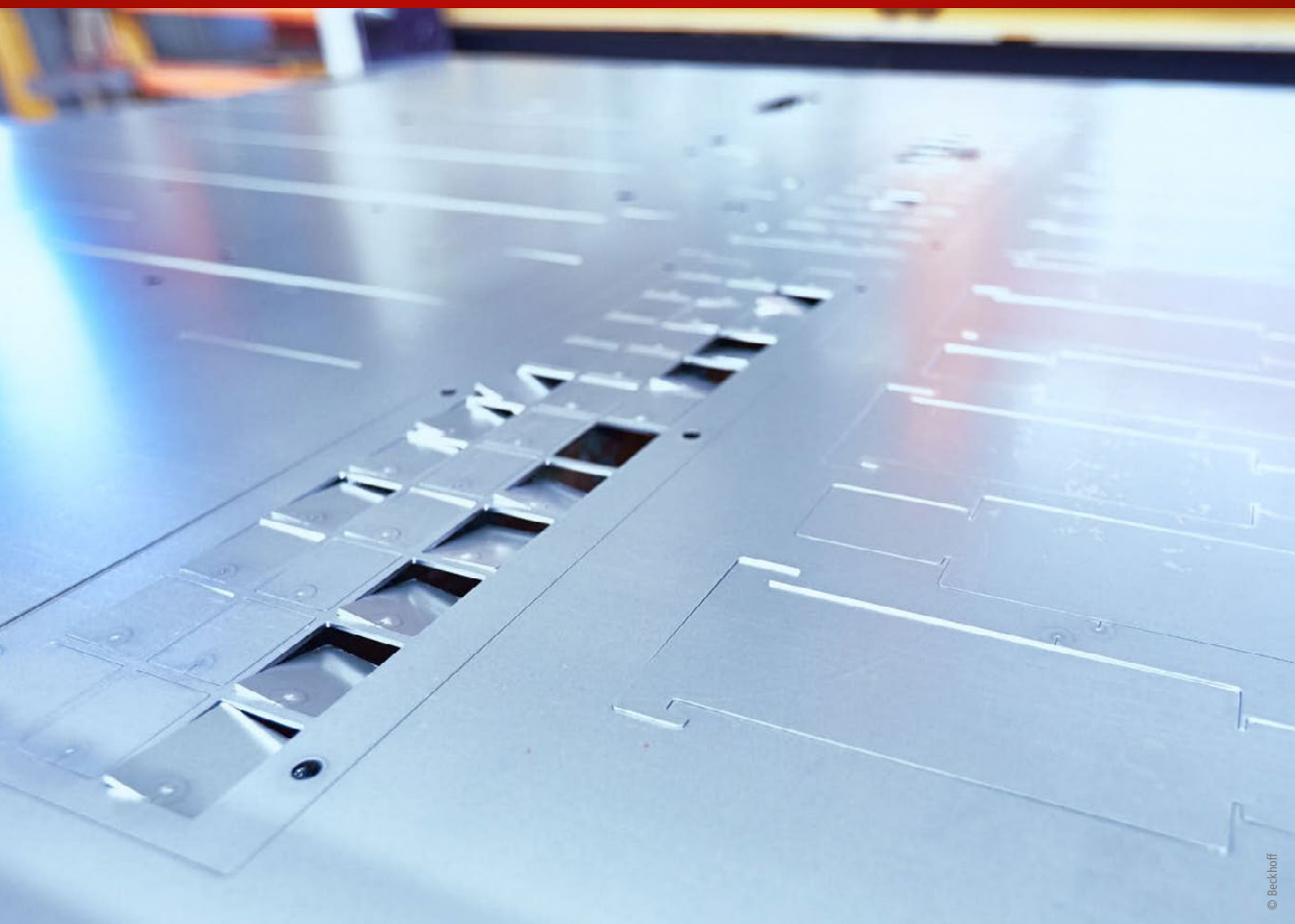


**BECKHOFF** New Automation Technology

Durchgängig und leistungsstark:  
PC-based Control für die Blechbearbeitung





# Die Steuerungs- lösung für die Blechbearbeitung

Als Spezialist für PC-basierte Steuerungstechnik stellen wir Ihnen eine durchgängige Steuerungsplattform für alle Blechbearbeitungsprozesse zur Verfügung. Unsere Hochleistungs-Industrie-PCs, ein umfangreiches I/O-Portfolio, der ultraschnelle Feldbus EtherCAT sowie dynamische Servoantriebstechnik und die Automatisierungssoftware TwinCAT bilden die durchgängige Automatisierungsplattform für jede Aufgabe: vom Pressen über das Schneiden und Schweißen, das Stanzen und Nibbeln bis zum Biegen. Modular im Aufbau und exakt skalierbar in Bezug auf die applikationsspezifischen Leistungsanforderungen, eignet

sich PC-based Control für das gesamte Anforderungsspektrum – angefangen bei der einzelnen Maschine bis zur industriellen Anlagenverkettung. Da alle Funktionalitäten konsequent in Software transformiert sind, die auf dem Industrie-PC zur Ausführung kommt, bedarf es nur einer Steuerung für SPS, Visualisierung, Motion Control, Robotik, Sicherheits- und Messtechnik sowie Condition Monitoring.

Der hohe Integrationsgrad und die Schnelligkeit unserer Steuerungslösung führen durchgängig zu Prozessoptimierungen und Kostenvorteilen. Die geringere Steuerungskomplexität, die mit

einem Verzicht auf eine Vielzahl von Komponenten einhergeht, sorgt für eine erhöhte Zuverlässigkeit und einfachere Wartung Ihrer Maschinen und Anlagen. Hinzu kommen spezifische Benefits für die verschiedenen Bereiche der Blechbearbeitung: In Pressenlinien sind es insbesondere EtherCAT und EtherCAT P, die Ihren Wettbewerbsvorsprung sichern. Für Schneid- und Schweißanlagen liefern wir einen breiten CNC-Funktionsumfang. Spezielle Anwendungen beim Stanzen und Nibbeln werden durch schnelle Signal-

verarbeitung auf der Basis von EtherCAT unterstützt. Mit der Softwarebibliothek TwinCAT Hydraulic Positioning stehen Ihnen fertige Funktionsbausteine zur Verfügung.

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



Pressen, Seiten 4–5 und 22



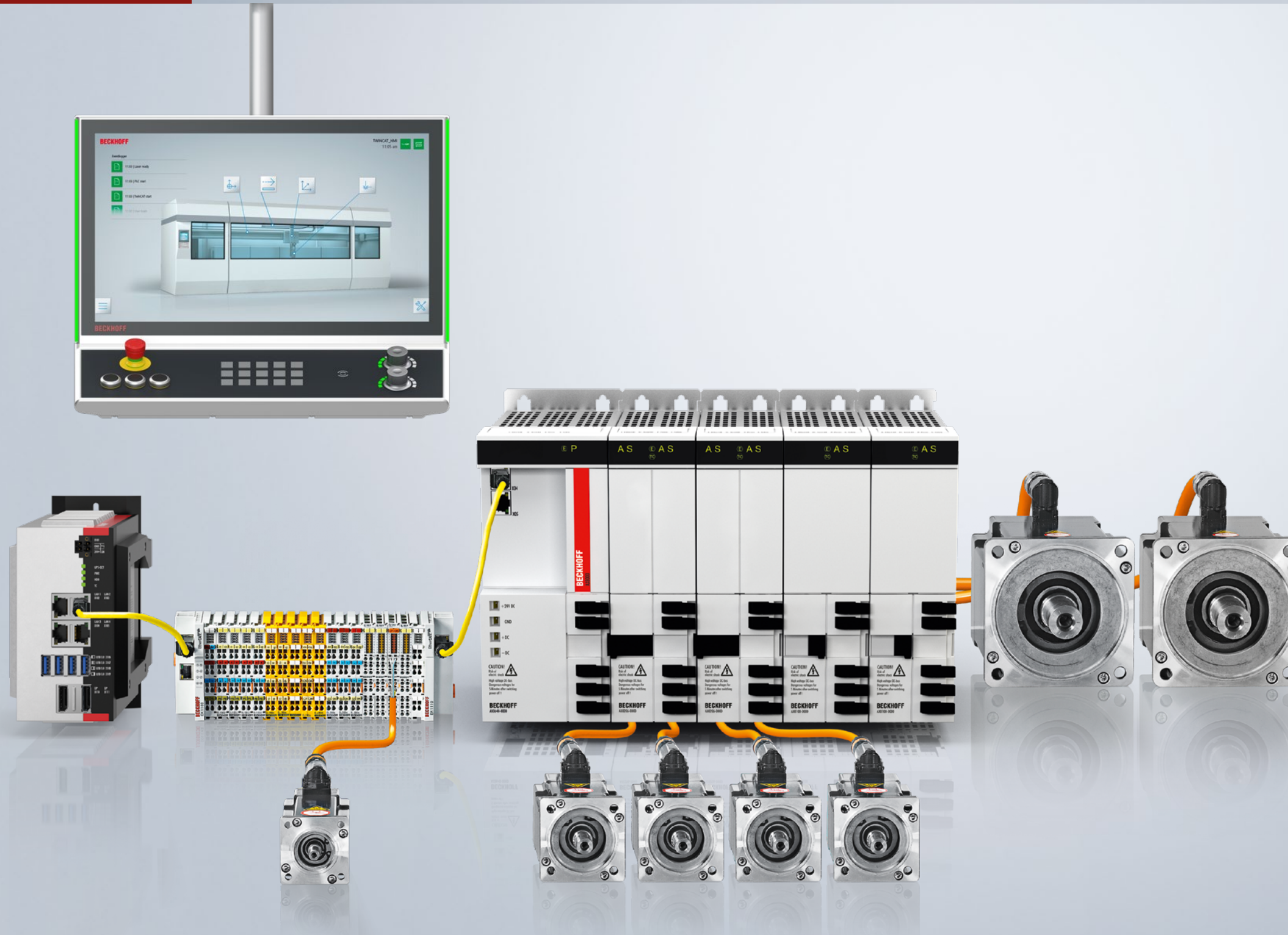
Schneiden und Schweißen, Seite 23



Stanzen und Nibbeln, Seite 24



Biegen, Seite 25





# Durchgängige Prozessoptimierung mit PC-based Control

PC-based Control ermöglicht die zentrale Steuerung aller Prozesse einer kompletten Pressenlinie. Industrie-PCs mit leistungsstarken Prozessoren der neuesten Generation, TwinCAT, die Software für Engineering und Echtzeitsteuerung, und EtherCAT, der Hochgeschwindigkeitsfeldbus, sind die Basis unserer High-Performance-Steuerungslösung. Mit ihr erhöhen Sie die Regelgüte, Geschwindigkeit und Präzision Ihrer Pressenanlage deutlich.

