

**BECKHOFF** New Automation Technology

Skalierbar und leistungsstark:  
die offene CNC für Werkzeugmaschinen



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

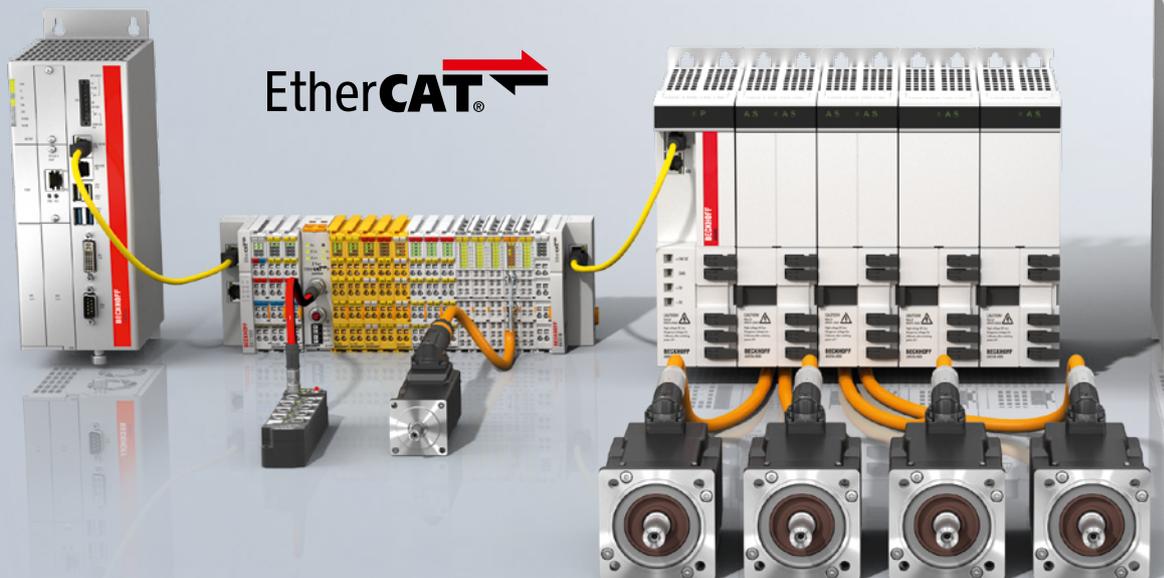
Mit einer PC-basierten Steuerungslösung von Beckhoff lassen sich Werkzeugmaschinen unter Produktivitäts- und Effizienzaspekten deutlich optimieren. Die auf Standardkomponenten basierende Hard- und Softwareplattform integriert alle Automatisierungs- und CNC-Aufgaben. Skalierbar für alle Leistungsklassen, 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



EtherCAT<sup>®</sup>



Blechbearbeitung, die Herstellung hoch präziser Oberflächen in der Medizintechnik oder um additive Fertigung geht, die PC-basierte Steuerungs- lösung 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 Sonder- maschinen: Sie erhalten maßgeschneiderte Steue- rungen für Ihre Werkzeugmaschinen.

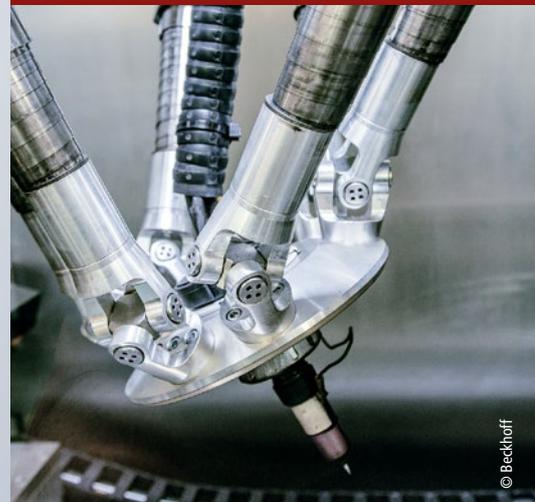
► [www.beckhoff.com/wzm](http://www.beckhoff.com/wzm)



