



# Mittendrin in Industrie 4.0

**Offene PC-basierte Automatisierung mit Internetanbindung, schnelle IO-Klemmen, die Automatisierungssoftware TwinCAT und leistungsfähige Antriebstechnik sind das beste Rüstzeug für Industrie 4.0. openautomation sprach exklusiv mit Hans Beckhoff, Geschäftsführer von Beckhoff Automation, über Strategien und neue Entwicklungen.**

Ronald Heinze



**Hans Beckhoff ist Geschäftsführer der Beckhoff Automation GmbH in Verl**

Das Jahr 2014 hat für das Unternehmen ein kleines Jubiläum parat: „Vor 25 Jahren realisierten wir erste Applikationen mit unserem Lichtwellenleiter-basierten Lightbus, einem der ersten Feldbusse überhaupt“, erinnert sich H. Beckhoff. Eine schnelle Kommunikationslösung, die auch heute noch zum Einsatz kommt.

Die Produkte, Systeme und Lösungen des Unternehmens sind traditionell für einen breiten Branchenmix ausgelegt, zu

welchem unter anderem der gesamte Maschinenbau, die Gebäude- und Energieautomation, die Messtechnik, die Verfahrens- und Prozesstechnik, aber auch Bereiche wie die Bühnen- und Showtechnik gehören. „Fast alle Marktsegmente entwickeln sich in Bezug auf unsere Umsätze in diesem Jahr gleichmäßig positiv“, freut sich der Geschäftsführer. „Wir entwickeln unser Unternehmen entlang technologischer Leitlinien. Die daraus

entstehenden Produkte ermöglichen dann in den unterschiedlichsten Branchen neue und optimierte Lösungen.“

## **Automatisierungsplattform für Industrie 4.0 gerüstet**

Wie passt das mit Industrie 4.0 zusammen? „Automatisierung ist eine Hightech-Branche, die langjährige Investitionsgüter mit Intelligenz versorgt“, erläutert der Diplom-Physiker. „Dies ermög-



**Mit einem neuen Formfaktor für Busklemmen wartet Beckhoff Automation auf der SPS IPC Drives auf: Das System EJ für die Leiterplatte**



**Das lineare Transportsystem XTS unterstützt nun Krümmungen bis 22,5°**

licht eine beständige Evolution, die von kleineren und manchmal größeren Revolutionen begleitet wird.“ Die automatisierte Produktion von Losgröße 1 zählt für ihn nicht mehr dazu: „Wir haben bereits im Jahre 1986 eine Maschine mit einer PC-Steuerung ausgerüstet, die Fenster in Losgröße 1 produzierte.“

Nun nimmt unter dem Schlagwort „Internet of Things“ die Konvergenz von Internettechnologien Einfluss auf viele Bereiche der Technologie, was häufig als vierte industrielle Revolution bezeichnet wird. „Bei dem Begriff Revolution assoziiert man, dass diese unmittelbar, sofort und auf der Stelle stattfindet“, setzt H. Beckhoff fort. „Dabei zeigt eine Analyse der ersten bis dritten industriellen

Revolution, dass die damit verbundenen technischen Umstellungsprozesse Jahrzehnte in Anspruch genommen haben.“ Auch bei Industrie 4.0 handelt es sich seiner Meinung nach um einen revolutionären technologischen Quantensprung, der aber einige Zeit bis zur vollständigen Durchdringung brauchen wird. „Im Rückblick aus dem Jahr 2040 auf die Jahre 2010 bis 2030 wird diese Entwicklung dann wieder wie eine schnell verlaufende Revolution aussehen“, ergänzt H. Beckhoff.

„Mit unserem Angebot an Automatisierungsplattformen sind wir für Industrie 4.0 bestens gerüstet“, stellt der Geschäftsführer heraus. „PC-basierte Steuerungstechnik hat schon immer auf

Konvergenz von IT- und Automatisierungstechnik gesetzt und bringt die Internetverbindung natürlich gleich mit.“ Darüber hinaus können die Rechner standardmäßig mit der Cloud kommunizieren. „Mit Microsoft Azure steht dafür beispielhaft eine offene und flexible Plattform zur Verfügung“, schließt er an.

