

BECKHOFF

# PCcontrol

The New Automation Technology Magazine

Nr. 2 | Juli 2023

[www.beckhoff.com/pc-control](http://www.beckhoff.com/pc-control)

36 | worldwide

## XPlanar in Hygienic-Ausführung für das Handling geschnittener Lebensmittel



10 | interview

Michael Jost zu  
20 Jahre EtherCAT  
und EtherCAT-I/Os



42 | worldwide

CTRL Engineering, Yummy Bakery:  
Digitalisierung optimiert die  
Herstellung von Pfannkuchen

**news**

4 | Beckhoff steigert Weltumsatz um 28 % auf 1,515 Mrd. Euro



6 | Vizekanzler Robert Habeck besucht Beckhoff Automation auf der Hannover Messe

8 | Michael Nielsen ist neuer DIRA-Vorsitzender

9 | Beckhoff Hannover-Messe-Highlights nachträglich „live“ erleben

**interview**



10 | 20 Jahre EtherCAT: I/O-Portfolio mit Technologievorteilen

**products**

16 | Modulare Hybridsteckverbinder als Standard für die dezentrale Automatisierung

17 | TwinCAT Analytics: Bilddaten im Engineering einfach und detailliert analysieren

18 | ELM-Servomotorklemmen steuern auch Elektrozyylinder und Linearmotoren

19 | XPlanar: Multi-Computing zur Realisierung sehr großer Applikationen des schwebenden Produkttransports

20 | ELX6233: Ethernet-APL-Feldgeräte bis aus Zone 0 direkt ans modulare I/O-System anschließbar

21 | TwinCAT Chat: Produktivere Steuerungsprogrammierung mit KI-unterstütztem Engineering

22 | TwinCAT Weighing Library: Dynamisches Wiegen direkt in die Steuerung integriert

23 | MX-System: Schaltschranklose Automatisierung integriert nun auch Pneumatik-Ventile



24 | MX-System erhält Red Dot Award der höchsten Kategorie und iF Design Award

Beckhoff Vision erhält Red Dot Award und iF Design Award Gold

25 | ATRO für Hermes Award nominiert und mit iF Design Award ausgezeichnet

**worldwide**



26 | SEALPAC, Deutschland: PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik bei Verpackungsmaschinen für die Lebensmittelindustrie

30 | stoba, Deutschland: XPlanar bei der Deep-Learning-gestützten optischen Bauteilprüfung im Automotive-Segment

34 | Provisur, Schweiz: XPlanar in Hygienic-Ausführung bei einem Handlingsystem für geschnittene Lebensmittel

38 | Dec Group, Niederlande: Edelstahl-Ausführung des linearen Transportsystems XTS in der Pharmaindustrie



42 | CTRL Engineering, Yummy Bakery, Belgien: PC-based Control erleichtert Datenintegration in der Lebensmittelherstellung



46 | AIglobal, Australien: Schnell geregelte Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung erreicht 85 % Wirkungsgrad

50 | Zinu Shop, Polen: PC-basierte Automatisierung eines autonomen 24-h-Lebensmittelladens

52 | INTEREL, Italien: PC-based Control und DALI-2 in der Gebäudeautomation

**ETG**

54 | EtherCAT: Fast 60 Mio. Knoten und exponentielles Wachstum

55 | ETG-Mitglied 7.000: Image Engineering

**impresum**

PC Control – The New Automation Technology Magazine

Herausgeber:  
Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl/Germany  
Telefon: +49 (0) 5246 963-0  
info@beckhoff.com  
www.beckhoff.com

Redaktions- und Projektleitung:  
Stefan Ziegler

Redaktion:  
Stefan Kuppinger  
Vera Nosrati

Telefon: +49 (0) 5246 963-140  
redaktion@pc-control.net  
www.beckhoff.com/pc-control

Design: www.a3plus.de

Druck: Richter Druck- und Mediacenter, Germany

Auflage: 20.000

Gleichstellungshinweis:  
Zur besseren Lesbarkeit sind personenbezogene Bezeichnungen teilweise nur in der männlichen Form ausgeführt. Selbstverständlich sind damit jeweils alle Geschlechter gemeint.