Unsere auf Standards basierende, offene Steuerungsarchitektur bietet Ihnen aufgrund der vielfältigen Schnittstellen in Hard- und Software ein hohes Maß an Flexibilität. So können Sie eine Vielzahl unterschiedlicher Geräte – auch von

Drittherstellern – integrieren und die Wünsche Ihrer Kunden flexibel und kosteneffizient umsetzen. Die Unterstützung gängiger Feldbussysteme und Softwareprotokolle garantiert darüber hinaus eine durchgängige horizontale und vertikale Kommunikation: angefangen bei der Vernetzung der einzelnen Maschinen untereinander bis zur IT-Ebene und in die Cloud.

Über das Datenanalyse-Softwaretool TwinCAT Analytics lässt sich außerdem die Produktivität Ihrer Anlage erhöhen: Umfassendes Condition Monitoring erlaubt eine vorausschauende Wartung und reduziert Ausfallzeiten. In Kombination mit der direkten Cloud-Anbindung lassen sich nicht

nur Industrie-4.0-Konzepte realisieren, sondern alle Prozessstufen – bis hin zum Produkthandling – optimieren. Verbessertes Tiefziehen mit Toleranzminimierung, erhöhte Werkstückqualität, geringerer Ausschuss, eine maximal präzise Synchronisation und ein erhöhter Ausstoß sorgen für eindeutige Wettbewerbsvorteile. Die Durchgängigkeit der PC-basierten Steuerungslösung gewährleistet darüber hinaus ein effizientes Zusammenwirken aller Komponenten und garantiert ein Höchstmaß an Transparenz. Reibungsverluste bzw. Latenzzeiten, wie sie bei der Kommunikation unterschiedlicher Systeme auftreten, werden vermieden. Dabei

profitieren Sie als Anwender nicht nur von der Synchronisation der einzelnen Prozesse und deren Optimierung, sondern auch von den Kostenvorteilen durch reduzierte Hardware und geringeren Engineeringaufwand.

TwinCAT Vision:  
Lageerkennung der Bauteile in Echtzeit für eine optimierte Zuführung




TwinCAT Motion Control:  
hochdynamische Regelung der Servoantriebstechnik



TwinCAT IoT:  
Datenaustausch unter den Maschinen mit geringem Overhead



IPC: leistungsstarke Industrie-PCs zur Steuerung der Anlagenteile bei minimaler Zykluszeit



TwinCAT Condition Monitoring:  
Prozessdatenüberwachung und Predictive Maintenance



TwinCAT Analytics:  
Erfassung und Auswertung aller relevanten Maschinendaten





# Skalierbar und modular: der Beckhoff Hard- und Softwarebaukasten

Mit unserer offenen, exakt skalierbaren und modularen Steuerungstechnik erfüllen wir die Anforderungen der Blechbearbeitungsindustrie nach leistungsgerechten und kosteneffizienten Lösungen. Wie aus einem Baukasten können Sie die für Ihren Maschinen- oder Anlagentyp – hinsichtlich Leistung, Preis und Bauform – passende Steuerungslösung zusammenstellen. Es steht ein umfangreiches Portfolio an Industrie-PCs sowie Bedien- und Anzeigegeräten in allen Leistungskategorien und Formfaktoren zur Verfügung. EtherCAT, der Weltstandard für die Echtzeitkommunikation, bietet maximale Performance für alle Teilnehmer – auch von Drittanbietern.

Das umfangreiche Beckhoff I/O-System in IP20 und IP67 deckt mit über 100 Signaltypen ein breites Spektrum an Sensorik und Aktuatorik ab und unterstützt Interfaces zu unterschiedlichen Feldbussystemen. Mit TwinSAFE ist eine durchgängige Sicherheitslösung für I/O- und Motion-Control-Anwendungen verfügbar. Unser Antriebstechnik-Produktportfolio reicht von den kompakten Servoklemmen und den dezentralen Servoantriebssystemen mit integriertem Servoverstärker über die leistungsstarken EtherCAT-Drives bis zu den Servomotoren mit der One Cable Technology (OCT). Abgerundet wird das Angebot an Antriebstechnik durch die intelligenten Transportlösungen

XTS und XPlanar, mit denen sich neuartige und platzsparende Maschinenkonzepte realisieren lassen. TwinCAT, die Beckhoff Automatisierungssoftware, integriert die Engineering-Umgebung und Steuerung in einer Softwareplattform. Ergänzt wird unser Automatisierungsbaukasten durch ein in jahrzehntelanger Zusammenarbeit mit Kunden erworbenes umfangreiches Branchenwissen und spezifische Prozesskenntnisse in allen Bereichen der Blechbearbeitung. Zusammen mit unseren innovativen Produktentwicklungen bilden sie die Basis für investitionssichere Steuerungslösungen.



XPlanar: das schwebende Handling-System für das Maschinenkonzept der Zukunft



TwinCAT: die durchgängige Software für Engineering und Runtime



Ultra-Kompakt-Industrie-PCs C60xx: höchste Rechenleistung auf kleinstem Bauraum



Control Panels: Bedieneinheiten für Schaltschrankbau oder Tragarmmontage



XTS: das intelligente Produkttransportsystem für neuartige Maschinenkonzepte



Steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung: MX-System

**MX-System**



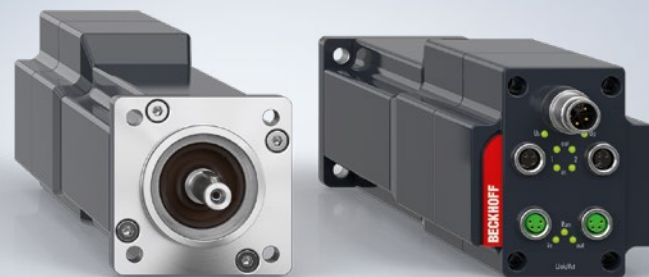
TwinSAFE: das durchgängige Sicherheitssystem von den I/Os bis zu den Antrieben



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



Antriebssysteme für hochdynamische Positionieraufgaben



Dezentrale Servoantriebssysteme zur Realisierung schaltschrankloser Maschinenkonzepte



Kompakte Antriebstechnik: Anschluss von Motoren direkt im I/O-System



Ultra-Kompakt-Industrie-PC C7015 mit Anschluss für EtherCAT P-Box-Module in IP67



# EtherCAT, der schnelle Feldbus: Weltstandard für die Blechbearbeitung

Als Erfinder von EtherCAT haben wir diese Technologie im Jahre 2003 auf den Markt gebracht und als offenen Standard der Automatisierungstechnik zur Verfügung gestellt. Mit herausragender Leistung, flexibler Topologiewahl, umfangreicher Diagnose und einfacher Konfiguration eignet sich EtherCAT optimal für den Einsatz in Blechbearbeitungsmaschinen und gehört zu den am meisten genutzten Standards. Wir liefern die größte Anzahl EtherCAT-kompatibler Automatisierungsmodule sowohl für I/Os als auch für die Antriebstechnik. Darüber hinaus steht aber auch von Drittherstellern eine Vielzahl an EtherCAT-kompatiblen Sensoren und Aktuatoren im Markt

zur Verfügung, wodurch eine hohe Investitionssicherheit gewährleistet ist. Zukünftige TSN-Implementationen werden auf Basis des EtherCAT-Automation-Protokolls realisiert.

Unsere schnelle und hochpräzise Steuerungslösung eXtreme Fast Control (XFC) basiert auf dem Kommunikationsnetzwerk EtherCAT und speziellen, für XFC optimierten I/O-Baugruppen, die mit hoher Genauigkeit Signale aufnehmen und Aktionen auslösen. Mit I/O-Response-Zeiten unter 100 µs wird der Zustand der Blechbearbeitungsmaschine bis zu 10.000 Mal pro Sekunde abgetastet, sodass maximal dynamische Prozesse hochpräzise und wiederholgenau gesteuert

werden können. So wird die Produktivität Ihrer Maschine erhöht, während Ausschuss und Ressourcenverbrauch reduziert werden.

Für den Einsatz in Hochleistungsmaschinen und hochkomplexen Anwendungen haben wir EtherCAT G entwickelt. Als Fortführung des EtherCAT-Erfolgsprinzips stehen nun Geschwindigkeiten von 1 GBit/s bzw. 10 GBit/s zur Verfügung. Die derzeit von EtherCAT genutzte Übertragungsrate von 100 MBit/s kann so um den Faktor 10 bzw. 100 erhöht werden. Beide Leistungsstufen verstehen sich als systemkonforme Ergänzungen der EtherCAT-Technologie; das bekannte On-the-Fly-Funktionsprinzip bleibt erhalten. Das

Branch-Konzept von EtherCAT G ermöglicht die Integration von 100-MBit/s-EtherCAT-Segmenten und verringert durch eine parallele Verarbeitung der Segmente die Durchlaufzeiten in großen Netzwerken.