„Eine direkte Verbindung zu SAP bzw. ERP und MES ist von unserer PC-basierten Automatisierung ebenfalls möglich“, erläutert H. Beckhoff und fährt fort: „Die bereits im letzten Jahr präsentierte Technologiestudie mit Google Glass als neuem Konzept für die Maschinenbedienung macht deutlich, dass neue Informationstechnologien sofort adaptiert werden. Dies zeigt, dass der Nutzen aus konver-



genten Entwicklungen schnell gezogen werden kann, wenn die richtigen Basistechnologien vorhanden sind. So stellt sich in vielen Diskussionen mit unseren Anwendern heraus, dass wir mit den realisierten Applikationen bereits mitten drin sind in Industrie 4.0.“

„Auch das Spitzencluster ‚It’s OWL‘ hat sich sehr erfolgreich entwickelt“, freut sich der Automatisierungsvisionär. Die Kooperation von 174 Unternehmen, Hochschulen, wissenschaftlichen Kompetenzzentren und wirtschaftsnahen Organisationen in der Region Ostwestfalen-Lippe (OWL) im Bereich intelligenter technischer Systeme wurde im Jahr 2011 gegründet und gilt als Wegbereiter für Industrie 4.0. „Momentan ist Halbzeit; die einzelnen Projekte wurden sehr erfolgreich begutachtet und damit weitere Förderungen beschlossen.“ H. Beckhoff ist überzeugt, dass diese Spitzencluster-Initiative zu einem Investitionsschub in Ostwestfalen führt. „Das internationale Interesse ist sehr groß. Die Zusammenarbeit untereinander wird stark gefördert, sodass jetzt z. B. viele kleine und mittlere Unternehmen mit Hochschulen in Kontakt kommen, die vorher diese Kontakte noch nicht hatten.“

### **Effizientes und modulares Engineering**

Gerade bei flexiblen Fertigungskonzepten ist es wichtig, Entwicklungsarbeiten zu automatisieren und die Wiederverwendbarkeit von Softwaremodulen zu unterstützen. Mit TwinCAT 3 ist eine konsequente Modularisierung der Software möglich: „Modulare Softwarebausteine vereinfachen die Entwicklung neuer Programme und entlasten den Programmierer von Routineaufgaben“, betont H. Beckhoff. Erforderlich ist darüber hinaus eine leistungsfähige Tool-Kette. Diese steht bei TwinCAT mit der objektorientierten Programmierung entsprechend IEC 61131-3, den C+ und C++-Compilern sowie der nahtlosen Einbindung von Matlab/Simulink zur Verfügung. Somit gibt es viele Freiheitsgrade bei der Wahl der Programmiersprache. Ein wesentliches Element ist bei TwinCAT 3 die Visual-Studio-Integration.

„Über das TwinCAT Automation Interface ist die komplette Fernsteuerung des Engineering-Systems und die automatische Erstellung von Programmen und Konfigurationen möglich“, erläutert H. Beckhoff. „So können – abhängig vom Automatisierungsgrad – die manuelle Bearbeitung von Steuerungsprojekten und die damit verbundenen Fehler verringert werden.“ Das TwinCAT Automation Inter-

face ist eine offengelegte Schnittstelle, die neben den Standard-Microsoft-.Net-Programmiersprachen auch moderne Skriptsprachen, wie die Windows Powershell oder Iron Python, unterstützt.

„Für das Versionsmanagement nutzen wir Tools wie den Team Foundation Server (TFS) von Microsoft“, sagt H. Beckhoff. Über diese Windows-Plattform für kollaborative Softwareprojekte können Projekte geplant, erstellt und verwaltet sowie Module wiederverwendbar gemacht werden. Der Geschäftsführer ist überzeugt, dass die enge Einbettung in die am weitesten entwickelte Entwicklungsplattform der Welt zu immer mehr Nutzen für die Anwender führen wird.

„Wir setzen im Entwicklungsbereich auf eine zukunftssträchtige, weitverbreitete und dazu noch leistungsfähige Plattform“, betont er.

