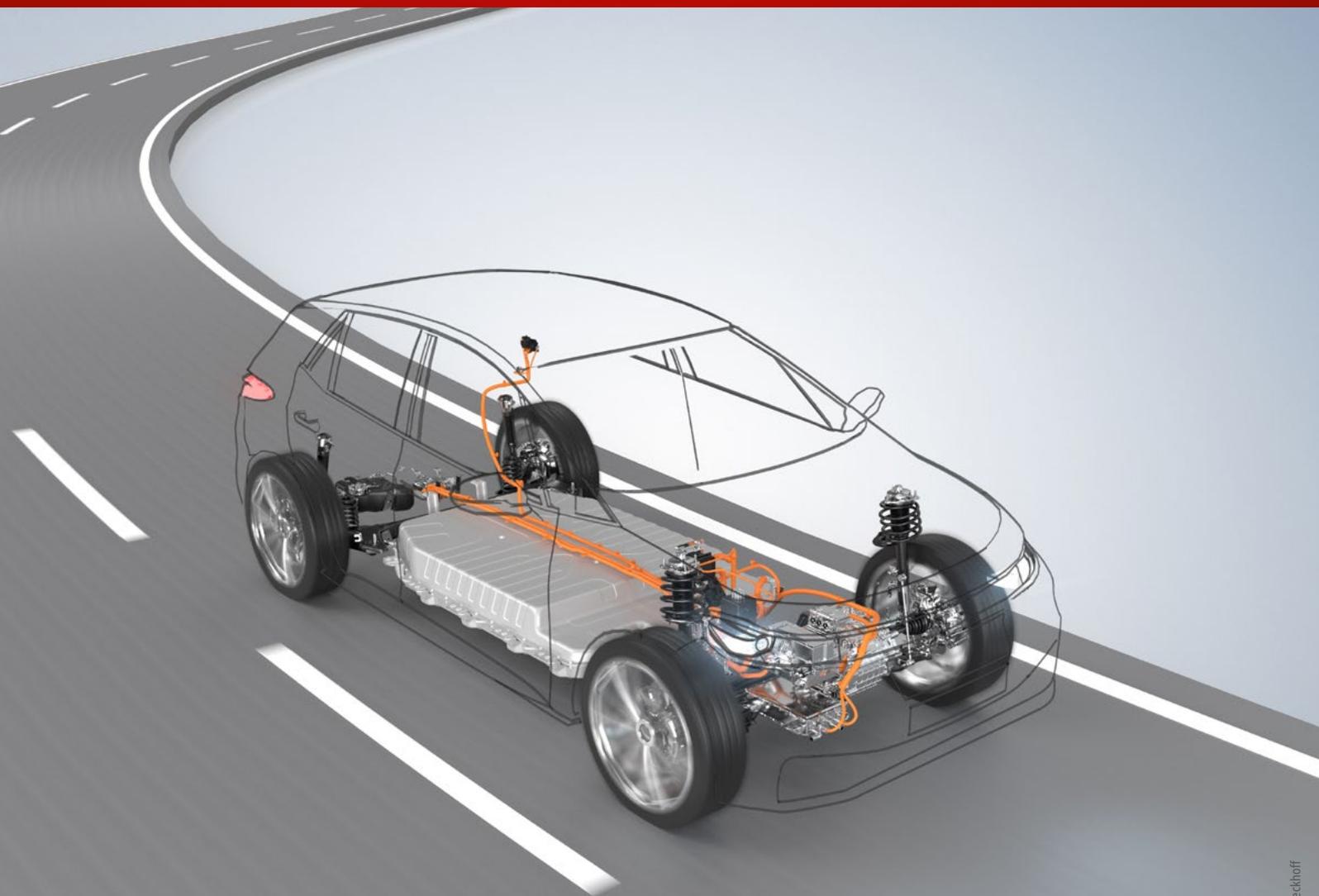


BECKHOFF New Automation Technology

PC-based Control für die Automobilindustrie



PC-based Control für die Automobilproduktion

PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff eignet sich ideal zur vollumfänglichen Automatisierung unterschiedlichster Prozesse in der Automobilproduktion: von der Umformtechnik im Karosseriebau über die Steuerung von Lackierrobotern bis hin zur Herstellung von Batterien und Elektromotoren. Schnelle Zykluszeiten und eine hohe Skalierbarkeit sorgen dafür, dass Sie mit PC-based Control bestens auf den Mobilitätswandel vorbereitet sind. Die Flexibilität und Offenheit, sowohl in Soft- als auch in Hardware, ermöglichen einfache Funktionserweiterungen, -änderungen und Retrofits – ein großer Vorteil in Hinblick auf verkürzte Produktlebenszyklen und eine erhöhte Variantenvielfalt.

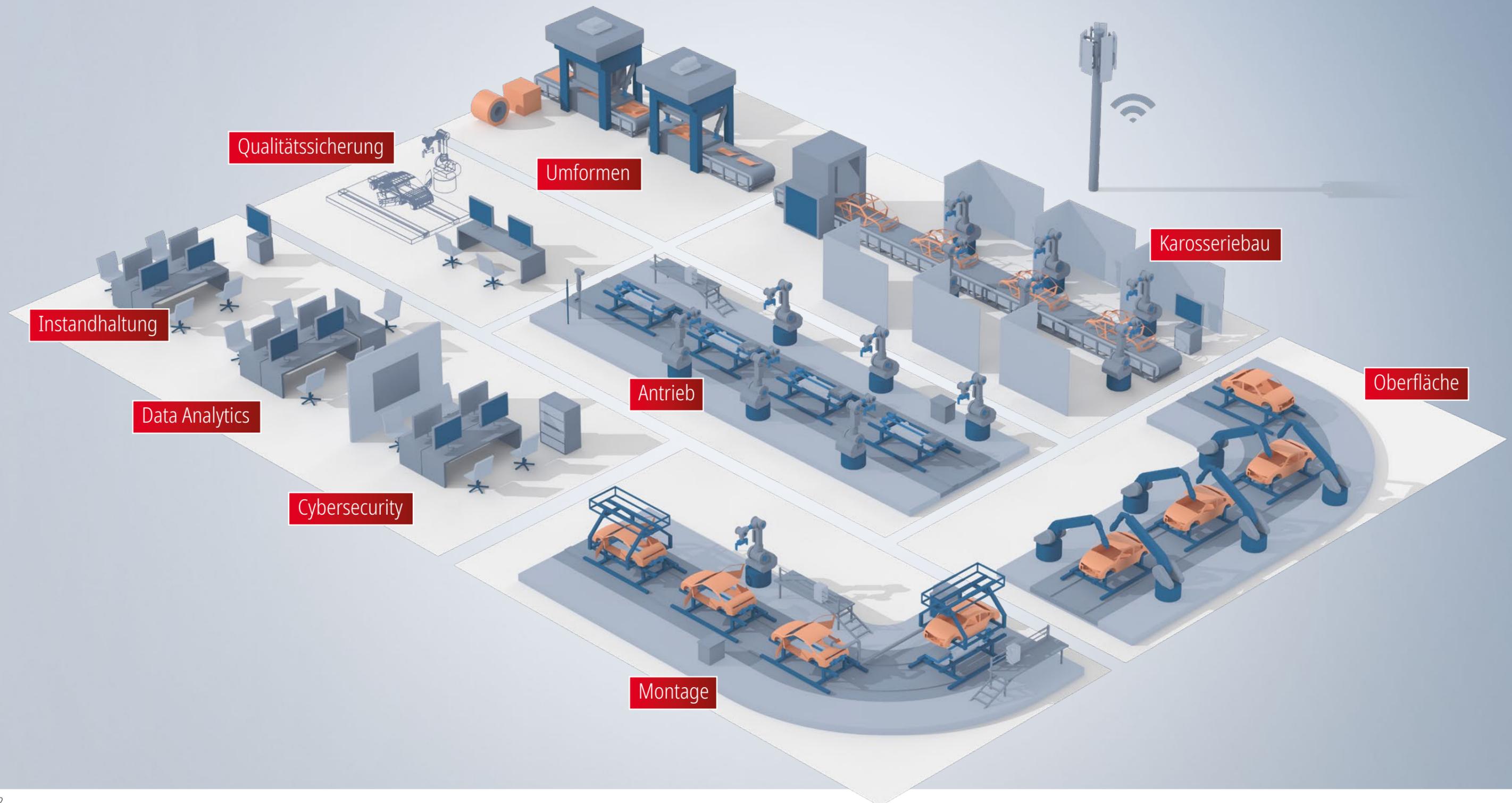
Die Integration aller Steuerungsfunktionen auf einer zentralen PC-Plattform gewährleistet ein effizientes Zusammenwirken aller Komponenten sowie ein Höchstmaß an Produktivität: Reibungsverluste bzw. Latenzzeiten, wie sie bei der Kommunikation unterschiedlicher Systeme auftreten, werden vermieden. Gleichzeitig profitieren Sie mit PC-based Control von Kostenvorteilen durch reduzierte Hardware und einen geringeren Installations- und Wartungsaufwand. Vielfältige Schnittstellen sowie die Unterstützung aller gängigen Feldbussysteme und Softwareprotokolle garantieren eine durchgängige horizontale und vertikale Kommunikation: angefangen bei der

Vernetzung der einzelnen Maschinen untereinander bis hin zur IT-Ebene und in die Cloud. Dank der hohen Kompatibilität von EtherCAT kann eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte – auch von Drittanbietern – in die Steuerung integriert werden. So sind Sie maximal flexibel in Bezug auf Ihr Maschinendesign.

Dank langjähriger Erfahrung im Karosseriebau, in der Reifenproduktion, in der Prozess- sowie Montage- und Handhabungstechnik, können Sie sich auf unser tiefgehendes technisches Know-how verlassen. Als enger Partner von Automobilherstellern, Maschinenbauern und Automobilzulieferern setzen wir uns außer-

dem aktiv in Arbeitskreisen wie dem VDMA Batterieproduktion für die Standardisierung der Maschinenkommunikation ein.

► www.beckhoff.com/automotive



Setzen Sie auf Technologie-Expertise: mit PC-based Control von Beckhoff

Alle Steuerungsfunktionen auf einer Plattform
Als Pionier für PC-basierte Automatisierung und Erfinder von EtherCAT hat Beckhoff bereits viele Meilensteine in der Automatisierungswelt gesetzt. Unsere kontinuierlichen technologischen Innovationen haben wesentlich dazu beigetragen, dass PC-basierte Steuerungstechnik heute Weltstandard ist. Durch die Abstraktion der Steuerungsfunktionen von der Gerätehardware werden mit PC-based Control alle Funktionalitäten einer Maschine in Software abgebildet: SPS, HMI, Motion Control, Safety, Condition Monitoring etc. kommen auf einer PC-Plattform zum Ablauf, sodass eine optimale Synchronisation aller Prozesse erreicht wird.

Unsere PC-basierte Steuerungstechnik beruht auf leistungsfähigen Industrie-PCs, dem schnellen Feldbus EtherCAT, einem umfangreichen I/O-Portfolio zum Anschluss von Sensorik und Aktorik, der Automatisierungssoftware TwinCAT und dem MX-System für die schaltschranklose Automatisierung. Ergänzt wird unser Systembaukasten durch Antriebstechnikkomponenten in allen Leistungsklassen und Bauformen sowie unsere intelligenten Transportsysteme XTS und XPlanar. Für jede Steuerungsaufgabe steht ein skalierbares und modulares Produktportfolio zur Verfügung, aus dem Sie, je nach Applikationsanforderung, einzelne Komponenten nutzen oder eine vollständige

Systemlösung konfigurieren können. Dabei lässt sich sowohl ein zentraler als auch ein dezentraler Steuerungsansatz realisieren.