Wirtschaftlicher Erfolg und Innovationskraft

## Beckhoff steigert Weltumsatz um 28 % auf 1,515 Mrd. Euro

Beckhoff Automation hat seinen Wachstumskurs im Geschäftsjahr 2022 erfolgreich fortgesetzt. Der Spezialist für leistungsfähige Automatisierungstechnik konnte seinen Umsatz auf 1,515 Mrd. Euro steigern. Dies entspricht einem Anstieg um 28 % im Vergleich zum Vorjahresumsatz von 1,182 Mrd. Euro. Mit diesem Ergebnis kann das Unternehmen einen neuen Rekordumsatz in seiner Geschichte verbuchen. Aktuell tragen weltweit 5.680 Mitarbeitende, davon über 2.200 Ingenieure, zum Unternehmenserfolg bei.

„Das vergangene Geschäftsjahr war durch die globalen Rahmenbedingungen in einigen Bereichen herausfordernd. Wir können jedoch sehr zufrieden auf ein erfolgreiches Jahr zurückblicken und erreichen ein zweites Jahr in Folge ein Wachstum von 28 %“, freut sich Hans Beckhoff, Gründer und geschäftsführender Inhaber des Familienunternehmens, und ergänzt: „Wir sind Wachstum gewohnt. So haben wir seit 2000 ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 15 % erzielt, aber die zusammen +64 % der beiden Jahre 2021 und 2022 sind auch für uns außergewöhnlich!“ Er blickt nicht nur zurück, sondern vor allem nach vorn. Beckhoff möchte weiter nachhaltig wachsen und im Sinne seiner Grundidee der „New Automation Technology“ richtungsweisende Innovationen entwickeln und neue Produktlinien auf den Markt bringen. Dafür wird der Automatisierungsspezialist die Investitionen in seine Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten mit jährlich 80 Mio. Euro weiter konsequent fortsetzen.

Auch im laufenden Jahr 2023 erwartet Beckhoff ein gutes zweistelliges Wachstum, abgesichert durch einen hohen Auftragsbestand. Jedoch wird aktuell weltweit ein deutlicher Rückgang im Auftragsingang konstatiert, der zum größten Teil durch eine technische Reaktion auf reduzierte Lieferzeiten und nur zu einem geringen Teil durch eine leichte konjunkturelle Abkühlung verursacht wird.

Die vergangenen zwei Jahre waren durch gravierende Lieferengpässe im Bereich der Halbleiterprodukte gekennzeichnet, die wesentlicher Bestandteil aller Beckhoff Produkte sind. Dies führte bei Beckhoff und in der gesamten Automatisierungsbranche zu extrem langen Lieferzeiten. Hier sieht Hans Beckhoff jedoch eine zunehmende Entspannung: „Spätestens zum Ende des Jahres, vielleicht auch schon im 3. Quartal, werden wir unseren Kunden wieder weitestgehend normale Lieferzeiten bestätigen können.“

### Zahlreiche technologische Meilensteine

Beckhoff steht seit jeher für Hochleistungssteuerungen und dafür, die Leistungsgrenzen in der Automatisierung fortwährend zu erweitern. „Seit 43 Jahren sind wir eine treibende Kraft hinter innovativen Automatisierungstechnologien auf der ganzen Welt. Wir sind stolz auf unseren Innovationsgeist und die daraus entstandenen Technologien. In diesem Jahr feiern wir 20 Jahre EtherCAT,“ hebt Hans Beckhoff einen der wichtigsten Technologiemeilensteine hervor. Das von Beckhoff entwickelte und zur Hannover Messe 2003 erstmals vorgestellte Kommunikationssystem hat sich seither als hochleistungsfähiges Echtzeit-Ethernet in vielfältigsten Anwendungsbereichen bewährt, mit Kontinuität und technischer Weiterentwicklung im Markt durchgesetzt und als offener IEC-Standard etabliert.

