschaft nicht nur
verwalten, sondern gestalten.

Jetzt lesen und abonnieren!



WORTWEXL ist das neue Interviewmagazin für Führungskräfte mit Meinung. Hier sprechen Macher, Denker und Entscheider über Verantwortung, Transformation und Mut in unsicheren Zeiten. Scharfe Analysen und frische Perspektiven auf das, was die Industrie wirklich bewegt.

Jetzt lesen und gratis abonnieren: www.wortwexl.com

WORT
WEXL

Warum KI im Mittelstand einen neuen Ansatz braucht

Vom Hype zur Wirkung



Artikel
anhören!



Eine aktuelle PwC-Studie unter mehr als 4.400 CEOs weltweit zeigt, dass die erhofften Geschäftserfolge durch KI bislang ausbleiben. In Deutschland haben gerade einmal 11 Prozent der befragten Unternehmen höhere Umsätze erzielt, zwei Drittel der CEOs sehen keinen messbaren Effekt ihrer KI-Investitionen. Das folgende Interview mit Michael Wintergerst, Chief AI Officer bei Proalpha, ordnet die Ergebnisse ein und beleuchtet, welche Voraussetzungen für einen erfolgreichen KI-Einsatz im Mittelstand entscheidend sind.



Halle 15
Stand D14



SPS Wieso bringt KI bislang nicht den gewünschten Erfolg?

Der Grund liegt nicht in der Technologie selbst, sondern in der Art und Weise, wie Unternehmen KI einführen. Vielen Unternehmen fehlt es an einer verlässlichen Datenbasis und einem skalierbaren Fundament – das bestätigt auch die PwC-Studie. Doch selbst wenn die Datenbasis stimmt, scheitern viele Unternehmen am falschen Ansatz: Sie versuchen, KI-Lösungen selbst zu entwickeln oder intern anzupassen – und unterschätzen dabei den Aufwand massiv. Hinzu kommen versteckte Kosten für Integration, Schulung und Change Management, die den erhofften ROI schnell aufzehren. Der deutsche Mittelstand braucht keine aufwendigen Custom Builds, sondern KI, die vom ersten Tag an Mehrwert liefert, weil sie die spezifischen Anforderungen der Fertigungsindustrie bereits kennt. Genau hier setzen unsere branchenspezifischen AI Apps an.

Sie verbinden über 30 Jahre Branchenexpertise mit modernen KI-Technologien und sind direkt in die Geschäftsprozesse integriert.

SPS Welche Fehler werden in den Unternehmen aktuell gemacht?

Viele Unternehmen verharren in einer 'Ich-probiere-mal-aus-Phase' ohne langfristige Vision oder greifbare Erfolge. Statt eines strategischen Gesamtkonzepts dominieren isolierte Pilotprojekte und endlose Diskussionsrunden in der Chefetage. Doch genau das ist der falsche Weg: KI muss raus aus den theoretischen Debattierclubs der Führungsebene und rein in die Praxis – dorthin, wo der Unterschied tatsächlich gemacht wird: in den Fachabteilungen. Denn niemand kennt die Kernprozesse und die Pain Points besser als sie. Sie haben die Datenhoheit und wissen genau, wo KI konkreten Mehrwert schaffen kann und welche

Stellschrauben für echte Effizienzgewinne zu drehen sind.

SPS Was muss bei der Auswahl einer KI-Lösung beachtet werden?

Der deutsche Mittelstand braucht keine KI-Lösungen von der Stange, die erst mühsam auf die eigenen Prozesse angepasst werden müssen. Unternehmen brauchen KI, die ihre spezifischen Anforderungen bereits kennt. Ready-to-use AI Apps für Bestandsoptimierung, Produktionsplanung oder Wartungsprognosen liefern sofortigen Nutzen ohne jahrelange Entwicklungszyklen und lassen sich nahtlos in bestehende Geschäftsprozesse integrieren.

Ebenso wichtig: KI muss transparent und nachvollziehbar sein – Stichwort Explainable AI. Mitarbeitende müssen verstehen können, auf welchen Daten und Quellen die Entscheidungen basieren. Nur so entsteht Vertrauen und die

Bereitschaft, KI-gestützte Empfehlungen auch tatsächlich umzusetzen. Eine Black Box, die Ergebnisse liefert, ohne deren Zustandekommen erklären zu können, wird langfristig keine Akzeptanz finden.