Mit der Implementierung von weltweit akzeptierten Standards haben wir schon sehr früh auf die Annäherung zwischen IT- und Automatisierungswelt gesetzt und so die Voraussetzung geschaffen, um eine integrierte Cloud-Anbindung und intelligente Produktionskonzepte zu realisieren. Dank der Leistungsstärke moderner Prozessoren, die wir in allen unseren Industrie-PC-Serien verbauen, können auch rechenintensive Anwendungen problemlos in die Beckhoff Steuerungsplattform integriert werden.

Nachhaltigkeit und weltweite Verfügbarkeit
Unsere innovativen Produkte und Technologien sind die Basis für eine nachhaltige Produktion und einen effizienten Ressourceneinsatz. Die Langzeitverfügbarkeit unserer Komponenten gewährt zudem einen zuverlässigen und langfristigen Investitionsschutz. Als CO₂-neutrales Unternehmen liegt unser Fokus natürlich auch auf der Nachhaltigkeit unserer eigenen Produktion. Wir setzen auf effiziente Energiemanagementsysteme, die Nutzung von 100 % Ökostrom und kurze Lieferwege durch die Inhouse-Fertigung unserer Komponenten in Deutschland.

Als familiengeführtes Unternehmen mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Automatisierung ist verlässlich hohe Qualität für uns selbstverständlich. Weltweit sind wir in über 75 Ländern vertreten und unterstützen unsere global aktiven Kunden durch schnellen Service und technischen Support vor Ort in der jeweiligen Landessprache.

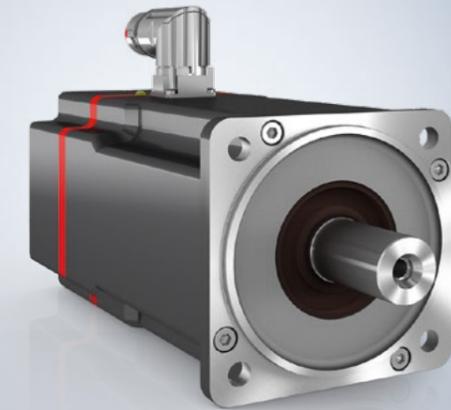
► www.beckhoff.com/unternehmen



IPC



I/O



Motion



Automation



MX-System

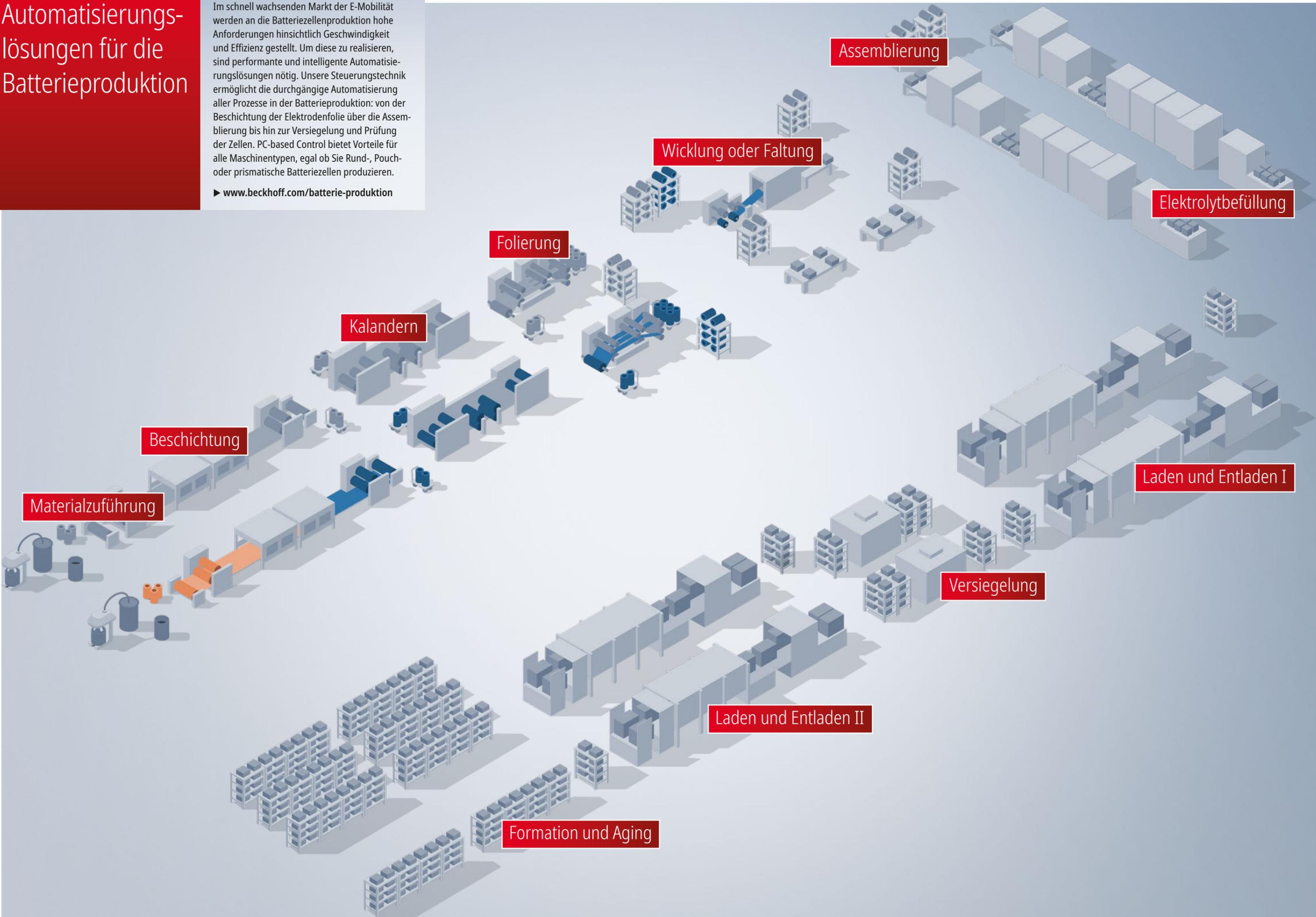


Vision

Automatisierungs- lösungen für die Batterieproduktion

Im schnell wachsenden Markt der E-Mobilität werden an die Batteriezellenproduktion hohe Anforderungen hinsichtlich Geschwindigkeit und Effizienz gestellt. Um diese zu realisieren, sind performante und intelligente Automatisierungslösungen nötig. Unsere Steuerungstechnik ermöglicht die durchgängige Automatisierung aller Prozesse in der Batterieproduktion: von der Beschichtung der Elektrodenfolie über die Assemblierung bis hin zur Versiegelung und Prüfung der Zellen. PC-based Control bietet Vorteile für alle Maschinentypen, egal ob Sie Rund-, Pouch- oder prismatische Batteriezellen produzieren.

► www.beckhoff.com/batterie-produktion

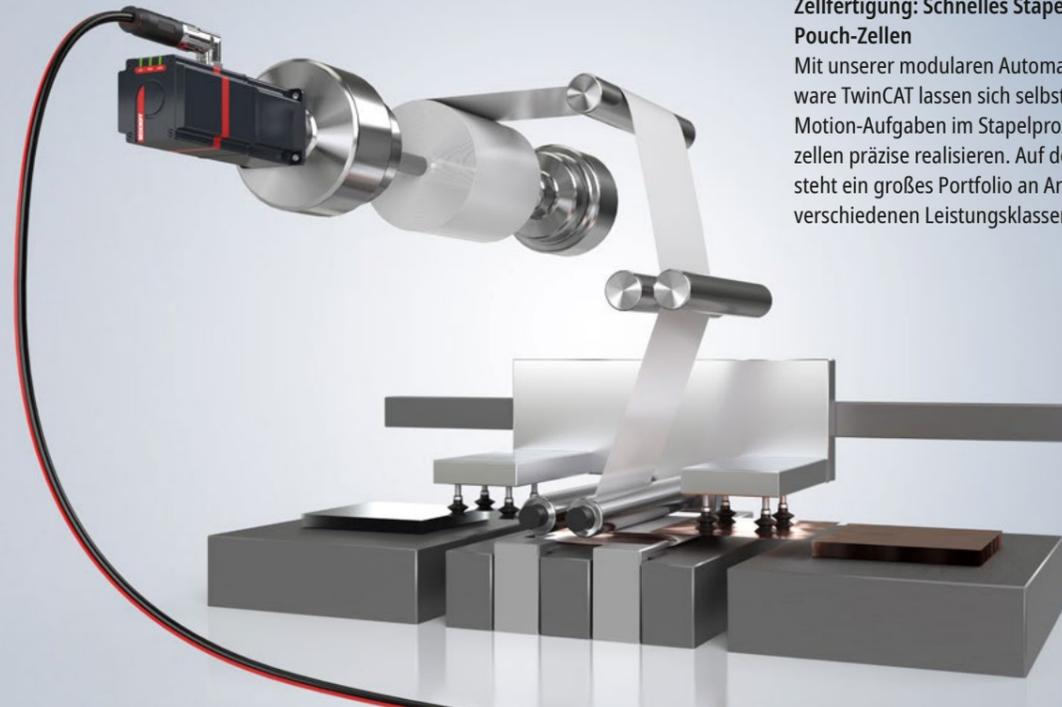


Automatisierungs- lösungen für die Batterieproduktion

Ihr Vorsprung in der Batterieproduktion mit Beckhoff:

- hohe Geschwindigkeit dank schneller Zykluszeiten
- optimale Synchronisation der Steuerungsfunktionen auf einer Plattform
- Realisierung komplexer Motion-Aufgaben
- flexible Skalierbarkeit in Hard- und Software

► www.beckhoff.com/batterie-produktion

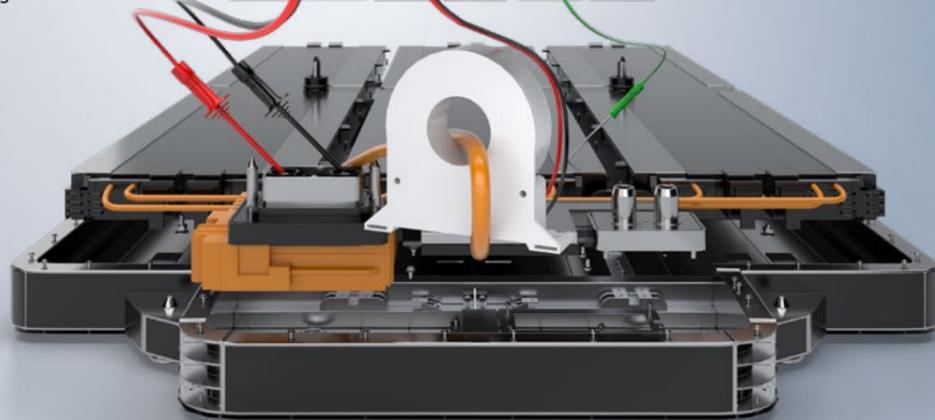


Zellfertigung: Schnelles Stapeln von Pouch-Zellen

Mit unserer modularen Automatisierungssoftware TwinCAT lassen sich selbst hoch komplexe Motion-Aufgaben im Stapelprozess von Batteriezellen präzise realisieren. Auf der Hardwareseite steht ein großes Portfolio an Antriebstechnik in verschiedenen Leistungsklassen zur Verfügung.

