

DIE ZUKUNFT DER AUTOMATISIERUNG – TEIL 1

NEUE FREIHEIT IM ENGINEERING: AUTOMATISIERUNGS-PLATTFORM ctrlX AUTOMATION

Whitepaper

NEUE FREIHEIT IM ENGINEERING: AUTOMATISIERUNGS-PLATTFORM ctrlX AUTOMATION

ctrlX CORE

rexroth

Maschinenbau bedeutet heute vor allem: Software-Entwicklung

Der Software-Anteil an der Wertschöpfung beträgt bei einigen Maschinen bereits über 50 Prozent. Die Software entscheidet über Flexibilität, Vernetzbarkeit, Verfügbarkeit und Bedienkomfort der Maschinen und Anlagen. Automatisierungstechnik muss sich mit möglichst geringem Aufwand in die Informationstechnologie einfügen. Dies funktioniert wesentlich einfacher, wenn sie die gleichen Kommunikationsstandards und Programmierumgebungen wie die IT-Welt nutzt. Bosch Rexroth hat daher eine neue Automatisierungsplattform entwickelt, die

Automatisierung, Informationstechnologie und das Internet of Things in einem durchgängig offenen System verknüpft. ctrlX AUTOMATION setzt auf eine grundlegend neue, offene Software-Architektur mit App-Technologie. Ein zentraler Effekt: ein um 30 bis 50 Prozent reduzierter Engineering-Aufwand für neue Maschinen.

Lange Zeit reichten die automationsspezifischen Ansätze und Programme im Maschinenbau völlig aus. Durch die Vernetzung mit anderen Maschinen und der IT kommen mehr und mehr Aufgaben außerhalb der eigentlichen Bewegungsabläufe hinzu.

Ein Beispiel: Robotik und Handling gehören in produzierenden Branchen zu den beliebtesten Disziplinen, um wiederkehrende Arbeitsprozesse zu optimieren, Ressourcen zu sparen und die Reproduzierbarkeit zu steigern. Jedoch stellen sie die am schwierigsten standardisierbaren Aufgaben in der Automatisierung dar. So müssen die kartesischen Systeme, Delta- oder SCARA-Roboter meist individuell an die Werkstücke und Prozesse angepasst werden. Dieser Vorgang bindet oft erhebliche Engineering-Kapazitäten, die an anderer Stelle ebenfalls benötigt werden. Der Fachkräftemangel im Bereich SPS- und G-Code-Programmierung verschärft die Situation zusätzlich.

Automatisierung und Ökosystem nach Smartphone-Vorbild

Die neue Automatisierungsplattform ctrlX AUTOMATION ist die Antwort auf diese und weitere Herausforderungen. Bosch Rexroth geht hier völlig neue Wege. „Zu Beginn der Entwicklung haben wir uns die Frage gestellt, wie die Automatisierung wohl aussehen würde, wenn sie von Google, Apple oder einem anderen Digitalunternehmen neu erfunden würde. Die Antwort liegt auf der Hand.



Jüngere Fachkräfte und Entwickler*innen sind mit dem Internet und Smartphone sozialisiert. Unser Vorbild war das Smartphone mit höchster Funktionsintegration und einer flexiblen App-Technologie, mit der Nutzer ihre Geräte einfach individualisieren“, erklärt Steffen Winkler, CSO der Business Unit Automation & Electrification Solutions von Bosch Rexroth.

Bosch Rexroth setzt daher auf eine offene Software-Architektur mit flexibler App-Technologie und der Möglichkeit, in verschiedensten IT-Programmiersprachen zu arbeiten. ctrlX AUTOMATION basiert demnach auf einem komplett neuen Software- und Engineering-Ansatz und bedeutet die vollkommene Abkehr von proprietären Strukturen und Systemen. Die Automatisierungsplattform umfasst alle erforderlichen Soft- und Hardware-Komponenten für vollständige Systemlösungen: hochperformante Steuerungen, kompakte Antriebe, Safety, I/O-Module und HMIs. Die Software übernimmt flexibel

alle Aufgaben von einfachen Handling-Anwendungen bis hin zur High Performance Motion Control. Das System ist in Hard- und Software hochskalierbar.

Um einen besonders hohen Grad der Individualisierung zu ermöglichen, wurde ctrlX AUTOMATION als offene Plattform entwickelt. So entsteht ein neues Ökosystem für industrielle Anwendungen. Software-Entwickler*innen werden in die Lage versetzt, schnell, einfach, flexibel und sicher industrielle Anwendungen in allen gängigen Programmiersprachen entwickeln und zur Verfügung stellen zu können. Es entstehen völlig neue Freiheitsgrade, um Funktionen Know-how-geschützt in nahezu beliebigen Programmiersprachen zu erstellen und individuell zu kombinieren.