EtherCAT ist mittlerweile ein Weltstandard geworden, woran die Protokoll-Offenlegung und die Gründung der EtherCAT Technology Group (ETG) zur SPS 2003 einen großen Anteil haben. Mit aktuell über 7.000 Mitgliedsfirmen aus 72 Ländern (Stand März 2023) ist die ETG die weltgrößte Feldbus-Nutzerorganisation.

„2022 war für uns ein besonders großes Jahr der Innovationen“, fasst Hans Beckhoff das abgelaufene Geschäftsjahr zusammen. Mit dem MX-System für die schaltschranklose Automatisierung wurde ein revolutionärer Ansatz vorgestellt, mit dem sich der konventionelle Schaltschrank komplett ersetzen lässt und sich somit völlig neue Wege der Anlagenautomatisierung eröffnen. Hinzu kommt ein umfassendes Hardware-Portfolio für die industrielle Bildverarbeitung, mit dem die bereits 2017 eingeführte Softwarelösung TwinCAT Vision zu einem Komplettsystem ausgebaut wird. Dabei sind alle Komponenten – Kameras, Objektive, Beleuchtungen und Komplettseinheiten – EtherCAT-basierend und bieten somit alle Vorteile einer nahtlosen Integration in die Steuerungstechnik, wie z. B. hochgenaue Synchronisation mit allen Maschinenprozessen, reduzierte Engineering- und Hardwarekosten sowie Vereinfachung bei Inbetriebnahme und Support.

Weiteres Paradebeispiel ist der modulare Industrieroboter-Baukasten ATRO (Automation Technology for Robotics), mit dem sich individuell und flexibel opti-

Hans Beckhoff, Gründer und geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation:

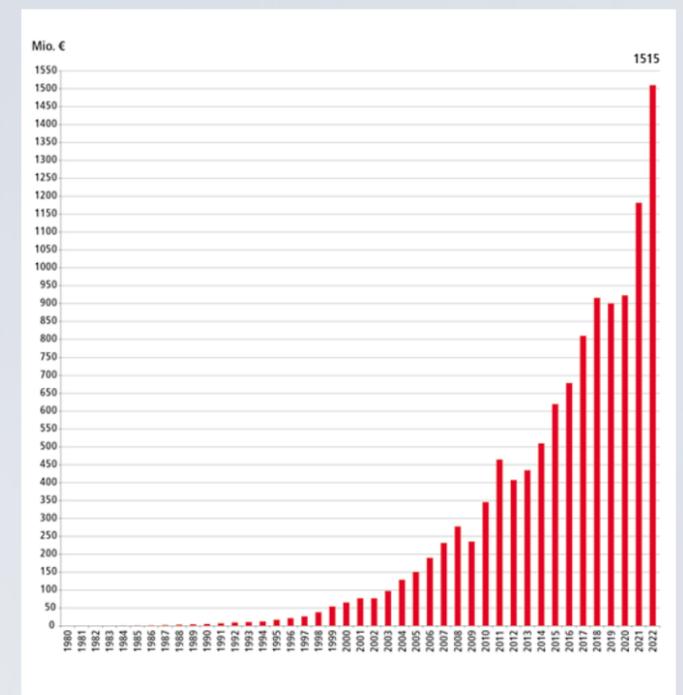
„Mit unserem Innovations- und Erfindergeist möchten wir weiter nachhaltig wachsen und im Sinne unserer Grundidee der ‚New Automation Technology‘ richtungsweisende Innovationen entwickeln und neue Produktlinien auf den Markt bringen.“

male Roboterstrukturen für unterschiedlichste Applikationen zusammenstellen lassen. Ein Highlight des Systems ist die interne Medienführung für Daten, Energie und Fluide. Diese wurde so realisiert, dass alle Achsen endlos drehbar ausgeführt sind, was eine bessere kartesische Erreichbarkeit sowie kurze Positionierungswege ermöglicht. Das Innovationspotenzial von ATRO hat auch die Expertenjury des anlässlich der Hannover Messe ausgeschriebenen Hermes Award erkannt und mit der diesjährigen Nominierung für diesen renommierten Technologiepreis anerkannt!

