

**BECKHOFF** New Automation Technology

Skalierbar und leistungsstark:  
die offene CNC für Werkzeugmaschinen





# Integriert alle CNC-Funktionen auf einer Plattform: PC-based Control

Mit einer PC-basierten Steuerungslösung von Beckhoff lassen sich Werkzeugmaschinen unter Produktivitäts- und Effizienzaspekten deutlich optimieren. Die auf Standardkomponenten basierende Hard- und Softwareplattform integriert alle Automatisierungs- und CNC-Aufgaben. Skalierbar für alle Leistungsklassen, ist sie durchgängig für alle Maschinen geeignet. Da alle Funktionen in Software abgebildet sind, können zusätzliche Maschinenfunktionen nachgerüstet oder Funktionen für die intelligente Produktion vergleichsweise einfach integriert werden. Offene Schnittstellen erlauben die problemlose Anbindung existierender Systeme und Feldbusse sowie den

Austausch von Hardwareelementen. Zugleich profitieren Werkzeugmaschinenhersteller von maximalen Freiheitsgraden bei der Maschinenkonstruktion. Aufgrund unseres langjährigen, umfassenden Know-hows im Bereich zerspanender Werkzeugmaschinen sichern wir leistungsgerechte und branchenspezifische Steuerungslösungen.

Flexible Bearbeitung, hohe Geschwindigkeit, perfekte Oberflächengüte, Energieeffizienz und Condition Monitoring gehören zu den wichtigsten Steuerungsanforderungen im modernen Werkzeugmaschinenbau. Ganz gleich, ob es um die spanende Metallbearbeitung, die hoch

produktive Blechbearbeitung, die Herstellung hoch präziser Oberflächen in der Medizintechnik oder um additive Fertigung geht, die PC-basierte Steuerungslösung von Beckhoff ist durchgängig einsetzbar und reizt die Leistungspotenziale von Maschinen voll aus. Als skalierbare, leistungsfähige und offene PC-Steuerungsplattform bietet sie außerdem maximale Flexibilität bei der Realisierung von kundenspezifischen Lösungen und Sondermaschinen: Sie erhalten maßgeschneiderte Steuerungen für Ihre Werkzeugmaschinen.

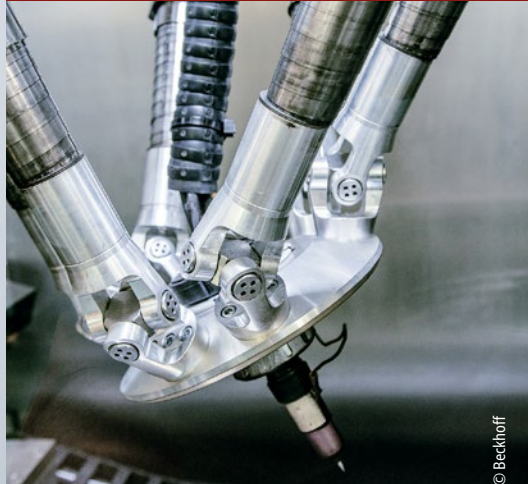
► [www.beckhoff.com/wzm](http://www.beckhoff.com/wzm)



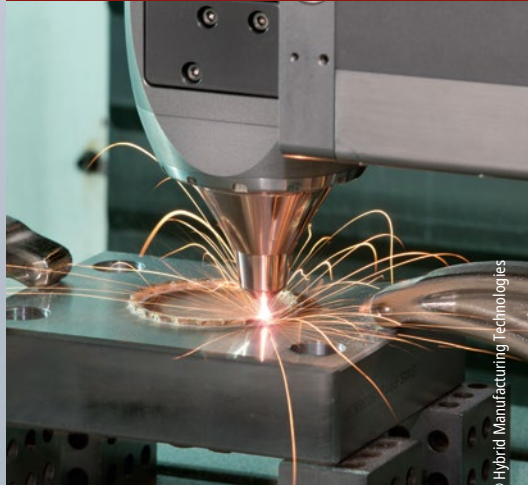
Fräsen, Drehen, Schleifen



Erodieren



Umformen, Trennen, Fügen



Additive Fertigung





# Hoch skalierbar: die Steuerungs- lösung für alle Maschinen und Anwendungen

Für Werkzeugmaschinen bieten wir offene, skalierbare Steuerungslösungen in allen Leistungskategorien und Bauformen: vom kompakten Embedded-PC mit integrierter I/O-Ebene bis zu den Highend-Industrie-PCs mit Mehrkernprozessoren. Eine große Auswahl an Multitouch-Panels garantiert modernen Multitouch-Bedienkomfort an der Maschine. Rund 1000 I/Os für über 100 Signalarten bedienen das gesamte Spektrum der Sensorik und Aktorik. Mit TwinSAFE ist ein durchgängiges Sicherheitskonzept verfügbar, das sichere Funktionalitäten in die Standardsteuerungsplattform integriert. Das Produktportfolio der Antriebstechnik reicht von den kompakten

Servoklemmen bis zu den leistungsstarken EtherCAT-Drives und den hochdynamischen Servomotoren mit One Cable Technology. Herzstück der Beckhoff Lösung ist TwinCAT, die durchgängige Engineering- und Steuerungsplattform. Mit unserer offenen, in Bezug auf Rechenleistung, Komplexität und Kosten skalierbaren und modularen Steuerungslösung in Soft- und Hardware erfüllen wir die hohen Anforderungen an marktgerechte Werkzeugmaschinenkonzepte. Wie aus einem Baukasten können Sie die für Ihren Maschinentyp passende Steuerungslösung zusammenstellen und gemäß Ihren Leistungsanforderungen dimensionieren. Bei Bedarf

lassen sich Dienste und Anwendungen auch in eine private oder öffentliche Cloud auslagern. Die Modularität der PC-basierten Steuerung und ihre Offenheit in Bezug auf eine Vielzahl unterstützter Feldbussysteme und Kommunikationsprotokolle ermöglichen auch schrittweise Systemumstellungen und die Erweiterung von Maschinen und Anlagen.