Für Linienanlagen und modulare Maschinenkonzepte bieten wir mit EtherCAT P eine überlegene Einkabellösung für die Feldebene. EtherCAT P integriert in einem Kabel die EtherCAT-Kommunikation sowie die System- und Peripheriespannung. Darüber hinaus ermöglicht EtherCAT P eine Stromversorgungsweiterleitung direkt über die Teilnehmer. Die One Cable Automation (OCA) vereinfacht die Systemver-

kabelung im Maschinenbau, da Komponenten, Klemmenkästen und Maschinenmodule nur noch über ein Kabel verbunden werden müssen. Mithilfe des Standards EtherCAT P wird beispielsweise das dezentrale Servoantriebssystem AMP8000 über ein einziges Kabel mit Leistung und Daten versorgt und damit Einbauraum im Schaltschrank eingespart.

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





# TwinCAT: die durchgängige Engineering- und Runtime-Plattform

Die Automatisierungssoftware TwinCAT 3 besteht aus Laufzeitsystemen zur Echtzeitausführung von SPS, HMI, NC-, CNC- und Robotikanwendungen und ist gleichzeitig die Entwicklungsumgebung für Programmierung, Diagnose und Konfiguration. Mit TwinCAT 3 stehen Ihnen alle wichtigen Programmiersprachen der IEC 61131-3 für Echtzeitanwendungen zur Verfügung. Die objektorientierten Erweiterungen der IEC 61131-3 ermöglichen die Modularisierung des Programmiercodes, die softwareseitige Kapselung von Maschinenfunktionen und – damit einhergehend – die bessere Strukturierung, einfache Wartung sowie Wiederverwend- und Erweiterbarkeit der Software. 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 zum Beispiel die Integration in bestehende Visualisierungs-, Leit- und Datenbanksysteme. Multi- und Many-core-Technologie werden von TwinCAT 3 in vollem Umfang unterstützt. Umfangreiche Softwarefunktionsmodule und -bibliotheken für branchentypische Anforderungen erleichtern das Engineering

und die Umsetzung der Maschinenfunktionen. Das TwinCAT Automation Interface unterstützt Sie bei der automatischen Erstellung von Maschinenprogrammen und -konfigurationen.

Umfangreiche TwinCAT-Bibliotheken für Motion Control sowie verschiedene Roboterkinematiken sparen Ihnen Entwicklungszeit, dank geprüfter und optimierter Algorithmen. Mit TwinCAT Hydraulic Positioning stehen Ihnen alle notwendigen Softwarefunktionen für ventil- oder pumpegesteuerte Achsen bzw. Servopumpen zur Verfügung. Genormte PLCopen-Interfaces reduzieren Ihren Engineeringaufwand. Mithilfe von TwinCAT Scope, einem vollständig in die

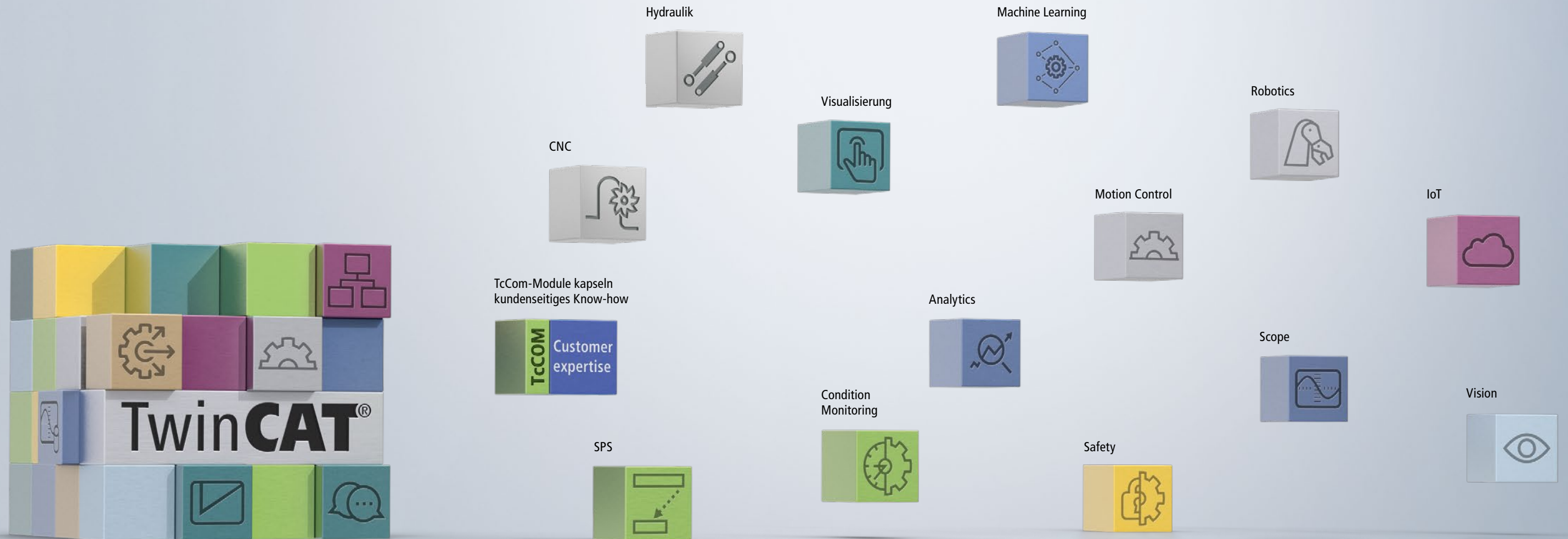
TwinCAT-Systemarchitektur integrierten Software-Oszilloskop, werden die Inbetriebnahme- und Serviceprozesse beschleunigt und verbessert und tragen damit zur Erhöhung Ihrer Maschinenqualität bei.

TwinCAT Vision integriert die Bildverarbeitung in die Steuerungsplattform; damit erfolgt die Konfiguration bzw. Programmierung in der gewohnten Umgebung, wodurch sich das Engineering vereinfacht. TwinSAFE, die softwarebasierte Sicherheitslösung, vereinfacht die Verdrahtung komplexer Anlagen; Varianten können in Software abgebildet werden. Die integrierte, browserbasierte Visualisierungslösung

TwinCAT HMI ermöglicht die komfortable Entwicklung und Pflege von Visualisierungsobjekten und Benutzeroberflächen. Die Präsentation der Informationen erfolgt entweder an der Maschine oder via Internet über Webbrowser.

TwinCAT-Schnittstellen zu Machine-Learning-Algorithmen erlauben die Nutzung von KI-Methoden im traditionellen Steuerungsumfeld und tragen zur Produkt- und Prozessoptimierung bei.

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





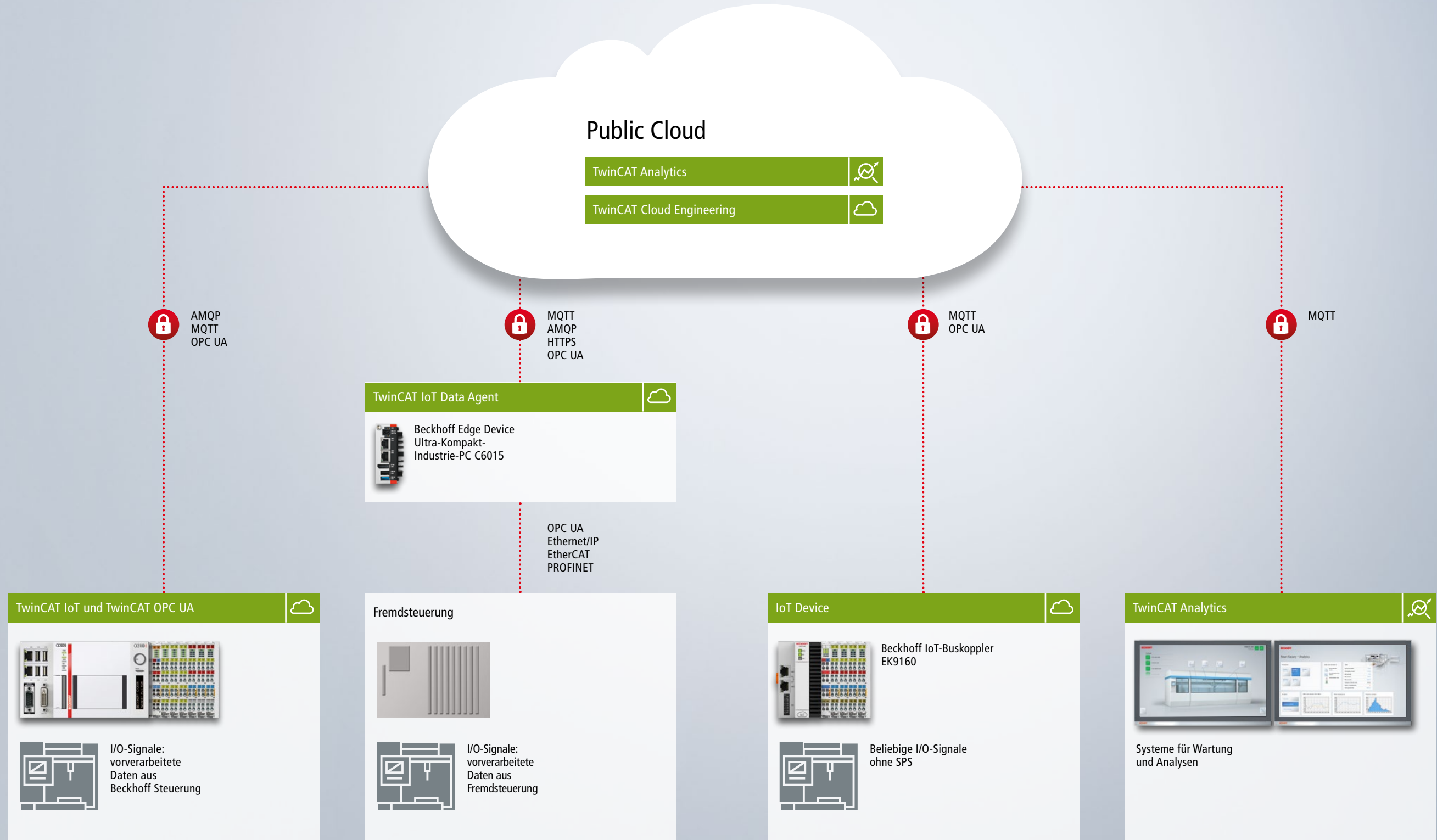
# Systemintegrierte Cloud-Anbindung und Datenanalyse