Auf der Hannover Messe, vom 17. bis 21. April, wurden auf dem Beckhoff Messestand nicht nur diese technologischen Meilensteine präsentiert, sondern zudem zahlreiche Neuheiten, die auch das Messeleitthema „Digitale Transformation von Produktionsprozessen“ aufgegriffen haben. Ein Beispiel ist die Nutzung der innovativen Chatbot-Technologie, um die Produktivität in der Steuerungsprogrammierung zu erhöhen und den Direkt-Support zu optimieren: Hierzu wurde für die Engineeringumgebung TwinCAT XAE der TwinCAT Chat Client entwickelt. Mit ihm lassen sich die sogenannten Large Language Models (LLMs), wie z. B. ChatGPT von OpenAI, komfortabel für die Entwicklung einer TwinCAT-3-Steuerung nutzen. So kann automatisiert beispielsweise fehlender Code eines Funktionsbausteins vervollständigt oder vorhandener Code optimiert, dokumentiert oder zur besseren Lesbarkeit umstrukturiert (refaktoriert) werden.

### Mitarbeitende als wichtige Impulsgeber

Derzeit beschäftigt das Unternehmen weltweit 5.680 Mitarbeitende, von denen mehr als 2.200 über eine Ingenieursqualifikation verfügen. „Bei Beckhoff ist es



Die Umsatzkurve von Beckhoff Automation steigt weiter exponentiell. Seit dem Jahr 2000 verzeichnet der Verler Automatisierungstechnikspezialist jährlich ein durchschnittliches Wachstum von 15 %.

keine Seltenheit, dass Mitarbeitende dem Unternehmen ein ganzes Berufsleben lang treu bleiben. Das ist entscheidend und sehr wichtig für uns, denn sie sind Know-how-Träger und Impulsgeber, die uns mit ihrem Fachwissen sowie ihrer großen Motivation zu einem Technologieführer der PC-basierten Steuerungstechnik machen,“ erklärt Hans Beckhoff.

Aktuell sind insgesamt knapp 200 Auszubildende und Studierende im Unternehmen beschäftigt. Um den Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften zu sichern, bildet Beckhoff junge Menschen in vielen verschiedenen Ausbildungsberufen aus. Seit 2010 setzt das Unternehmen zudem auf das praxisintegrierte Studium. In Kooperation mit der FH Bielefeld am Campus Gütersloh werden die fünf ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge Mechatronik/Automatisierung, Wirtschaftsingenieurwesen, Product-Service-Engineering, Digitale Logistik und Digitale Technologien angeboten. Jedes Jahr werden dort durchschnittlich 100 Studierende von Beckhoff in Ingenieurberufen ausgebildet. „Unser Ziel ist es, talentierte Nachwuchskräfte in der Region zu binden“, erläutert Hans Beckhoff die Idee hinter den praxisintegrierten Ingenieursstudiengängen. Dieses Kooperationsmodell des praxisintegrierten Studiums ist auch für Dritte interessant – Länder wie USA, Mexiko, Finnland, Malaysia oder China stehen mit der FH Bielefeld im Austausch, um dieses Studienmodell näher kennenzulernen und gegebenenfalls zu implementieren oder Austauschprogramme aufzubauen.

weitere Infos unter:

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



Frederike Beckhoff, Robert Habeck, Hans und Johannes Beckhoff (v.l.) beim Besuch des Bundesministers für Wirtschaft und Klimaschutz auf dem Beckhoff Messestand auf der Hannover Messe 2023.

