

Offenes Ecosystem wird zur Basis für KI mit Mehrwert

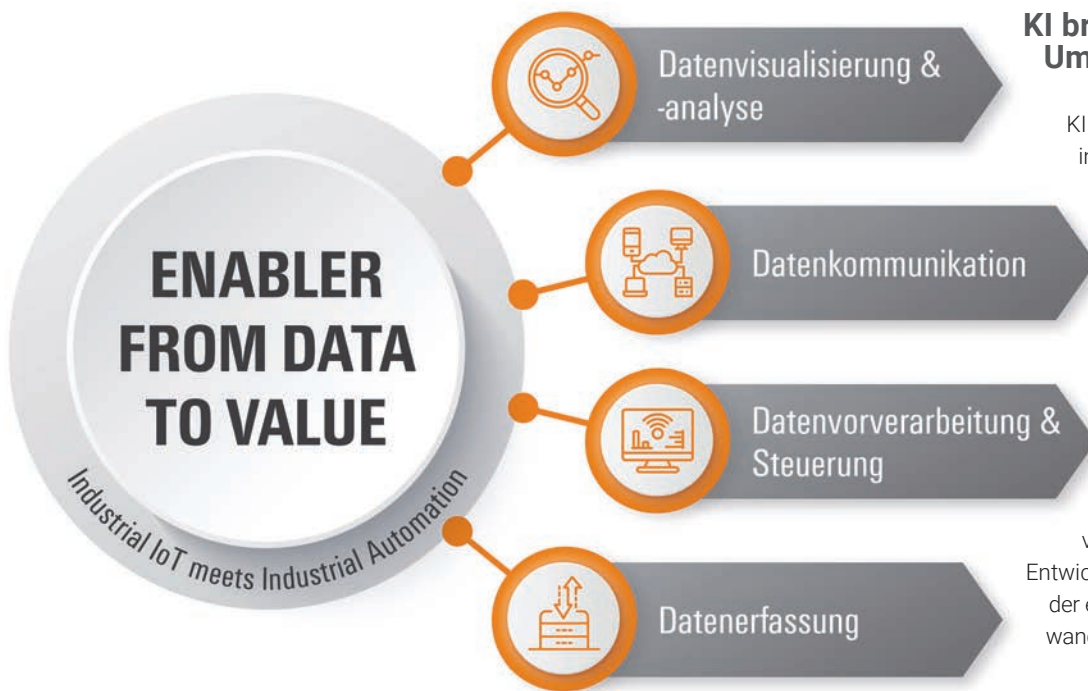
Offenheit als Treiber für die flexible Produktion



Artikel anhören!



Die industrielle Automatisierung befindet sich mitten im nächsten strukturellen Wandel – dem Einsatz von künstlicher Intelligenz. Die KI verspricht erhebliche Effizienzgewinne, etwa durch schnellere Auswertung von Produktionsdaten, präzisere Analysen und flexiblere Prozessoptimierung. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an Automatisierungssysteme: Sie müssen sich kontinuierlich weiterentwickeln lassen, neue Anwendungen integrieren und langfristig anpassungsfähig bleiben.



KI braucht Zugriff ohne Umwege

KI entfaltet ihren Mehrwert nicht im Labor, sondern im laufenden Betrieb industrieller Anlagen.

Entscheidend dafür ist weniger der zugrunde liegende Algorithmus als vielmehr der kontrollierte Zugriff auf relevante Daten, Funktionen und Schnittstellen. In vielen Produktionsumgebungen scheitert die Umsetzung neuer KI-Anwendungen jedoch genau daran: Daten sind verteilt, Zugriffe fragmentiert und Entwicklungsumgebungen voneinander entkoppelt. Der Integrationsaufwand steigt entsprechend.

Damit wird deutlich: Der produktive Einsatz von KI stellt keine isolierte Anforderung an einzelne Anwendungen, sondern an die zugrunde liegende Automatisierungsarchitektur. Zugriff auf Daten, Rechenleistung und Entwicklungsumgebungen lässt sich nicht nachträglich ergänzen, sondern muss systemisch verankert sein. Genau hier verdichten sich die Anforderungen an einem zentralen Punkt der Automatisierung – der Steuerung. Sie entscheidet darüber, ob KI als Zusatzlösung angebunden wird oder als integraler Bestandteil des Systems arbeiten kann.

Von der SPS zur Plattform

Die beschriebenen Anforderungen treffen sich an einem zentralen Punkt der

Die Grafik zeigt das Verständnis von Weidmüllers Enabler-From-Data-to-Value-Ansatz. Mit dem U-Mation-Produktportfolio bietet das Unternehmen Systeme zur Erfassung, Visualisierung, Analyse, Vorverarbeitung, Steuerung sowie Kommunikation von Daten.