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™ und Amazon Web Services, sowie Private-Cloud-Systemen 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 Maschinenzklus aufge-

zeichnet und ausgewertet. Aus den gespeicherten Daten lassen sich mit den entsprechenden Analysewerkzeugen alle notwendigen Informationen ableiten, um Ihre Maschine energetisch oder hinsichtlich des Prozessablaufs zu optimieren. Post-Mortem-Analysen, Diagnose sporadischer Fehler, frühzeitige Detektion von Qualitätseinbußen und Erkennung von Produktionsengpässen erhöhen die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit Ihrer Anlage. Die Datenanalyse liefert Ihnen aber auch umfangreiche Kenntnisse über das Betriebsverhalten Ihrer Maschine, die Sie 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.





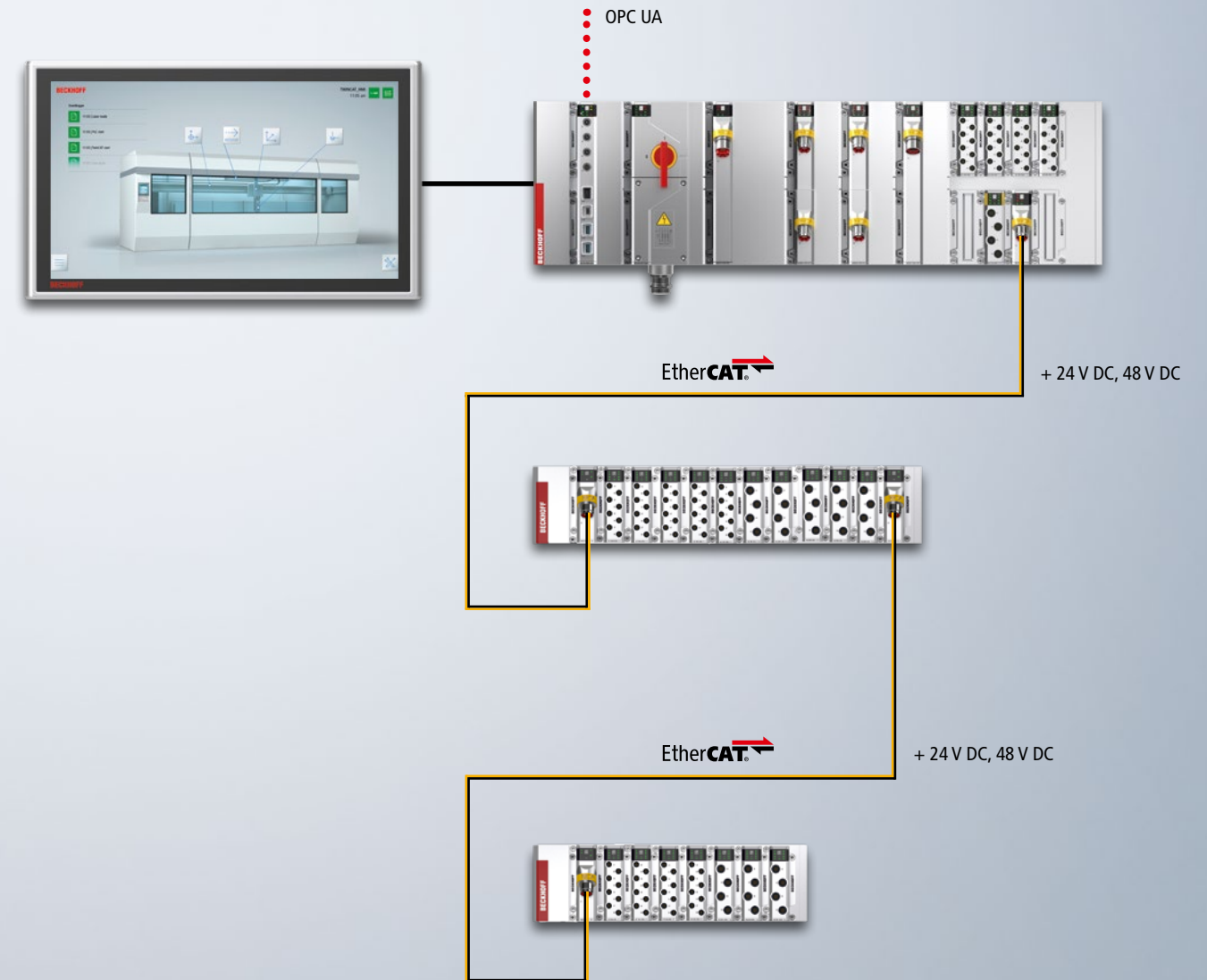
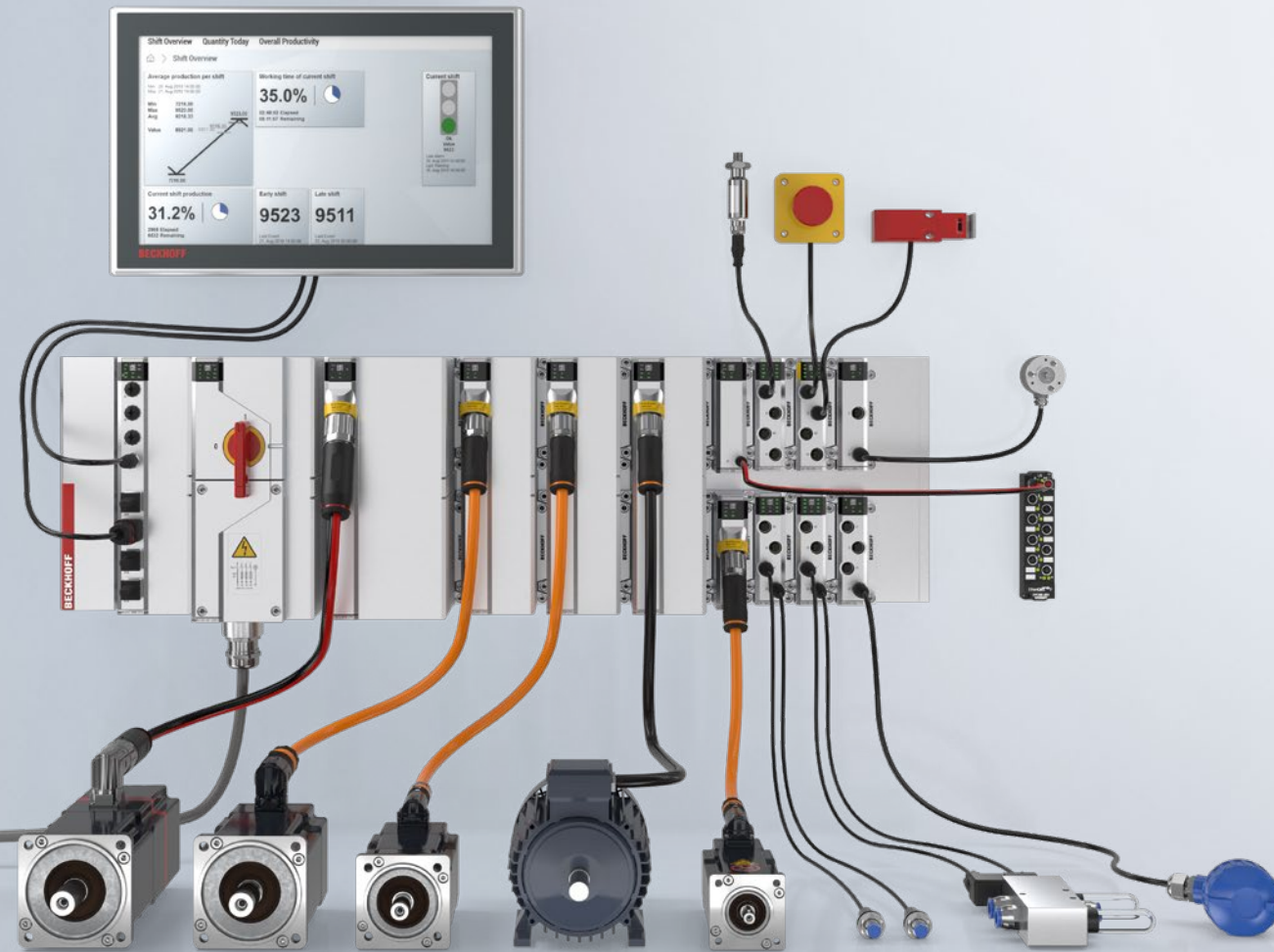
# Steckbare Systemlösung für die schaltschranklose Automatisierung

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-, Motion-, 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





# All-in-One-CNC: von der Einstiegs- bis zur Hoch- leistungslösung

TwinCAT NC Interpolation (NC I) ist die Software für interpolierende Bahnbewegungen und Robotik, die herkömmliche Achsbaugruppen substituiert. Durch die direkte Anbindung an die TwinCAT PLC und die TwinCAT-Motion-Funktionen können NC-Aufgaben in unterschiedlichen Bearbeitungsmaschinen gelöst werden. Leistungsfähige Softwarebibliotheken für verschiedene Roboterkinematiken ergänzen die TwinCAT NC I für diverse Motion-Aufgaben.