Automatisierungstechnik für mehr Nachhaltigkeit

## Vizekanzler Robert Habeck besucht Beckhoff Automation auf der Hannover Messe

Im Rahmen eines von ZVEI und VDMA organisierten Rundgangs auf der Hannover Messe besuchte Dr. Robert Habeck, Vizekanzler und Bundesminister für Wirtschaft und Klimaschutz, den Messestand von Beckhoff Automation. Im Gespräch mit Hans Beckhoff, geschäftsführender Inhaber von Beckhoff Automation, ging es darum, wie Automatisierungstechnik für mehr Nachhaltigkeit in allen Lebensbereichen sorgt und dadurch einen wichtigen Beitrag zum Schutz unserer Umwelt leistet.

Auf seinem Rundgang über die Hannover Messe machte Vizekanzler Robert Habeck Halt am Stand des Automatisierungstechnikspezialisten Beckhoff Automation. Empfangen wurde er von Hans Beckhoff und seinen Kindern Frederike Beckhoff, Assistenz der Geschäftsleitung, und Johannes Beckhoff, Grundlagenentwicklung. Im Anschluss an eine kurze Unternehmensvorstellung von Frederike Beckhoff erklärte Hans Beckhoff dem Minister für Wirtschaft und Klimaschutz das Beckhoff Produktspektrum, die PC-based-Control-Technologie und die grundlegende Funktionsweise der Automatisierungstechnik.

### Automation als Querschnittstechnologie für alle Lebensbereiche

„Automatisierung wird weltweit in allen Bereichen eingesetzt. Sie ist eine Basis- und Querschnittstechnologie für die ganze Gesellschaft – von der Verpackung für Medikamente, über die Abfüllung sauberen Wassers bis hin zur Produktion von Autos“, erklärte Hans Beckhoff und fügte an: „Die Leistungsfähigkeit der Automatisierung bestimmt die Effektivität, mit der etwas produziert wird, also den Ressourcenverbrauch. Wir möchten unsere Automatisierungstechnik jedes Jahr leistungsfähiger machen und sagen deshalb: Ingenieure müssen die Welt



retten!“ In fast allen Lebensbereichen kann Automation den Weg zu mehr Nachhaltigkeit ebnen und den dafür notwendigen Wandel beschleunigen. Robert Habeck stimmte dem zu und ergänzte: „Ohne Ingenieure geht es nicht, aber sie brauchen eine gesellschaftliche Richtung, damit wir ihre Kompetenz zum Wohle einer Nachhaltigkeit einsetzen können.“

### Ressourcen einsparen und den ökologischen Fußabdruck verringern

Anschließend präsentierte Hans Beckhoff verschiedene Automatisierungslösungen für Ressourcenschonung und mehr Nachhaltigkeit. Automatisierungstechnik von Beckhoff kommt hier in vielfältigen Anwendungen zum Einsatz, etwa zur Batteriezellenproduktion für die E-Mobilität, Photovoltaikanlagen, Solarzellen und Windenergieanlagen. „Jede dritte Windturbine auf der Welt ist mit unserer Steuerungstechnik ausgestattet“, führte der Unternehmer als Beispiel für den Einsatz von Beckhoff zur Gewinnung regenerativer Energien an. Darüber hinaus lasse sich durch den zielgerichteten Einsatz von Automatisierungskonzepten in nahezu allen Branchen Ressourcen einsparen und damit der ökologische Fußabdruck der industriellen Produktion deutlich verkleinern.

### Künstliche Intelligenz als Chance

Bei der Diskussion um die Möglichkeiten zukunftsfähiger Automatisierungslösungen zwischen Robert Habeck und Hans Beckhoff kamen beide auch auf den Einsatz von künstlicher Intelligenz zu sprechen. Beckhoff setzt künstliche Intelligenz bereits im Softwarebereich ein. „Man sollte die Möglichkeiten, die sich mit dieser Technologie ergeben, ausprobieren. Es kann ein großer Nutzen in ihnen liegen. Den sollten wir erkennen. Es ist wiederum die Aufgabe der Politik, den gesellschaftlichen Rahmen für ihren Einsatz vorzugeben“, so Hans Beckhoff. Der Minister ergänzte: „Die politische Frage ist: Reguliert man künstliche Intelligenz oder konzentriert man sich auf die Anwendung? Ich würde Letzteres sagen. Überall da, wo menschliches Leben betroffen ist, kann keine künstliche Intelligenz die letzte Entscheidung treffen. Wir müssen uns die Frage stellen, welche Menschheit werden wir mit künstlicher Intelligenz sein?“