Control Panel: Bedien- und Anzeigepanels mit Multitouch



Industrie-PC: Schaltschrank- und Panel-PCs

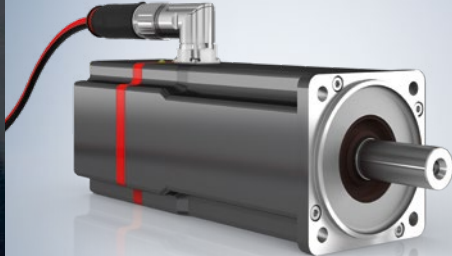


Embedded-PC: Industrie-PCs mit integrierbarer I/O-Ebene



EtherCAT-I/Os: vollständiges I/O-Spektrum in IP20 und IP67

EtherCAT<sup>®</sup> P



Dezentrale Antriebstechnik



Servoklemmen: Kompakt-Antriebstechnik



Kompakt-Servoverstärker



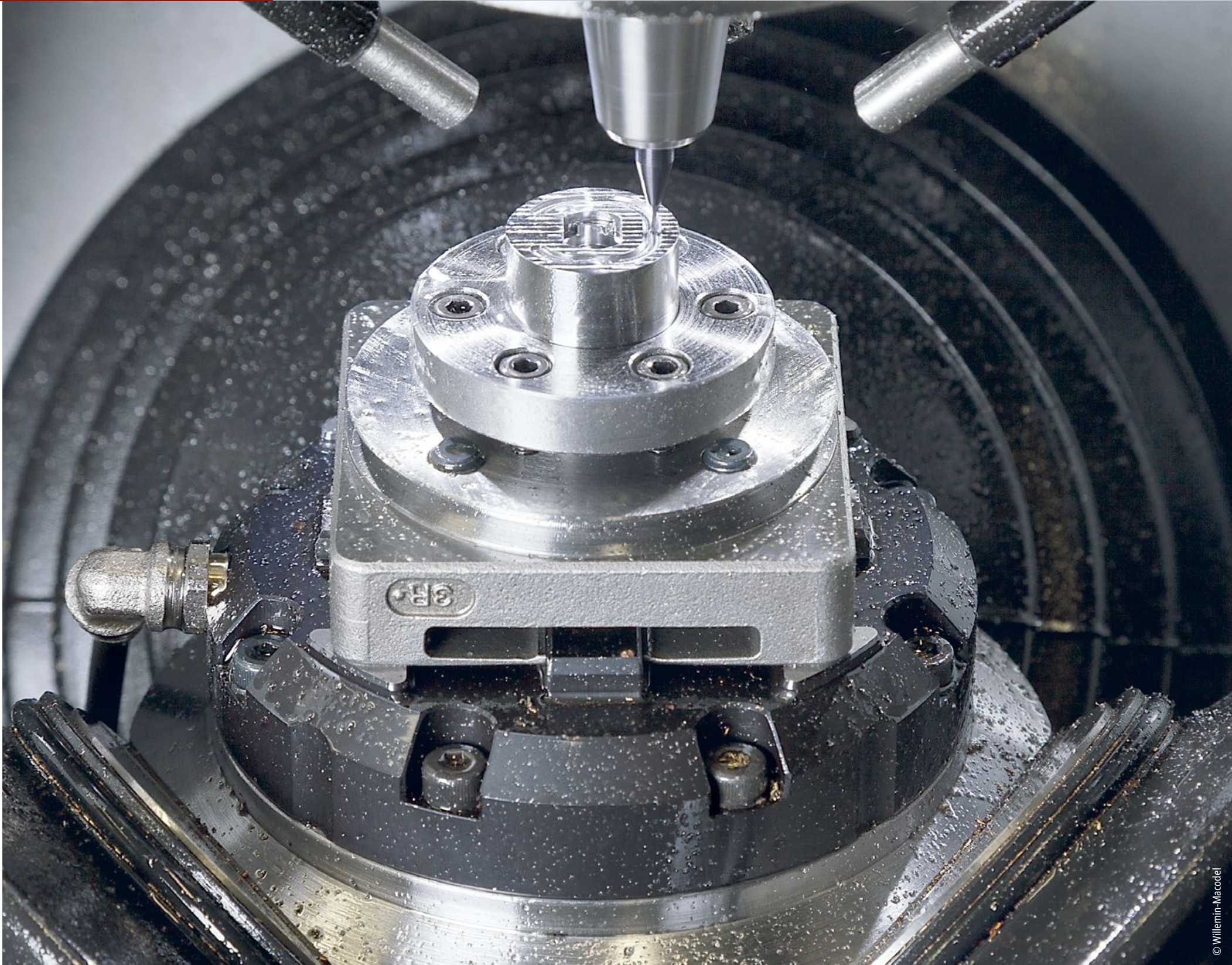
TwinCAT: Software für Engineering und Runtime



TwinSAFE: durchgängige Sicherheitslösung



EtherCAT P: One Cable Automation für die Feldebene





# TwinCAT: die durchgängige Engineering- und Runtime- Plattform

Die Automatisierungssoftware TwinCAT besteht aus Laufzeitsystemen zur Echtzeitausführung von SPS, HMI, NC-, CNC- und Robotikanwendungen und ist gleichzeitig die Entwicklungsumgebung für Programmierung, Diagnose und Konfiguration. Es stehen alle wichtigen Programmiersprachen der IEC 61131-3 für Echtzeitanwendungen zur Verfügung. Über vorhandene Schnittstellen können Module in C/C++, MATLAB® und Simulink® in den IEC-Kontext eingebunden oder autark in der TwinCAT-Echtzeitumgebung betrieben werden. Offene Interfaces sowie die Nutzung neuester technologischer Standards auf der Basis von Windows-Betriebssystemen eröffnen Ihnen

darüber hinaus vielfältige Optionen, wie z. B. die Integration in bestehende Visualisierungs-, Leit- und Datenbanksysteme.

TwinCAT ist die für den Maschinenbau optimierte Toolkette, mit der alle Steuerungsanwendung, HMI, IoT-Kommunikation und -Analysen umgesetzt werden können. Multi- und Many-core-Technologie werden von TwinCAT in vollem Umfang unterstützt, um alle oben genannten Funktionen umsetzen zu können. Die objekt-orientierten Erweiterungen der IEC 61131-3 ermöglichen die Modularisierung des Programmiercodes, die softwareseitige Kapselung von Maschinenfunktionen und – damit ein-

hergehend – die bessere Strukturierung, einfache Wartung, Wiederverwend- und Erweiterbarkeit der Software. Umfangreiche Softwarefunktionsmodule und -bibliotheken für branchentypische Anforderungen erleichtern das Engineering und die Umsetzung der Maschinenfunktionen. Das TwinCAT Automation Interface unterstützt Sie bei der automatischen Generierung von Maschinenkonfigurationen.

► [www.beckhoff.com/twincat](http://www.beckhoff.com/twincat)

## CoAgent

TwinCAT CoAgent erschließt KI-Potenziale auch für das Automatisierungsumfeld.



CNC



TcCom-Module kapseln kundenseitiges Know-how



SPS



Visualisierung



Machine Learning



Robotics



Motion Control



IoT



Analytics



Scope



Condition Monitoring



Safety



Vision





# Technologie-Highlights für optimierte Werkzeugmaschinen

Mit PC-based Control steht Ihnen ein Automatisierungsbaukasten modularer und leistungsmäßig exakt skalierbarer Komponenten zur Verfügung: Die All-in-one-CNC TwinCAT bildet alle CNC-Funktionen auf einer Softwareplattform ab. Durch die Integration von Cloud-Diensten in die Steuerung lässt sich eine vorausschauende Wartung realisieren. Mit TwinCAT TcCOM erhalten Sie wirksamen Know-how-Schutz. Die hoch skalierbare Beckhoff Antriebstechnik erlaubt die Umsetzung leistungsgerechter Motion-Lösungen. Der vollständige Beckhoff I/O-Baukasten, der alle gängigen Feldbusse und Signale unterstützt, bietet mit den EJ-Steckmodulen eine besonders effiziente