Mit TwinCAT CNC stehen Ihnen umfangreiche CNC-Funktionalitäten als reine Softwarelösung auf PC-Basis zur Verfügung. 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 32 Kanälen sowie umfangreiche Koordinaten und Kinematiktransformationen kontrolliert werden. Durch Multicore- und 64-Bit-Betriebssystem-Unterstützung erschließt TwinCAT 3 Leistungsreserven, die sich beispielsweise zur hochpräzisen Steuerung von Highspeed-Laserschneidmaschinen eignen.

Unser breites Angebot an Multitouch-Panels in verschiedenen Displaygrößen und Formaten erfüllt alle Anforderungen an das HMI. Die .Net-basierte CNC-Bedienoberfläche umfasst standardmäßig

die Grundfunktionalitäten, wie Online-Sprachumschaltung, Einrichtungsfunktionen, globales Meldesystem und Benutzerverwaltung. Über die applikationsspezifische Parametrierung und Erweiterbarkeit können Sie Ihre speziellen Applikationsanforderungen flexibel und schnell umsetzen. Unsere skalierbare CNC-Lösung ist in allen Leistungsklassen verfügbar: vom kompakten Embedded-PC mit integrierter I/O-Schnittstelle bis zum Industrie-PC mit Multicore-Prozessor. Sie können zwischen optionalen Funktionen und skalierbaren Hardwareplattformen wählen und erhalten so eine leistungsgerechte, effiziente und wirtschaftliche CNC-Steuerung.

Alle Steuerungen werden durchgängig mit der Automatisierungssoftware TwinCAT konfiguriert und programmiert. Die Einbettung der NC oder CNC in das Gesamtsystem sorgt durch die zyklische Datenübertragung von Steuerungs- und Statusinformationen für eine extrem schnelle Kommunikation und hohe Effizienz.

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

Die kostenattraktive Einstiegslösung:  
TwinCAT NC I

Für komplexe Maschinen: leistungs-  
fähige, 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
  - 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



# Beckhoff Hydraulik-Know- how optimiert den Umformprozess

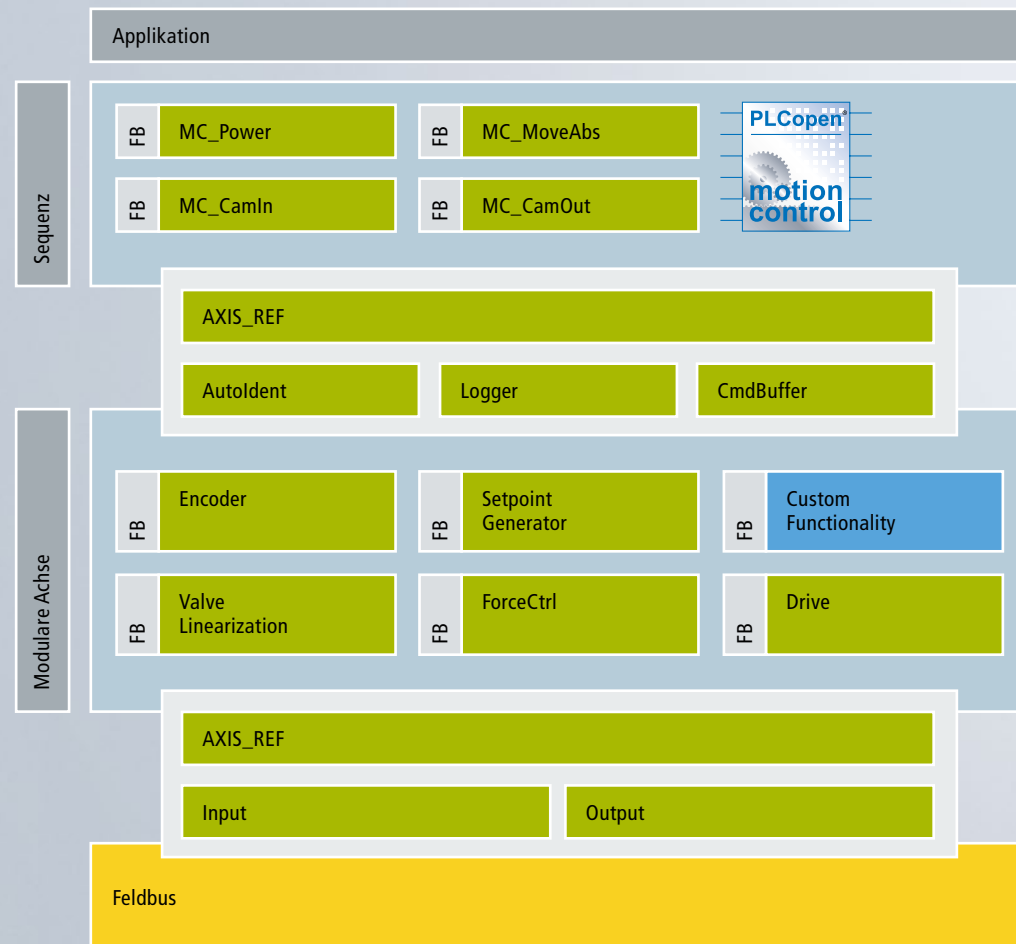
Die Softwarebibliothek TwinCAT Hydraulic Positioning (TF5810) stellt alle notwendigen Funktionen für ventil- oder pumpengesteuerte Achsen bzw. Servopumpen zur Verfügung. Sie ist prinzipiell herstellerunabhängig ausgelegt, sodass Sie als Anwender Ihren Hydraulikhersteller frei wählen können. Durch die Integration der Bewegungssteuerung in die SPS werden separate Hardware-Controller überflüssig und zusätzlicher Kommunikationsaufwand entfällt. Zugleich bietet die softwarebasierte Architektur ein Maximum an Flexibilität zur optimalen Bewegungsführung der Maschine. Die Hydraulic-Positioning-Library verwendet genormte PLCopen-Interfaces und

reduziert damit den Engineeringaufwand. Durch angepasste Sollwertgeneratoren, automatische Kennlinien-Identifikation, segmentierte Bewegungsabläufe und frei programmierbare Umschaltung zwischen Kraft-, Druck- und Positionsregelung kann jegliche Hydraulikachse optimal betrieben werden. Das Konzept der Hydraulic-Positioning-Library erlaubt – bei passend ausgelegter CPU-Leistung – die Bewegungsführung einer beliebigen Achsanzahl. In Verbindung mit TwinCAT NC I oder TwinCAT CNC ist es möglich, hydraulische Achsen interpolierend zu betreiben.

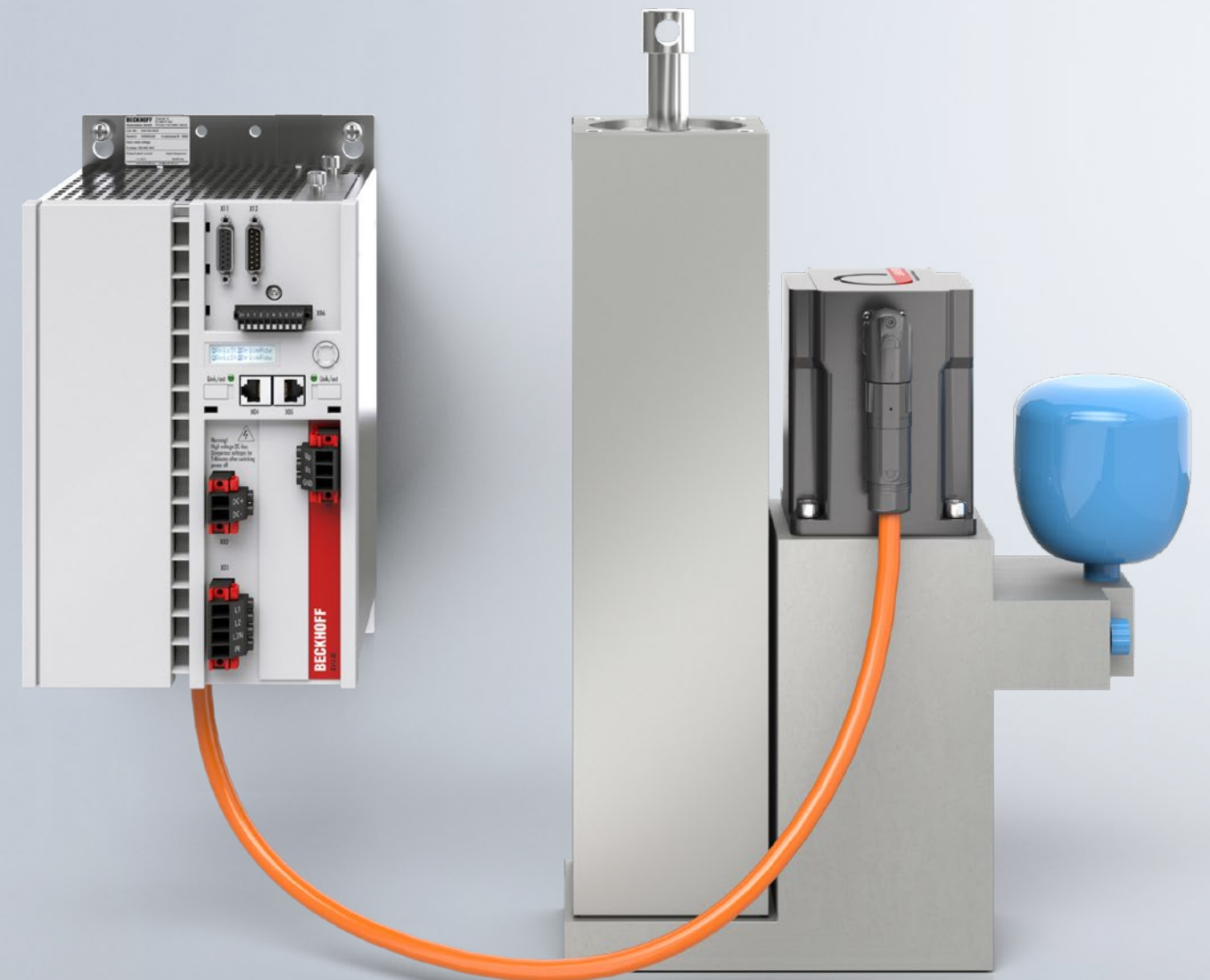
# Hochdynamische Servoantriebe für Hybridachsen