Drei Säulen für ein starkes Fundament

Die Basis für diese Anwendungsbreite von ctrlX AUTOMATION schafft die neue Steuerungshardware ctrlX CORE. Eine neue Generation von Multicore-Prozessoren stellt ausreichend Rechenleistung für alle Automatisierungsaufgaben – von SPS-Anwendungen über Motion Control und CNC bis hin zu Robotik – zur Verfügung. Diese High-Performance CPU kann durchgängig auf der Hut-schiene (ctrlX CORE), in Industrie PCs (ctrlX IPC) oder direkt in Antriebe (ctrlX DRIVE) integriert werden. Gleichmaßen bietet sich ausreichend Performance für die mit der zunehmenden Digitalisierung und Automatisierung wachsenden Anforderungen der Informationstechnologie bzw. des IoT an eine derartige Steuerung.

Das Antriebssystem ctrlX DRIVE mit integrierter Steuerung eröffnet neue Freiheitsgrade für

innovative Lösungen. Es gilt als das weltweit kompakteste modulare Antriebssystem und stellt eine neue Generation von Servoantrieben dar. Der Antrieb kombiniert höchste Dynamik mit maximaler Genauigkeit bei den Positions-, Drehzahl- und Drehmomentwerten. Neben raumsparenden Abmessungen und einer maximalen Skalierbarkeit zählen nahezu unbegrenzte Kombinationsmöglichkeiten für Anwender, ausgereifte Engineering-Tools und hohe Energieeffizienz zu den Vorteilen.

ctrlX DRIVE folgt zudem der Kernherausforderung, dass immer kleinere Maschinen und Schaltschränke benötigt werden. Das System ist um bis zu 50 Prozent kompakter als die Vorgängerbaureihe und gegenüber den Produkten der Mitbewerber. Die DC-Verbindung mit integrierter Bügeltechnik spart bisher notwendige Zusatzkomponenten und ermöglicht den Energieausgleich über den Zwischenkreis. Das optimiert den Leistungsbedarf und senkt

die Verlustleistung. In dem durchgängigen Versorgerkonzept mit Ein- und Doppelachsumrichtern sowie einspeisenden und rückspeisenden Versorgern können Anwender beliebige Konfigurationen kombinieren. Ohne zusätzlichen Bauraum lässt sich außerdem



ctrlX CORE



ctrlX IPC



ctrlX DRIVE

die Steuerung ctrlX CORE integrieren und als vollwertige Automatisierungslösung einsetzen.

Im fertig konfigurierten Standardantrieb ist die Sicherheitsfunktion STO standardmäßig integriert. Der konfigurierbare ctrlX DRIVEplus bietet außerdem die Möglichkeit, Zusatzkarten für SafeMotion, Multi-Geber und E/A-Erweiterungen einzusetzen.

Anspruchsvolle Prozesssteuerungen erfordern oft hohe Leistungsreserven, die die PC-basierte Automatisierungslösung ctrlX IPC bereitstellt – flexibel und skalierbar. Die modulare Steuerungsplattform ctrlX CORE kann über die PCIe-Schnittstelle in das offene ctrlX IPC-Portfolio integriert werden. Damit ist das System um Standardkomponenten oder Open-Source-Software erweiterbar. Für die Kommunikation stehen zahlreiche Schnittstellen zur Verfügung. ctrlX IPC bildet die ideale Schnittstelle zwischen Feldebene und Cloud und

sorgt für die zuverlässige und sichere Übertragung großer Datenmengen. Die ctrlX CORE CPU ist somit bestens für die PC-basierte Automatisierung oder Edge-Lösungen prädestiniert.