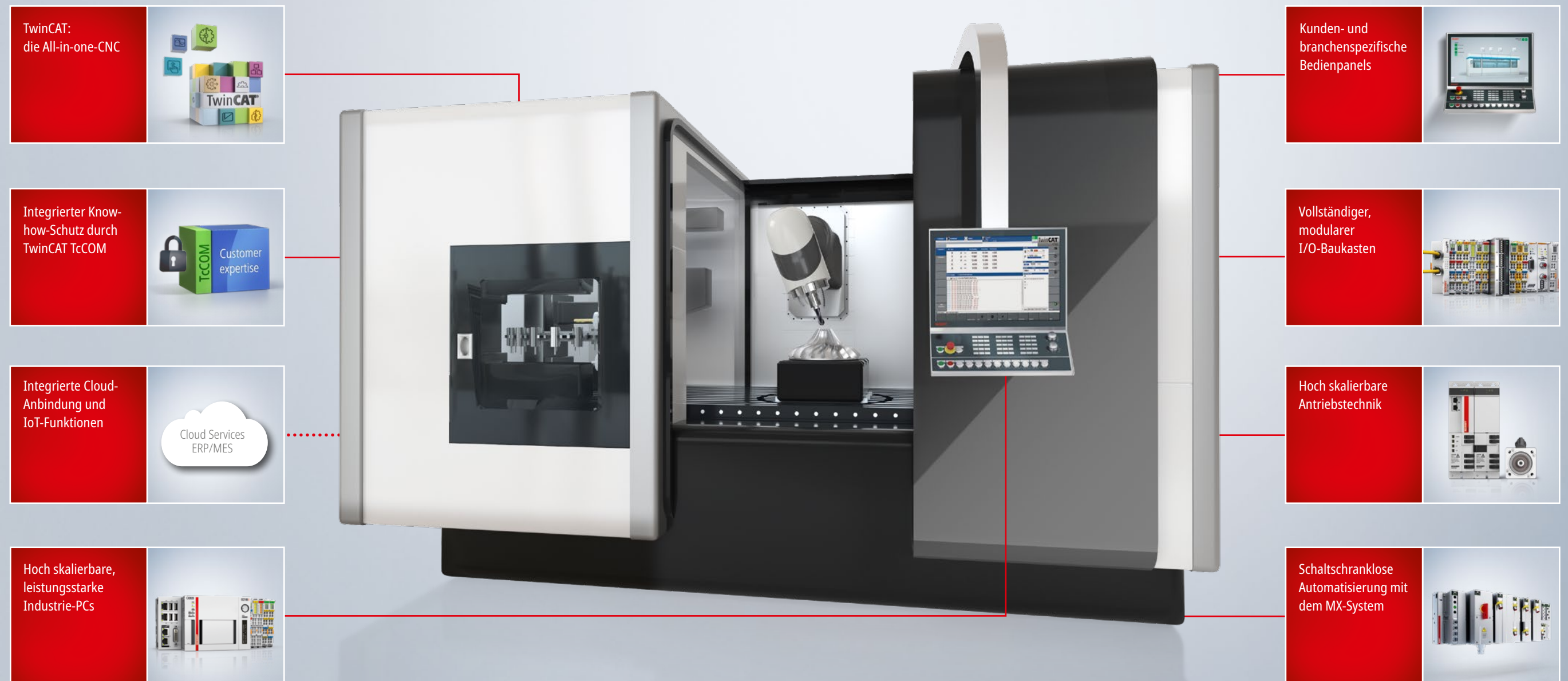
Verdrahtungslösung für die Großserienproduktion. Control Panels mit spezifischen Bedienelementen für Werkzeugmaschinenanwendungen sichern passgenaue Lösungen. – Mit jedem dieser Technologie-Highlights bauen Sie als Maschinenhersteller oder Anwender Ihren Wettbewerbsvorsprung konsequent aus.

Auf Basis der skalierbaren und offenen PC-Plattform von Beckhoff können Maschinenhersteller kostenattraktive Steuerungslösungen entwickeln, weil exakt nur die für die jeweilige Applikation benötigte Leistung bezahlt werden muss. Zugleich optimiert die PC- und EtherCAT-basierte Steuerung alle entscheidenden Produk-

tionsparameter: Kurze Zykluszeiten erlauben schnelle Bearbeitung sowie schnelle Werkzeug- und Werkstückwechsel und steigern damit die Produktivität der Maschine. Durch modernste Regelalgorithmen wird die Präzision in der Werkstückbearbeitung deutlich verbessert und die Prozessqualität gesteigert. Die einfache und sichere Integration von kundenseitig entwickelten Funktionen über die TcCOM-Module erlaubt es Ihnen, Ihr Kern-Know-how in die offene Steuerung zu integrieren. Dazu werden Standardprogrammierungswerkzeuge verwendet, die eine kurze Einarbeitungs- und Entwicklungszeit ermöglichen. Erhöhte Verfügbarkeit und

Investitionsschutz sind weitere Faktoren, die sich unmittelbar in Ihrer Wettbewerbsfähigkeit widerspiegeln.

► [www.beckhoff.com/wzm](http://www.beckhoff.com/wzm)





# Die All-in-one-CNC für alle Anforderungen

TwinCAT NC Interpolation (NC I) ist das CNC-System für interpolierende Bahnbewegungen und Robotik, das herkömmliche Achsbaugruppen substituiert. Durch die direkte Anbindung an die TwinCAT PLC und die TwinCAT-Motion-Funktionen können CNC-Aufgaben in unterschiedlichen Bearbeitungsmaschinen gelöst werden. Leistungsfähige Softwarebibliotheken für verschiedene Roboterkinematiken ergänzen die TwinCAT NC I für diverse Montage- und Handhabungsaufgaben. Alle gängigen Feldbussysteme und Programmierstandards der CNC-Welt, wie DIN 66025, werden unterstützt. TwinCAT NC I nutzt die PC-Leistung und ermöglicht Achsregelung unter Windows.

TwinCAT CNC bietet umfangreiche CNC-Funktionalität als reine Softwarelösung auf PC-Basis. Der gesamte Bereich klassischer CNC-Bahnsteuerungen bis hin zum Highend-System für komplexe Bewegungs- und Kinematik Anforderungen wird mit TwinCAT CNC abgedeckt. Es können bis zu 128 interpolierende Achsen mit bis zu 32 Kanälen sowie umfangreiche Koordinaten- und Kinematiktransformationen kontrolliert werden. Für unterschiedliche Bearbeitungstechnologien (Fräsen, Drehen, Schleifen, Erodieren, Umformen, Trennen sowie additive Fertigung und Sondermaschinen) stehen die benötigten Achs- und Spindelfunktionen, Interpolations-

und Vorschubfunktionen, Werkzeug- und Hilfsfunktionen sowie Zyklenprogrammierung mit spezifischen Erweiterungen zur Verfügung.

► [www.beckhoff.com/cnc](http://www.beckhoff.com/cnc)

Die kostenattraktive  
Einstiegslösung:  
TwinCAT NC I

Für komplexe Maschinen:  
leistungsfähige, skalierbare  
TwinCAT CNC

Bis zu 32 Kanäle

Bis zu 128 Achsen mit Multicore-  
Unterstützung (davon 32 Achsen  
simultan interpolierbar)



Picometer-Interpolation  
(Steuerungsauflösung von 10 pm)

- CNC-Features:
- schnelle Zykluszeiten
  - HSC-Funktionalität
  - Kinematik-Transformation
  - Technologiepakete
  - 3/5-Achs-Bearbeitung mit TCP
  - volumetrische Kompensation
  - Zyklenprogrammierung
  - Kalibrier- und Messfunktionen
  - Spline-Funktionalität

Integration des kundenseitigen  
Prozess-Know-hows in den  
CNC-Kern in harter Echtzeit durch  
TcCOM