„Microsoft und Intel stellen seit Jahrzehnten die leistungsfähigsten Plattformen für die IT und damit auch für unsere PC-Control-Technologie zur Verfügung“, erläutert H. Beckhoff. „Die Intel-Prozessoren bilden eine wesentliche Basis für die PC-basierten Automatisierungssysteme von Beckhoff. Die neue Generation der Bay-Trail-Prozessoren kommt in den Embedded-PC der Serie CX51xx und zusätzlich in den Panel-PC der Serien CP27xx, CP37xx und im Schaltschrank-PC C6915 zum Einsatz, und zwar jeweils



**H. Beckhoff: „Mit C6670 stellen wir vermutlich eine der leistungsfähigsten Maschinensteuerungen der Welt vor.“**

in den Varianten Single-, Duo- oder Quad-core.“ Laut dem Diplom-Physiker ist Bay-Trail ein „sehr geeigneter Prozessor, gerade für die Automatisierung, da die Struktur so aufgebaut ist, dass der Cache-Speicher direkt dem CPU-Kern zugeordnet ist, woraus hervorragende Performance-Werte bei Multicore-Anwendungen entstehen.“

### **Scientific Automation: „Leistungsfähigste Maschinensteuerung der Welt“**

Für zentrale Steuerungsansätze in modernen, flexiblen Produktionseinheiten und auch einzelnen Hochleistungsmaschinen werden immer leistungsstärkere Steuerungseinheiten benötigt. Unter dem Arbeitstitel „Big Iron“ wird Beckhoff

mit dem C6670 daher den leistungsfähigsten PC vorstellen, den das Unternehmen je gebaut hat. Als „Big Iron“ wurden zu Mainframe-Zeiten umgangssprachlich die leistungsfähigsten Exemplare bezeichnet. Das High-End-Modell der Schaltschrank-PC-Serie C66xx wird mit zwölf, 24 und sogar 36 Kernen lieferbar sein und zwischen 6 000 € und 15 000 €

## **Beckhoff Automation: 500 Mio. € Umsatz in 2014**

Die wirtschaftliche Lage in diesem Jahr ist für das Unternehmen Beckhoff Automation ausgesprochen gut. „Wir rechnen mit rund 15 % Umsatzwachstum und erreichen so ungefähr 500 Mio. € Umsatz“, freut sich H. Beckhoff. „Geografisch gesehen haben alle Bereiche zu diesem erfreulichen Wachstum beigetragen, wobei in Asien das stärkste Wachstum zu verzeichnen ist.“ Aber auch in Deutschland wächst das Unternehmen um knapp 10 %.

Die internationale Expansion geht kontinuierlich voran: „Die erst Anfang März dieses Jahres gegründete Niederlassung in Tschechien hat bereits sechs Mitarbeiter“, gibt H. Beckhoff als Beispiel an. Weitere Repräsentanzen wurden in diesem Jahr in Saudi-Arabien, Ägypten und in Indonesien eröffnet. „Aber wir expandieren auch in allen Ländern, in denen wir bereits vertreten sind“, schließt er an. „In den USA haben wir bereits ein neues

Headquarter bezogen; Anfang 2015 wird der neue Unternehmenssitz von Beckhoff Finnland eingeweiht werden.“ Inzwischen ist Beckhoff in 33 Ländern mit eigenen Niederlassungen oder Repräsentanzen und in rund 70 Ländern insgesamt vertreten.

Wie ist die momentane wirtschaftliche Situation? „Es gibt eine Diskrepanz zwischen der allgemeinen, zunehmend kritischen Wirtschaftsberichterstattung und unserem nach wie vor guten Auftragseingang“, antwortet der optimistisch gestimmte Geschäftsführer. Der Produktionsstandort Verl wird daher gerade erweitert. „Insgesamt 2 000 m<sup>2</sup> Produktions- und Lagerfläche sind dazu gekommen“, berichtet H. Beckhoff. Ausgebaut wird auch die EMS-Fertigung. „Wir erhöhen die Anzahl unserer Fertigungslinien von 11 auf 13“, schließt er an. „Damit steigern wir unsere Bestückungskapazität auf

1,2 Mrd. Bauelemente pro Jahr und sind für die nächsten 20 % bis 30 % Wachstum gerüstet.“ Danach wird der neue Beckhoff-Campus in Angriff genommen. „Wir verfügen über 150 000 m<sup>2</sup> Reservefläche für ein weiteres kräftiges Unternehmenswachstum“, betont der Geschäftsführer.