SPS **Was muss sich in den Firmen ändern, damit der Einsatz von KI erfolgreich wird?**

Die Diskussion darüber, ob KI eingesetzt werden soll, ist vorbei – jetzt geht es vielmehr um das wie. Wie bereits zuvor erwähnt, muss KI raus aus der IT-Abteilung und rein in die Fachabteilungen – dorthin, wo die Kernprozesse gesteuert werden und der Mehrwert tatsächlich entsteht. Statt alles auf einmal umzukrempeln, sollten Unternehmen KI schrittweise integrieren, idealerweise mit ready-to-use AI Apps, die erste Erfolge schnell sichtbar machen. Entscheidend ist auch der kulturelle Wandel: Die Akzeptanz von KI steigt, wenn

Mitarbeitende aktiv in den Einführungsprozess eingebunden werden. Frühzeitige Schulungen und transparente Kommunikation helfen, Bedenken abzubauen. Denn KI ist kein Jobkiller, sondern ein Jobtransformator – sie ersetzt keine Mitarbeitenden, sondern unterstützt sie dabei, bessere Entscheidungen zu treffen.

SPS **Welche KI-Lösungen benötigen Fertigungsunternehmen wirklich?**

Fertigungsunternehmen brauchen KI, die ihre spezifischen Anforderungen bereits kennt und vom ersten Tag an Ergebnisse liefert – kein monatelanges Anpassen, kein Experimentieren. In der Praxis sind das vor allem Lösungen für die Bestandsoptimierung und Materialplanung: Durch die Analyse historischer Verbrauchsdaten erstellen KI-gestützte Systeme präzise Bedarfsprognosen und senken so Lagerkosten bei gleichzeitig höherer Versorgungssicherheit.

Ebenso relevant ist KI für die Produktionsoptimierung, bei der Engpässe durch Echtzeitanalysen frühzeitig erkannt und Durchlaufzeiten verkürzt werden. Auch die Lieferperformance lässt sich durch Echtzeitüberwachung von Lieferketten deutlich verbessern. Erfolgsgeschichten aus der Praxis sprechen für sich: unser Kunde EMZ Hannover z.B. optimierte über 1.000 Teile durch AI-gestützte Bestandsplanung und konnte so Kapitalbindung reduzieren. Inotec verbesserte die Liefertreue von 86 auf 96 Prozent durch KI-basierte Produktionsplanung. Der gemeinsame Erfolgsfaktor: Alle setzen auf ready-to-use AI Apps statt auf zeitaufwändige Custom-Development-Projekte. ■

Das Interview führte



Dr.-Ing. Peter Ebert
Redakteur



- Anzeige -

Immer unter Kontrolle.

Intelligent automatisierte Prozesse sind reproduzierbar und sichern eine gleichbleibend hohe Produktqualität. Mit unseren maßgeschneiderten Fluid-Control-Lösungen kontrollieren Sie Ihre Zellkulturen – präzise und auch aus der Ferne.

Für New-Food-Lösungen mit Zukunft. Mit Bürkert. Sprechen Sie uns an.

www.buerkert.de/newfood

bürkert
FLUID CONTROL SYSTEMS

We make ideas flow.





► Der FHV7-AI-Vision-Sensor kombiniert KI-gestützte Inspektionsfunktionen mit einer vereinfachten Benutzeroberfläche und einem kompakten All-in-One-Design, was Entwicklungszeit und Gesamtbetriebskosten reduziert.



Artikel
anhören!



**So verändert
KI die visuelle
Inspektion**

Weniger Regeln, mehr **Verlässlichkeit**

Der Fachkräftemangel und steigende Anforderungen an Qualität und Flexibilität erhöhen den Druck auf industrielle Fertigungsprozesse. KI-basierte Bildverarbeitung kann visuelle Prüfaufgaben zuverlässig übernehmen, benötigt dabei oft nur kleine Trainingsdatensätze und lässt sich dank intuitiver Bedienoberflächen auch ohne tiefes Expertenwissen einsetzen. Moderne Vision-Systeme ermöglichen so eine schnelle Integration in bestehende Produktionslinien, entlasten Mitarbeitende bei monotonen Prüfaufgaben und tragen dazu bei, Qualität effizient und wirtschaftlich sicherzustellen.