## TwinCAT TcCom: eigenes Prozess- wissen einfach integriert

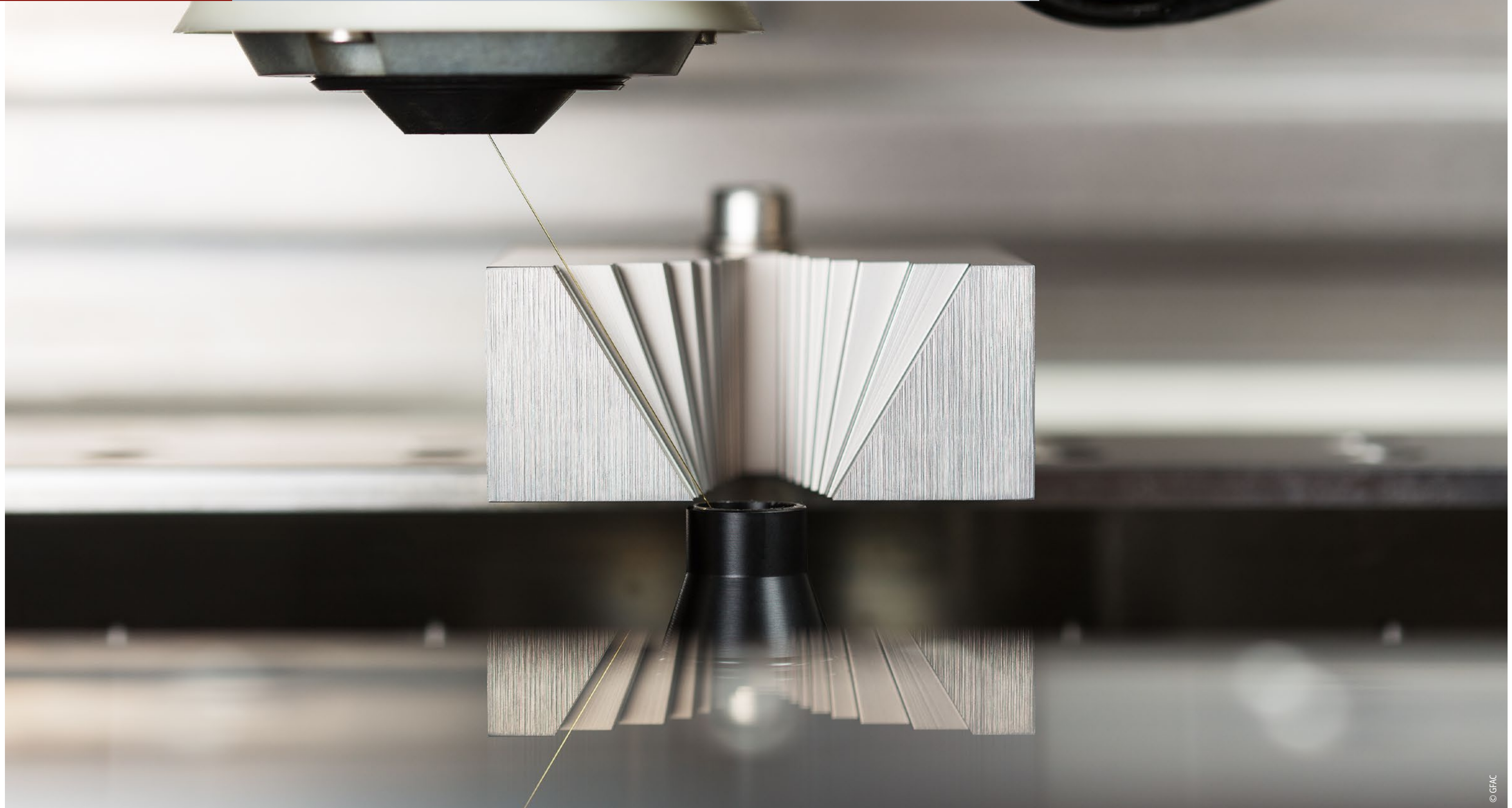
Mit TwinCAT 3 steht ein modularer Automatisierungsbaukasten zur Verfügung, der von Kunden einfach erweitert werden kann. Das TcCOM-Konzept ist ein „Component Object Model“ ähnlich der bekannten Microsoft COM-Technologie, jedoch adaptiert auf den Einsatz in einem Echtzeitkontext. Über TcCOM lassen sich kundenspezifische Technologiebausteine sicher und flexibel ergänzen und direkt an die Beckhoff Komponenten anknüpfen. Dies bietet Ihnen die Möglichkeit, die Programmiersprache anzuwenden, die am besten für Ihre jeweilige Anforderung geeignet ist. Die Module können eigene Methoden, definiert in Schnittstellen bzw. Interfaces, anbieten

und nutzen. So kann aus einem Modul, z. B. der SPS, eine Methode in einem anderen Modul, das z. B. in C++, MATLAB® oder Simulink® realisiert ist, direkt aufgerufen werden.

TcCOM bietet ein offenes Interface, über das Sie Ihr eigenes Prozesswissen in Form spezieller, eigenentwickelter Funktionalitäten in die Standardsteuerung integrieren können. Dies hat den großen Vorteil, dass die Kernkompetenzen komplett in Ihrer Hand bleiben und geschützt sind. Modifikationen und Adaptionen können schnell und einfach realisiert werden. Die selbst erstellte Software kann mit industrietauglichen Hardware-Dongles sicher für Ihre Maschine lizenziert

werden. Die Konfiguration erfolgt im TwinCAT Engineering, die TwinCAT Runtime validiert die Lizenzen in Echtzeit. Damit kann die Software bzw. Ihr Know-how effektiv und zuverlässig geschützt werden.

► [www.beckhoff.com/twincat3](http://www.beckhoff.com/twincat3)





# Industrie 4.0 für Werkzeug- maschinen

Für die Kommunikation zwischen der Maschinensteuerung und cloudbasierten Diensten haben wir die Softwarebibliothek TwinCAT IoT entwickelt. Sie unterstützt die standardisierten Protokolle OPC UA, AMQP und MQTT zur Kommunikation mit den gängigen Cloud-Systemen, wie Microsoft Azure, Amazon Web Services sowie Private-Cloud-Systeme im unternehmenseigenen Netzwerk. Eingebaute Sicherheitsmechanismen verhindern den Missbrauch von Daten durch unbefugten Zugriff und schützen das geistige Eigentum Ihres Unternehmens.

Über TwinCAT Analytics werden die Prozessdaten synchron zum Maschinenzyklus aufgezeich-