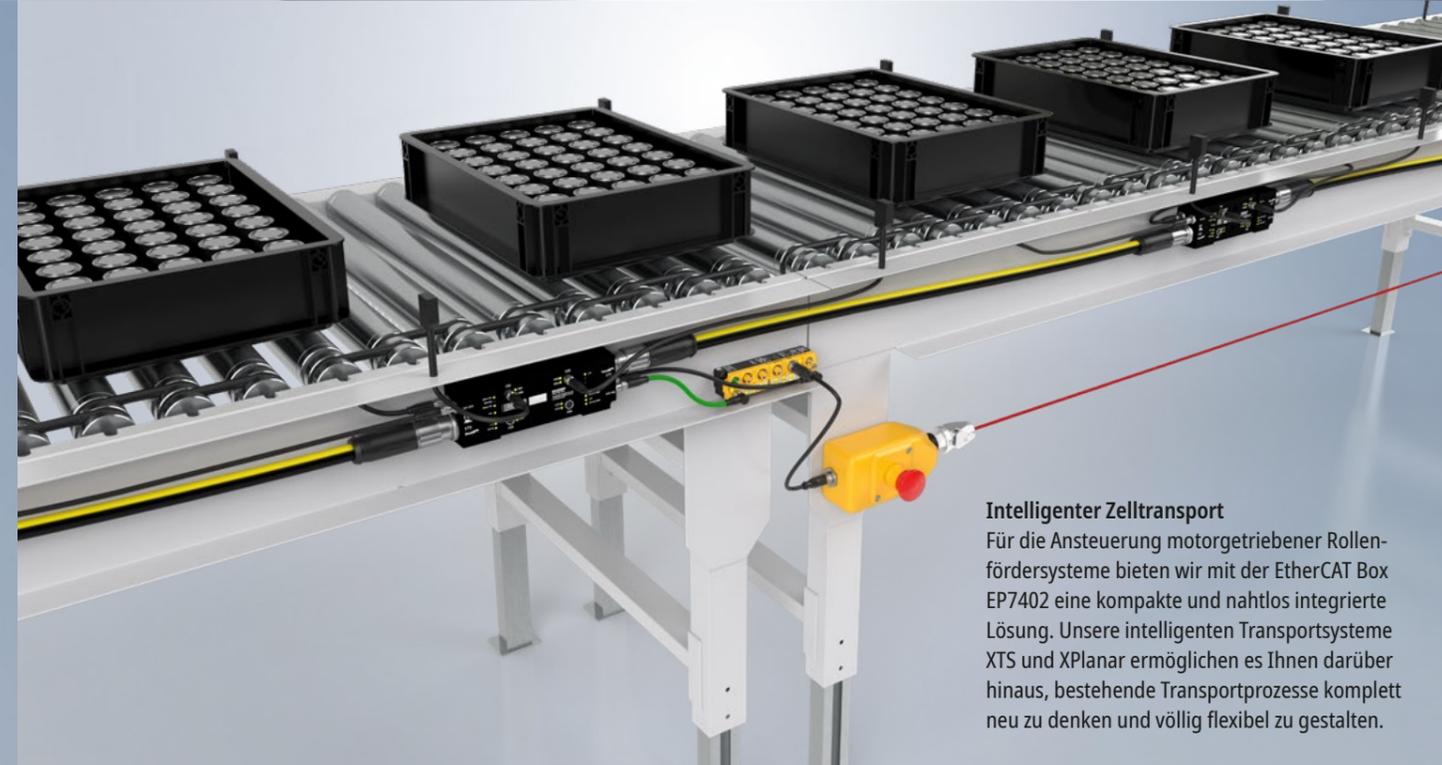
Hochpräzise Messtechnik für die Prüfung von Batteriepacks

Über die Beckhoff I/O-Module lassen sich alle gängigen Sensoren anbinden. So werden messtechnische Aufgaben direkt in das Steuerungssystem integriert. Mit den EtherCAT-Messtechnikklammern steht ein breites Portfolio für die hochpräzise Datenerfassung zur Verfügung.



Optische Kontrolle von Batteriezellen mit effizienter Vision-Technologie

Das vollständige Vision-System von Beckhoff ermöglicht die Integration der Bildverarbeitung in die Steuerungsplattform. Durch den Einsatz des XPlanar-Systems wird zusätzlich die Traceability erhöht, da sich die Daten aus der Bildverarbeitung mit den Positionsdaten der XPlanar-Mover kombinieren lassen.



Intelligenter Zelltransport

Für die Ansteuerung motorgetriebener Rollenfördersysteme bieten wir mit der EtherCAT Box EP7402 eine kompakte und nahtlos integrierte Lösung. Unsere intelligenten Transportsysteme XTS und XPlanar ermöglichen es Ihnen darüber hinaus, bestehende Transportprozesse komplett neu zu denken und völlig flexibel zu gestalten.

TwinCAT integriert alle Steuerungsfunktionen in Software

Die Automatisierungssoftware TwinCAT integriert alle Steuerungsfunktionen, wie SPS, Robotik, HMI, Safety, Analytics und Vision, auf einer zentralen Plattform unter einer einheitlichen Zeitbasis. Dabei dient TwinCAT zugleich als Engineering- und Steuerungsplattform und bietet mit einer Vielzahl an modularen Softwarebausteinen maximale Flexibilität und Skalierbarkeit.

Über die hochdeterministische Echtzeit von TwinCAT, mit Zykluszeiten bis zu 50 µs, lassen sich optimale Synchronisation und extrem schnelle Prozesse realisieren, die einen hohen Maschinenoutput garantieren. Mit steigender Prozessorleistung werden Zykluszeiten in Zukunft weiter sinken

und eine noch höhere Produktivität ermöglichen – mit einer Steuerungslösung von Beckhoff sichern Sie sich also auch langfristig einen erheblichen Wettbewerbsvorteil. Dank der Multi- und Many-core-Fähigkeit von TwinCAT 3 lassen sich schon jetzt rechenintensive Aufgaben wie umfangreiche Datenanalysen oder Bildverarbeitung ohne Leistungseinbußen in der zentralen Steuerung ausführen. Schnittstellen zu Machine-Learning-Algorithmen erlauben die Nutzung von KI-Methoden im traditionellen Steuerungsumfeld und tragen zur Produkt- und Prozessoptimierung bei. Durch die Unterstützung aller gängigen Softwareprotokolle wird eine durchgängige Kommunikation bis in die

IT-Ebene gewährleistet. Die einfache Anbindung an Cloud-, ERP- und andere übergeordnete IT-Systeme ermöglicht die Vernetzung von Maschinen, Fabriken oder ganzen Lieferketten und optimiert so Prozessabläufe und Produktionseffizienz.

Mit TwinSAFE lässt sich auch die Sicherheitstechnik komplett in die zentrale Steuerungsplattform integrieren. Mit entsprechenden Hard- und Softwarekomponenten werden alle Safety-Anforderungen vollumfänglich abgedeckt. Die Integration in die Gesamtsteuerung ermöglicht eine schnelle Diagnose und sorgt für optimale Synchronisation mit allen Steuerungsfunktionen, was Synergieeffekte und Kostenvorteile erzeugt.

CoAgent



TwinCAT CoAgent erschließt KI-Potenziale auch für das Automatisierungsumfeld.

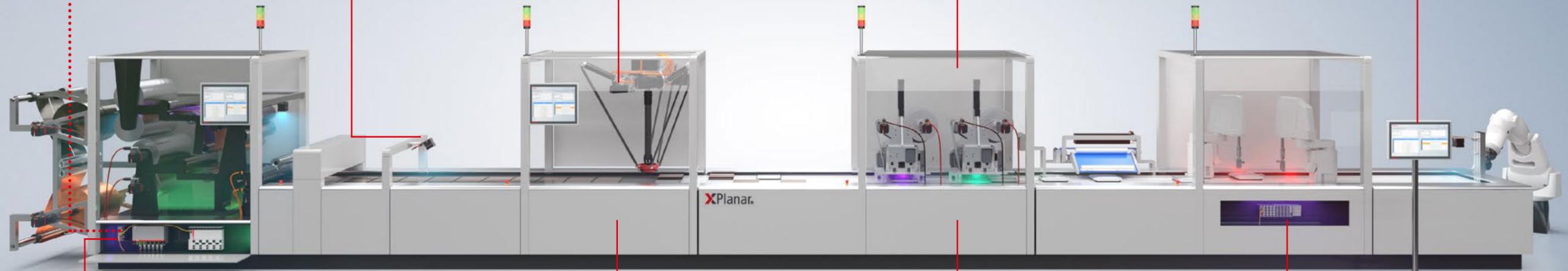


Vision
Integration der Bildverarbeitung in die Automatisierung

Kinematic Transformation
Unterstützung aller gängigen Roboterkinematiken

CNC
Interpolierende Achsen synchron zu allen Bewegungen

HMI
Plattform-unabhängige und responsive Visualisierung



PLC++
Realisierung ein oder mehrerer SPSen zur Echtzeitsteuerung

TwinSAFE
Vollständige Integration der Sicherheitstechnik in die Steuerung

XPlanar
Flexible Steuerung von XPlanar-Transportsystemen

Analytics
Erfassung und Auswertung aller relevanten Daten

Alles in einem Tool: TwinCAT vereinfacht das Engineering

Als durchgängiges Tool für Engineering, Runtime und Modellierung vereinfacht TwinCAT die Automatisierung komplexer Prozesse: Sie benötigen nur noch eine Software für die Programmierung und Konfiguration Ihrer Steuerung. Das einheitliche Engineering in Visual Studio® ermöglicht die Softwareentwicklung, die Parametrierung der Hardware, die Integration von Sicherheitstechnik und erleichtert die Inbetriebnahme. Neben dem Programmierstandard IEC 61131-3 unterstützt TwinCAT auch C/C++ und MATLAB®/Simulink®, sodass Sie die für Ihre Applikation geeignete Programmiersprache frei wählen können. Offene Schnittstellen unterstützen die Erweiterbarkeit

und Anpassung an bestehende Tool-Landschaften. So ermöglicht die Integration von MATLAB®, LabVIEW™ oder CAD-Tools die Parallelisierung von Entwicklungsprozessen und verkürzt Inbetriebnahmezeiten. Die Einbindung von TwinCAT in Visual Studio®, mit der integrierten Unterstützung von Code-Verwaltungswerkzeugen wie Git, schafft die Möglichkeit, Automatisierungsobjekte parallel zu programmieren, wodurch sich das Handling von Projekten und das Arbeiten im Team vereinfacht. Mit dem TwinCAT 3 Scope lassen sich zeitliche Verläufe bis zu einer Auflösung im µs-Bereich darstellen. Das Software-Oszilloskop ist vollständig in die TwinCAT-Steuerungs-

architektur integriert und ermöglicht über das Charting-Tool die einfache grafische Darstellung von Signalverläufen.

Dank der Lizenzierung von TwinCAT können Funktionsbibliotheken feingranular ausgewählt und auch beim Wechsel der Hardware weiterverwendet werden. Im Fall von Funktionserweiterungen oder Anpassungen der Steuerung können jederzeit Nachlizenzierungen erfolgen. Softwareupdates und Support erhalten Sie kostenlos.