Der zunehmende Mangel an qualifiziertem Personal zählt zu den größten Herausforderungen der industriellen Fertigung. Erfahrung, Konzentration und visuelle Beurteilungskompetenz sind in Bereichen wie der Qualitätsinspektion entscheidend und lassen sich oft nur über Jahre aufbauen. Doch das ist noch nicht alles, denn Industrieunternehmen müssen gleichzeitig wachsendem Kostendruck, zunehmender Variantenvielfalt und dem Bedarf nach immer flexibleren Produktionslinien begegnen. Vor diesem Hintergrund rückt künstliche Intelligenz in den Fokus. Sie kann visuelle Prüfaufgaben unterstützen,

und ist dabei deutlich sicherer und einfacher einzusetzen als manche fürchten. KI-basierte Bildverarbeitung ersetzt auch nicht Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, sondern entlastet sie gezielt. Sie übernimmt monotone, repetitive Prüfprozesse und schafft Freiräume für wertschöpfende Tätigkeiten wie Prozessoptimierung, Ursachenanalyse oder Instandhaltung.

Wie viele Daten braucht KI?

Eine der zentralen Fragen beim Einsatz von KI in der Qualitätsinspektion betrifft das benötigte Trainingsvolumen. Erfordert künstliche Intelligenz nicht im-

mense Datenmengen und lange Anlernphasen? Nein, in der industriellen Praxis zeigt sich ein anderes Bild. Moderne, speziell für industrielle Anwendungen entwickelte KI-Algorithmen können bereits mit sehr kleinen Datensätzen arbeiten. Bei klar unterscheidbaren Fehlerbildern, etwa fehlenden Komponenten oder deutlichen Abweichungen, reichen in vielen Fällen wenige Gut- und Schlechtbilder aus, um stabile Prüfergebnisse zu erzielen. Bei komplexeren Aufgaben, z.B. sehr kleinen Defekten oder hoher Produktvarianz, kann der Trainingsumfang auf mehrere Dutzend bis etwa 100 Bilder pro Klasse anstei-

gen. Der tatsächliche Bedarf hängt vor allem von drei Faktoren ab:

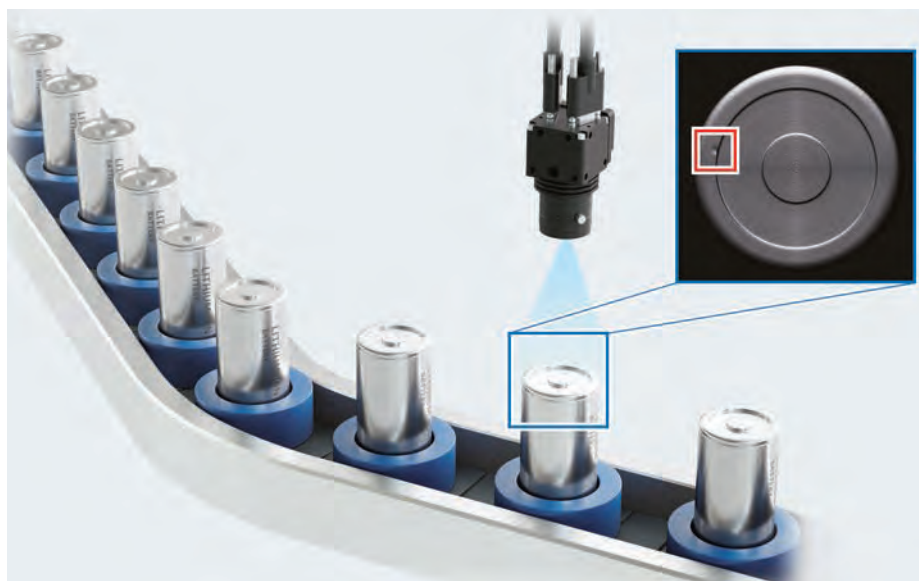
- 1. Varianz der Gutprodukte (z.B. natürliche Schwankungen bei Lebensmitteln)
- 2. Vielfalt der Fehlerarten (Kratzer, Delen, Verfärbungen)
- 3. Sichtbarkeit und Größe der Abweichung im Verhältnis zum Sichtfeld. Wichtig ist dabei: In industriellen Vision-Systemen erfolgt das Training zunehmend edge-basiert, also direkt am Gerät. Daten müssen demnach nicht extra in die Cloud übertragen werden, was Speicherbedarf, Latenzen und Datenschutzrisiken reduziert.