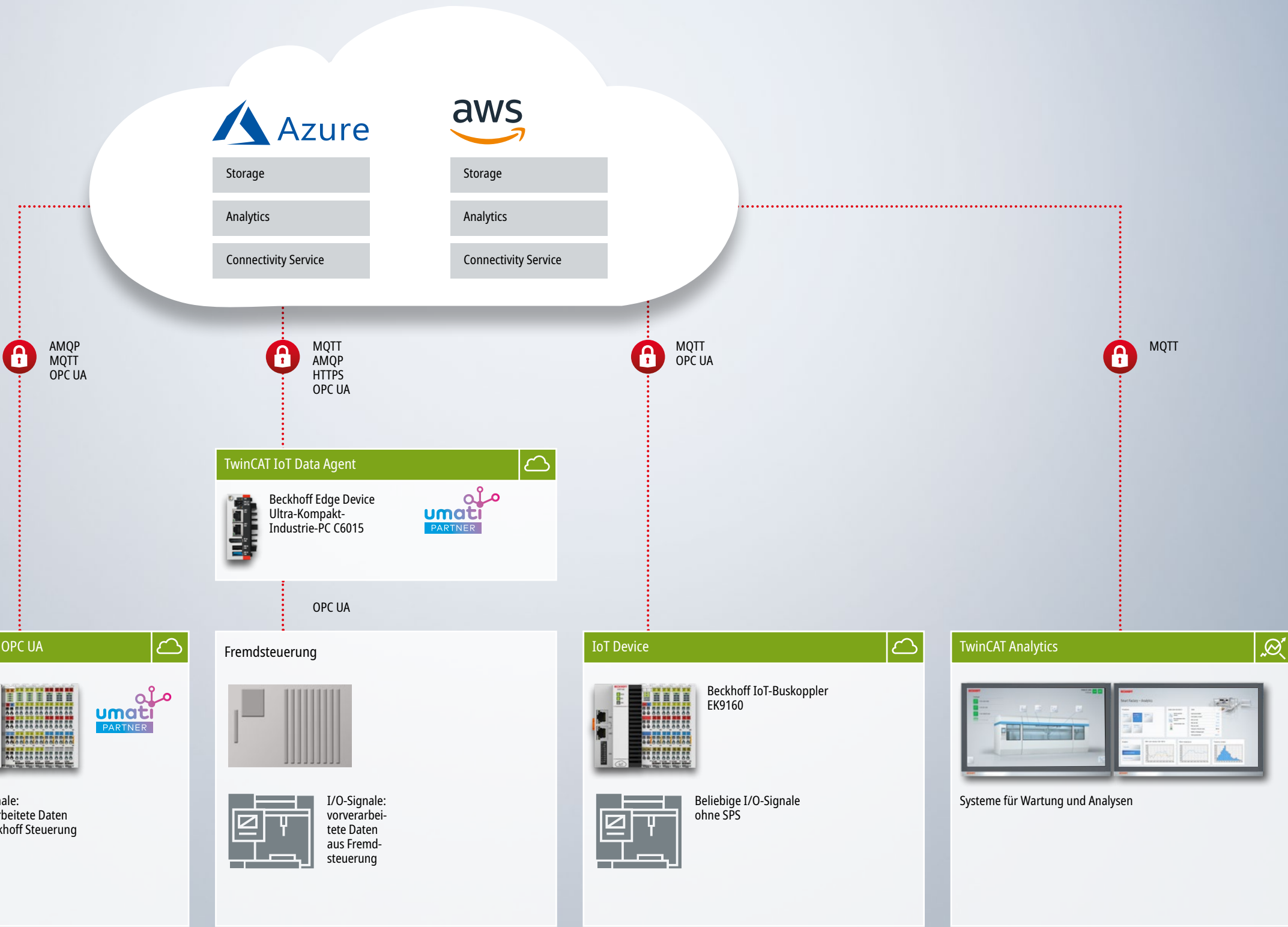
net und ausgewertet und können u. a. für Predictive-Maintenance und Maschinenoptimierungszwecke genutzt werden. Aus den gespeicherten Daten lassen sich mit den entsprechenden Analysewerkzeugen alle notwendigen Informationen ableiten, um die Maschine energetisch oder hinsichtlich des Prozessablaufs zu optimieren. Post-Mortem-Analysen, Diagnose sporadischer Fehler, frühzeitige Detektierung von Qualitätseinbußen und Erkennung von Produktionsengpässen erhöhen die Anlagenzuverlässigkeit und -verfügbarkeit. Die Datenanalyse liefert Ihnen ggf. auch umfangreiche Kenntnisse über das Betriebsverhalten Ihrer Maschine, die Sie

– mit dem Ziel der Kostensenkung und einer idealen Maschinenauslegung – bei zukünftigen Konstruktions- und Fertigungsprozessen nutzen können.

Mit TwinCAT Cloud Engineering wird eine Instanziierung und Verwendung der existierenden TwinCAT-Engineering- und -Runtime-Produkte direkt in der Cloud ermöglicht. Der Zugriff erfolgt einfach über die Beckhoff Webseite: Als registrierter Anwender verfügen Sie hier unter anderem über die Möglichkeit, TwinCAT Cloud-Engineering-Instanzen zu erzeugen. Die Ankopplung realer Steuerungshardware an die TwinCAT-Cloud-Engineering-Instanz erfolgt

über einen sicheren Transportkanal. So erhalten Sie Zugriff auf alle Vorzüge der TwinCAT-Architektur direkt in der Cloud, wodurch beispielsweise die Zusammenarbeit mehrerer Entwickler vereinfacht wird.

► [www.beckhoff.com/twincat-industrie40](http://www.beckhoff.com/twincat-industrie40)



Beckhoff beteiligt sich an der Erarbeitung verschiedener OPC UA Companion Specifications und ist Unterstützer der umati-Initiative des VDMA:

- Die Umsetzung der Companion Specifications basiert auf dem verfügbaren TwinCAT OPC UA Server.
- Eine universelle Implementierung unterstützt integrierte und Edge-basierte Szenarien.
- Jedes TwinCAT-System kann als Plattform für mehrwertschaffende Dienste ergänzend zu den vordefinierten Companion Specifications dienen.





# Robuste Panels und Panel-PCs im kundenspezifischen Design

Neben einem umfangreichen Spektrum an Standard-Panels bieten wir auch Control Panels und Panel-PCs im kundenspezifischen Design an. Kundenspezifische Anpassungen z. B. durch Tastererweiterungen und spezifische Bedienelemente, konform zu den Werkzeugmaschinen- und CNC-Standards, ermöglichen eine exakt auf die Anwendung zugeschnittene, ergonomische Gestaltung und damit eine optimale und intuitive Maschinenbedienung. Durch individuelles Gehäusedesign, vom Firmenlogo über eine spezifische Folientastatur bis zur individuellen Gehäusekonstruktion und einer Farbgebung entsprechend Ihres Corporate Designs, prägt das

Control Panel das unverwechselbare optische Erscheinungsbild Ihrer Maschine. Unterschiedliche Schnittstellen vom Control Panel zum PC erlauben überdies die freie Wahl der Connectivity und erhöhen so die individuelle Flexibilität in der Produktion.

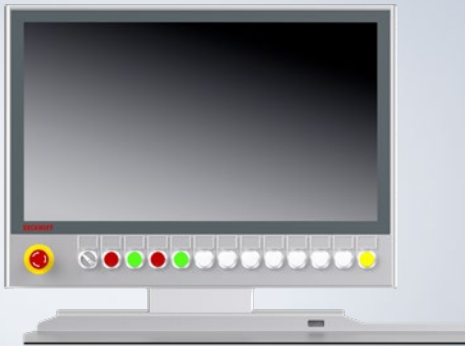
► [www.beckhoff.com/kundenspezifische-ipcs](http://www.beckhoff.com/kundenspezifische-ipcs)



Ihr Label



Ihre Konfigurationsauswahl



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.