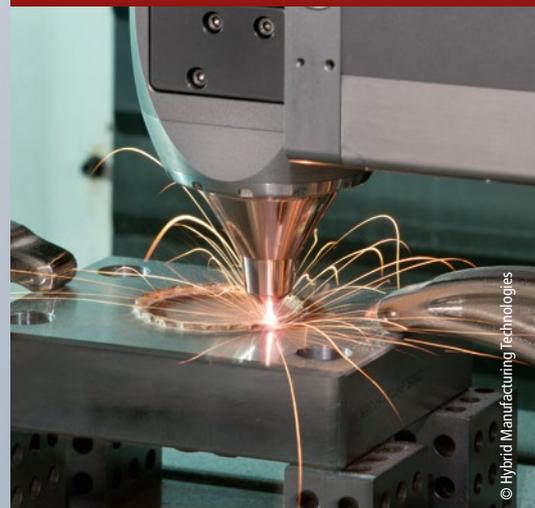
Fräsen, Drehen, Schleifen



Erodieren



Umformen, Trennen, Fügen



Additive Fertigung

© Beckhoff

© Beckhoff

© Beckhoff

© Hybrid Manufacturing Technologies

# 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 Feldbusysteme 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

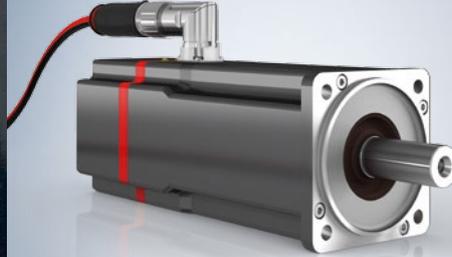


Embedded-PC: Industrie-PCs mit integrierbarer I/O-Ebene



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 C/C++- und MATLAB®/Simulink®-Module 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 Manycore-Technologie werden von TwinCAT in vollem Umfang unterstützt, um alle oben genannten Funktionen umsetzen zu können. Die objektorientierten Erweiterungen der IEC 61131-3 ermöglichen die Modularisierung des Programmiercodes, die softwareseitige Kapselung von Maschinenfunktionen und – damit einhergehend



CNC



TcCom-Module kapseln kundenseitiges Know-how



SPS



– 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)



Machine Learning



Visualisierung



Robotics



Motion Control



IoT



Analytics



Scope



Condition Monitoring



Vision



Safety



# 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-

1

TwinCAT:  
die All-in-one-CNC



2

Integrierter Know-how-Schutz durch  
TwinCAT TcCOM



3

Integrierte Cloud-Anbindung und  
IoT-Funktionen



4

Hoch skalierbare,  
leistungsstarke  
Industrie-PCs



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)



**5**  
Kunden- und branchenspezifische Bedienpanels



**6**  
Vollständiger, modularer I/O-Baukasten



**7**  
Hoch skalierbare Antriebstechnik



# 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 Kinematikanforderungen 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,