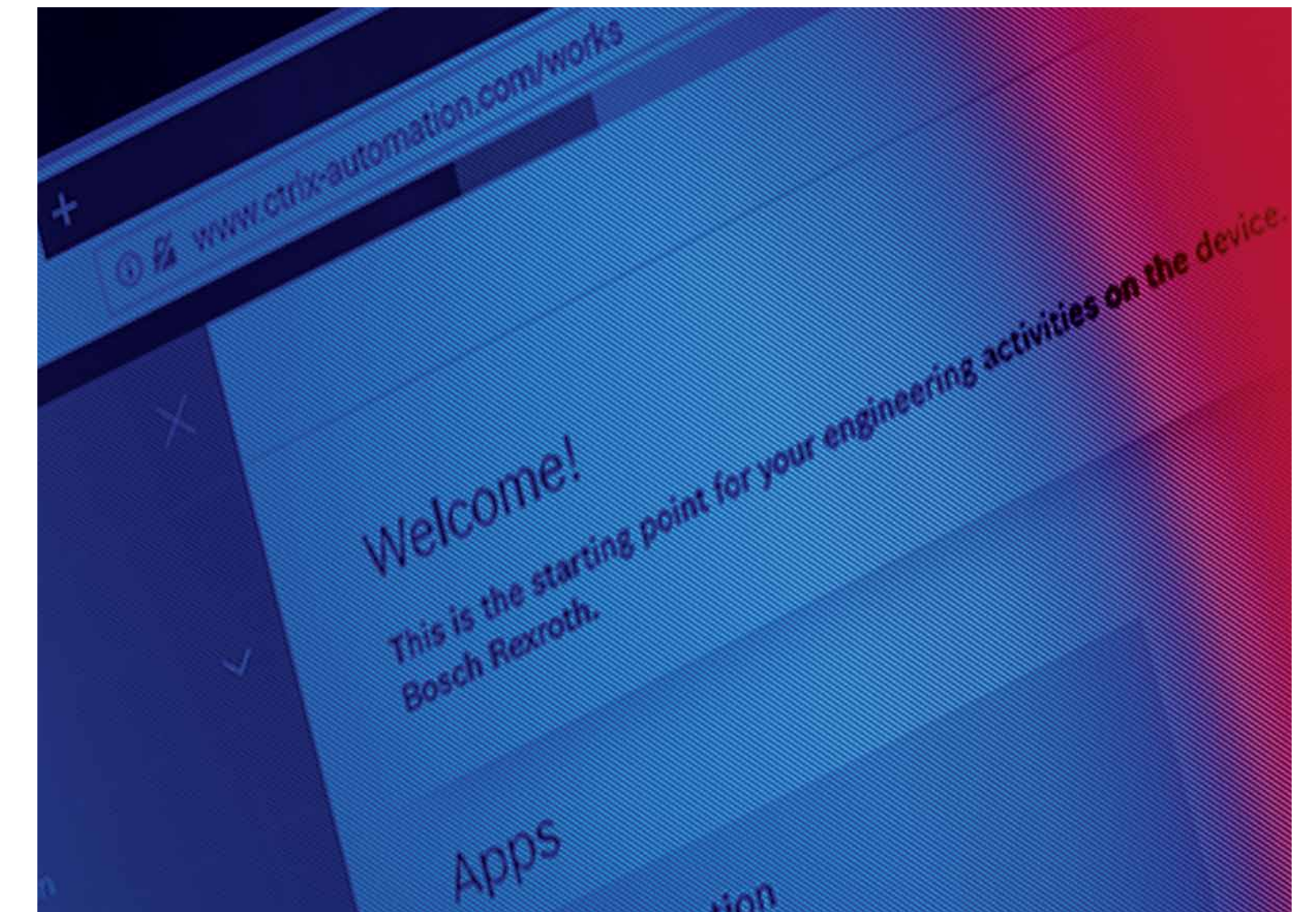
Maximale Unabhängigkeit in der Programmierung

Einstieg und Erst-Inbetriebnahme der Plattform gestalten sich denkbar einfach, da ctrlX AUTOMATION keine spezielle PC-Software benötigt. Anwender werden webbasiert auf HTML-Seiten logisch durch die Grundkonfiguration geführt.

Anwender können wie gewohnt mit den Automatisierungssprachen nach IEC 61131 oder G-Code arbeiten, um Prozessabläufe nach PLCopen effizient zu erstellen. Da jedoch immer mehr jüngere Fachkräfte damit in ihrer Ausbildung nicht mehr in Berührung kommen,

bietet Bosch Rexroth an, in den Programmiersprachen wie Java, JavaScript, Python, Low-Code-Programmiersprachen, C-Sprachen oder Open Source Software Node-RED individuelle Funktionen Know-how-geschützt zu realisieren.

Eine maßgebliche Komponente von ctrlX AUTOMATION ist die App-Technologie von ctrlX WORKS.



Standardfunktionen wie ein Daten-Gateway zu Produktionsplanungssystemen oder der IT-Anbindung, Firewall, VPN Client sowie OPC UA stehen als fertige Apps auf der Steuerung zur Verfügung und müssen nicht selbst programmiert werden.

Dabei können Entwickler*innen die benötigten Apps aus dem Softwarebaukasten ctrlX WORKS auswählen oder beliebige Open Source Software einsetzen.