Die Stärken hydraulischer Antriebstechnik bestehen im schnellen Bewegungsspiel und dem geringen Einbauraum; ihre Nachteile sind der höhere Wartungsaufwand und ein niedrigerer Wirkungsgrad. Eine interessante Alternative bieten servohydraulische Achsen, welche zugleich wartungsarm und energieeffizient sind. Unsere hochdynamische Servoantriebstechnik mit einer Stromreglerzykluszeit von 16 µs ist die perfekte Ergänzung dieser innovativen Konzepte. Mit unserer One Cable Technology kann das Encoderkabel entfallen, wodurch sich der Verkabelungsaufwand und der Platzbedarf reduzieren.

Die adaptive Parameterumschaltung ermöglicht einen stoßfreien Übergang zwischen verschiedenen Vorschubskonstanten mit jeweils angepassten Reglern. Auf diese Weise erzielen Sie mit der TwinCAT-Hydraulic-Library kurze Maschinenzykluszeiten bei minimalen Abweichungen vom Sollwert. Alle gängigen Hybridachskonzepte werden einfach konfiguriert, sodass sich Ihr Programmieraufwand auf ein Minimum reduziert. Optional ist eine Zustandsüberwachung für Pumpenverschleiß und Energieverbrauch vorgesehen.



- Softwarebaustein aus der TwinCAT-Hydraulik-Bibliothek
- kundenseitig entwickelter Softwarebaustein
- Applikations-Code





# Skalierbare Antriebstechnik in kompakter Bauform

Als Anbieter skalierbarer Antriebstechnik liefern wir ein umfangreiches Hard- und Softwareportfolio für alle Antriebskonzepte, Preisklassen und Anwendungsbereiche: Die Motion-Control-Lösungen der Automatisierungssoftware TwinCAT werden ergänzt durch ein breites Spektrum an Servomotoren und Antriebsreglern, die vom kompakten Servoantrieb im Klemmenformat bis zum Servoverstärker AX5000 für hochdynamische Positionieraufgaben reichen.

Mit dem dezentralen Servoantriebssystem AMP8000 eröffnen sich neue Wege für modulare Maschinenkonzepte. Der AMP8000 integriert den

Servoantrieb in sehr kompakter Bauform direkt in den Servomotor. Durch die Verlagerung der Leistungselektronik an die Maschine reduziert sich der Platzbedarf im Schaltschrank auf ein einziges Koppelmodul, das mit nur einem Kabel über ein Verteilermodul mehrere Servoantriebe versorgt. Dies führt zu einer signifikanten Einsparung von Material, Platzbedarf, Kosten und Montageaufwand.

Das in hoher Schutzart ausgeführte Versorgungsmodul AMP8600 verlagert sogar das gesamte Antriebssystem direkt in die Maschine. Die Konfiguration ist denkbar einfach: Es wird nur

ein einziger Kabeltyp benötigt, um Versorgungs-, Verteilermodule und Antriebe miteinander zu verbinden. Weitere Komponenten, wie Motor-drosseln, Sicherungen oder Filter, sind für den Betrieb des Systems nicht erforderlich. Alle Verbindungs- und Versorgungsmodule haben zusätzlich einen EtherCAT P-Anschluss für das Beckhoff I/O-Portfolio. Dies vereinfacht die Verbindung zu weiteren Eingängen, Encodern oder Latch-Units signifikant.

Der Servoantrieb AMI812x kombiniert Servomotor, Endstufe und Feldbusanschluss in kompakter Bauform und unterstützt das Prinzip der

schaltschranklosen Maschine. Aus der Bündelung der Einzelkomponenten resultiert eine Anschluss-ebene mit allen Interfaces direkt am Servoantrieb, sodass eine vorgelagerte I/O-Ebene entfällt.

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

## AMP8805-1000-0000

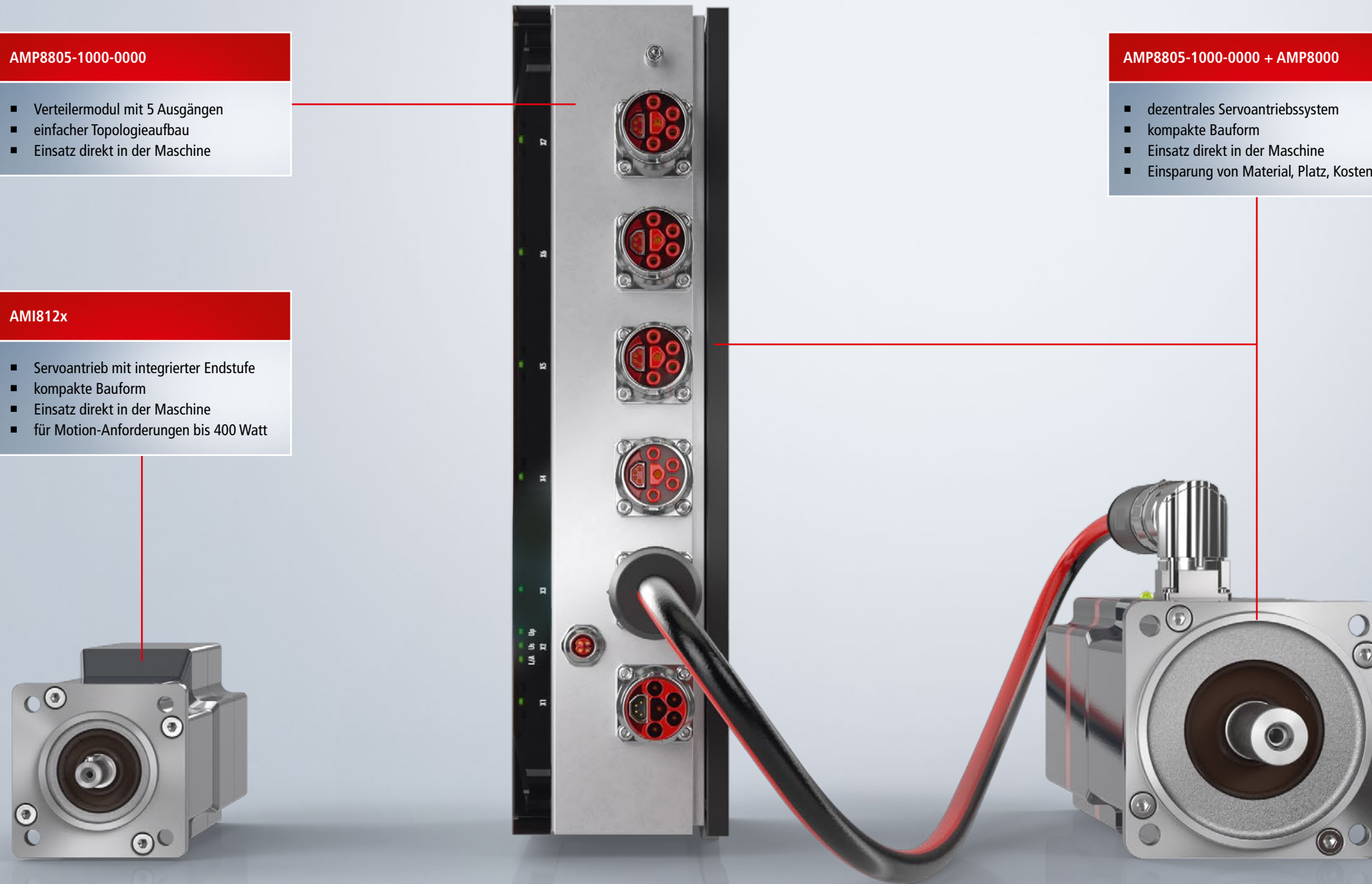
- Verteilermodul mit 5 Ausgängen
- einfacher Topologieaufbau
- Einsatz direkt in der Maschine

## AMI812x

- Servoantrieb mit integrierter Endstufe
- kompakte Bauform
- Einsatz direkt in der Maschine
- für Motion-Anforderungen bis 400 Watt

## AMP8805-1000-0000 + AMP8000

- dezentrales Servoantriebssystem
- kompakte Bauform
- Einsatz direkt in der Maschine
- Einsparung von Material, Platz, Kosten





# PC-basierte Automatisierung von Pressen sorgt für Prozessoptimierung

Unsere modulare und skalierbare Steuerungstechnik eignet sich zur Automatisierung aller Pressentypen, wie hydraulische Tiefziehpressen oder servoelektrische Transferpressen. Dabei zeichnen sich unsere Industrie-PCs aufgrund ihrer hohen Performance insbesondere bei der Steuerung hochdynamischer Prozesse aus. In Kombination mit dem schnellen Kommunikationssystem EtherCAT können Signale in kürzester Zeit erfasst und Befehle an die unterschiedlichen Aktuatoren weitergegeben werden. Gerade im Bereich der vollautomatisierten Transferpressen oder der kompletten Pressenlinien können die Eingriffszeiten – zum Beispiel der Feeder zwischen den

verschiedenen Pressenstufen – dahingehend minimiert werden, dass die Hubzahl der Presse steigt.