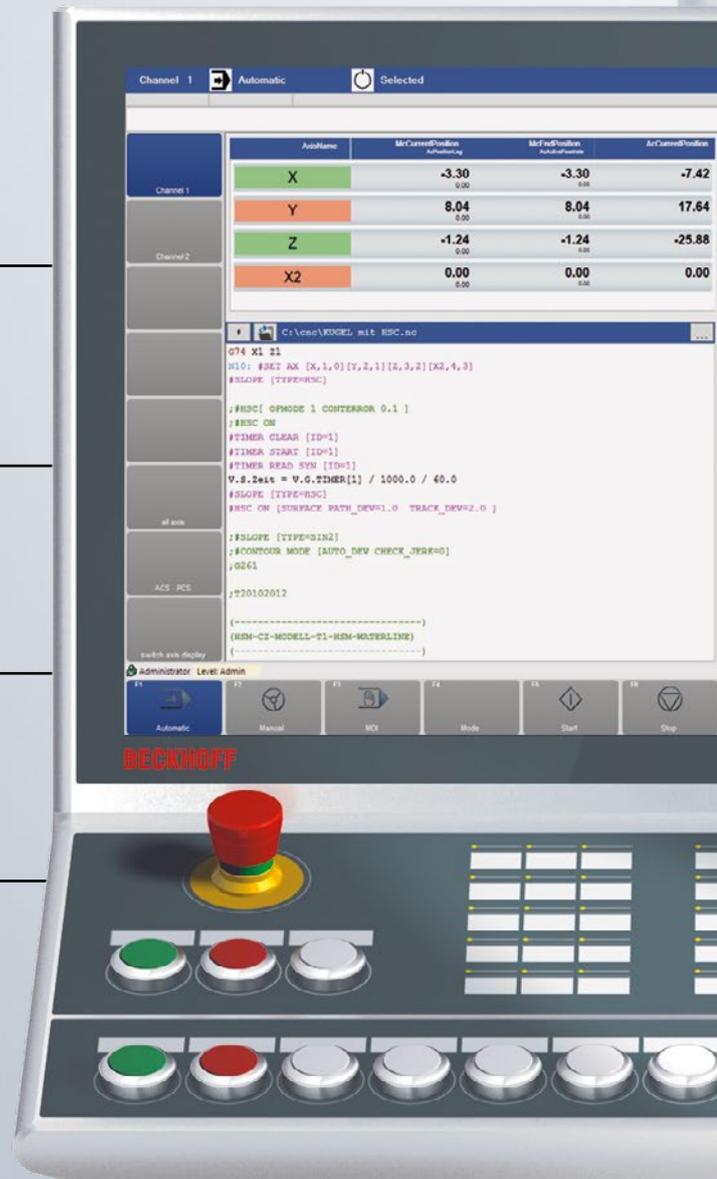
## 1 TwinCAT: die All-in-one-CNC

Die kostenattraktive  
Einstiegslösung:  
TwinCAT NC I

Für komplexe Maschinen:  
leistungsfähige, skalierbare  
TwinCAT CNC

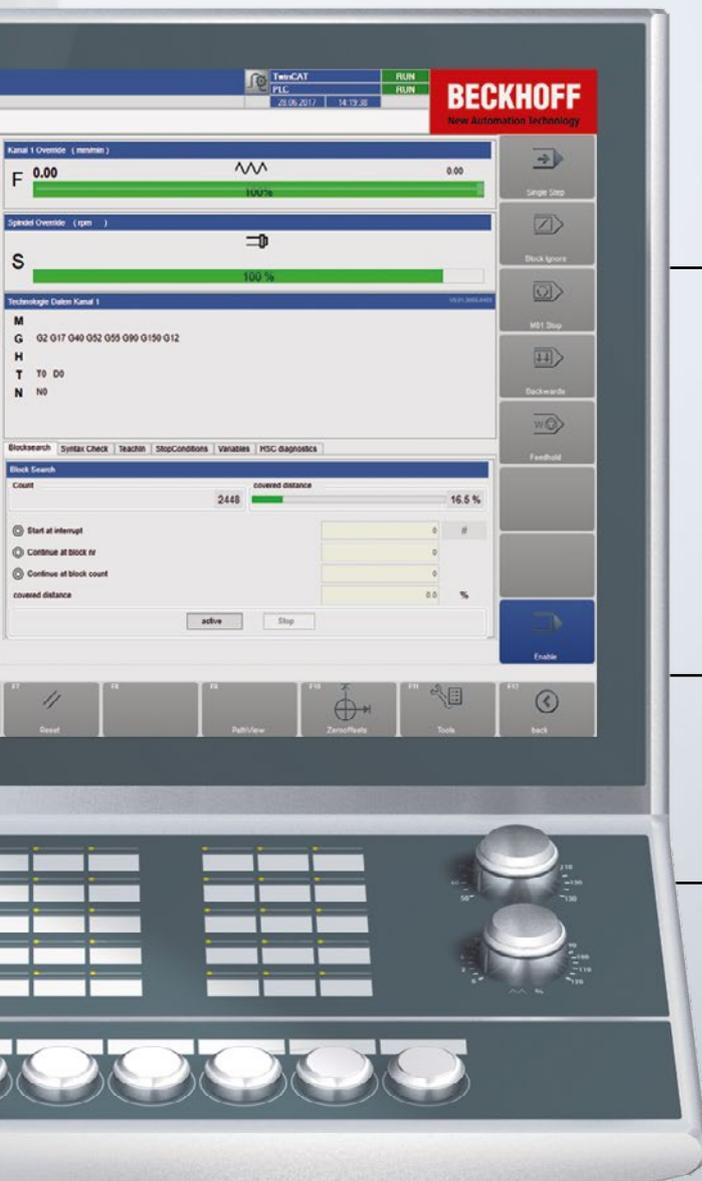
Bis zu 32 Kanäle

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



Werkzeug- und Hilfsfunktionen sowie Zyklusprogrammierung mit spezifischen Erweiterungen zur Verfügung.