Zudem ist es möglich, Anwendungen selbst zu programmieren oder Apps von Dritten beispielsweise von der Entwicklungsplattform GitHub herunterzuladen. GitHub ist eine mit mehr als zehn Millionen registrierten Nutzern weltweit etablierte Entwickler-Community. Sie bietet für Maschinenhersteller und Endanwender*innen Zugriff auf eine nahezu unendlich große Bibliothek an bereits geschriebenen Funktionen, beispielsweise rund um Handling

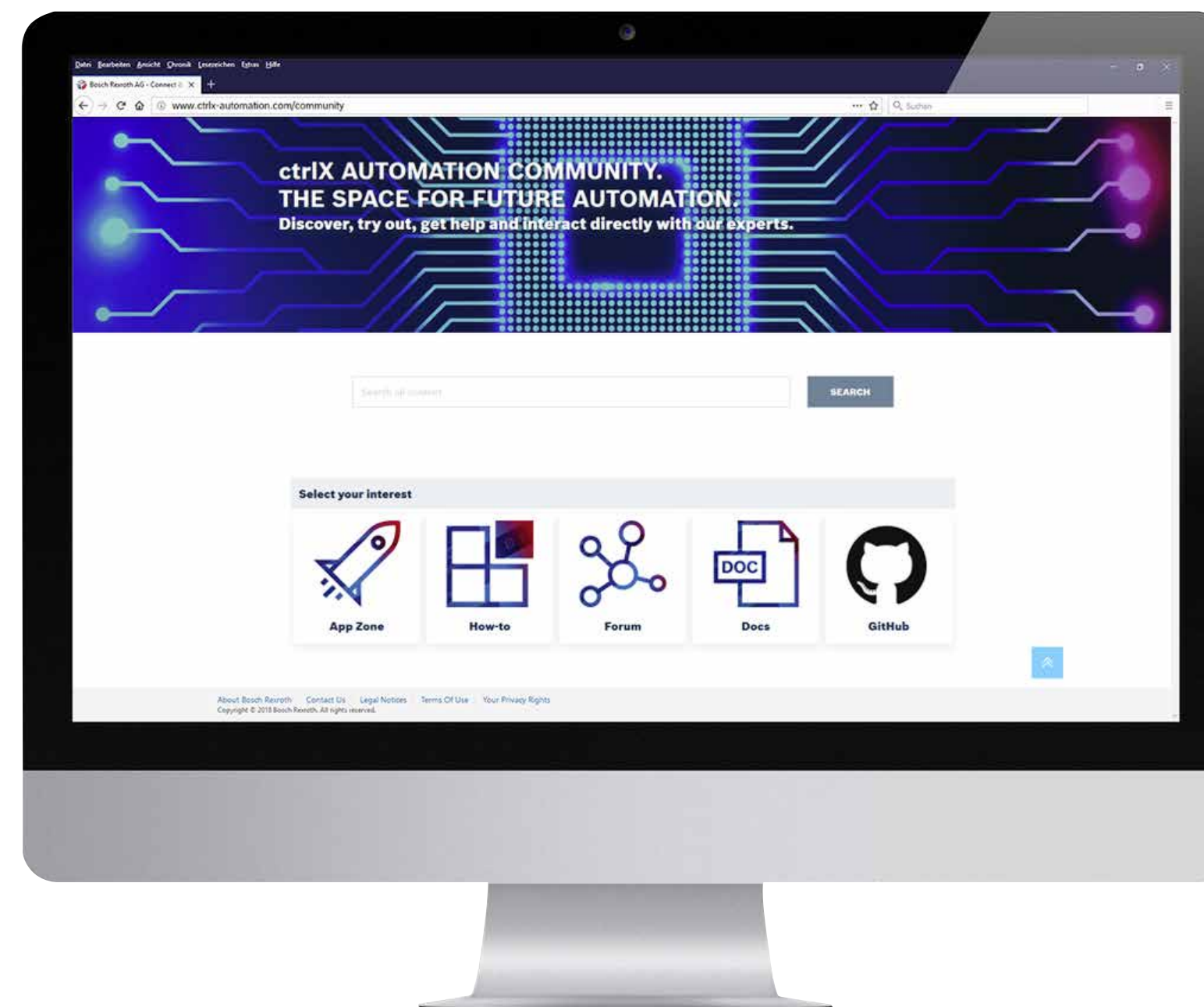
und Robotik. Ferner bietet Bosch Rexroth mit Git – die Grundtechnologie zur Versionsverwaltung – auch eine Versionskontrolle und kollaboratives Engineering an.

Bosch Rexroth stellt außerdem zahlreiche vordefinierte Funktionen für spezifische Anfor-

derungen bereit. Dazu zählen beispielsweise Features, welche die Produktivität von Handling-Systemen und Robotern verbessern.

ctrlX WORKS steht mit der ctrlX CORE^{virtual} komplett virtuell zur Verfügung, so dass die Programmierung auch ohne Hardware erfolgen kann. Damit können Anwender beispielsweise Handling-Systeme neu entwickeln und testen, ohne die zu automatisierenden Maschinen und Stationen zu blockieren.

Mit den neuen Möglichkeiten verringern Anwender ihren Engineering-Aufwand deutlich und können sich durch selbstentwickelte Funktionen von Mitbewerbern differenzieren.