Benutzerfreundlichkeit als Erfolgsfaktor

Damit KI in der Produktion akzeptiert wird, muss sie mit einfacher Anwendung punkten. Traditionelle, regelbasierte Bildverarbeitungssysteme erfordern häufig tiefgehendes Expertenwissen: Schwellenwerte, Filter, Toleranzen und logische Verknüpfungen müssen manuell definiert und feinjustiert werden. Hier sind Experten gefragt, und der Einsatz im laufenden Betrieb ist komplizierter. KI-basierte Systeme verfolgen hingegen einen anderen Ansatz. Statt Regeln zu formulieren, wird der KI gezeigt, was gut und was schlecht ist. Intuitive Benutzeroberflächen, die oft als Schritt-für-Schritt-Assistenten aufgebaut sind, führen Anwender durch Einrichtung und Training. Jeder Schritt ist klar strukturiert und komplexe Parameter bleiben im Hintergrund. So können auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ohne Programmierkenntnisse oder Vision-Expertise Bildverarbeitungssysteme problemlos konfigurieren und anpassen. Die Verantwortung für die Qualitätsentscheidung bleibt beim Menschen, während die KI die Mustererkennung übernimmt. Für Unternehmen bedeutet das: kürzere Inbetriebnahmezeiten, geringere Abhängigkeit von Spezialisten und mehr Flexibilität bei Produktwechseln.

KI aus Anwendersicht

Produktionsleiter und Techniker achten beim Einsatz von KI-unterstützter Tech-



► Eine KI-Fehlererkennungsfunktion verhindert Fehlalarme, indem sie automatisch die am besten geeigneten Trainingsbilder für den Aufbau ihres Fehlermodells auswählt.

nologie weniger auf algorithmische Details als auf praktische Fragen des Alltags. Dazu gehört beispielsweise eine problemlose Integration: KI-basierte Inspektionslösungen müssen sich schnell und zuverlässig in bestehende Linien integrieren lassen. Kompakte All-in-One-Systeme, bei denen Kamera, Auswertung und Beleuchtung kombiniert sind, reduzieren Installationsaufwand und Fehlerquellen. Die Inbetriebnahme verkürzt sich von Tagen auf Stunden. Weitere Vorteile ergeben sich für Wartung und Skalierung: Robuste Hardware, standardisierte Komponenten und geringe Variantenvielfalt erleichtern Instand- und Ersatzteilhaltung. Zudem ermöglichen adaptive KI-Modelle eine schnelle Anpassung an neue Produkte oder Varianten, ohne das System neu aufsetzen zu müssen.

Praxisbeispiel aus der Industrie

Ein Beispiel für diesen Ansatz ist der FHV7-AI Vision-Sensor von Omron. Dieser zeigt, wie KI-basierte Bildverarbeitung heute bereits vielerorts umgesetzt wird: mit geringem Trainingsaufwand, intuitiver Bedienung und vollständig integrierter Hardware. Mit dem Dreischritte-Konfigurationsprozess des FH Vision Systems können Hersteller das System schnell und effizient implementieren. Bei der Bildvorbereitung werden Bilder zunächst von fehlerfreien und fehlerhaften Produkten gesammelt und

voneinander getrennt. Bei der Annotation werden fehlerhafte Bereiche auf den Bildern markiert: so, als würde man sie einem Kollegen zeigen. Der anschließende Selbstlernprozess der KI lässt sich anschließend mit nur einem Klick starten.

Systeme wie dieses untermauern, dass KI nicht zwangsläufig komplexe IT-Projekte erfordert, sondern sich als hilfreiches Werkzeug direkt an der Linie einsetzen lässt. Künstliche Intelligenz in der Qualitätsinspektion ist schon lange kein Zukunftsthema mehr, sondern eine konkrete Antwort auf drängende Fragen wie Fachkräftemangel, steigende Qualitätsanforderungen und wachsende Variantenvielfalt. Entscheidend für den Erfolg sind nicht riesige Datenmengen oder hochkomplexe Modelle, sondern praxisnahe, gut miteinander verzahnte und aufeinander abgestimmte Konzepte, die sich einfach integrieren, bedienen und betreiben lassen. Mit der passenden Strategie im Hintergrund kann KI Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern viel Arbeit abnehmen, Prozesse optimieren und dazu beitragen, Qualität nachhaltig und wirtschaftlich abzusichern. Unternehmensgröße oder Branche spielen hierbei keine Rolle.