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



Picometer-Interpolation  
(Steuerungsauflösung von 10 pm)

CNC-Features:

- schnelle Zykluszeiten
- HSC-Funktionalität
- Kinematik-Transformation
- Technologiepakete
- 3/5-Achs-Bearbeitung mit TCP
- volumetrische Kompensation
- Zyklusprogrammierung
- 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 ankoppeln. 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++ oder MATLAB®/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

2 Integrierter Know-how-Schutz  
durch TwinCAT TcCom



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 aufge-

zeichnet 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

## 3 Integrierte Cloud-Anbindung und IoT-Funktionen



Storage

Analytics

Connectivity Service



AMQP  
MQTT  
OPC UA



MQTT  
AMQP  
HTTPS  
OPC UA

TwinCAT IoT Data Agent



Beckhoff Edge Device  
Ultra-Kompakt-  
Industrie-PC C6015

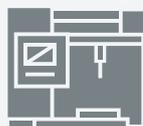
OPC UA

**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.



TwinCAT IoT und TwinCAT OPC UA



I/O-Signale:  
vorverarbeitete Daten  
aus Beckhoff Steuerung

Fremdsteuerung



I/O-Signale:  
vorverarbeitete Daten aus  
Fremdsteuerung

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)



Storage

Analytics

Connectivity Service



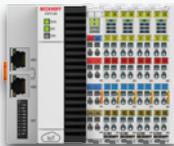
MQTT  
OPC UA



MQTT



IoT Device



Beckhoff IoT-Buskoppler  
EK9160



Beliebige I/O-Signale  
ohne SPS

TwinCAT Analytics



Systeme für Wartung und Analysen

# IPC-Lösungen für das komplette CNC-Anforderungsspektrum

Mit einem breiten Portfolio an leistungsmäßig exakt skalierbaren Industrie-PCs, Embedded-PCs, Control Panels und Panel-PCs decken wir das komplette Anforderungsspektrum im Werkzeugmaschinenbau ab. So reicht die Leistungsfähigkeit der Beckhoff Industrie-PCs vom Ultra-Kompakt-Industrie-PC, der in einem Gehäuse von 82 x 82 x 40 mm bis zu vier Kerne bietet, über den Embedded-PC der CX-Serie mit anreihbarer I/O-Ebene und bis zu 12 Kernen bis hin zur Manycore-Maschinensteuerung, die bis zu 36 Kerne integriert. Hinzu kommt die Vielfalt an Bauformen und Gehäusedesigns: vom Panel-PC für den Einbau im Schaltschrank oder für die

Tragarmmontage bis zum Embedded-PC auf der Hutschiene oder dem Schaltschrank-IPC. Ein großes Spektrum an Gehäusekonstruktionen, verschiedene Anschlussarten sowie vielfältige Schnittstellen runden das Angebotsspektrum der Beckhoff Industrie-PCs ab.

Mit der Leistungsfähigkeit moderner Prozessoren einhergehend, integrieren wir nicht nur immer mehr Funktionalitäten in die Automationsplattform, sondern können die Leistung auch in immer kompakteren Bauformen anbieten. So können Schaltschränke kleiner dimensioniert werden, der Footprint der Werkzeugmaschine verringert sich und wertvolle Produktionsfläche wird gespart.

## 4 Hoch skalierbare, leistungsstarke Industrie-PCs



Die skalierbaren und leistungsfähigen Beckhoff Industrie-PCs eignen sich durchgängig für alle Werkzeugmaschinentypen und Leistungsanforderungen: Von kompakt bis komplex, von der HSC-Fräsmaschine bis zur Hochleistungs-Serienmaschine für unterschiedliche Zerspanungsaufgaben, steht für jede Anwendung eine in Bezug auf Platzbedarf, Leistung und Preis exakt dimensionierte PC-Plattform zur Verfügung.

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



# 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)

5 Kunden- und branchenspezifische Bedienpanels





Dank unserer Inhouse-Fertigung und unseres Gehäuse-Know-hows sind kundenspezifische Lösungen einfach realisierbar.