Die I/O-Systeme für alle gängigen Feldbusse, die Automatisierungssoftware TwinCAT für SPS und Motion Control, ein umfangreiches Portfolio an Antriebstechnikkomponenten sowie TwinSAFE, die integrierte Sicherheitslösung, decken das gesamte Spektrum der Steuerungsanforderungen ab. Für den Tiefziehprozess stehen spezielle, optimierte Getriebekopplungen sowie vorgesteuerte Druckregler zur Verfügung.

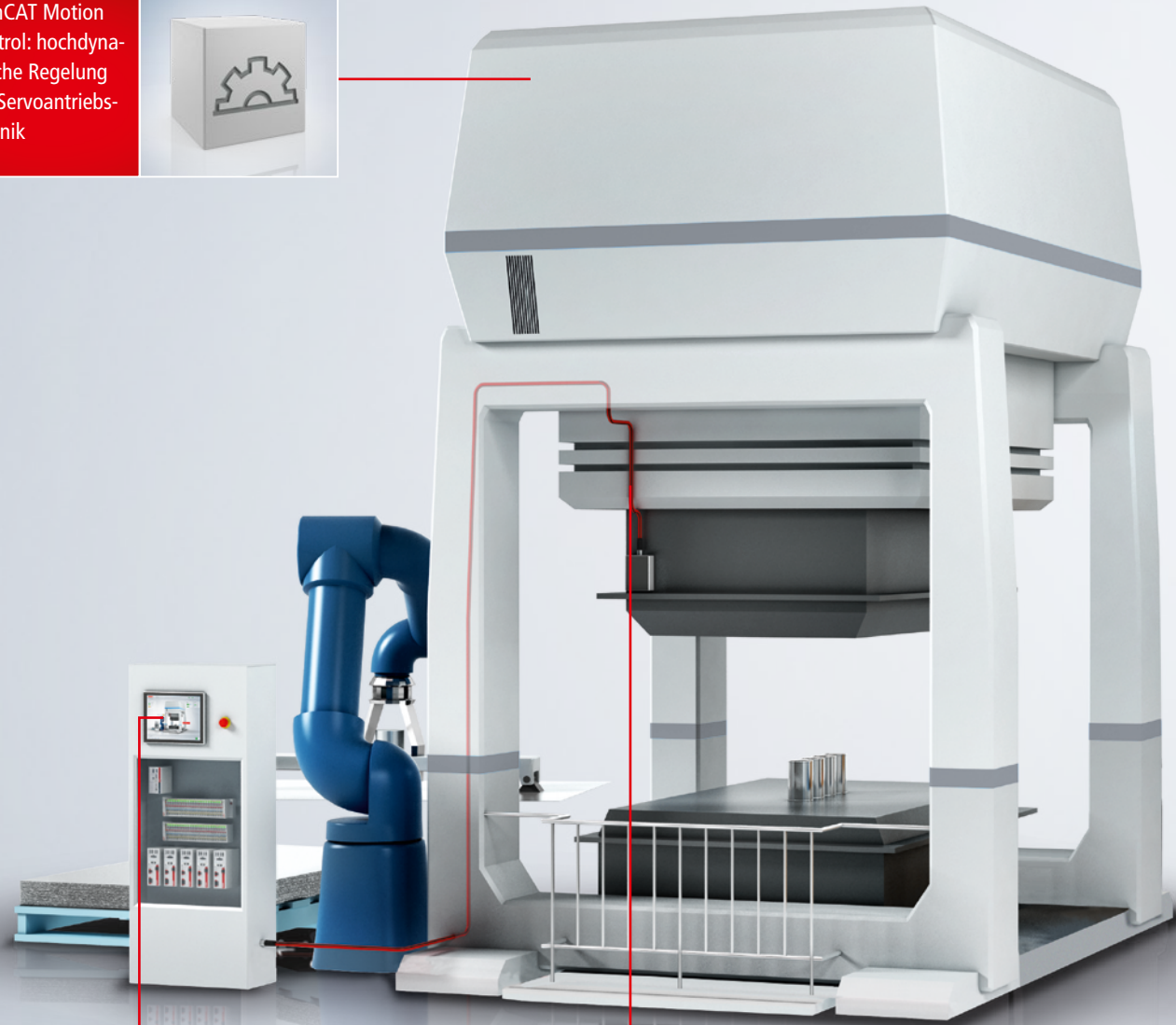
# Hochgenaue Steuerung von Laserschweiß- und -schneidmaschinen

Unsere CNC-Steuerungen sind weltweit in der Autogen-, Plasma-, Laser- und Wasserstrahlbearbeitung zum Schneiden und Schweißen von Blechen im Einsatz. Entscheidend für die Wettbewerbsfähigkeit sind dabei zwei Parameter: die Regelungsgeschwindigkeit und der CNC-Funktionsumfang. In beiden Punkten zeigt sich unsere Lösung überlegen. Zum einen bietet sie eine hochperformante Regelung über EtherCAT, die Zykluszeiten unter einer Millisekunde ermöglicht und damit besonders schnelle Schneid- und Schweißanwendungen unterstützt. Zum anderen deckt die Automatisierungssoftware TwinCAT NC I/CNC mit speziellen Softwarebausteinen alle spezifischen

CNC-Anforderungen lückenlos ab und integriert sie in die Steuerungsplattform.

Unser gesamtes Produktportfolio setzt auf platzsparende, kompakte Bauformen und unterstützt Sie bei der Realisierung eines schlanken Maschinendesigns: angefangen bei den ultrakompakten Industrie-PCs der C60xx-Baureihe über die I/O-Peripheriekomponenten in IP67 mit EtherCAT P bis hin zu den AMP8000-Modulen und den dazu passenden Servomotoren mit integrierter Leistungsstufe. In Summe wird so deutlich Einbauraum im Schaltschrank gespart; teilweise kann dieser ganz entfallen.

TwinCAT Motion Control: hochdynamische Regelung der Servoantriebstechnik



IPC: leistungsstarke Industrie-PCs zur Steuerung der Presse bei minimaler Zykluszeit



EtherCAT P: One Cable Automation minimiert Kabel- und Montagekosten



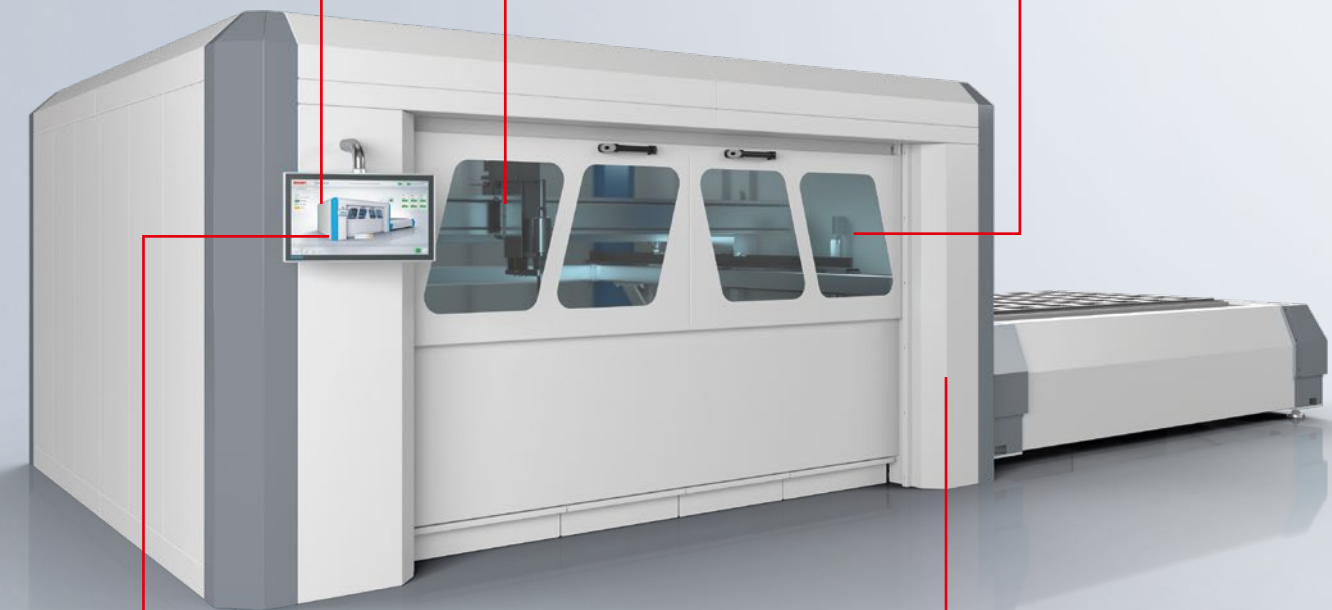
TwinCAT: die skalierbare All-in-One-CNC-Steuerung



Motion: skalierbare Antriebstechnik in kompakter Bauform



TwinCAT IoT: cloudbasierte Datenanalyse für Predictive Maintenance



Control Panel: branchen- und kundenspezifisches Bedienpanel



TwinCAT TcCOM: integrierter Know-how-Schutz für Kunden





# Schnell und hochgenau: Stanzen und Nibbeln mit PC-based Control

Mit unserer PC-basierten Steuerungstechnik lassen sich hochdynamische Achsbewegungen und schnelle Regelfunktionalitäten von Stanz- und Nibbelmaschinen zur Blechbearbeitung realisieren. Exakt programmierbare Hübe, automatische Werkzeugwechsel sowie die Möglichkeit, die Programmierung und Einstellung der Maschine während des laufenden Betriebes zu verändern, führen zu einer deutlichen Produktivitätssteigerung. Mit den leistungsstarken Industrie-PCs und dem EtherCAT-Kommunikationssystem sind über 2.000 Hübe pro Minute realisierbar.