Vor diesem Hintergrund rücken offene Plattformarchitekturen weiter in den Fokus. Statt geschlossener, fest definierter Lösungen gewinnen Ecosysteme an Bedeutung, die Software und Hardware gleichermaßen berücksichtigen – von der Steuerungsebene bis zu modular erweiterbaren Hardwarekomponenten. Treiber dieser Entwicklung sind neben KI insbesondere Trends wie Digitalisierung, steigender Effizienzdruck, regulatorische Dynamik und der zunehmende Anwenderdruck zu mehr Herstellerunabhängig-

keit bei gleichzeitiger Fokussierung auf eigene Kernkompetenzen.

Offenheit wird auch zur zentralen Voraussetzung für den produktiven Einsatz von KI. Denn in der Praxis scheitern KI-Anwendungen selten an Algorithmen, sondern am eingeschränkten Zugriff auf Daten, Funktionen und Entwicklungsumgebungen. Erst offene Plattformen schaffen den technologischen Rahmen, in dem KI direkt im industriellen System eingesetzt werden kann – lokal am Edge ebenso wie im Zusammenspiel mit IT-Systemen und Cloud-Diensten.

Automatisierung: der Steuerung. Sie ist der Ort, an dem Daten zusammenlaufen, Entscheidungen getroffen und Funktionen ausgeführt werden. Genau deshalb gerät sie zunehmend in den Fokus von Innovationen.

Klassische SPS-Konzepte sind auf deterministische Abläufe ausgelegt. Sie funktionieren hervorragend, solange Prozesse stabil, Funktionen klar definiert und Änderungen selten sind. In dynamischen Produktionsumgebungen mit häufig wechselnden Anforderungen, zusätzlichen Software-Services und KI-gestützten Anwendungen stoßen diese Konzepte jedoch an strukturelle Grenzen.

Die Weidmüller-Steuern der U-Control M-Serie setzen die neuen Anforderungen praktisch um. Die Rechenleistung, U-OS als Betriebssystem und standardisierte Hardware-Erweiterungen bilden die Basis für Applikationen jenseits klassischer SPS-Logik. Mit zwei bzw. vier CPU-Kernen sind die Steuerungen weit mehr als klassische SPSen. Sie fungieren außerdem als Edge-Devices. Mit U-OS lassen sich Zugriffe zentral und konsistent abbilden. Datenquellen, Schnittstellen und Applikationen sind über das gemeinsame Betriebssystem miteinander verbunden und können gezielt für lokale

KI-Anwendungen freigegeben werden. Als offenes Ecosystem reduziert U-OS die Komplexität industrieller KI-Anwendungen, indem es standardisierte Zugänge bereitstellt und proprietäre Kopplungen vermeidet. KI-Anwendungen können direkt auf der Steuerung oder im Edge-Umfeld ausgeführt werden – ohne zusätzliche Gateways oder Zwischenschichten. Zusätzlich zur Offenheit in Bezug auf die Software, lässt sich auch die Hardware auf Basis von U-Extend beliebig erweitern, von SSD-Speicherkarten bis hin zu CPUs und KI-Beschleunigern. U-Extend basiert auf standardisierten Schnittstellen wie USB, PCI Express, M.2 und Ethernet. Damit können Kunden und Partner nun die U-Control M3000 und M4000 um zusätzliche Module auf der linken Seite erweitern.

Die Rolle der Steuerung verschiebt sich also grundlegend – weg vom monolithischen Ablaufcontroller hin zu einer plattformfähigen Instanz, die Steuerungslogik, Datenverarbeitung und Applikationen zusammenführt. Sie wird zum technischen Ankerpunkt zwischen Maschine, Edge, IT und Cloud.

Mit der Plattformisierung der Steuerung rückt Software endgültig in den



► Die Steuerung U-Control M4000 nutzt u-OS. Linksseitig ermöglichen Schnittstellen die Anbindung von U-Extend-Modulen.

Mittelpunkt der Automatisierung. Nicht mehr die Implementierung einzelner Funktionen entscheidet über den Nutzen eines Systems, sondern die Fähigkeit, Anwendungen unabhängig voneinander zu entwickeln, bereitzustellen und zu betreiben.

Entscheidend ist also nicht mehr, welche Hardware eingesetzt wird, sondern welche Funktionen sich darauf abbilden lassen – und wie schnell. Neue Anwendungen dürfen nicht in isolierten Systeme

► Mit U-OS haben Nutzer die Möglichkeit, ihre Plattform nach eigenem Bedarf zusammenzustellen.



Bild: Weidmüller Interface GmbH & Co. KG



► Mittels Procon-Connect können Anwender leicht Daten unterschiedlicher Domänen erfassen und übertragen.