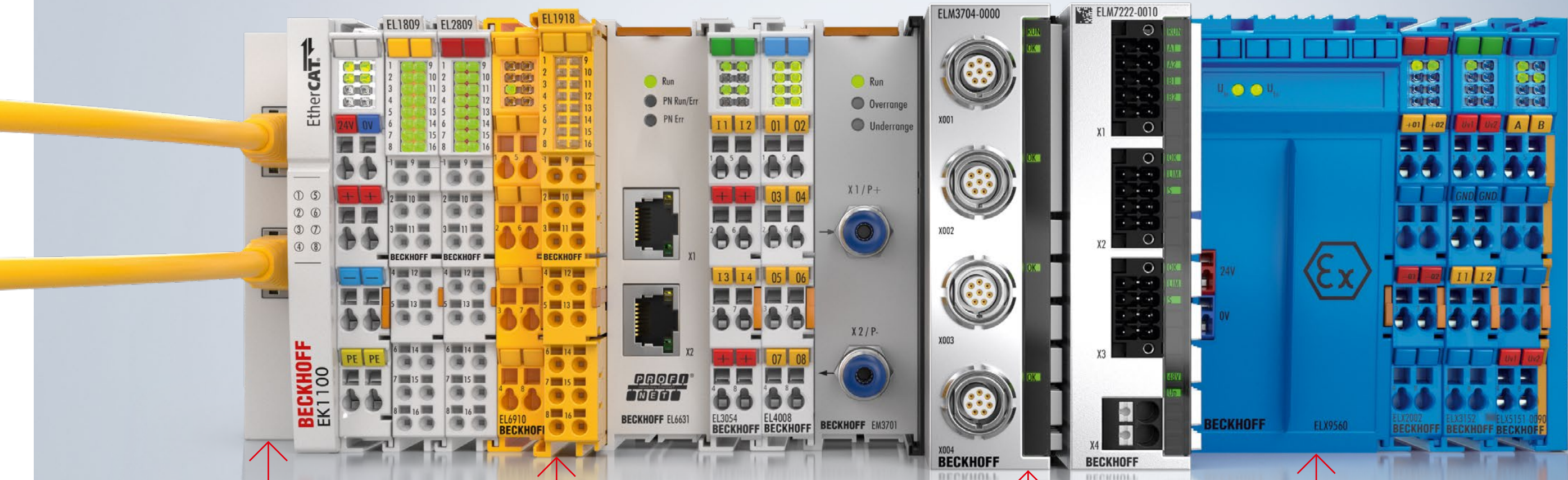
Neben den Standardfunktionalitäten umfasst unser I/O-Portfolio Produkte für spezielle Anwendungen, wie Sicherheitstechnik, Explo-

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 Feldbussysteme. 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.



## 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

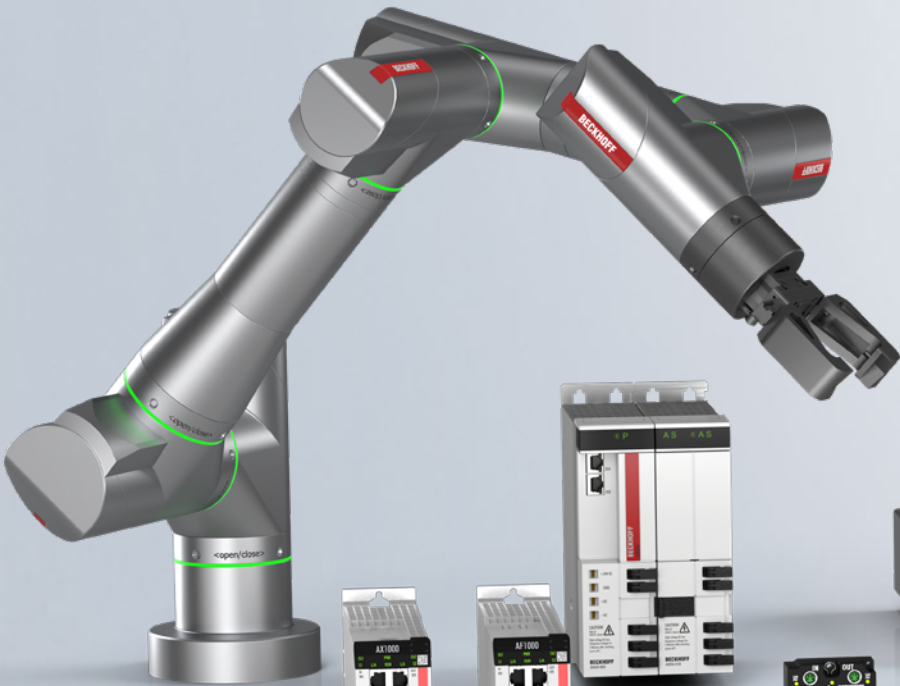
werden müssen. Die Anbindung der Servomotoren wird über die platzsparende One Cable Technology realisiert, die Motor- und Feedbackleitung in einem Kabel vereint. Durch die optional integrierte Sicherheitstechnik erfüllt unser Antriebsportfolio die hohen Anforderungen an die Maschinensicherheit und erleichtert 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 Planarmotor-system XPlanar ersetzen starr getaktete Produkt-transportsysteme 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.

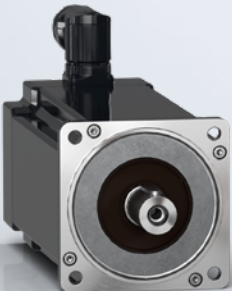
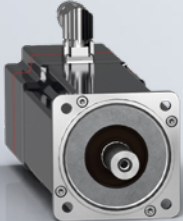


**TwinCAT 3 Autotuning**  
Autotuning steht für die einfache Inbetriebnahme und Optimierung von Servoachsen in Maschinen. Auf Knopfdruck ermittelt der Servoverstärker in Sekundenschnelle alle wesentlichen Parameter der Applikation. TwinCAT 3 Autotuning vereinfacht die Inbetriebnahme von Servoachsen durch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

ATRO®



Antriebstechnik



Kompakte Antriebstechnik



Linearmotor



XPlanar®



# MX-System: für schaltschranklose Automatisierung

Das MX-System ermöglicht vollständig schaltschranklose Automatisierungslösungen. Der Baukasten aus unterschiedlichen Baseplates und Funktionsmodulen (IPC-, Koppler-, I/O-, Drive-, Relais- und Systemmodule) vereint alle Aufgaben und Eigenschaften eines Schaltschranks: Energieeinspeisung, -absicherung und -verteilung, Erzeugung und Überwachung von Hilfsspannungen, Ablaufsteuerung mit den Ein- und Ausgängen, Ansteuerung von Motoren und Aktuatoren sowie die Anschluss-ebene für die Feldgeräte. Die nach internationalen Standards zertifizierten Baugruppen verringern die Aufwände bei Planung, Zusammenbau, Maschineninstallation sowie Instandhaltung.

## Die Vorteile des MX-Systems auf einen Blick:

- mehr Stellfläche in der Produktion durch Wegfall der Schaltschränke
- IP67-Gehäuse erlaubt den Einsatz in allen Bereichen
- Effizienzsteigerung bei der Maschinenherstellung durch reduzierten Engineering-, Montage- und Testaufwand
- kombinierbar mit EtherCAT-Box-Modulen und dezentralem Servoantriebssystem AMP8000
- integrierte Safety-Funktionalitäten für Antriebe und I/Os über FSoE (Failsafe over EtherCAT)
- signifikant reduzierte Aufwände und Zeiten bei Planung und Montage