Als Konjunkturindikator gilt wieder die Fachmesse SPS IPC Drives, Ende November, in Nürnberg. H. Beckhoff ist überzeugt, dass die Messe wieder einen großen Schub für die Branche generiert. „Um unsere unterschiedlichen Produktfamilien und Lösungen noch besser präsentieren und den Kunden mehr Platz für Gespräche bieten zu können, vergrößern wir unseren Messestand von 1 000 m<sup>2</sup> auf 1 500 m<sup>2</sup>.“ Mit Augenzwinkern fügt er an: „Außerdem erfordert unsere traditionelle Messeparty einen größeren Messestand.“



kosten. Als Arbeitsspeicher sind 128 GByte vorgesehen, die bis zu 2048 GByte ausbaubar sind. „Das Moore'sche Gesetz stimmt immer noch“, so H. Beckhoff. „Denn für dieses Jahr waren 36-Kern-Prozessoren angekündigt. Und im Jahre 2020 wird es voraussichtlich IPC-Rechner für Maschinen geben, die ähnlich viel kosten wie heutige Steuerungen, aber acht- bis 16-mal leistungsfähiger sind und einen heute unvorstellbaren Speicher mitbringen“, gibt er einen Blick in die Zukunft. Mit dem „Big Iron“ verfolgt Beckhoff konsequent die Philosophie der „Scientific Automation“, d. h. der Integration aller Steuerungsfunktionalitäten der Maschine, von Motion über Vision bis zur ingenieurwissenschaftlichen Algorithmik in einer Software, die auf einer leistungsfähigen CPU gerechnet wird.

„Da wir mit TwinCAT 3 alle Cores effizient nutzen können, in dem diesen einzelnen Steuerungstasks zugeordnet werden, stellen wir mit dem C6670 vermutlich eine der leistungsfähigsten Maschinensteuerungen der Welt vor“, freut sich der Unternehmer. „Auf der SPS IPC Drives wird eine Hochleistungsanwendung gezeigt, die von einem „Big Iron“ mit 24 Kernen gesteuert wird, der signifikanten Nutzen für die Applikation bringt.“ Dies wird ein Highlight unter den Messeexponaten werden.

Neben der hohen Prozessorleistung ist die PC- und EtherCAT-basierte Steuerungstechnik optimiert für extrem schnelle Kommunikation. „Unsere im Jahre 2008 eingeführte XFC-Technologie verkürzt auch in Standardmaschinen die Steuerungszykluszeit und erhöht damit die Effektivität und schont Ressourcen“, betont H. Beckhoff. „Dies gilt für einen großen Anwendungsbereich, der von Spritzgussmaschinen über Pressen und Werkzeugmaschinen bis zur Montageanlage reicht.“ Wenn mehr Teile auf der gleichen Anlage produziert werden können, lässt sich das schnell in Nutzen darstellen: „Aus der gleichen Standfläche werden ein paar Prozentpunkte mehr Leistung generiert. Mit weniger Energieverbrauch wird mehr produziert. Insgesamt werden weniger Maschinen benötigt und die Amortisationszeiten reduziert“, benennt er die Vorteile.

Mit XFC ist es möglich, basierend auf Distributed Clocks und Timestamp-IO-Signalen, IO-Response-Zeiten kleiner 100 µs zu realisieren. „Das ist ein ganzheitlicher Ansatz“, erklärt H. Beckhoff. „Eine lokale, schnelle Vorverarbeitung von IO-Signalen ist hingegen nur ein Spezialfall und nicht zielführend.“ Mit XFC

lassen sich zeitlich absolute Genauigkeiten von 100 ns (Nanosekunden) erreichen. „Mit unserer XFC-Technologie können wir auch schnellsten Anforderungen mühelos entsprechen.“

„Aufgrund des zu erwartenden extremen Leistungszuwachses der PC-Control-Technologie, ist jede Anwendungsbranche aufgerufen, ihre spezifische ‚Killerapplikation‘ zu realisieren“, setzt H. Beckhoff fort. „Dabei sind die schnellen Zykluszeiten nur ein Teil der Wahrheit. Oft werden auch komplexe mathematische Algorithmen benötigt, die live mitgerechnet werden können. Möglicherweise ist auch die nahtlose Integration von Bildverarbeitung eine Antwort. Die Kunden

können für ihre Applikationen, in Bezug auf schnelle und leistungsfähige Maschinensteuerungen, nahezu ohne Grenzen denken.“

### **Busklemmen für die Leiterplatte**

IO-Systeme sind die passende Lösung für den flexiblen Datentransfer auf der Ein- und Ausgabebene; ohne sie wären flexible Automatisierungskonzepte für Anlagen und Maschinen heute kaum möglich. Beckhoff bietet bisher mit den EtherCAT-Klemmen und -Boxen sowie den Busklemmen und Feldbus-Boxen modulare IO-Systeme jeweils für den Einsatz im Schaltschrank oder im Feld an.