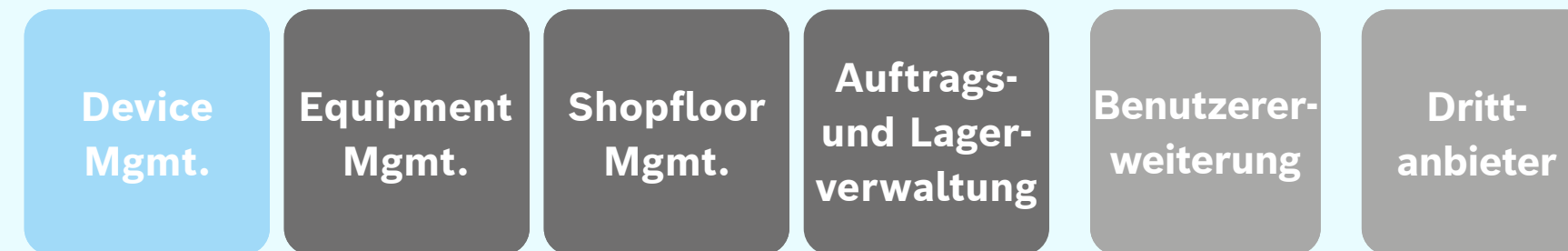
SERVICES



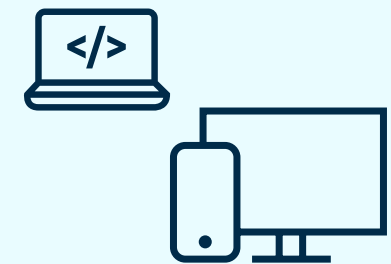
DEVELOPER COMMUNITY



MANAGEMENT



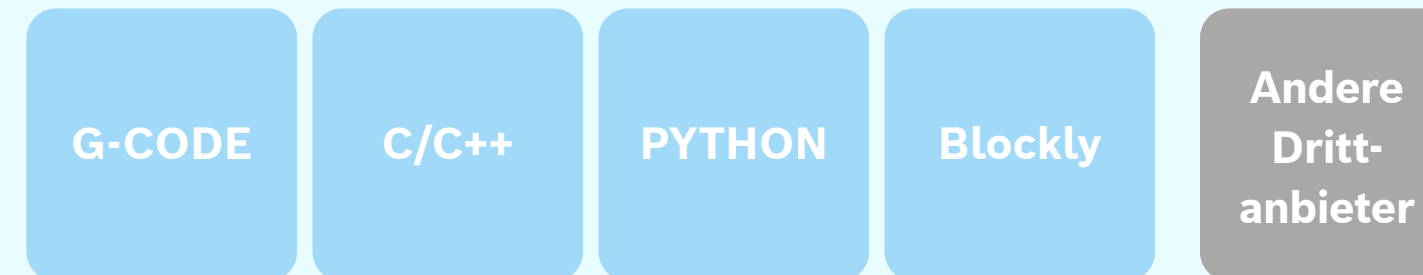
ENGINEERING



PROGRAMMIERUNG & INBETRIEBNAHME



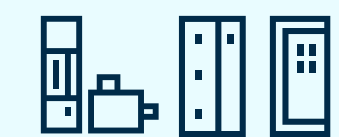
ZUSÄTZLICHE PROGRAMMIERUNG



SIMULATION



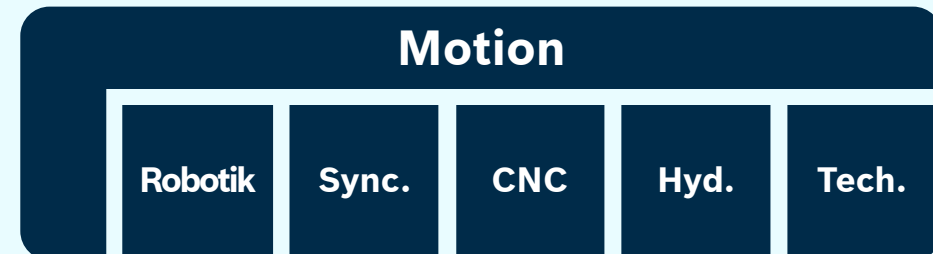
APPS



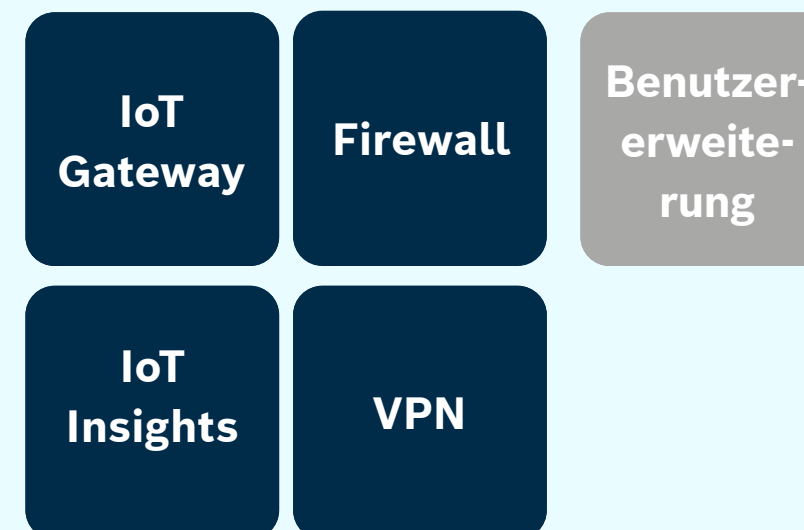
ctrlX PLC



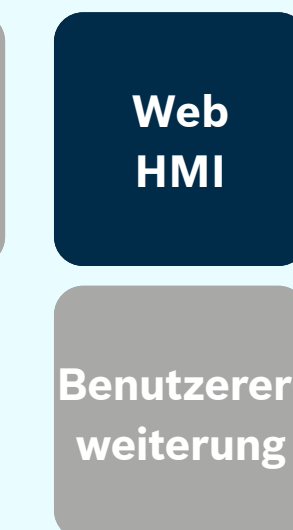
ctrlX MOTION



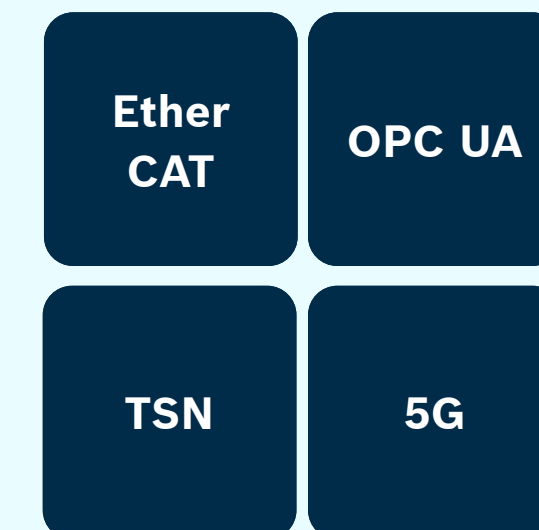
ctrlX IOT



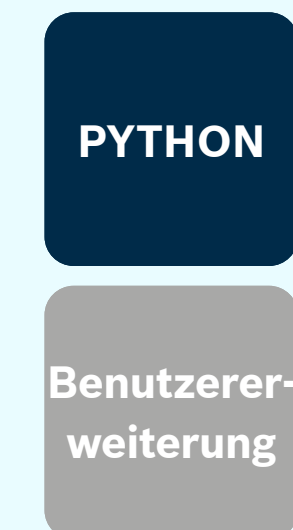
ctrlX HMI



COM



ANDERE



CORE RUNTIME



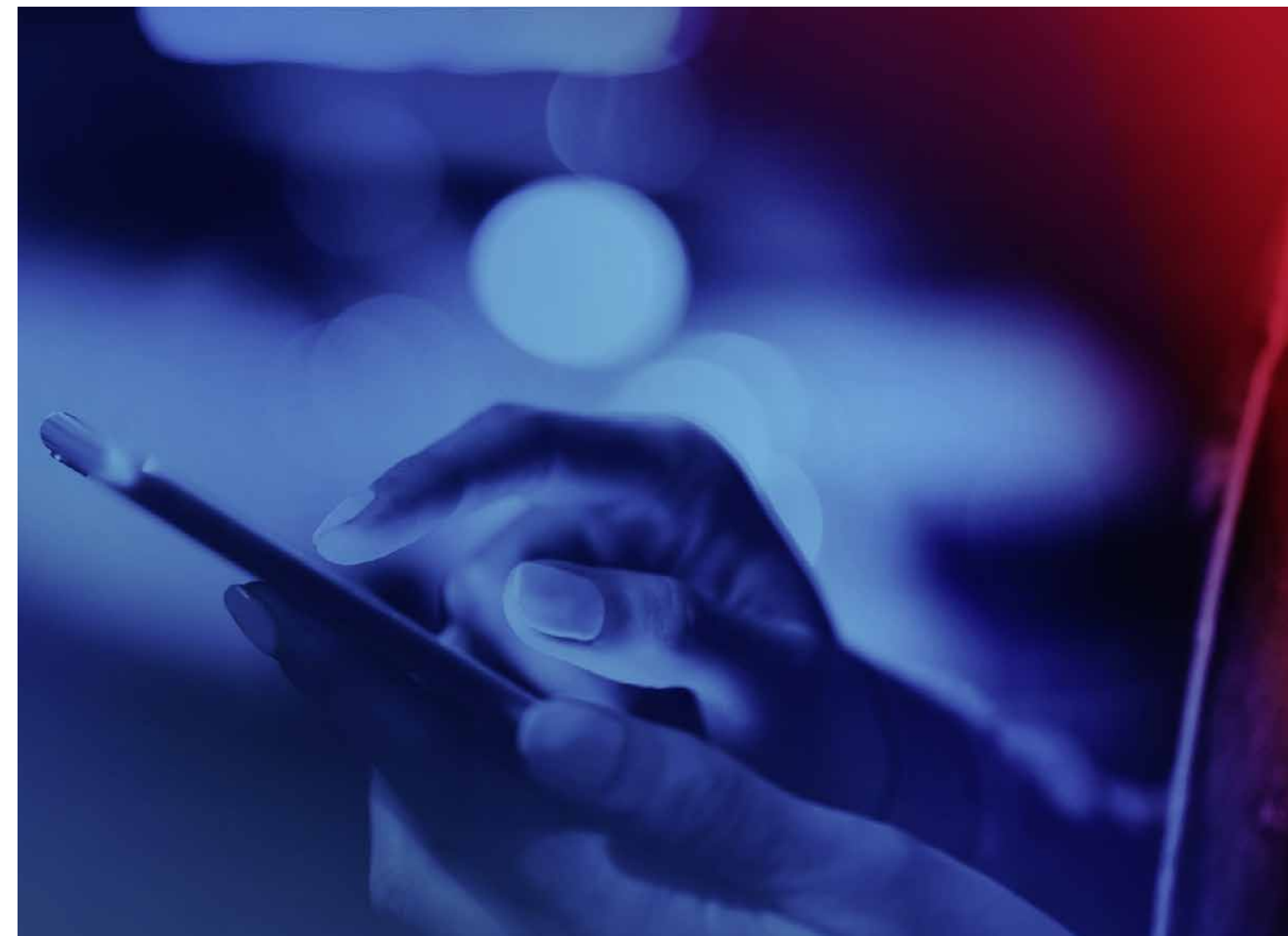
ctrlX Data Layer, Benutzerverwaltung, Linux

Zentraler Zugriff auf Echtzeit- und nicht Echtzeit-Daten