### Würdigung einer großen Lebensleistung

Zum Ende seines Besuchs zeigte sich Robert Habeck sichtlich beeindruckt von der Vielfalt der Beckhoff Automatisierungstechnik: „Vor über 40 Jahren, als Sie das Unternehmen gegründet haben, war nicht klar, was Sie daraus machen würden. Das betrifft nicht nur die Größe des Unternehmens und die vielen Menschen, die für Sie arbeiten, sondern auch, welche technische Rasaniz Sie dort hineingebracht haben. Das finde ich als Lebensleistung sehr beeindruckend“, sagte der Vizekanzler.

Beckhoff beschäftigt aktuell weltweit mehr als 5.600 Mitarbeitende, davon haben mehr als 2.200 eine Ingenieursqualifikation. Das daraus resultierende tiefe Know-how in der Automatisierung wird für die Entwicklung neuer Technologien und Produkte eingesetzt. Beckhoff möchte weiter nachhaltig wachsen und im Sinne seiner Grundidee der New Automation Technology richtungweisende Innovationen entwickeln und neue Produktlinien auf den Markt bringen. Dafür wird der Automatisierungstechnikspezialist die Investitionen in seine Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten mit jährlich 80 Millionen Euro weiter fortsetzen.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/hannover-messe](http://www.beckhoff.com/hannover-messe)

[www.beckhoff.com/smart-city](http://www.beckhoff.com/smart-city)

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



Michael Nielsen ist 53 Jahre alt und arbeitet seit 18 Jahren für Beckhoff Dänemark, seit zuletzt acht Jahren als Geschäftsführer.

## Michael Nielsen ist neuer DIRA-Vorsitzender

Die Danish Industrial Robot Association (DIRA) hat Michael Nielsen, Geschäftsführer von Beckhoff Dänemark, zum neuen Vorstandsvorsitzenden gewählt. Die Organisation wurde vor 40 Jahren gegründet und ist das größte, aktive Netzwerk in Dänemark für Interessengruppen für Robotertechnologie.

Michael Nielsen ist als Geschäftsführer von Beckhoff Dänemark während der letzten acht Jahre ein bekanntes Gesicht in der dänischen Roboter- und Automatisierungsbranche. Vor einigen Jahren wurde er zum stellvertretenden Vorsitzenden der DIRA gewählt. Das Ziel von DIRA ist es, eine starke Plattform für Entwickler, Zulieferer, Endanwenderorganisationen, Bildungseinrichtungen und Behörden zu schaffen, um ihnen zu helfen, ihre Netzwerkbeziehungen zu stärken und ihr Wissen über die Roboter- und Automatisierungsbranche zu erweitern.

Michael Nielsen ist begeistert, dass ihm in diesen aufregenden Zeiten die Möglichkeit gegeben wurde, den Vorsitz zu übernehmen: „Ich bin unglaublich glücklich und fühle mich geehrt, zum Vorstandsvorsitzenden des dänischen Industrieroboterverbandes gewählt worden zu sein, und ich freue mich sehr auf die Zusammenarbeit mit dem gesamten Vorstand. Wir bilden eine starke Gemeinschaft, und wir können an einem Strang ziehen und den nationalen Fokus auf Roboter und Automatisierung stärken. Wir werden nicht nur die hervorragende Arbeit der DIRA fortsetzen, sondern auch neue Initiativen starten, um die Innovation in der dänischen Roboter- und Automatisierungsindustrie

noch stärker zu fördern. Die meisten Mitglieder haben ein kommerzielles Interesse an der DIRA, unabhängig davon, ob es sich um Start-ups, Maschinenbauer, Systemintegratoren, Zulieferer oder Wissenseinrichtungen handelt. Daher ist die DIRA der richtige Ort, um Kontakte zu knüpfen und gemeinsam mehr Geschäft zu generieren.“