**„Wir rechnen mit rund 15 % Umsatzwachstum und erreichen so ungefähr 500 Mio. € Umsatz“, freut sich H. Beckhoff**

Mit einem völlig neuen Formfaktor wartet nun das Unternehmen auf der SPS IPC Drives auf: „Bei unserem EJ-System handelt es sich um auf Leiterplatten steckbare IO-Module mit dem Funktionsumfang einer Busklemme“, erklärt H. Beckhoff. Dabei dient die Basisleiterkarte als Verdrahtungsebene. Die hohe Modularität der in Kundenprojekten entstandenen Ethercat-IO-Lösung wird mit elektromechanischer Zusatzfunktionalität für ein beliebiges Stecker-Interface zur Verfügung gestellt.

„Die neuen Ethercat-Steckmodule werden vor allem in Serienanwendungen zum Einsatz kommen“, weiß der Geschäftsführer. „Im Serienmaschinenbau

lässt sich so zum Beispiel ein Teil des Schaltschranks in Platinenform realisieren. Vor allem, wenn in der Serie mit vorgefertigten Kabelsätzen ohne manuelle Verdrahtung gearbeitet wird, bietet unser neues System Vorteile.“ Denkbar sind aber auch ganz andere Anwendungen, wie z.B. Energiemessstationen. „Für unsere elektronische Busklemme für die Leiterplatte starten wir mit allen Hauptsignalarten“, kündigt H. Beckhoff an. Darüber hinaus gehende Anforderungen können ebenfalls schnell bedient werden. „Unser neues EJ-System ermöglicht es, auch ohne Fachpersonal Maschinen- und IO-Ebene miteinander zu verbinden“, schließt er an.

Auch bei den etablierten IO-Systemen werden Neuheiten auf der Messe vorgestellt: IO-Link wird nicht selten als „letzter Meter“ zu Industrie 4.0 bezeichnet. Konsequenterweise stattet Beckhoff nun die Feldbus-Box-Baureihe mit IO-Link-Technologie aus. „Wir sehen bei IO-Link viel Bewegung im Markt“, fügt H. Beckhoff an.

### **Antriebsprobleme schnell und flexibel lösen**

Mit dem linearen Transportsystem XTS („eXtended Transport System“) liefert Beckhoff eine Antriebstechnologie, die neue Maschinenkonzepte in vielen Bereichen des Maschinenbaus ermöglicht. „Unser XTS ist ein wunderbarer Baukasten für die Lösung linearer Antriebsprobleme“, sagt H. Beckhoff. Weltweit wurden bereits zahlreiche Anwendungen damit gewonnen. Auf der Messe werden neue Software-Libraries für XTS vorgestellt. Außerdem gibt es unterschiedliche XTS-Applikationen live zu sehen. „Neu ist, dass XTS nun Krümmungen bis 22,5° unterstützt“, fügt er an. „So kann XTS nun Geometrien, z.B. wie bei einer Carrera-Bahn, fahren.“

Eine weitere wichtige Messeneuerung stellt der schnelle Multiachs-Servoantrieb AX8000 dar. „Unser Ethercat-basierender Standard-Kompaktantrieb ist mit leistungsfähigen FPGA- und ARM-Prozessoren ausgerüstet“, berichtet H. Beckhoff. „Die neue Mehrkanalstromregelungstechnologie ermöglicht Abtast- und Reaktionszeiten kleiner 1 µs bei der Stromregelung und Drehzahlreglerzykluszeiten – je nach konfigurierter Schaltfrequenz – ab 16 µs.“ Er setzt fort: „Jeder AX8000 integriert eine Twincat-Runtime, welche in C, IEC 61131-3 und in Matlab auch in Teilfunktionen programmierbar ist.“ Eine spezielle Verbindungsmechanik reduziert beim AX8000 die Inbetriebnahmezeit.

Ausgesprochen zufrieden zeigt sich der Geschäftsführer mit der Servomotorenfertigung in Marktheidenfeld. „Wir haben in diesem Jahr die Stückzahlen der Motoren verdoppelt“, so H. Beckhoff. Der Standort Marktheidenfeld wird daher weiter ausgebaut.

Auch für das nächste Jahr deutet Geschäftsführer H. Beckhoff spannende und interessante Entwicklungen aus nahezu allen Bereichen an, die durchaus das Potenzial für kleine Revolutionen haben. Insgesamt sieht er sich damit bereits mitten drin im Industrie-4.0-Prozess.

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

Halle 7 Stand 406