Allgemeine TwinCAT-Benefits

- PC-basierte Echtzeitsteuerung mit IEC 61131-3 (inkl. OOP)
- leistungsstarke und flexible Antriebssteuerung
- ein Tool für alle Steuerungsaufgaben
- Online-View für Variablen in der Runtime
- Engineering im Visual Studio®
- Unterstützung von Windows und TwinCAT/BSD
- .NET-Integration in der gleichen Solution
- Git-basierte Quellcode-Verwaltung
- Runtime kann direkt auf Arbeitsrechner (z. B. Notebook) genutzt werden
- kostenloses Engineering
- kostenlose Runtime-Testphase

TwinCAT-Engineeringtools

- Konfigurationsmanager
- grafischer TwinSAFE Editor
- EtherCAT-Netzwerkanalyse-Tools
- Event Logger
- statische Code-Analyse
- Cloud Engineering
- Knowledge Base: infosys.beckhoff.com
- Drive Manager
- Motion Designer
- Cam Design Tool

Ein Tool für die System- und Hardwarekonfiguration

Schreiben des SPS-Programms

Schreiben von Code in einem C++-Modul

Erstellen einer Bedienerchnittstelle

Skalierbare Industrie-PCs für alle Steuerungs- anwendungen

Leistungsfähige Industrie-PCs, auf denen TwinCAT zum Ablauf kommt, stellen die zentrale Plattform für PC-based Control dar. Aus unserem breiten Portfolio an Schaltschrank-, Embedded- und Panel-PCs können Sie die passende Steuerung für Ihre Applikation auswählen: Es stehen alle Leistungsklassen, von Single- bis Multi- und Manycore, sämtliche Anschlussarten, Displaygrößen sowie diverse Formfaktoren und Schutzarten zur Verfügung. Dabei verwenden wir Standard-CPU's und neueste Prozessortechnologie, um Ihnen maximal leistungsfähige Steuerungen bieten zu können, mit denen Sie auch für zukünftige, rechenintensive Aufgaben bestens ausgestattet sind. Dank der Skalier-

barkeit unseres Industrie-PC-Portfolios können Sie aber auch für weniger performante Anwendungen das passende Gerät auswählen – so bezahlen Sie nur die Leistung, die Sie tatsächlich benötigen. Da all unsere Industrie-PCs in eigener Produktion mit selbst gefertigten Motherboards und skalierbaren Standardkomponenten hergestellt werden, sind höchste Qualität und Langzeitverfügbarkeit garantiert. So werden einzelne PC-Serien zwar über die Jahre mit neuen Prozessorgenerationen ausgestattet – die Gehäuseform bleibt aber unverändert und TwinCAT lässt sich einfach von einem alten Gerät auf ein Neues portieren. Das bietet Investitionsschutz und sichert maximale Verfügbarkeit.

2005	2007	2009	2010	2012	2014	2017	2020	2023
								
C6920-0000 Intel® Pentium® M	C6920-0010 Intel® Core™2 Duo	C6920-0020 Intel® Core™2 Duo	C6920-0030 Intel® Core™2 Duo	C6920-0040 3. Generation Intel® Core™ i7	C6920-0050 4. Generation Intel® Core™ i7	C6920-0060 7. Generation Intel® Core™ i7	C6920-0070 9. Generation Intel® Core™ i7	C6920-0080 11. Generation Intel® Core™ i7



C6015

C6017

C6025

C6027

C6030

C6032

C6040

C6043

Robuste Panels und Panel-PCs: auf Wunsch im kundenspezifischen Design

Control Panels sind als Frontend die optische und funktionelle Visitenkarte einer Maschine. Sie müssen also nicht nur für den Einsatz im industriellen Umfeld ausgelegt, sondern auch ästhetisch ansprechend und benutzerfreundlich bedienbar sein. Mit einem umfangreichen Angebot an hochwertig verarbeiteten Control Panels und leistungsmäßig skalierbaren Panel-PCs bieten wir State-of-the-Art-Bedienkomfort für die verschiedensten Einsatzszenarien in der Automobilproduktion – optimale Funktionalität und edles Design garantiert.

Die Gehäuse unserer Control Panels und Panel-PCs werden hauptsächlich aus massivem Aluminium gefertigt und erfüllen die Schutzart

IP65. Die sorgfältige Entwicklung und Integration von Elektronikteilen, Displays, Touchscreens und Frontfolien sichern hohe Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit im Betrieb. Modernste Multitouch-Technologie trifft dabei auf erprobte Gehäusetechnik und perfekt abgestimmte PC-Hardware. Zur Verbindung zwischen Control Panel und Industrie-PC stehen eine Auswahl von Anschlüssen und Kabeltechnologien zur Verfügung. Die besonders robusten Control Panels und Panel-PCs der CPX-Reihe ermöglichen zudem den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2/22.

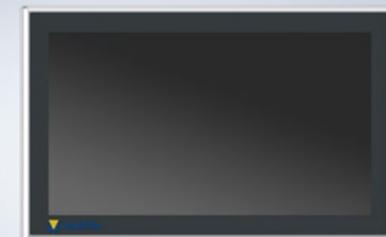
Dank unserer Inhouse-Fertigung und unseres tiefgehenden Gehäuse-Know-hows sind auch kun-

denspezifische Lösungen ohne großen Entwicklungsaufwand realisierbar. Control Panels können individuell designet und konstruiert werden. Das Spektrum reicht von optischen Anpassungen, wie eine Farbgebung passend zum Maschinendesign, und Logos im Corporate Design des Kunden über die individuelle Ausstattung mit Sondertastern, wie Not-Halt-Tastern, Scannern oder EKS-RFID-Lesegeräten, die Modifizierung von mechanischen und elektrischen Anbindungen bis hin zum komplett kundenspezifischen Gehäusedesign. Neben dem Design steht die Funktionalität der Control Panels im Vordergrund: Als zentrales Steuerungselement müssen sie die perfekte Bedienung der Maschine oder Anlage gewährleisten.



Beckhoff IPC-Technologie wird global bei der BMW Group genutzt. Zum Einsatz kommen beispielsweise Panel-PCs mit einer kundenspezifischen Tastererweiterung.

Ihr Label



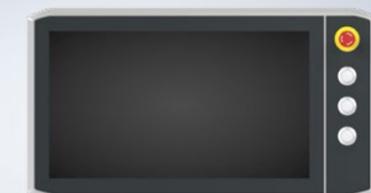
Ihre Konfiguration



Ihre Funktionsauswahl



Ihr Corporate Design



Safety, Ex-Schutz, Messtechnik: in Echtzeit integriert mit EtherCAT

Mit rund 1000 I/Os für über 100 Signalarten bietet Beckhoff einen umfangreichen modularen Automatisierungsbaukasten mit Feldbuskomponenten für alle gängigen I/Os und Bussysteme. Sie können flexibel die passenden Komponenten für Ihre Steuerungsaufgabe zusammenstellen – selbstverständlich mit der Option zukünftiger Funktionserweiterungen. Eine hohe Gehäusevielfalt, variable Kanaldichten und flexible Schnittstellen sorgen dafür, dass für jedes Szenario ein geeignetes Produkt zur Verfügung steht.

Neben den Standardfunktionalitäten umfasst unser I/O-Portfolio Produkte für spezielle Anwendungen, wie Sicherheitstechnik, Explo-

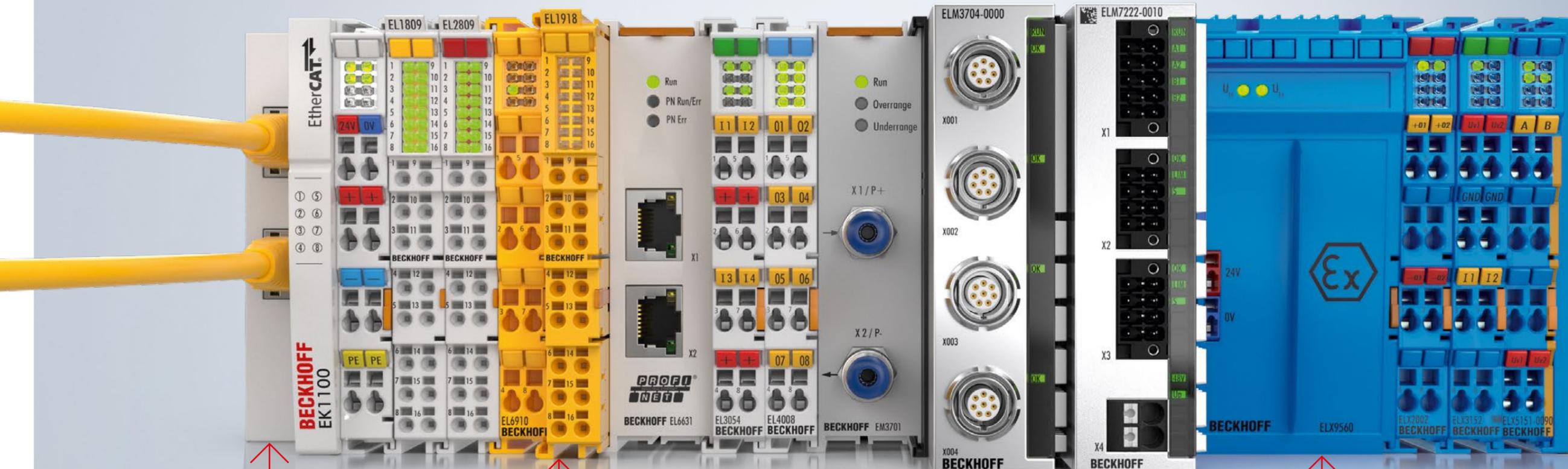
sionsschutz, Messtechnik und die Ansteuerung von Motoren der kleinen Antriebstechnik. Auch Kommunikations- und Leistungsmessklemmen für die Ladeinfrastruktur stehen zur Verfügung. Durch die Kombination unterschiedlichster I/O-Komponenten können so alle Steuerungsaufgaben zentral auf einer Plattform integriert werden. Damit reduziert sich die Komplexität Ihrer Steuerung deutlich; außerdem lassen sich mit einer Komplettlösung erhebliche Effizienzvorteile gegenüber Einzellösungen realisieren.

Die Anbindung der I/Os erfolgt standardmäßig über den von Beckhoff entwickelten Hochgeschwindigkeitsfeldbus EtherCAT. Mit

herausragender Leistung, flexibler Topologiewahl, umfangreicher Diagnose und einfacher Konfiguration eignet sich EtherCAT als schnellstes Bussystem am Markt optimal für den Einsatz in Automobilproduktionsanlagen. Mit EtherCAT werden Telegramme ohne Priorisierung übertragen, es ist keine Switch-Technologie nötig. Die Einkabellösung EtherCAT P, die Kommunikation und Spannungsversorgung in einem Kabel kombiniert, reduziert den Verkabelungsaufwand. Für den Einsatz im Feld stehen EtherCAT-Box-Module in IP67 zur Verfügung – auch im robusten Edelstahl- oder Zinkdruckguss-Gehäuse für Schweißanwendungen.