ctrlX AUTOMATION basiert auf dem Echtzeitbetriebssystem Linux, dem wohl stabilsten und sichersten seiner Art. Durch die Container-Technologie des Betriebssystems können Programmierer*innen alle Funktionen und Anwendungen mit separaten Apps abbilden und beliebig kombinieren.

Ein wichtiges Architekturelement stellt dabei das ctrlX Data Layer dar. Dieses gewährleistet den zentralen, autorisierten Zugriff auf alle Echtzeit- und Nicht-Echtzeitdaten der installierten Apps. Daten, die eine App erzeugt, können auch von anderen Apps genutzt werden. Als zentrales Nervensystem empfängt und verteilt das ctrlX Data Layer sämtliche Daten und Werte und gibt ihnen eindeutige Adressen. Messungen zeigen, dass bis zu acht Millionen Zugriffe pro Sekunde möglich sind.

Die Automatisierungsplattform erzeugt damit zusätzlich ein Echtzeit-Prozessabbild und schafft so die Voraussetzungen, um zum Beispiel Machine-Learning-Anwendungen umzusetzen.



Die neue Steuerungsgeneration unterscheidet sich damit grundsätzlich von bisherigen Industriesteuerungen. Denn bisher haben Anwender

keinen Zugriff auf Kernfunktionen und müssen individuelle oder nachträgliche Anwendungen auf zusätzlicher Hardware umsetzen. Weiterhin sind Daten an unterschiedlichen Stellen abgelegt und müssen für den Datenaustausch umständlich konfiguriert werden. Das steigert die Komplexität bei Schnittstellen sowie beim Datenaustausch und erhöht den Engineering-Aufwand erheblich.

Mit dem ctrlX Data Layer spielt es keine Rolle, ob Anwendungen als Runtime-Apps auf einer ctrlX CORE installiert sind oder als Engineering-Apps und Services auf einem PC, Smart Device oder ob sie in der Cloud ausgeführt werden.

Offene Kommunikation durch Vernetzung

ctrlX AUTOMATION erweist sich aktuell als das am besten vernetzbare und zukunftssicherste System auf dem Markt. Es richtet

die gesamte Automatisierung mit absoluter Offenheit aus.