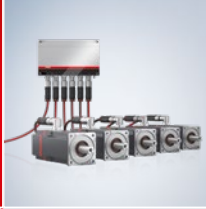
Darüber hinaus unterstützt unsere eXtreme Fast Control Technology (XFC) einen ultraschnellen Datentransfer. So können beispielsweise die Daten der Presskraftüberwachung oder der Werkzeugsicherung mit Zykluszeiten von unter 100 µs erfasst werden, da mit XFC alle Sensoren ihre Informationen nahezu zeitgleich an den leistungsstarken, zentralen Steuerungsrechner übertragen. Ein weiterer Vorteil einer zentralen Steuerungsarchitektur besteht darin, dass hier eine komplexe Hüllkurvenüberwachung oder weitere Funktionen, wie Bildverarbeitung oder Machine Learning, deutlich einfacher zu integrieren sind.

# PC-based Control optimiert Biegeprozesse

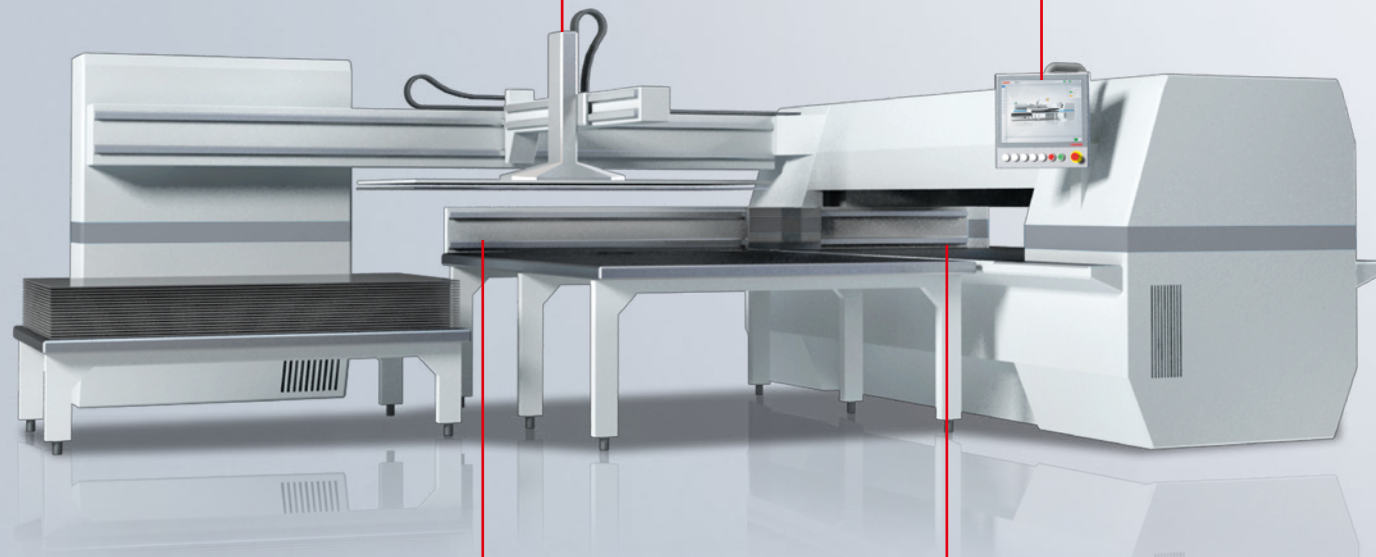
Beim Gesenkbiegen wird das Blech über das Oberwerkzeug in ein V-förmiges Unterwerkzeug umgeformt. Gerade beim freien Biegen ist eine sehr exakte Positionsführung für ein perfektes Biegeergebnis unerlässlich. Durch die Softwarebibliothek TwinCAT Hydraulic Positioning lassen sich Nichtlinearitäten und Druckabfall am Ventil optimal kompensieren. Mit Hilfe der kompakten Beckhoff Antriebstechnik können die Hinteranschlüsse direkt im Klemmenverbund angesprochen werden. Daraus ergeben sich enorme Einsparungen hinsichtlich des Platzbedarfs und des Verdrahtungsaufwandes.

Unser umfangreiches Spektrum an Panel-PCs mit skalierbarer Prozessorleistung, kombiniert mit unterschiedlichen Bildschirmdiagonalen, bietet Ihnen maximale Freiheit bei der Auswahl einer auf Ihre Applikation zugeschnittenen Steuerung. Mit den EtherCAT-I/O-Modulen können Sie auf das gesamte Beckhoff I/O-Spektrum zurückgreifen, um Zusatzfunktionen, wie zum Beispiel Sicherheitstechnik, Energieerfassung und Condition Monitoring, oder auch optionale Peripherien anzuschließen.

AMP8000:  
dezentrales Servoantriebssystem reduziert den Platzbedarf



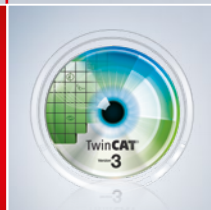
Panel-PC:  
branchen- und kundenspezifisches Bedienpanel mit eigener CPU



EtherCAT: schnelle Kommunikation mit Zykluszeiten von 50 µs



TwinCAT Vision:  
Lageerkennung der Bauteile in Echtzeit optimiert die Zuführung



Panel-PC:  
branchen- und kundenspezifisches Bedienpanel mit eigener CPU



TwinSAFE: integrierte Sicherheitslösung vereinfacht die Systemkommunikation

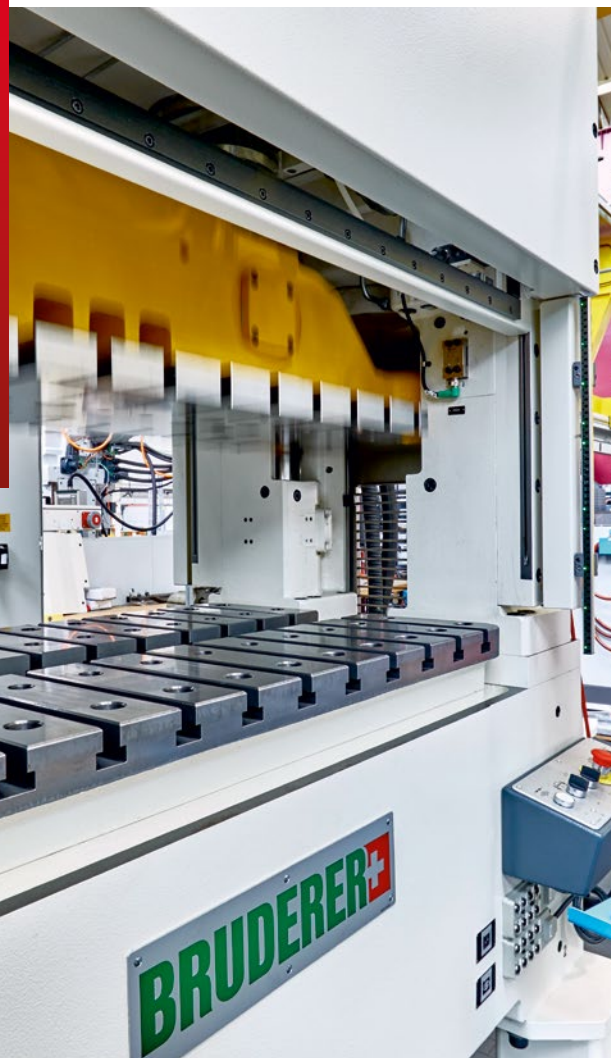


AMP8000:  
dezentrales Servoantriebssystem reduziert den Platzbedarf





# Unsere Referenzen



Bruderer AG, Schweiz

Stanzautomaten mit höchster Verfügbarkeit und Präzision

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



Penta-Tec CNC-Automation GmbH, Österreich

Fertigung hochwertiger Blechteile für den Airbus A320

► [www.penta-tec.com](http://www.penta-tec.com)



Jinan Aotto Automation Co., Ltd., China

Mehrstationen-Pressenlinie für die Automobilindustrie

► [www.aotto.cn/en](http://www.aotto.cn/en)



Schuler Group, Deutschland

Vollautomatische Pressenlinien

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



Power-Tech, Eagle Group, Polen

Hightech-Laserschneidsystem mit leistungsstarker PC-Plattform und EtherCAT

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



Aida Engineering Ltd., Japan

PC-based Control und EtherCAT für optimierte Umformtechnik in der Automobilindustrie

► [www.aida.co.jp/en](http://www.aida.co.jp/en)







Welche Anwendung in der Blechbearbeitung  
möchten Sie mit PC-based Control optimieren?  
► [www.beckhoff.com/blechbearbeitung](http://www.beckhoff.com/blechbearbeitung)

**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 10/2022

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.