Dank der hohen Akzeptanz am Markt ist eine große Anzahl EtherCAT-kompatibler Sensoren und Aktoren erhältlich. Unsere Steuerungstechnik ist aber auch offen hinsichtlich der Integration anderer Feldbusysteme. Durch die Unterstützung der gängigen Kommunikationsprotokolle, wie CANopen, IO-Link, PROFINET oder Modbus, haben Sie auch bei Retrofits oder Umrüstungen von Bestandsanlagen maximale Freiheit beim Steuerungsdesign. Die hohe Connectivity und langfristige Verfügbarkeit des Beckhoff I/O-Portfolios – unsere Busklemmen sind seit über 26 Jahren weiterhin erhältlich und kompatibel zu allen neuen

EtherCAT-Klemmen – bieten Ihnen einen sicheren Investitionsschutz bei maximaler Funktionsvielfalt.



Feldbuskoppler
Anbindung von Sensorik und Aktorik – über EtherCAT oder alle anderen gängigen Kommunikationsprotokolle

Safety
Integration von funktionaler Sicherheit in die Steuerung mit TwinSAFE

Messtechnik
ELM-Module im Metallgehäuse für Präzisions- und Hochgeschwindigkeitsmesstechnik

Ex-Schutz
Hochkompakte I/O-Module mit integrierter Trennbarriere für den direkten Anschluss eigensicherer Feldgeräte

Skalierbare Antriebstechnik für alle Motion-Aufgaben

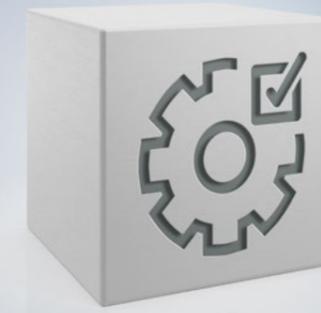
Unser breites Spektrum skalierbarer Antriebstechnikkomponenten ermöglicht perfekt zugeschnittene Lösungen für Antriebskonzepte aller Preis- und Leistungsklassen: Die Motion-Control-Lösungen der Automatisierungssoftware TwinCAT werden ergänzt durch ein umfangreiches Angebot an Servomotoren sowie Antriebsreglern, die vom kompakten Servoantrieb im Klemmenformat bis zu leistungstarken Servoverstärkern für hochdynamische Positionieraufgaben reichen. So eignet sich z. B. die integrierte und schnelle Regelungstechnik des Multiachs-Servosystems AX8000 optimal für Robotik- und Handlingaufgaben, bei denen eine Vielzahl von Achsen bewegt und positioniert

werden müssen. Die Anbindung der Servomotoren wird über die platzsparende One Cable Technology realisiert, die Motor- und Feedbackleitung in einem Kabel vereint. Durch die optional integrierte Sicherheitstechnik erfüllt unser Antriebsportfolio die hohen Anforderungen an die Maschinensicherheit und erleichtert so die Steuerungskonfiguration.

Mit dezentralen Servoantriebssystemen, wie dem AMP8000 und dem AMI8100, eröffnen sich in Verbindung mit der Einkabellösung EtherCAT P neue Wege für modulare Maschinenkonzepte. Die Integration des Servoverstärkers in den Servomotor ermöglicht die Montage direkt an der Maschine. Das reduziert die Komplexität Ihrer Anlage und

führt zu einer signifikanten Einsparung von Material, Kosten und Platzbedarf im Schaltschrank.

Ergänzt wird unser Produktspektrum durch intelligente und flexible Transportsysteme: Das lineare Transportsystem XTS und das Planarmotorsystem XPlanar ersetzen starr getaktete Produkttransportsysteme und ermöglichen neue und effiziente Maschinenkonzepte. Mit einem Höchstmaß an Geschwindigkeit und Flexibilität schaffen sie einen klaren Vorteil im globalen Wettbewerb. Platzsparend im Aufbau reduziert der Einsatz dieser Technologien den Footprint Ihrer Maschine. Gleichzeitig sind einem innovativen Maschinen- und Produktionsdesign keine Grenzen gesetzt.



TwinCAT 3 Autotuning
Autotuning steht für die einfache Inbetriebnahme und Optimierung von Servoachsen in Maschinen. Auf Knopfdruck ermittelt der Servoverstärker in Sekundenschnelle alle wesentlichen Parameter der Applikation. TwinCAT 3 Autotuning vereinfacht die Inbetriebnahme von Servoachsen durch automatisierte Interpretation von Stabilitätskriterien und Kenngrößen, insbesondere für Phase und Amplitude.

ATRO®



Antriebstechnik



Kompakte Antriebstechnik



Linearmotor



XPlanar®

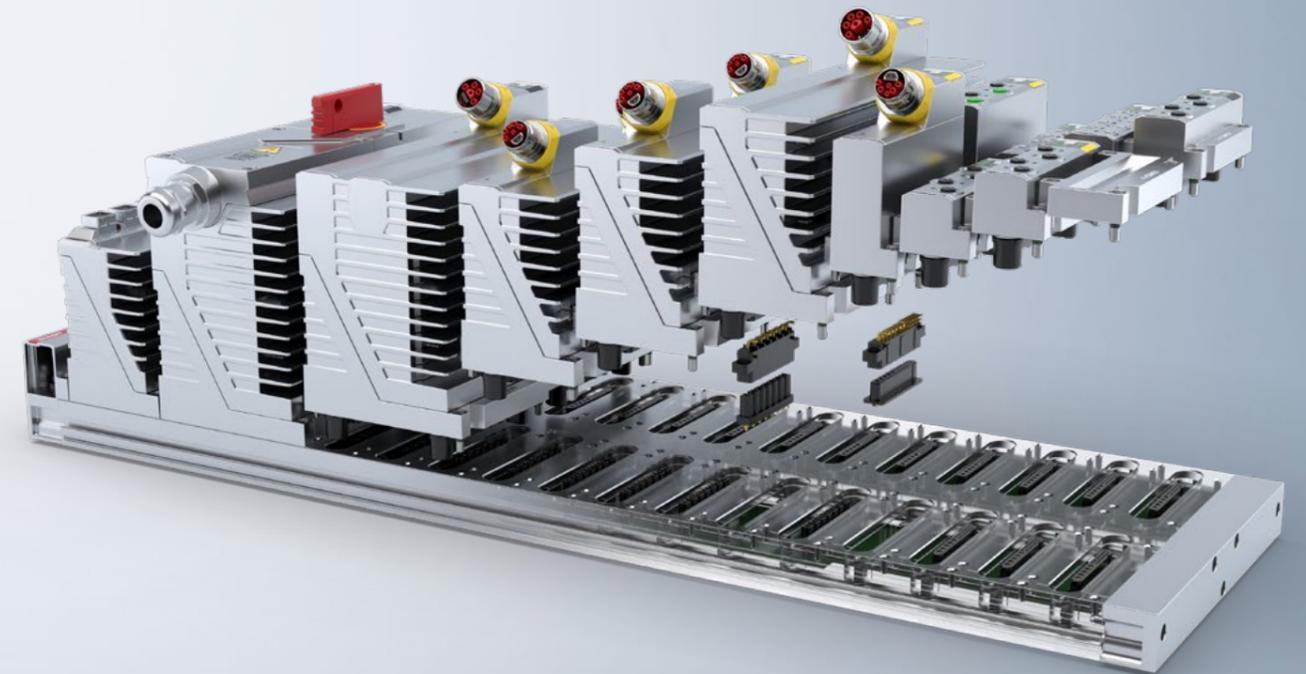
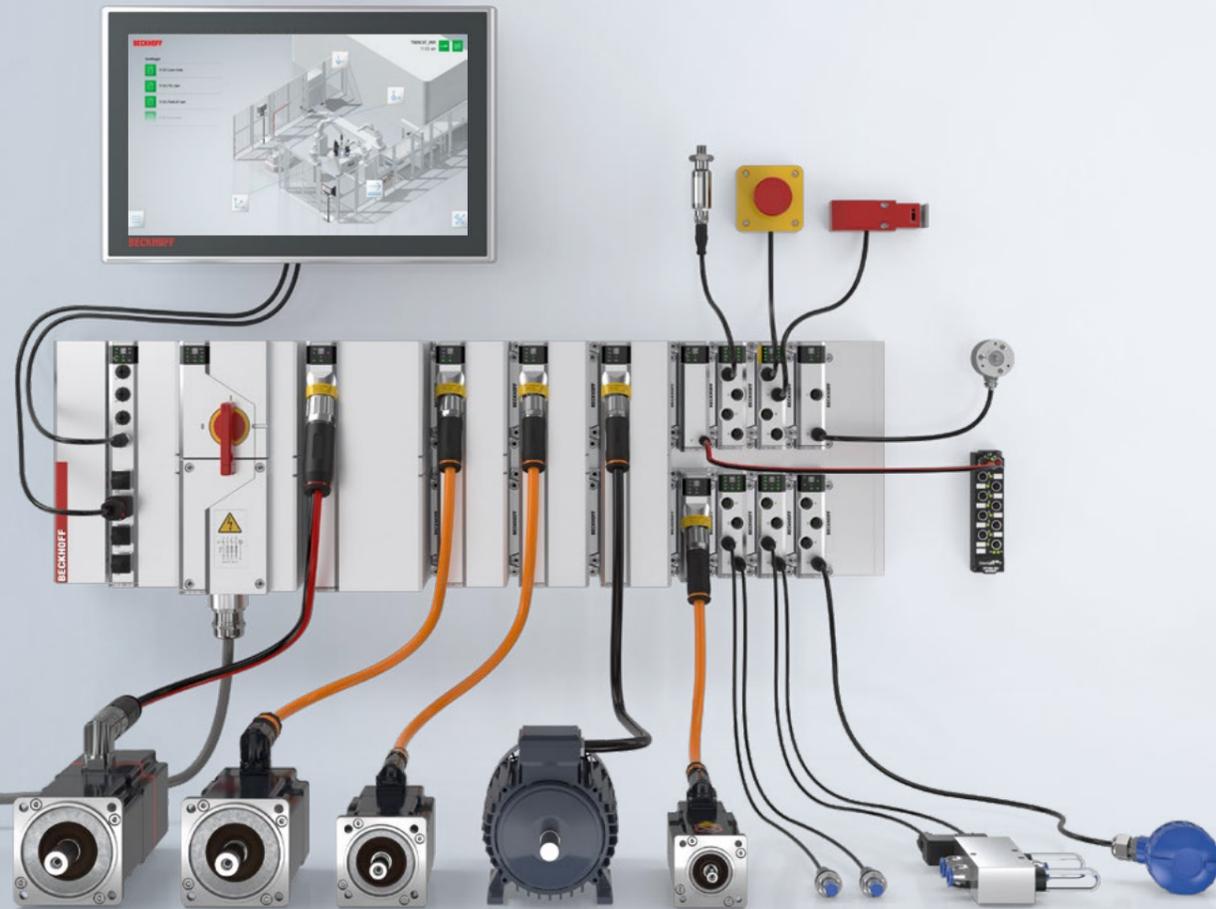
Steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung

Das MX-System ermöglicht erstmals vollständig schaltschranklose Automatisierungslösungen im Maschinen- und Anlagenbau durch ein ganzheitliches, modulares und steckbares IP67-Baukastensystem. Der aus dem Baukasten entstehende Verbund aus Baseplate und Funktionsmodulen vereint alle Aufgaben und Eigenschaften eines Schaltschranks von der Energieeinspeisung bis zur Anschlussebene für die Feldgeräte. Die vollumfängliche Systemintegration aller Maschinenfunktionalitäten erfolgt über frei wählbare IPC-, Koppler-, I/O-, Drive-, Relais- und System-Module, die applikationsspezifisch konfiguriert und kombiniert werden können.