© Beckhoff

Ihr  
Label



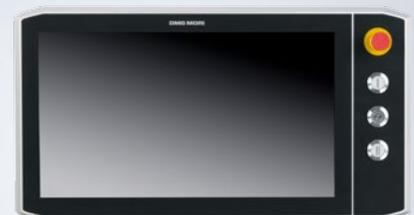
Ihre  
Konfigurations-  
auswahl



Ihre  
Funktions-  
auswahl



Ihr  
Corporate  
Design



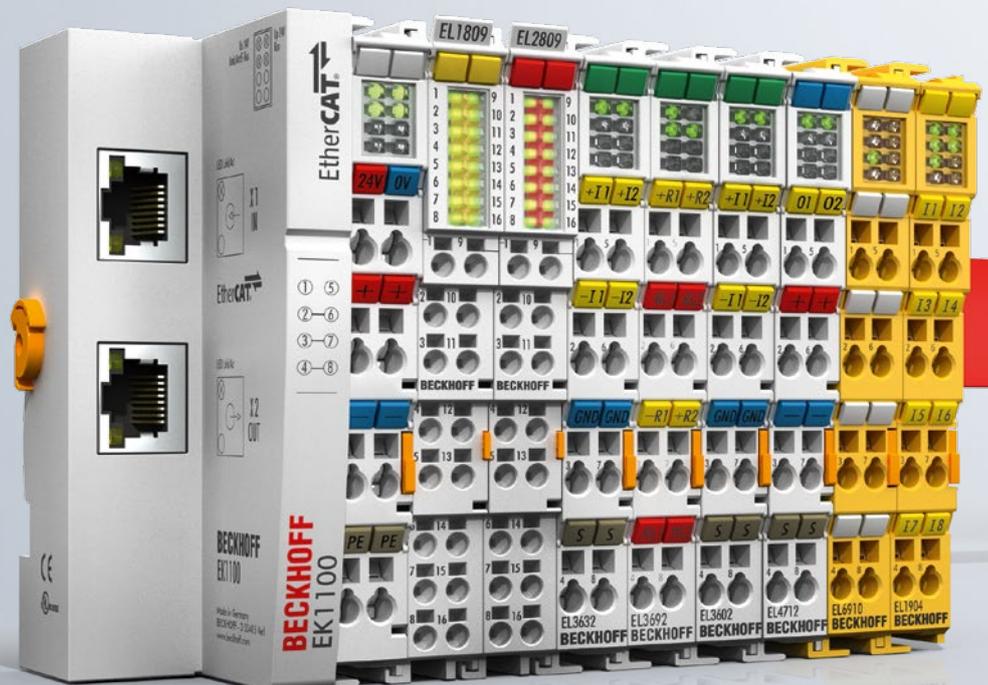
# Hoch modular bis hin zur Großserie: die I/O-Komponenten

Die feldbusneutralen Busklemmen und die leistungsstarken EtherCAT-Klemmen stehen in den verschiedensten Signalformen mit variabler Kanaldichte, von 1- bis 16-Kanal, zur Verfügung. Alle gängigen Feldbussysteme, wie z. B. EtherCAT, PROFINET, Ethernet IP und CANopen werden von Beckhoff unterstützt. Das bietet Ihnen ein Optimum an Flexibilität und Offenheit, um beliebige I/O-Architekturen für Ihre Werkzeugmaschinen zu realisieren. Bei einem Wechsel des Feldbusses muss lediglich die Feldbusanschaltung getauscht werden; Peripheriesysteme können problemlos angebunden und Maschinen in existierende Produktionsumfelder integriert werden. Über die

TwinSAFE-I/O-Module wird die Sicherheitstechnik nahtlos in den Klemmenstrang integriert, wobei sich die sicheren Signale beliebig mit den Standardsignalen mischen lassen. Auch die Messtechnik kann direkt eingebunden werden: Mit den EtherCAT-Klemmen für das Energiemanagement lassen sich vielfältigen Aufgaben in den Bereichen Condition und Power Monitoring, Prozesssteuerung und Netzüberwachung, bzw. Instandhaltung, optimal skalierbar lösen.

Hinzu kommen die Vorzüge der Einkabellösung für die Feldebene: EtherCAT P kombiniert Kommunikation und Leistungsverorgung für die angeschlossenen Verbraucher auf einem Standard-

## 6 Vollständiger, modularer I/O-Baukasten



Ethernet-Kabel und ermöglicht die Energieweiterleitung direkt über die Teilnehmer. Kaskadierbar und maximal skalierbar sind mit EtherCAT P flexible Topologien realisierbar. Die Material-, Montage- und Anschaltkosten sinken und die Inbetriebnahme wird vereinfacht. Mit den EtherCAT-Steckmodulen (EJ-Module) bieten wir die optimale Lösung für die Großserienproduktion. Basierend auf dem bewährten EtherCAT-I/O-System werden die EJ-Module direkt auf Leiterkarten aufgesteckt. Die aufwendige, manuelle Einzelverdrahtung wird durch vorkonfektionierte Kabelbäume ersetzt, wodurch sich die Produktionsgeschwindigkeit und Effizienz – insbesondere

im Großserien-Maschinenbau mit mittleren und hohen Stückzahlen – erhöht. Die Stückkosten sinken, und das Risiko einer Fehlverdrahtung wird durch kodierte Bauteile auf ein Minimum reduziert.