Einen Anwendungsfall hat der Weidmüller-Partner Collectu realisiert. Auf Basis einer U-control, die von U-OS betrieben wird, realisierte das Unternehmen einen vollständigen KI-Workflow direkt an der Maschine. Procon-Connect erfasst Sensordaten wie Temperatur, Drehzahl und Druck. Diese leitet es an die Steuerung weiter. Mittels EdgeML bewertet ein Machine-Learning-Modell kontinuierlich den Maschinenzustand. Erkennt das Modell eine Anomalie, aktiviert der Collectu Core automatisch einen KI-Agenten, der eigenständig

men entstehen, sondern müssen sich nahtlos integrieren lassen. Genau hier trennt sich klassische Automatisierung von modernen Plattformarchitekturen.

Die zentrale Frage lautet damit nicht länger, ob zusätzliche Funktionen möglich sind. Vielmehr geht es um die Frage, wie unabhängig sich Anwendungen entwickeln, integrieren und betreiben lassen – ohne bestehende Strukturen zu blockieren oder neu aufzubauen.

Weidmüller beantwortet diese Frage mit seinem Betriebssystem. U-OS entkoppelt Software konsequent von der Hardware: Applikationen laufen containerbasiert. Dadurch lassen sie sich aktualisieren oder austauschen, ohne die bestehenden Steuerungsfunktionen zu beeinträchtigen.

Wenn KI Teil der Applikationsentwicklung wird

Mit der Transformation der Steuerung zur offenen Plattform verändern sich nicht nur Architektur und Systemgrenzen – auch die Rolle von Software und Softwareentwicklung verschiebt sich grundlegend. Wenn Steuerungen Datenverarbeitung, Rechenleistung und offene Entwicklungsumgebungen zusammenführen, entsteht ein Umfeld, in dem KI nicht mehr nur Prozesse analysiert, sondern aktiv an der Entstehung neuer Anwendungen beteiligt werden kann.

Der Engineering-Aufwand verlagert sich damit spürbar. Statt jede Funktion vollständig manuell zu entwerfen und zu implementieren, entstehen Anwendungen iterativ aus vorhandenen Daten. Anpassungen lassen sich schneller erproben, neue Funktionen parallel entwickeln und gezielt in bestehende Systeme integrieren. Die Container-Laufzeitumgebung in U-OS stellt dabei sicher, dass neue Applikationen unabhängig voneinander betrieben werden können, ohne bestehende Steuerungsfunktionen zu beeinträchtigen. Procon-Connect verbindet unterschiedliche Domänen, was die Akquise, Vorverarbeitung und Kommunikation von Daten erleichtert.

Mit den rechenstarken Steuerungen der U-Control M-Serie und dem offenen Betriebssystem U-OS schafft Weidmüller die technologische Grundlage für diese Form der Applikationsentwicklung. KI-Modelle können direkt auf der Steuerung oder im Edge-Umfeld betrieben, bei Bedarf mit Cloud-Diensten kombiniert und über standardisierte Schnittstellen in den Steuerungskontext eingebunden werden. Das Machine Learning Tool EdgeML fördert den intuitiven Betrieb von ML-Modellen durch Import- und Verwaltungsfunktionen sowie MLOps. Der U-OS Data Hub verknüpft Datenquellen, Applikationen und Tools innerhalb des Systems – und ermöglicht es, neue Hardware oder Softwarekomponenten flexibel in bestehende Architekturen zu integrieren.

die Ursache analysiert und gezielt weitere Prozessdaten abfragt. Darauf basierend formuliert es konkrete Handlungsempfehlungen, welche auf einer Wissensgrundlage beruhen, wie dem Handbuch der Maschine. Dafür greift das Modell auf ein lokales LLM auf einem Nvidia DGX Spark zurück. Anschließend erstellt der Agent einen strukturierten Bericht und versendet ihn automatisch.

Durch den No-Code Ansatz von Collectu und den Weidmüller-Apps ließ sich die Anwendung einfach umsetzen. Dank lokalem Betrieb bedurfte es keiner Cloud. Das verringert Latenzzeiten und vermeidet Datenverlust bei der Übertragung. Durch den lokalen Ablauf des Prozesses erhielt Collectu die vollständige Kontrolle über ihre Daten – bei gleichzeitiger Transparenz.

Auf diese Weise wird KI nicht als isolierte Zusatzfunktion verstanden, sondern als natürlicher Bestandteil einer offenen Automatisierungsplattform. Die Entwicklung neuer Anwendungen folgt damit derselben Logik wie die Systemarchitektur selbst: modular, offen und erweiterbar. Für Anwender entsteht so die Möglichkeit, KI schrittweise und bedarfsgerecht in die eigene Automatisierung zu integrieren. n

Weidmüller Interface GmbH & Co. KG
www.weidmueller.de