**MX-System®**





# PC-based Control: die skalierbare, anwendungs- orientierte CNC-Lösung

## Konfigurationsbeispiel einer kompakten Bearbeitungsmaschine

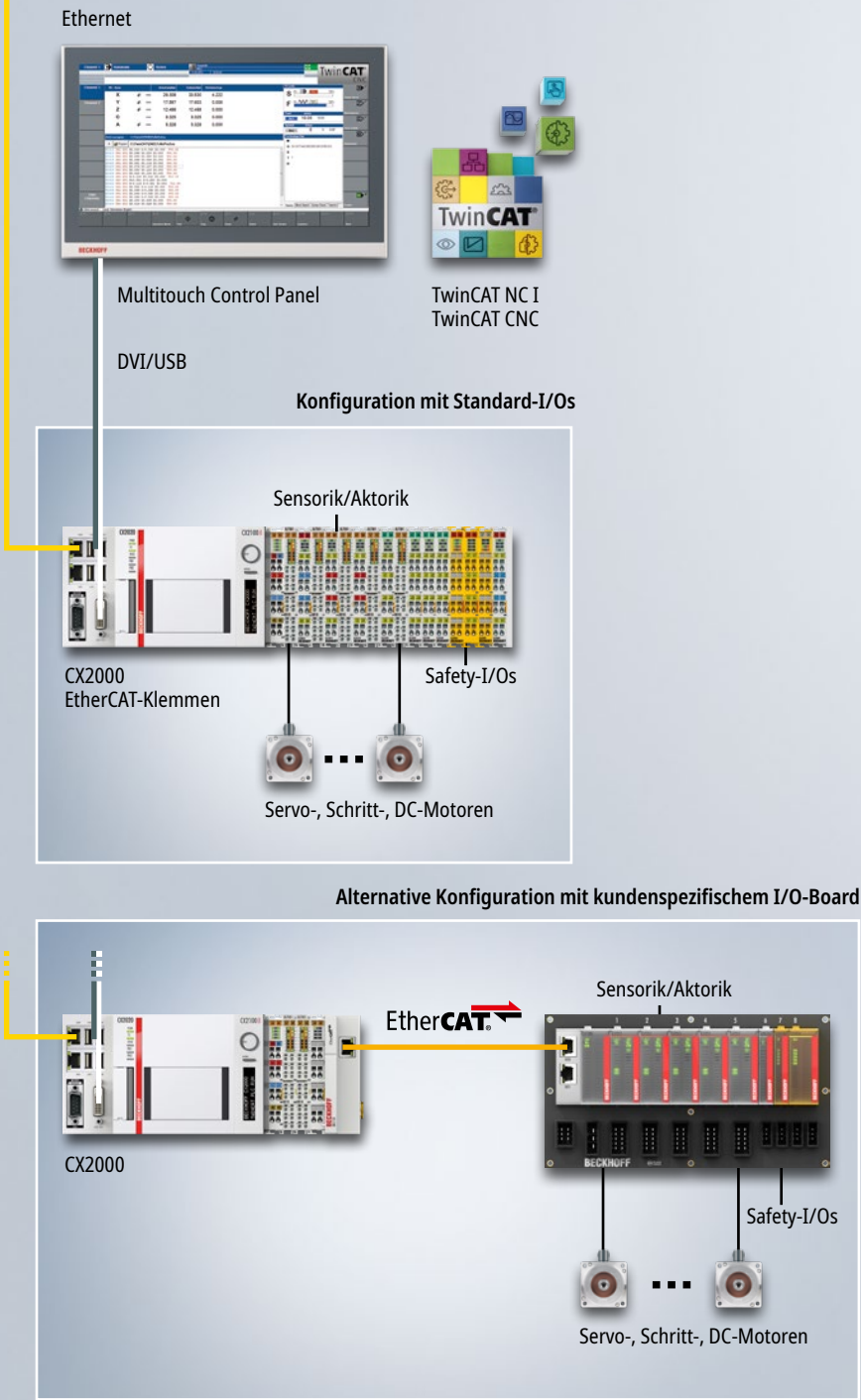
- Embedded-Hutschienen-PCs der Baureihen CX2000/CX5100 mit integriertem EtherCAT-Interface sowie optionalen Kommunikations- und Feldbusschnittstellen
- Control Panel mit DVI/USB-Interface für Entfernungen bis zu 50 m; umfangreiche Produktpalette sowie branchen- und kunden-spezifische Lösungen verfügbar
- TwinCAT NC I / CNC-Lösungen mit integrierter TwinCAT PLC mit IEC 61131-3-Programmierung, TwinCAT NC PTP mit umfangreicher Motion-Funktionalität
- EtherCAT-System mit hoher Performance, flexibler Topologie, modularem Aufbau und einfacher Konfiguration, geeignet für alle I/O-Anwendungen und Antriebstechnik
- XFC- und Condition-Monitoring-Funktionen über EtherCAT-Klemmen integrierbar
- Antriebstechnik bis 8 A für Schrittmotoren, DC-Motoren und Servomotoren direkt im modularen I/O-System. Für größere Leistungen ist die Baureihe AX5000 ausgelegt.
- TwinSAFE steht als integraler Bestandteil des modularen I/O- und TwinCAT-Systems durchgängig für alle Steuerungssysteme zur Verfügung.

## Konfigurationsbeispiel einer komplexen Bearbeitungsmaschine

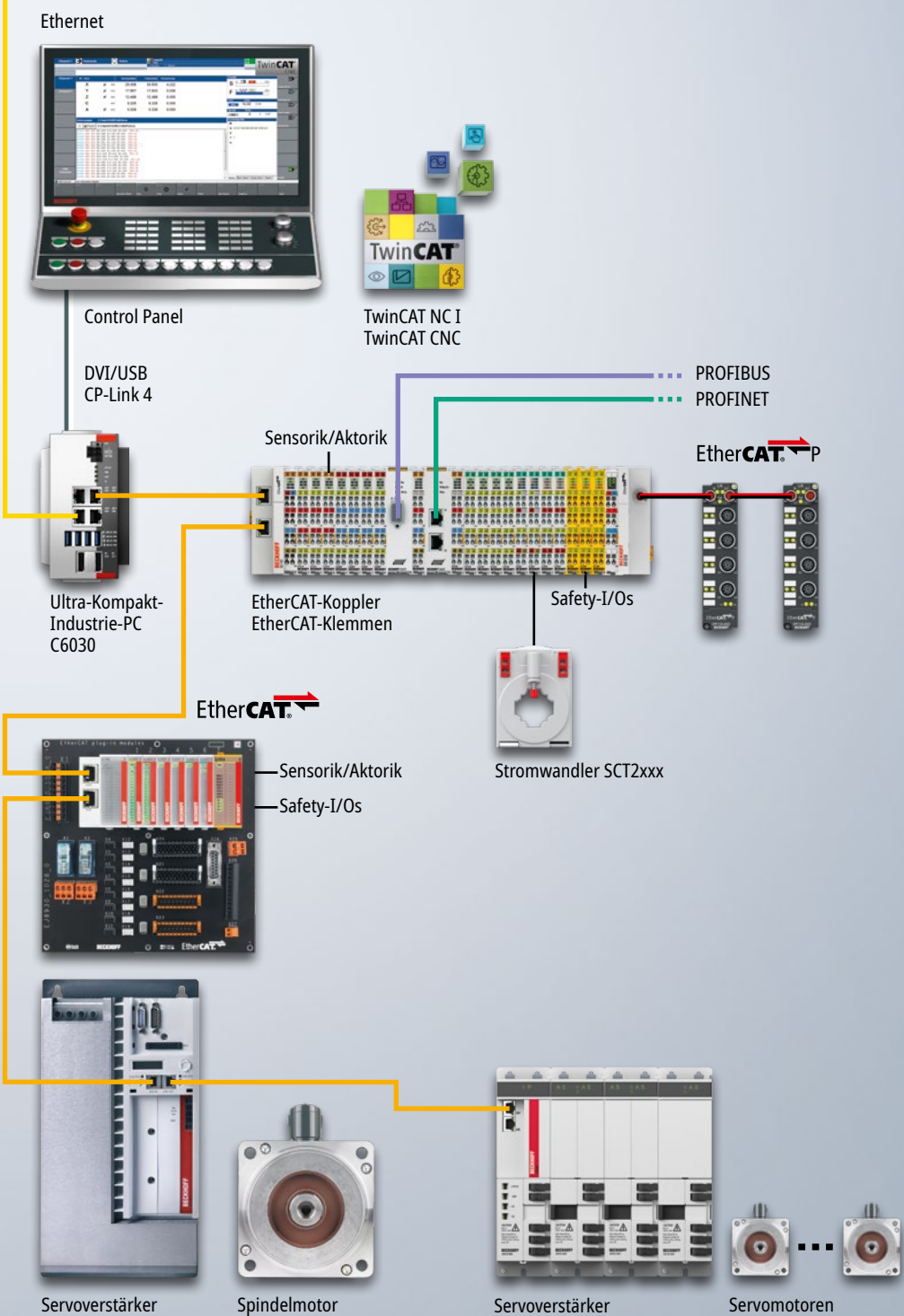
- TwinCAT NC I / CNC-Lösungen mit integrierter TwinCAT PLC mit IEC 61131-3-Programmierung sowie TwinCAT NC PTP, mit umfangreicher Motion-Funktionalität
- Industrie-PCs mit Multicore-Prozessoren, integriertem EtherCAT-Interface, optionalen Kommunikations- und Feldbusschnittstellen, umfangreicher Optionsliste
- Control Panel mit DVI/USB-Interface für Entfernungen bis zu 50 m oder mit CP-Link 4 für bis zu 100 m vom PC; umfangreiche Standardproduktpalette sowie branchen- und kundenspezifische Lösungen verfügbar
- EtherCAT-System mit hoher Performance, flexibler Topologie, modularem Aufbau und einfacher Konfiguration, geeignet für alle I/O-Anwendungen und Antriebstechnik. Realisierung von XFC-/Condition-Monitoring-Funktionalitäten über Standard-EtherCAT-Klemmen. Master/Slave-Gatewayklemmen gewährleisten Offenheit zu anderen Feldbustechnologien.
- hochdynamisches, schnelles Antriebssystem mit Servoverstärkern für Synchron Servo-