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



# Von kompakt bis äußerst leistungsstark: das Motion-Portfolio

Die Beckhoff Antriebstechnik stellt, in Kombination mit den Motion-Control-Lösungen der Automatisierungssoftware TwinCAT, ein vollständiges Antriebssystem dar. Modular und hoch skalierbar bietet es für jeden Anwendungsbe- reich und jede Leistungsanforderung die richtige Lösung: von der ultrakompakten Servoklemme für die kleine Antriebstechnik bis zu den EtherCAT-Servoverstärkern AX8000 und AX5000 für die mittlere bis obere Leistungsklasse. Die integrierte Regelungstechnik der AX-Baureihen unterstützt schnelle und hochdynamische Positionieraufgaben. Das umfangreiche Programm an linearen und rotatorischen Servomotoren

ist optimal auf die Servoverstärker zugeschnitten und eignet sich für mehrachsige Positionieraufgaben mit hoher Dynamik und Genauigkeit.

Die Motorserie AM8000 zeichnet sich durch die One Cable Technology aus: Sie kombiniert Power und Feedbacksignale in einem Standardmotorkabel, sodass sich Material- und Inbetriebnahmekosten reduzieren und Werkzeugmaschinen kompakter und leichter gebaut werden können. Durch eine optionale Multi-Feedbackkarte können weitere Gebersignale (EnDat 2.2) angeschlossen werden. Für Anwendungen, bei denen nur geringe Kräfte im Spiel sind, stellen die EtherCAT-Servoklemmen eine preiswerte und kompakte Alterna-

## 7 Hoch skalierbare Antriebstechnik



tive dar. Es stehen Lösungen bis 8 A im I/O-System sowie die Anschlussmöglichkeit von Schritt-, Servo-, DC- oder AC-Motoren in IP20 oder IP67 zur Verfügung.

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



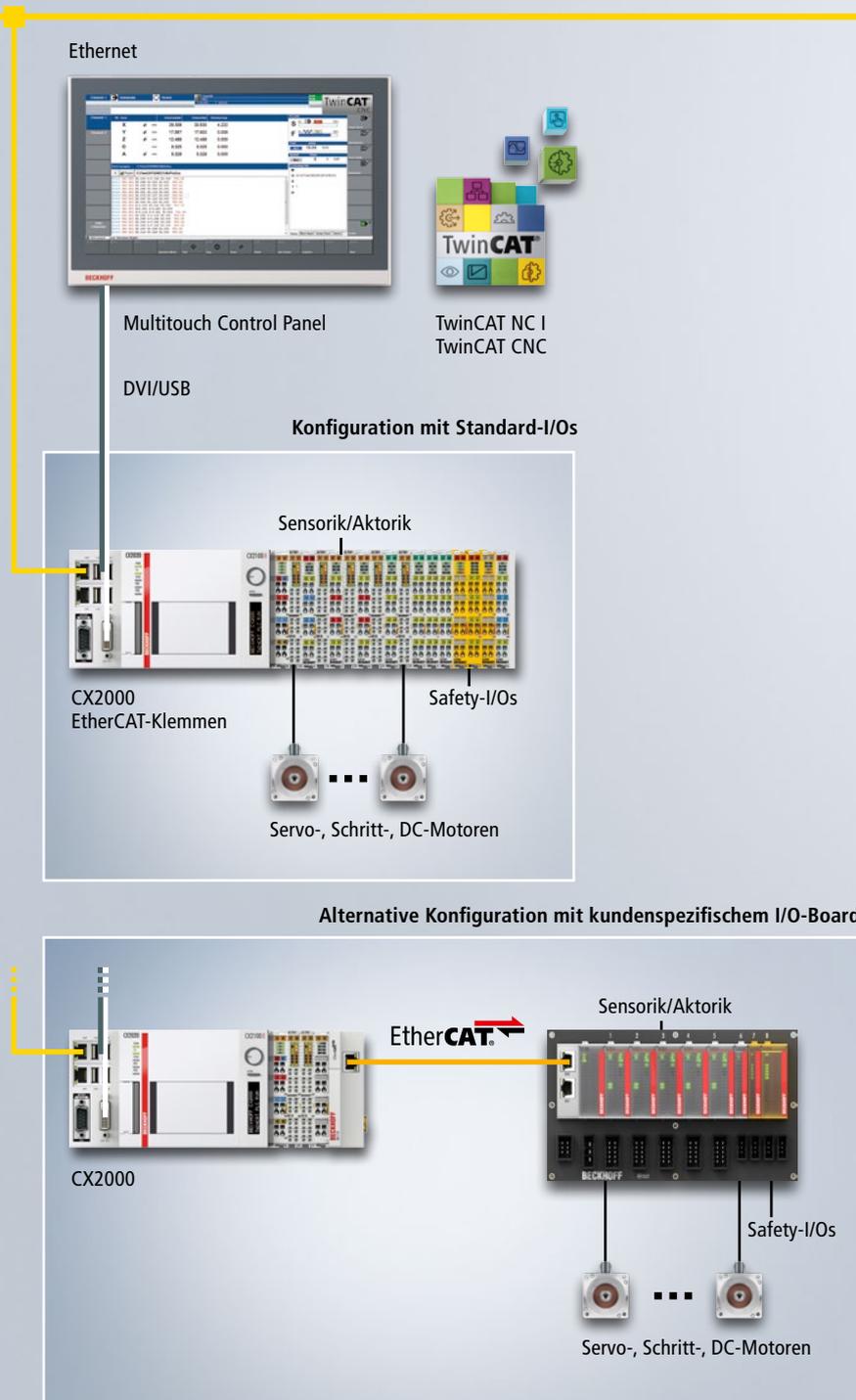
# PC-based Control: die skalierbare, anwendungs- orientierte CNC-Lösung