Eric Jung
Marketingspezialist für Vision
Omron Electronics GmbH
www.omron.de

**KI perfektioniert Phishing-Angriffe –
von personalisierten Mails bis zu Voice Cloning**

Wenn Maschinen Vertrauen imitieren



Artikel
anhören!



Die KI generiert nicht nur immer neue Hacker-Tools, sondern verbessert die Glaubwürdigkeit von Phishing Mails durch perfide Tricks. Doch auch die Gegenseite rüstet sich mit KI-Tools gegen digitale Bauernfängerei.

Aktuelle Studien zeigen: Bis zu 92 Prozent aller erfolgreichen Cyberangriffe im Jahr 2024 begannen mit Phishing oder Social Engineering. Und das, obwohl geschulte Mitarbeiter längst nicht mehr auf

plump formulierte Mails mit Rechtschreibfehlern hereinfliegen. Die Schwachstelle Mensch bleibt – doch die Fälschungen werden professioneller. KI ermöglicht heute sprachlich präzise, kontextsensitive und stilistisch angepasste Nachrichten in nahezu jeder Sprache. Große Sprachmodelle (LLMs) analysieren Tonalität, Branchensprache und sogar den individuellen Duktus einer Zielperson – vom nüchternen Geschäftston bis zur lockeren Ansprache mit Emojis. „Viele Angreifer sind organisierte Verbrechersyndikate, die massiv in KI und maschinelles Lernen investieren – also in genau die Werkzeuge,

die auch Unternehmen zur Verteidigung nutzen“, warnt Pritam Shiravadekar, Product Manager beim IoT-Mobilfunkanbieter Wireless Logic.

Die KI skaliert Verbrechen automatisch

Phishing-Kampagnen basieren zunehmend auf automatisierter Recherche. KI durchsucht soziale Netzwerke nach potenziellen Opfern, verknüpft Positionsdaten, Arbeitgeber, Kontakte und aktuelle Ereignisse. Daraus entstehen maßgeschneiderte Angriffsszenarien – häufig unter Zeitdruck und mit Bezug auf reale Anlässe wie Messen oder regulatorische Änderungen. Je nach Hierarchieebene erfolgt die Ansprache etwa im Namen eines vermeintlichen Vorgesetzten. So entstehen massenhaft individualisiert wirkende E-Mails (mass personalized phishing), deren Inhalte minimal variiert werden, um Spamfilter zu umgehen. Mittels A/B-Testing optimieren die Systeme kontinuierlich ihre Erfolgsquote. Gleichzeitig weiten sich Angriffe kanalübergreifend aus: Omnichannel-Kampagnen kombinieren E-Mail, SMS, soziale Medien und Sprachkanäle. Hinzu kommen multimodale Fälschungen wie Voice Cloning und Deepfake-Videos. Die Kombination aus scheinbar vertrautem Anruf und passender E-Mail erhöht die Überzeugungskraft erheblich. Auch wenn der flächendeckende Einsatz solcher Technologien noch begrenzt ist, werden sie im gezielten Spear-Phishing bereits wirksam eingesetzt.

Awareness-Trainings als Pflichtprogramm

Bewährte Sicherheitskonzepte wie die 360°-IoT-Security-Checkliste von Wireless Logic sind zur Abwehr von Cyberbedrohungen meist in die Bereiche Abwehr, Erkennung und Reaktion eingeteilt. Zu einer der wichtigsten Aufgaben in der Bedrohungsabwehr gehören regelmäßige Mitarbeiterschulungen, um die immer komplexeren Phishing-Mails zu erkennen. Viele Unternehmen haben die Dringlichkeit von Fortbildungen erkannt. Der Markt für Cybersecurity-Awareness-Schulungen wächst laut Statista in Europa mit einer Rate zwischen zehn und 15 Prozent jähr-

lich und soll 2025 einen Umsatz von bis zu einer Milliarde Euro ausmachen.