- und Linearmotoren bis 118 kW mit Spindel-funktionalität
- TwinSAFE steht als integraler Bestandteil des modularen I/O- und TwinCAT-Systems durchgängig für alle Steuerungssysteme zur Verfügung.
- Die TwinSAFE-Drive-Funktionen ermöglichen die einfache Realisierung zahlreicher Sicherheitsfunktionen.

Kompakte Bearbeitungsmaschine



Komplexe Bearbeitungsmaschine





# Unsere Referenzen



GROB-WERKE, Deutschland

Offene PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik im Bereich der additiven Fertigung

► [www.grobgroup.com](http://www.grobgroup.com)





GF Machining Solutions, Schweiz

TwinCAT als leistungsfähige CNC für Drahterosionsmaschinen bietet mehr Flexibilität und integrierten Know-how-Schutz.

► [www.gfms.com](http://www.gfms.com)





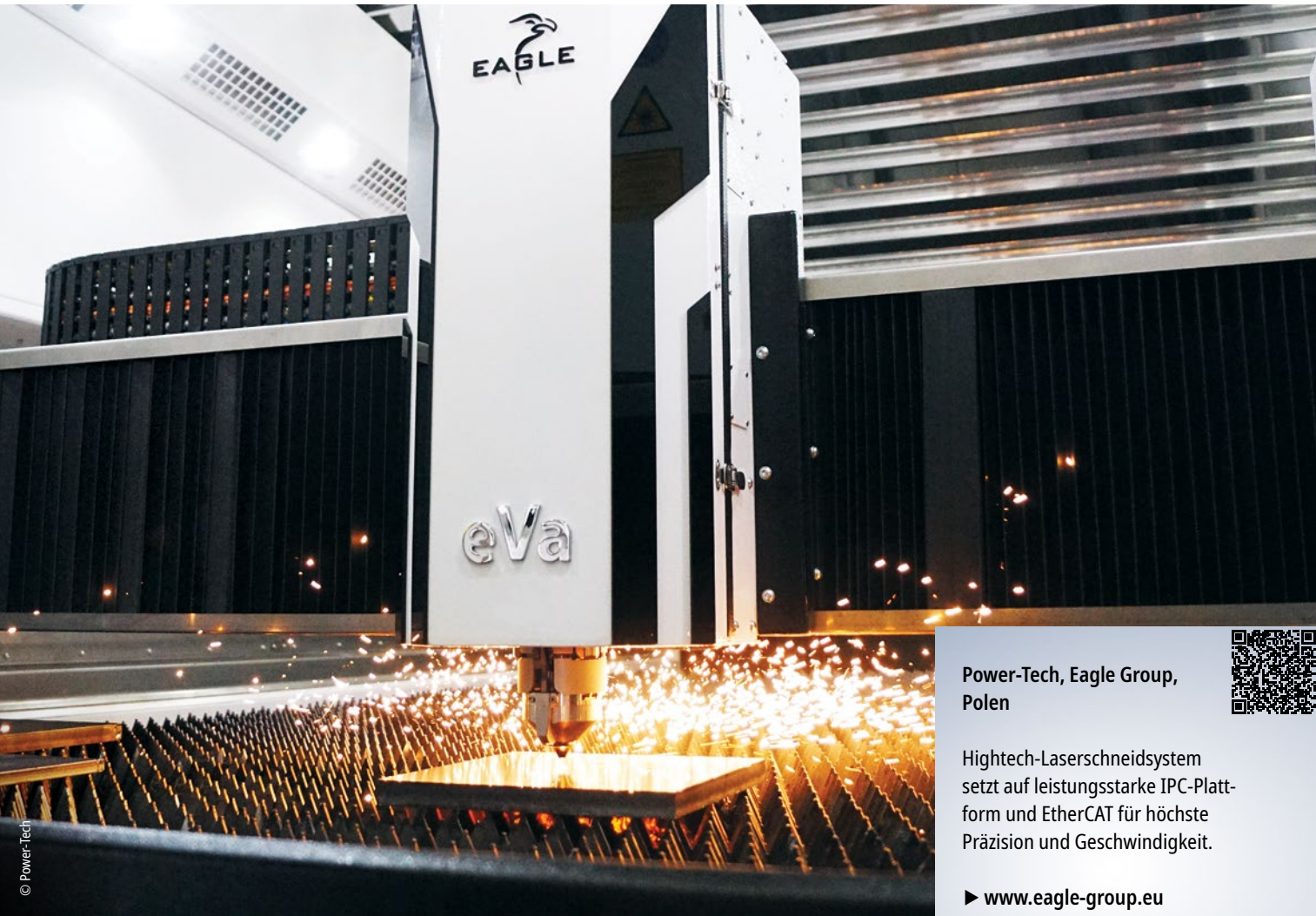
Rampf und Feldmann, Deutschland

TwinCAT HMI als Basis einer Bedienplattform für Dosieranlagen und -roboter

► [www.rampf-group.com](http://www.rampf-group.com)

► [www.feldmannmediagroup.com](http://www.feldmannmediagroup.com)






Power-Tech, Eagle Group, Polen

Hightech-Laserschneidsystem setzt auf leistungsstarke IPC-Plattform und EtherCAT für höchste Präzision und Geschwindigkeit.

► [www.eagle-group.eu](http://www.eagle-group.eu)







DK3771-0825

## 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](mailto:info@beckhoff.com)

[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

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

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 08/2025

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.

CANopen and CANopen FD are registered trademarks of CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.

IO-Link is a registered trademark of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

MATLAB and Simulink are registered trademarks of The MathWorks, Inc.

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

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