## 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.

## Kompakte Bearbeitungsmaschine



## 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 Feldbuschnittstellen, 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 Stan-

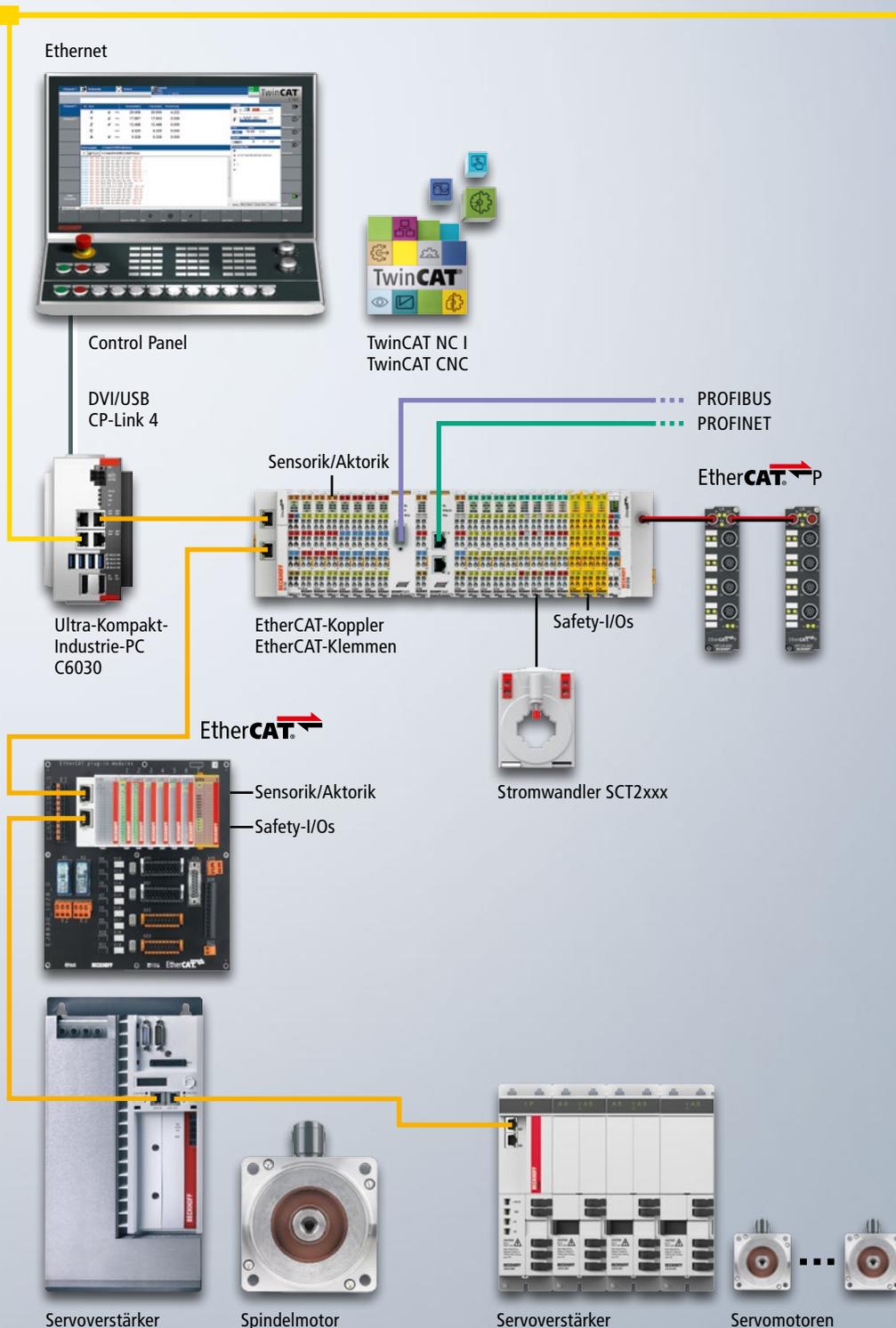
dardproduktpalette sowie branchen- und kundenspezifische Lösungen verfügbar