Der durchgehend systemische Ansatz ganzheitlich aufeinander abgestimmter Baugruppen verringert den Aufwand für Planung, Zusammenbau, Maschineninstallation sowie Instandhaltung enorm. Da erheblich weniger Komponenten als im klassischen Schaltschrankbau zur Realisierung der gleichen Anforderungen benötigt werden, wird das gesamte MX-System im Vergleich zu bisherigen Lösungen deutlich kompakter. Der Anlagen-Footprint wird reduziert, zudem erhöhen sich Anlagenverfügbarkeit und -flexibilität. In jeder Phase des Lebenszyklus einer Steuerungsanlage bietet das MX-System deutliche Vorteile gegenüber dem klassischen Schaltschrank.

Die Einsatzmöglichkeiten des MX-Systems sind flexibel und präzise an die Erfordernisse jeder Applikation anpassbar. Das MX-System kann einerseits als Stand-Alone-Lösung zur vollständigen Automatisierung von Anlagen eingesetzt werden. Mithilfe entsprechender System-Module lassen sich kaskadierte Systemaufbauten in unterschiedlichen Topologien abbilden. So lassen sich ebenfalls dezentrale, anwendungsoptimierte Automatisierungslösungen realisieren. Andererseits kann das MX-System über industrietypische Kommunikationsschnittstellen an herkömmliche Automatisierungskomponenten angebunden werden, sodass die genannten Vorteile auch in bestehenden Anlagen zur Geltung kommen.

MX-System®



Schaltschranklose Maschinen- und Anlagenkonzepte

EtherCAT P

Einkabellösung vereint Kommunikation und Power auf einem Standard-Ethernet-Kabel und reduziert so den Verdrahtungsaufwand.

Dezentrale Servoantriebssysteme

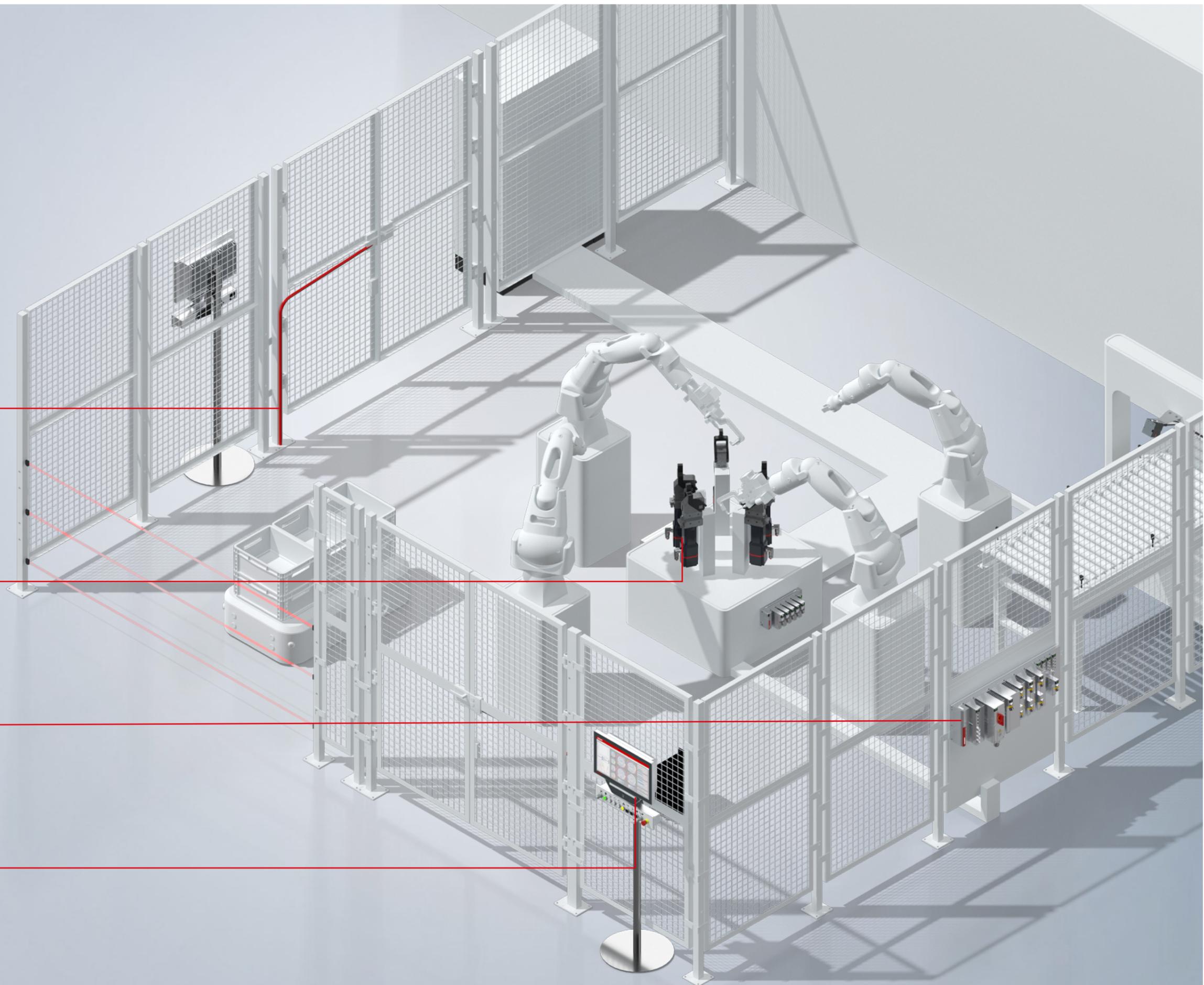
Servomotoren mit integriertem Servoverstärker zur Realisierung modularer Maschinenkonzepte

MX-System

Steckbare Systemlösung in IP67 für die schaltschranklose Automatisierung

One Cable Display Link

Einkabellösung CP-Link 4 vereint Kommunikation und Power für die Anbindung von Panels und Panel-PCs.



Virtuelle Steuerungskonzepte

Auf Basis von PC-based Control mit TwinCAT for Linux[®] erschließt Beckhoff zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten: Durch die Nutzung von Containern können die TwinCAT-SPS-Laufzeit und TwinCAT Functions als virtuelle PLC betrieben werden.

Produktionsanlagen in der Automobilbranche erfordern häufig schnelle Anpassungen und Änderungen, um mit den Anforderungen an verschiedene Fahrzeugmodelle und Serienfertigungen Schritt zu halten. Mit der virtuellen PLC können Steuerungssoftware-Updates und Änderungen zentral und automatisiert durchgeführt werden, was den manuellen Aufwand erheblich reduziert und Ressourcen einspart.

Die virtuelle Steuerung lässt sich mit Beckhoff nicht nur direkt auf dem Controller an der Maschine, sondern auch zentral in einem lokalen Rechenzentrum realisieren.



Virtuelle PLC an der Maschine



Container mit TwinCAT Runtime und TwinCAT-Funktionen

Das Diagramm zeigt vier verschiedene Funktionsblöcke in einem Container: 'UA' (User Application) in einem lila Feld, 'SPS' (Sequential Function Chart) in einem blauen Feld, 'Engineering' in einem grauen Feld und 'Monitoring' in einem grauen Feld. Ein zentrales grünes Feld enthält ein Icon für die virtuelle PLC.

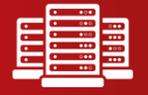
Virtuelle PLC an der Maschine



Container mit TwinCAT Runtime und TwinCAT-Funktionen

Das Diagramm zeigt vier verschiedene Funktionsblöcke in einem Container: 'UA' (User Application) in einem lila Feld, 'SPS' (Sequential Function Chart) in einem blauen Feld, 'Engineering' in einem grauen Feld und 'Monitoring' in einem grauen Feld. Ein zentrales grünes Feld enthält ein Icon für die virtuelle PLC.

Virtuelle PLCs auf zentralem Server



Lokales Data Center mit virtueller PLC bestehend aus mehreren Containern

Das Diagramm zeigt ein lokales Data Center mit vier Servern, die jeweils einen Container mit einer virtuellen PLC darstellen. Jeder Container enthält die gleichen vier Funktionsblöcke wie oben: 'UA', 'SPS', 'Engineering' und 'Monitoring'. Ein zentrales grünes Feld enthält ein Icon für die virtuelle PLC.

Automatisierungs- lösungen für den flexiblen Anlagenbau

Mit unserer flexiblen und skalierbaren Steuerungstechnik können Sie modulare Maschinen aufbauen und je nach Anlagentyp und Anwendungsszenario passend ausstatten. Wählen Sie aus unserem Automatisierungsbaukasten genau die Komponenten aus, die hinsichtlich Stückzahl, Komplexität und Umgebungsbedingungen für Ihren Maschinentyp geeignet sind.

Für platzoptimierte Lösungen stehen die Ultra-Kompakt-Industrie-PCs der Serie C60xx zur Verfügung. Sie bieten maximale Leistung im kleinstmöglichen Format mit vielfältigen Möglichkeiten zur Installation im Schaltschrank. Die kompakten Servoantriebe der Reihe AMI integrieren

Servomotor, Servoverstärker und Feldbusanschluss in platzsparender Bauform. Sie können direkt an der Maschine montiert werden und minimieren so den Platzbedarf im Schaltschrank.

Performante Motion-Aufgaben können z. B. mit dem dezentralen Servoantriebssystem AMP8000 realisiert werden. Es integriert einen hocheffizienten Servoverstärker direkt in den Motor und ermöglicht so auch für komplexere Anlagen ein modulares Maschinendesign. Die Anbindung erfolgt über die Einkabellösung EtherCAT P, die Energieversorgung und Signalübertragung mit EtherCAT kombiniert und so den Verkabelungs- und Wartungsaufwand reduziert.

Mit den EtherCAT-Box-Modulen in Schutzart IP67 kann auch die Sensorik und Aktorik direkt an die Maschine verlagert werden. Die dezentrale Integration der I/Os ins Maschinendesign ermöglicht einfache Erweiterungen und Konfigurationsänderungen. Auch unsere Motion-Control-Lösungen zeichnen sich durch hohe Flexibilität aus. Dank des zentralen Softwareansatzes lassen sich Achsen einfach hinzufügen und adaptieren. Selbst komplexe Bewegungsabläufe wie fliegende Säge und Kurvenscheiben können, z. B. mit dem Multiachs-Servoantriebssystem AX8000, beliebig kombiniert werden.