In der Feldkommunikation setzt Bosch Rexroth mit ctrlX AUTOMATION auf etablierte Standards. Die Steuerungen unterstützen bei den Master-Schnittstellen vorrangig EtherCAT sowie Slave-seitig und perspektivisch zusätzlich Profinet, Ethernet/IP und Sercos. Über digitale Typenschilder identifizieren sich die intelligenten Automatisierungskomponenten und Peripheriegeräte automatisch bei der Steuerung. Das reduziert den Inbetriebnahmeaufwand deutlich.

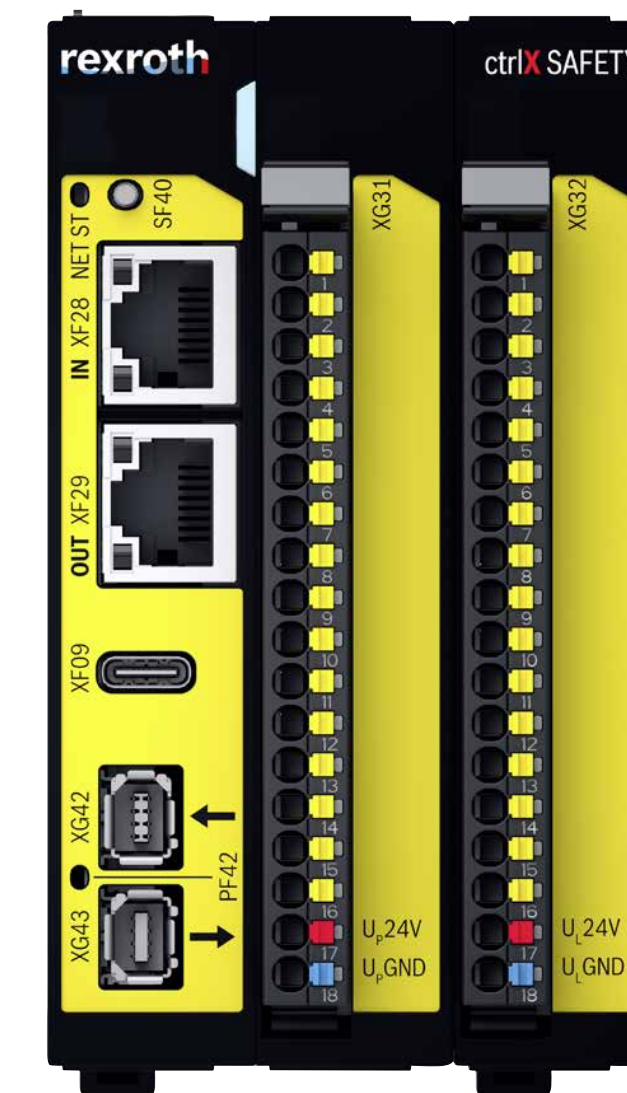
Für die Kommunikation mit der IT und dem IoT bieten die neuen Steuerungen zusätzlich eine Vielzahl bereits installierter Protokolle und Standards. Die Plattform unterstützt mehr als 30 Standards und Protokolle für den Datenaustausch mit IT-Systemen.

ctrlX AUTOMATION ist darüber hinaus auf zukünftige Kommunikationsstandards wie TSN und 5G vorbereitet.

Integrierte normgerechte Sicherheitstechnik

Auch der Sicherheitsaspekt spielt bei ctrlX AUTOMATION eine übergeordnete Rolle. Die integrierte Sicherheitstechnik ctrlX SAFETY vereint sichere Logik und Bewegung und vereinfacht die Umsetzung normgerechter Maschinensicherheit. Normgerechte Sicherheitstechnik ist Standard bei Herstellern von Maschinen. Mit ctrlX SAFETY können Unternehmen sich aber auch in dieser Disziplin von den Mitbewerbern abheben, denn es ergibt sich eine zehnfach schnellere Sicherheitsreaktion als über marktübliche Feldbusse.

Entwickler*innen legen Maschinenbewegungen – bei höherer Sicherheit – deutlich dynamischer aus und steigern so die Produktivität.



ctrlX SAFETY

Fazit

ctrlX AUTOMATION reduziert den Engineering-Aufwand und Bauraum für Maschinenhersteller und Integratoren um 30 bis 50 Prozent – bei bis zu zehn Prozent höherer Produktivität. Mit der Automatisierungsplattform von Bosch Rexroth gelingt es Anwendern, individuelle Lösungen erheblich schneller als bisher in Betrieb zu nehmen sowie Funktionen einfach und flexibel in beliebigen Sprachen zu programmieren und zur Verfügung zu stellen. Dies spart Aufwand und Ressourcen.



AUTOR

Steffen Winkler

CSO Business Unit Automation Solutions
Bosch Rexroth

Sie möchten auch von den Vorteilen von ctrlX AUTOMATION profitieren?

Wir beraten Sie gerne individuell.

Kontaktieren Sie uns unter:

ctrlx.automation@boschrexroth.com

www.ctrlx-automation.de