- 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.

## Komplexe Bearbeitungsmaschine

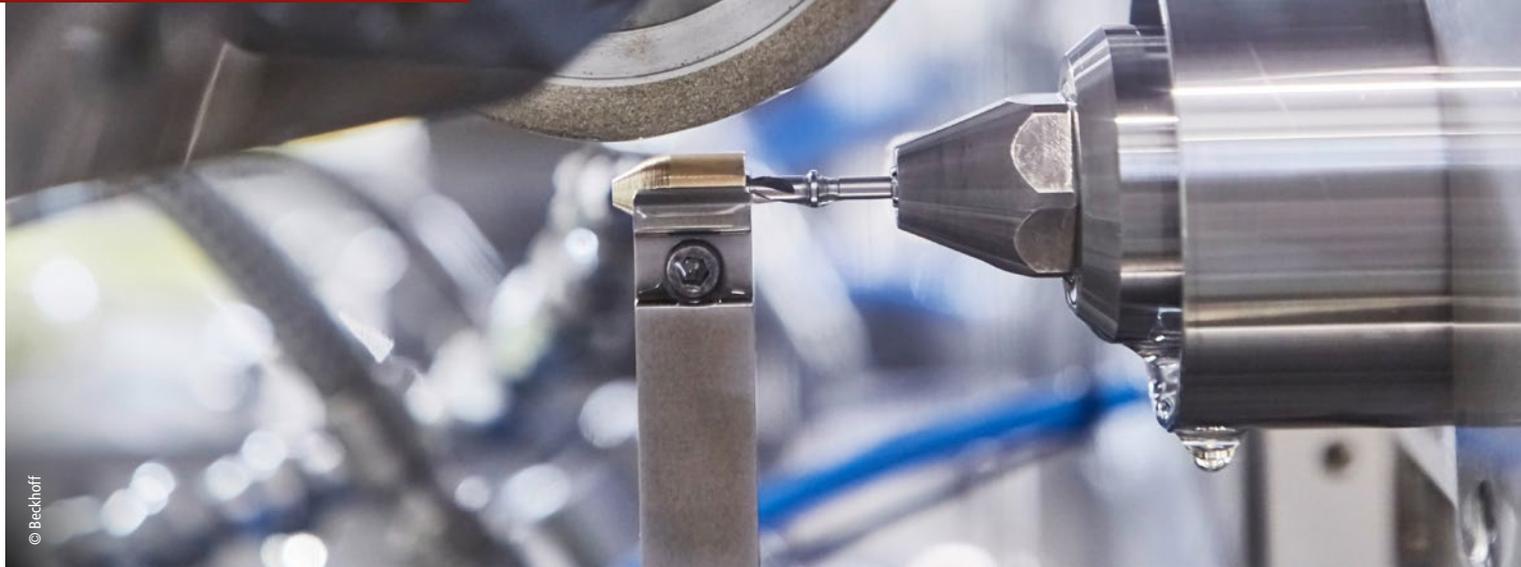


# Unsere Referenzen

Dentsply Sirona,  
Schweiz

TwinCAT CNC steuert hochpräzise eine Schleifmaschine für die Zahnbohrerherstellung.

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



© Bechthof



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)



© RAMPF

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)



+GF+



© Bachhoff

EAGLE

eVa

Power-Tech, Eagle Group,  
Polen

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

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



© PowerTech



Wie kann PC-based Control Ihre CNC-Anwendung optimieren?  
Sprechen Sie mit uns.

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

#### **Beckhoff Automation GmbH & Co. KG**

Hülshorstweg 20

33415 Verl

Deutschland

Telefon: +49 52469630

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

[www.beckhoff.com](http://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 enthaltener Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Kennzeichen führen.

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG 08/2022

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.