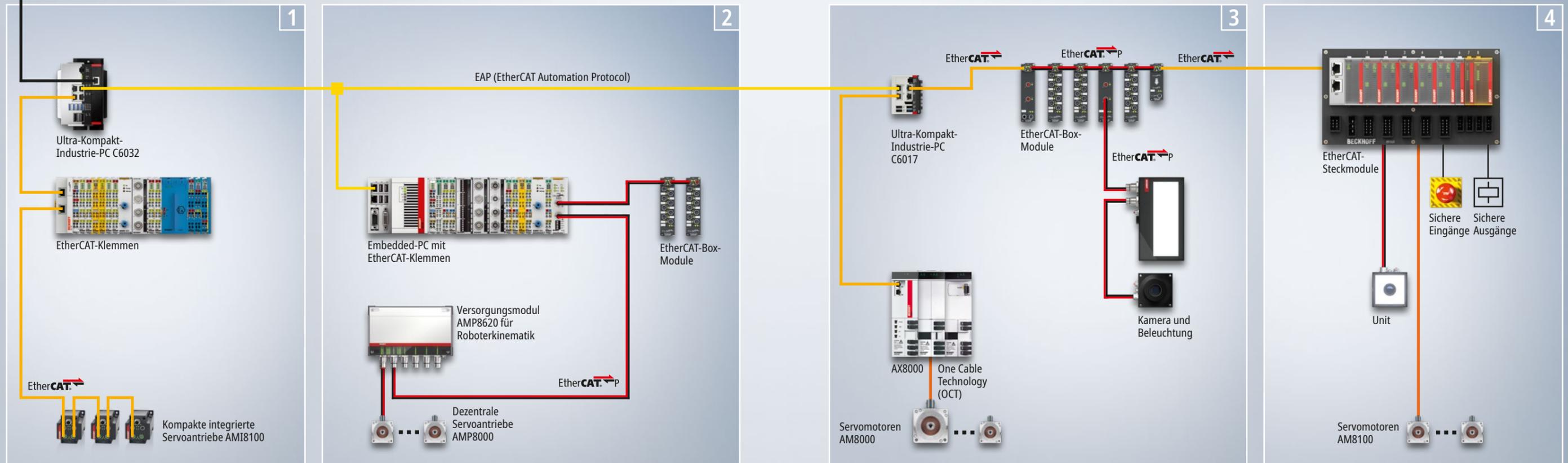
Das vollständige Vision-Portfolio mit Kameras, Optiken, Beleuchtungen und entsprechender

Software ermöglicht die nahtlose Integration der industriellen Bildverarbeitung in die Steuerung.

Als Lösung für Module mit hohen Stückzahlen bieten sich die EtherCAT-Steckmodule der EJ-Serie an. Ihre elektromechanische Konstruktion ermöglicht das direkte Stecken auf ein anwendungsspezifisches Signal Distribution Board, von wo die Verdrahtung über Steckverbinder mit vorkonfektionierten Kabeln fortgeführt wird. Viele der sonst im Schaltschrank verbauten Komponenten sind dabei als steckbare Module auf dem Board untergebracht. So lässt sich, gerade bei Serienfertigungen, der Platzbedarf bei gleichzeitig geringeren Inbetriebnahmekosten reduzieren.



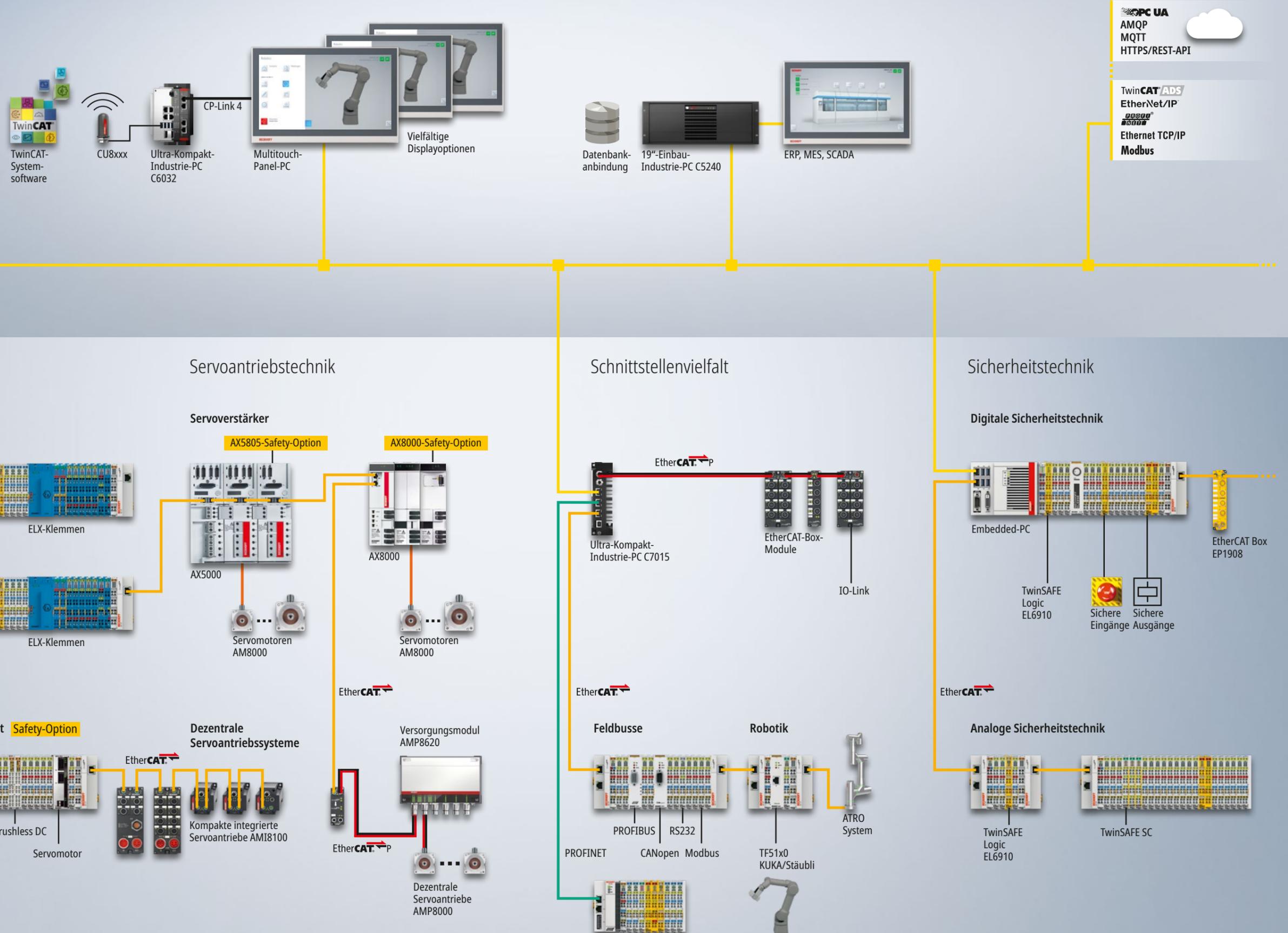
CP-Link 4



PC-based Control integriert alle Steuerungsfunktionen

Managementebene

Feld-/Automationsebene



Unsere Referenzen



DynoTec und Mercedes-Benz, Deutschland

EtherCAT-Messtechnikklappen in der Fahrzeugentwicklung bei Mercedes-Benz

► www.dynotec-gmbh.de



© Mercedes-Benz



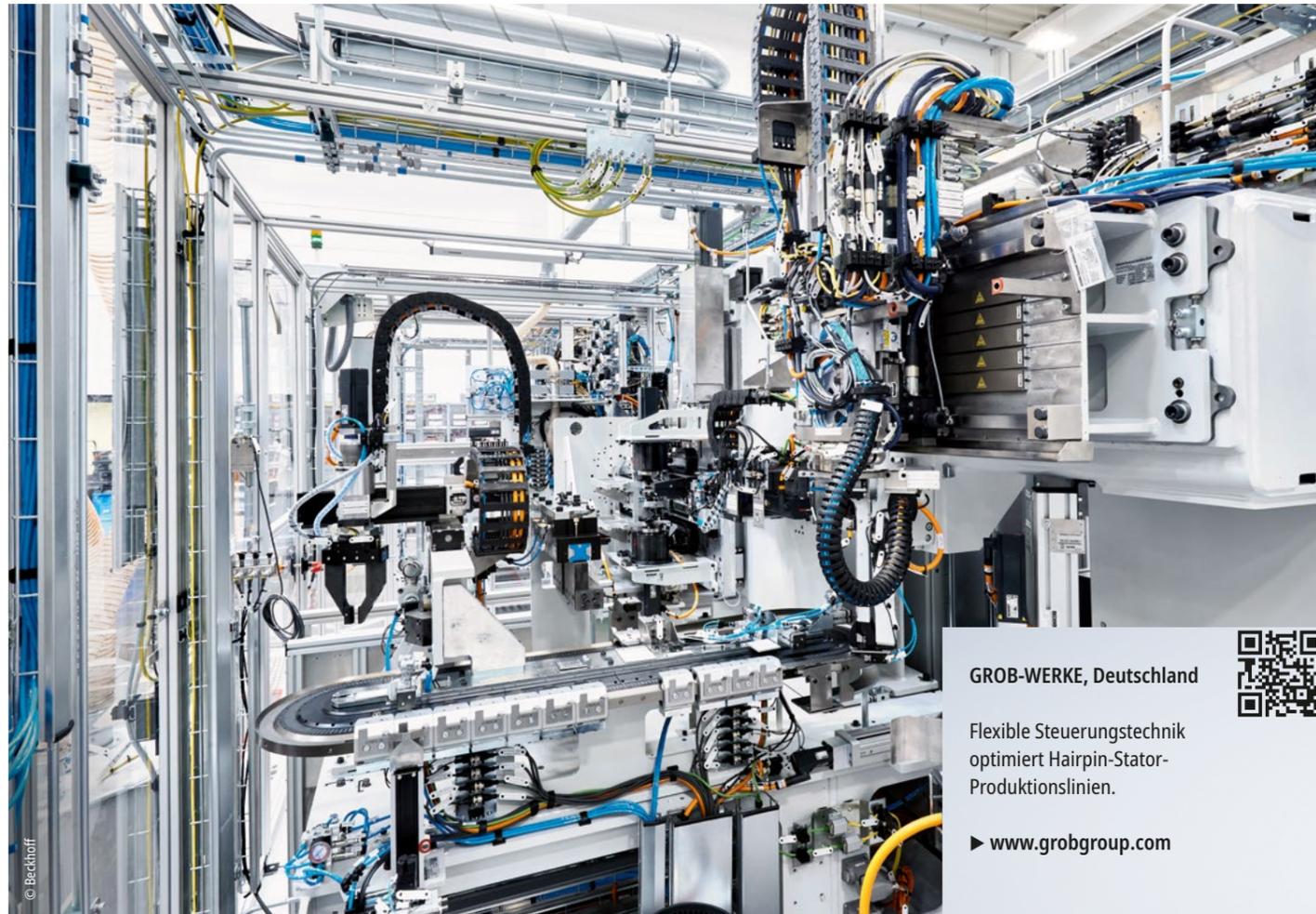
Scheugenpflug und Atlas Copco, Deutschland

PC-based Control bei einer Multifunktionszelle für Kleb-, Dicht- und Vergussprozesse