Trotz dieser Abwehrmaßnahmen wird die Gefahr durch hochentwickelte Betrugsversuche nicht geringer. Viele IoT-Plattformen nutzen bereits KI bei der Erkennung von bestehenden Bedrohungen. So können LLMs nicht nur Texte generieren, sondern z.B. E-Mails auf Abweichungen oder Anomalitäten vom üblichen Absender scannen. Bei Login-Aktivitäten kann die KI abweichende Muster erkennen und beim Schwachstellenmanagement erfolgt eine bedrohungsabhängige Priorisierung von Maßnahmen. Bei der Malware- und Dateianalyse kann die KI außerdem Dateien in Echtzeit analysieren ohne sie auszuführen und erkennt dabei Muster, die auf Schadcode hindeuten.

Konzept: Abwehren, Erkennen, Reagieren

Bei Wireless Logic wird zur Absicherung des IoT-Datenverkehrs der Kunden das Konzept 'Abwehren, Erkennen, Reagieren' mit einem spezifischen Instrumentarium umgesetzt. „Um die Infrastruktur selbst gegen hochautomatisierte Angriffe zu schützen, ist unserer virtuelles IoT-Mobilfunknetzwerk Conexa mit einer Kombination an Maßnahmen abgesichert“, erklärt Hendrik Dähne, Head of Product Management bei Wireless Logic mdex. „Dabei ist die Mobilfunkverbindung sowohl durch die Mobilfunk-Standards als auch durch

Anwendungsfall	KI-Anwendung	Nutzen
E-Mail-Schutz	LLM analysiert Inhalt und Metadaten	Erkennung komplexer Phishing-Versuche
Login-Aktivitäten überwachen	KI erkennt abweichende Login-Muster	Schutz vor Accountübernahmen
Security Operations Center Unterstützung	KI priorisiert Alerts im Security Information and Event Management (SIEM)	Analysten sparen Zeit, Fokus auf reale Bedrohung
Schwachstellen-Management	KI gewichtet Sicherheitslücken nach Relevanz	Priorisierung von Patches

► Anomalie-Erkennung mit Conexa

unsere zusätzliche VPN-Schicht geschützt. Neben der Kombination aus eigenem Mobilfunk-Core mit dedizierten eUICC-SIMs, VPN-Tunnel und privatem APN gewährleistet unsere KI-gestützte Anomalie-Erkennung die schnelle Erkennung und Abwehr von Angriffen und abnormalem Kommunikationsverhalten.“

Anomalie-Erkennung als Kern

Die Anomalie-Erkennung identifiziert dabei Aktivitäten, die von dem abweichen, was für ein IoT-Gerät als normal gilt. „Das kann beispielsweise eine ungewöhnlich hohe oder häufigere Datenübertragung sein“, erklärt Shiravadekar von Wireless Logic. „Wenn ein Temperatursensor etwa so programmiert ist, dass er zweimal täglich Daten sendet, aber plötzlich jede Stunde überträgt, deutet das wahrscheinlich auf ein Problem

hin. In einem solchen Fall muss das IoT-Gerät nicht zwingend gehackt worden sein – es könnte sich auch einfach um eine Fehlfunktion handeln. In beiden Fällen ist es entscheidend, so schnell wie möglich davon zu erfahren.“

Ein weiteres Beispiel für eine Anomalie wäre, wenn ein Gerät plötzlich aus einem anderen Land zu kommunizieren scheint – auch das könnte auf ein Problem hinweisen. Ohne Transparenz über den eigenen Bestand an IoT-Geräten und deren Datenverkehr wäre unklar, ob diese kompromittiert wurden. Hacker könnten den Zugang zu diesen Geräten nutzen, um Angriffe auf andere vernetzte Ziele zu starten oder um die Kontrolle über das IoT-Gerät selbst zu übernehmen. Die KI kann identifizierte Anomalien auch analysieren, um Angriffsarten zu klassifizieren, z.B. Distributed Denial-of-Service (DDoS), Man-in-the-Middle-Angriffe (MiTM) oder Übernahmen von Geräten (Device Takeover). Anschließend können Gegenmaßnahmen ergriffen werden, wie etwa die Drosselung der Bandbreite zur Verhinderung weiterer Gerätekommunikation oder die Isolierung des Geräts in eine abgeschottete Zone. „Bedenken Sie: IoT-Geräte befinden sich in der Regel außerhalb der Unternehmensperimeter, oft in unbeaufsichtigten Umgebungen, in denen sie deutlich anfälliger sind“, sagt Shiravadekar. „Für Cyberkriminelle können sie ein Einstiegspunkt in die Systeme des Unternehmens sein – sei es zum Datendiebstahl oder um einen Ransomware-Angriff zu starten. Aus all diesen Gründen müssen IoT-Geräte gesichert und überwacht werden.“ ■



► Mit Conexa können Datenauslastung, Position und Anomalien des gesamten SIM-Kartenbestandes am Desktop überwacht werden.