► www.scheugenpflug-dispensing.com



© Scheugenpflug



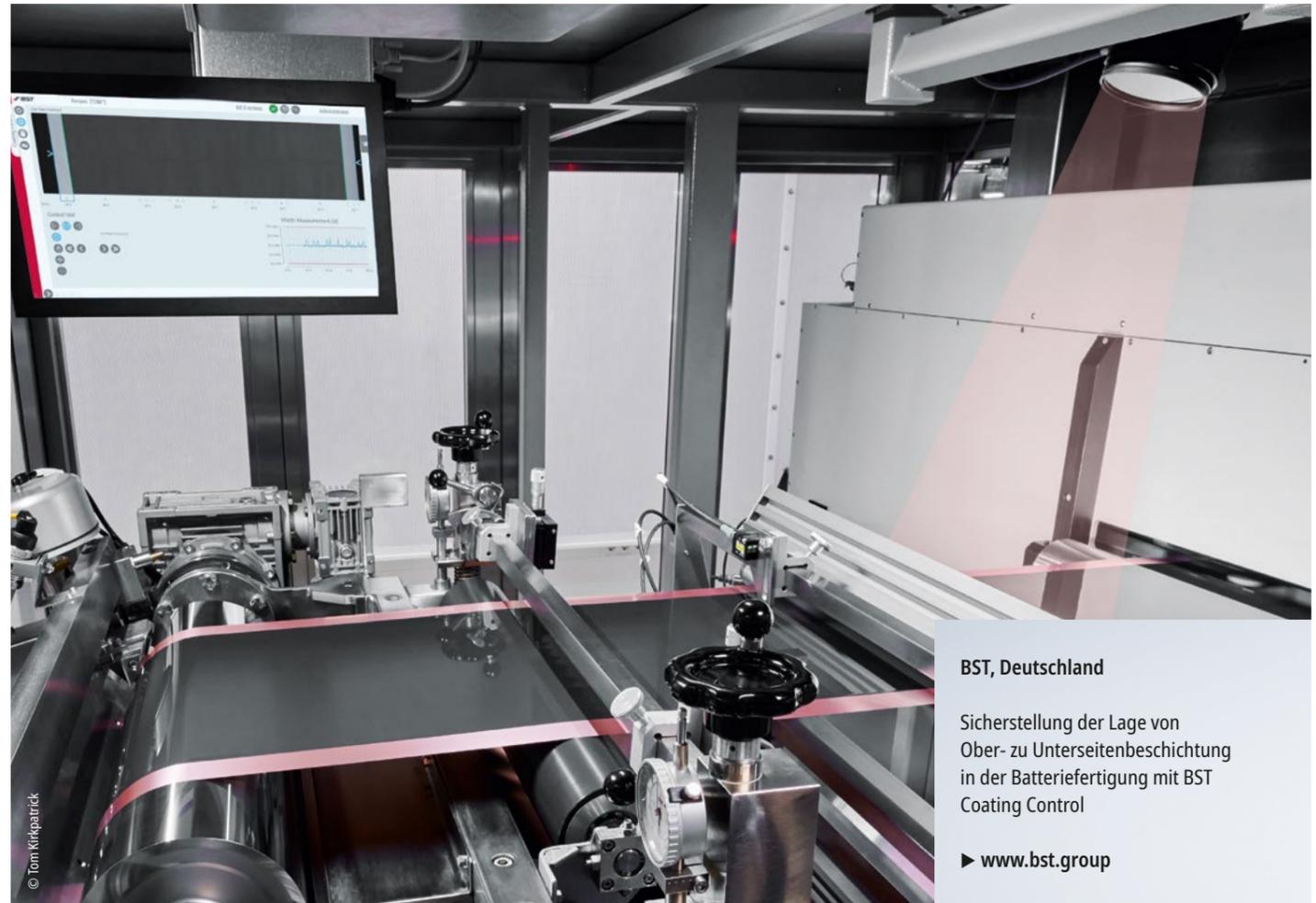
GROB-WERKE, Deutschland

Flexible Steuerungstechnik optimiert Hairpin-Stator-Produktionslinien.

► www.grobgroup.com



© Beckhoff



BST, Deutschland

Sicherstellung der Lage von Ober- zu Unterseitenbeschichtung in der Batteriefertigung mit BST Coating Control

► www.bst.group

© Tom Kirkpatrick

Unsere Referenzen



Stoba, Deutschland

XPlanar bei der Deep-Learning-gestützten optischen Bauteilprüfung im Automotive-Segment

► www.stoba.one



© Beckhoff



Zeltwanger Holding GmbH, Deutschland

TwinCAT steuert die Prüfung von Bipolarplatten mit der ZEDstation.

► www.zeltwanger.de

© Zeltwanger



ZF, China

PC-based Control und EtherCAT für neue Ära der Chassis-by-Wire-Technologie

► www.zf.com



© ZF



Schuler Group, Deutschland

Vollautomatische Pressenlinien

► www.schulergroup.com

© Schuler Group



HS Kempten und ABT, Deutschland

Schnelle und flexible Prüftechnik beim Fahrzeugumbau auf Elektroantrieb

► www.abt-eline.de
 ► www.hs-kempten.de/forschung

© Beckhoff



Trumpf, Deutschland

Flexibel anpassbare Automatisierung für 3D-Laserschneidanlagen

► www.trumpf.com



© Trumpf GmbH+ Co. KG/Oliver Graf Fotostudio GmbH

Unsere Referenzen



bdtronic GmbH, Deutschland

PC-based Control bei Träufelanlagen für die E-Motoren-Fertigung

► www.bdtronic.com

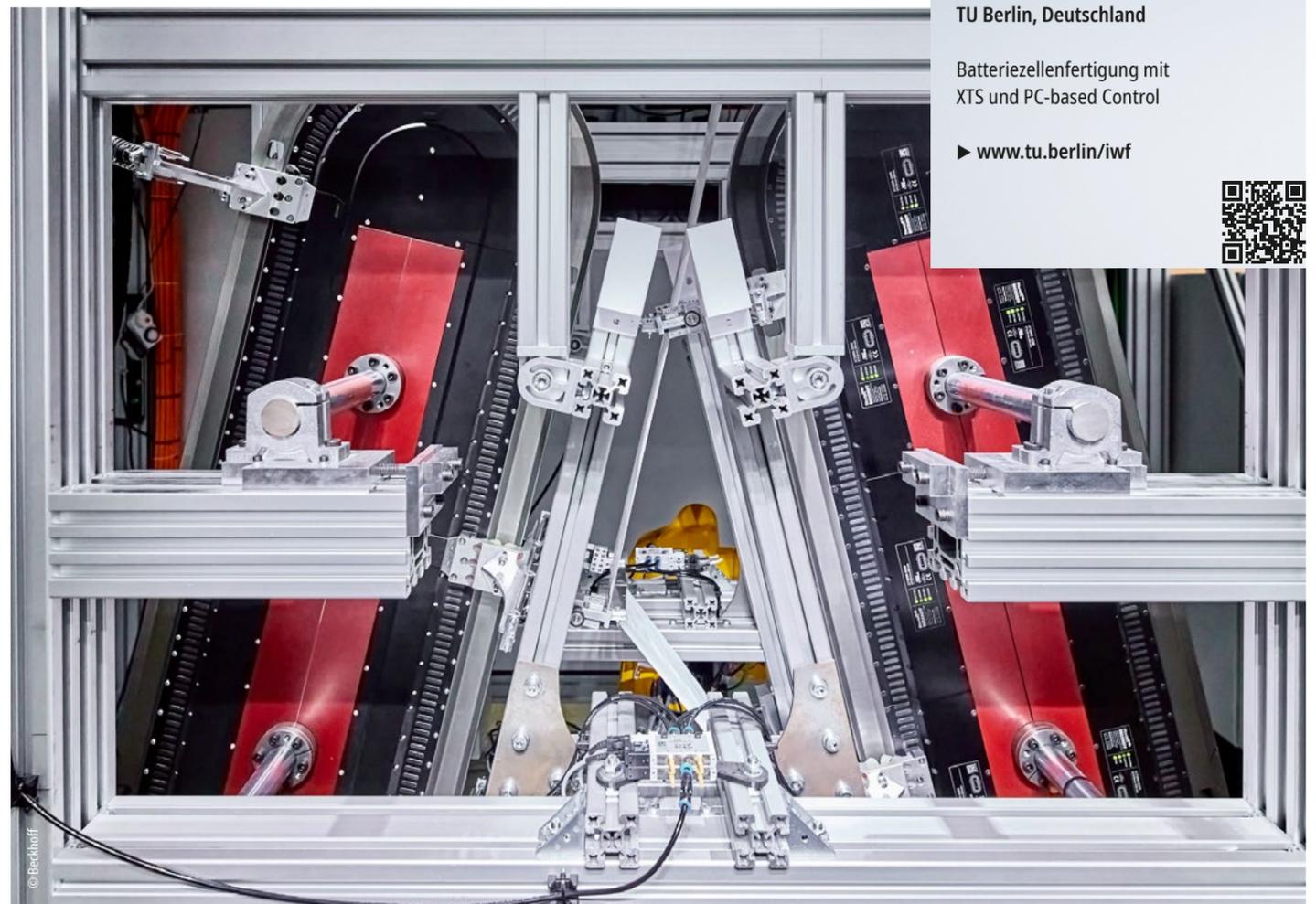


© bdtronic

TU Berlin, Deutschland

Batteriezellenfertigung mit XTS und PC-based Control

► www.tu.berlin/iwf



© Beckhoff



Manz AG, Deutschland

PC-based Control optimiert Laserschweißanlage für die Fertigung von Lithium-Ionen-Batteriemodulen.

► www.manz.com



© Beckhoff



Sodecia, Kanada

Sicherheitsgurtmontage mit erhöhtem Anlagendurchsatz

► www.sodecia.com



© Beckhoff



Thyssenkrupp Presta, Liechtenstein

Präzisions-Messtechnikklappen in der Endkontrolle von Lenksystemen

► www.thyssenkrupp-presta.com



© Beckhoff



S4 International, Südafrika

Beckhoff Steuerungstechnik automatisiert Batteriezellenprüfung und -sortierung.

► www.s4international.de

© S4 International

Unsere Referenzen



Gefasoft, Deutschland

XTS parallelisiert Prüfprozesse von Diffusoren für Kfz-Airbags.

► www.gefasoft.com



© Beckhoff



Continental Reifen, Deutschland

Durchgängige Steuerungstechnik in der Reifenindustrie

► www.continental-reifen.de

© Continental Reifen Deutschland GmbH, ContiLifeCycle™



Plasmatreat GmbH, Deutschland

XPlanar vereinfacht den Transport empfindlicher Werkstücke.

► www.plasmatreat.de



© Plasmatreat, Jan Düfelsiek



CIS Co., Ltd, Südkorea

Beckhoff Technologie optimiert Schneidemaschine in Batterieproduktionslinie.

► <http://www.cisro.co.kr/en/main.html>

© CIS



COWINTECH Co., Ltd., Südkorea

Vormaterialtransport für die Batterieproduktion mit einem vollautomatischen AGV

► www.cowintech.com/en

© COWINTECH Co., Ltd.



Sonplas GmbH, Deutschland

Highspeed-Rundtaktautomat zur Vormontage von Statorn mit PC-basierter Steuerungstechnik, effizient programmiert mit TwinCAT

► www.sonplas.de



© Sonplas



Eclipse Automation, Kanada

XTS ermöglicht Hochgeschwindigkeitsmontage von Autogriffen.

► www.eclipseautomation.com

© Eclipse Automation



Mehr über Beckhoff



Unternehmen



Globale
Präsenz



Veranstaltungen
und Termine



Stellenangebote



Produkte



Branchen



Support

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Deutschland

Telefon: + 49 5246 963-0

info@beckhoff.com

www.beckhoff.com

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 05/2025

Die Informationen in dieser Druckschrift enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können. Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

Technische Änderungen vorbehalten.

Arm, Arm9 and Cortex are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries or affiliates) in the US and/or elsewhere.

BACnet is a registered trademark of the American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc.

Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

The registered trademark Linux® is used pursuant to a sublicense from the Linux Foundation, the exclusive licensee of Linus Torvalds, owner of the mark on a worldwide basis.

Microsoft and Windows are trademarks of the Microsoft group of companies.

Modbus is a registered trademark of Schneider Electric USA, Inc.