Wireless Logic Mdex GmbH
www.wirelesslogic.com/de



Physical AI hebt Automatisierung auf ein neues Level

Vom Prompt zur Bewegung

Ein zentrales Thema für Beckhoff auf der Hannover Messe 2026 ist die Verschmelzung von künstlicher Intelligenz und klassischer Maschinensteuerung als Basis für Physical AI. In Halle 27 an Stand G56 zeigt der Automatisierungsspezialist wie Large Language Models (LLMs) über standardisierte Schnittstellen direkten Einfluss auf reale Bewegungsabläufe nehmen. Welches Potenzial sich auf diese Weise entfalten lässt, vermittelt das dazugehörige Exponat auf spielerische Weise.



Artikel
anhören!



Die Integration von Physical AI markiert einen Paradigmenwechsel in der Fertigungsindustrie: Eine direkte Kopplung von KI-Modellen mit deterministischer Steuerungstechnik ermöglicht es Maschinen, nicht mehr nur statische Befehle abzuarbeiten, sondern kontextbezogen und autonom auf komplexe Anforderungen zu reagieren.

Per Sprachbefehl zur Bewegung

Einen ersten greifbaren Eindruck vermittelte Beckhoff bereits auf der Hannover Messe Press Preview mit einer kompakten Demozelle. Sie kombiniert das Planarmotorantriebssystem XPlanar mit dem KI-Tool Twincat CoAgent und einem Audio-Interface für Sprachbefehle. Die Besucher erlebten eine Physical-AI-Anwendung, bei der sich die schwebenden Mover über natürliche Sprache steuern lassen und auf Kommando die nächste Bewegungssequenz einleiten. Das demonstriert spielerisch, wie einfach und intuitiv die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine künftig wird: Komplexe Automatisierungsaufgaben werden dann ohne spezifisches Programmierwissen ausführbar.

Vom Show-Case in die Produktion

Auf der Hannover Messe 2026 vom 20. bis 24. April skaliert Beckhoff dieses Szenario auf eine voll integrierte Industrieanwendung. Im Fokus steht der modulare Industrieroboter Atro, der über den Twincat CoAgent for Operations mittels Sprachbefehlen programmiert und gesteuert wird. Basierend auf dem Model Context Protocol (MCP) agiert die



► Physical AI in der Praxis: Twincat CoAgent übersetzt natürliche Sprache in Maschinenbefehle und ermöglicht die intuitive Steuerung komplexer mechatronischer Systeme.

Steuerung als intelligenter Agent, der die menschliche Sprache in Maschinenbefehle übersetzt, die Bahnplanung orchestriert und Diagnoseaufgaben übernimmt. Die Physical-AI-Applikation wird spielerisch veranschaulicht, indem das Exponat gegen Messebesucher Schach spielt.

Bereits heute bietet Beckhoff mit Tools wie Twincat CoAgent und Twincat Machine Learning Creator ein Ökosystem, das als Enabler für diese neue Ära der Automatisierung dient. Die Tools unterstützen Maschinenbauer über den gesamten Lebenszyklus – von der Code-Generierung im Engineering bis hin zur Fehleranalyse im laufenden Betrieb.

Vom Chat zur realen Wertschöpfung

„Wir bringen die KI aus den Chat-Fenstern direkt in die Maschine und ermög-

lichen Sprachmodellen durch neue Standards wie MCP den Zugriff auf die reale Steuerungswelt“, ordnet Hans Beckhoff, geschäftsführender Inhaber von Beckhoff, die aktuelle Entwicklung ein. „Technische Erfindungen bestimmen seit jeher die Entwicklung der Gesellschaft. Künstliche Intelligenz und Physical AI werden diese Rolle mit derselben Tragweite übernehmen wie einst Dampfmaschine und Elektrizität.“

Besucher der Hannover Messe sind eingeladen, sich am Beckhoff-Stand davon zu überzeugen, wie Physical AI die Grenzen der klassischen Automatisierung verschiebt und neue Wettbewerbsvorteile sichert.

Beckhoff Automation
www.beckhoff.com