Sowohl gesellschaftliche Veränderungen als auch technologische Innovationen verstärken das Wachstum von Robotern und Automatisierung in der Zukunft, argumentiert Michael Nielsen: „Da die Weltbevölkerung wächst und unser Lebensstandard steigt, werden wir von allem mehr benötigen – Lebensmittel, Medikamente und Konsumgüter. Dies erfordert schnellere und smarte Maschinen, die intelligent und mit höherem Output produzieren können. Die Endkunden fordern eine Optimierung der Produktion, höhere PPM-Werte (Parts Per Minute) und einen geringeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Und generell ist der Markt für innovative und flexible Roboterlösungen im Aufwind. Wir haben ein starkes Robotercluster in Dänemark, und bei der DIRA werden wir unser Möglichstes tun, um das Roboter- und Automatisierungsökosystem zu unterstützen und weiterzuentwickeln.“

weitere Infos unter:

[www.dira.dk](http://www.dira.dk)

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

Auf der Beckhoff Webseite zur Hannover Messe führt direkt das erste aufgeführte Highlight zur Mediathek mit den Live- und Themen-Videos.

## Beckhoff Hannover-Messe-Highlights nachträglich „live“ erleben

Kaum eine Messe hat international solch eine Strahlkraft wie die Hannover Messe. Als ein Technologieführer und Pionier der PC-basierten Steuerungstechnik war Beckhoff daher auch 2023 wieder mit wegweisenden Innovationen präsent. Und sogar nach der Messe können Sie über insgesamt 18 vor Ort produzierte Videos noch „live“ erleben, wie Beckhoff die Automatisierungsbranche und die digitale Transformation von Produktionsprozessen mit revolutionären Produktentwicklungen vorantreibt.

Auf der Beckhoff Website zur Hannover Messe 2023 stehen insgesamt 18 Videos von der Messe selbst zur Verfügung: vier Tageszusammenfassungen „Beckhoff Live + Interactive“ sowie 11 auf einzelne Highlights fokussierte Produktnews- und drei Themen-Videos. Hinzu kommt ein ergänzendes Applikationsvideo zum Einsatz des Planarmotorsystems XPlanar bei der Busklemmen-Fertigung. So erhält man einen umfangreichen und kurzweiligen Überblick über die schwebenden XPlanar-Mover, den modularen Industrieroboter-Baukasten ATRO

(Automation Technology for Robotics), das MX-System für eine schaltschranklose Automatisierung oder zu Vision als systemintegriertes Bildverarbeitungssystem. Hinzu kommen spannende Produktnews aus allen weiteren Beckhoff Produktbereichen, wie z. B. I/O, TwinCAT und IPC, sowie die Themen-Videos zum Besuch von Bundesminister Dr. Rudolf Habeck und zum Technologie-Jubiläum „20 Jahre EtherCAT“.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/hannover-messe](http://www.beckhoff.com/hannover-messe)

Interview mit Michael Jost zu 20 Jahre EtherCAT und EtherCAT-I/Os

## I/O-Portfolio mit EtherCAT-Technologievorteilen und nahezu unbegrenzter Anwendungsvielfalt

Zusammen mit EtherCAT feiert auch das EtherCAT-I/O-Spektrum von Beckhoff sein 20-jähriges Jubiläum. Welche technologischen Vorteile die Verbindung des ultraschnellen Kommunikationssystems mit dem vielfältigen I/O-Spektrum bietet und wie schnell sich die Anwendungsmöglichkeiten in den vergangenen zwei Jahrzehnten erweitert haben, beschreibt Michael Jost, Senior Produktmanager I/O-Systeme und EtherCAT, im Interview.

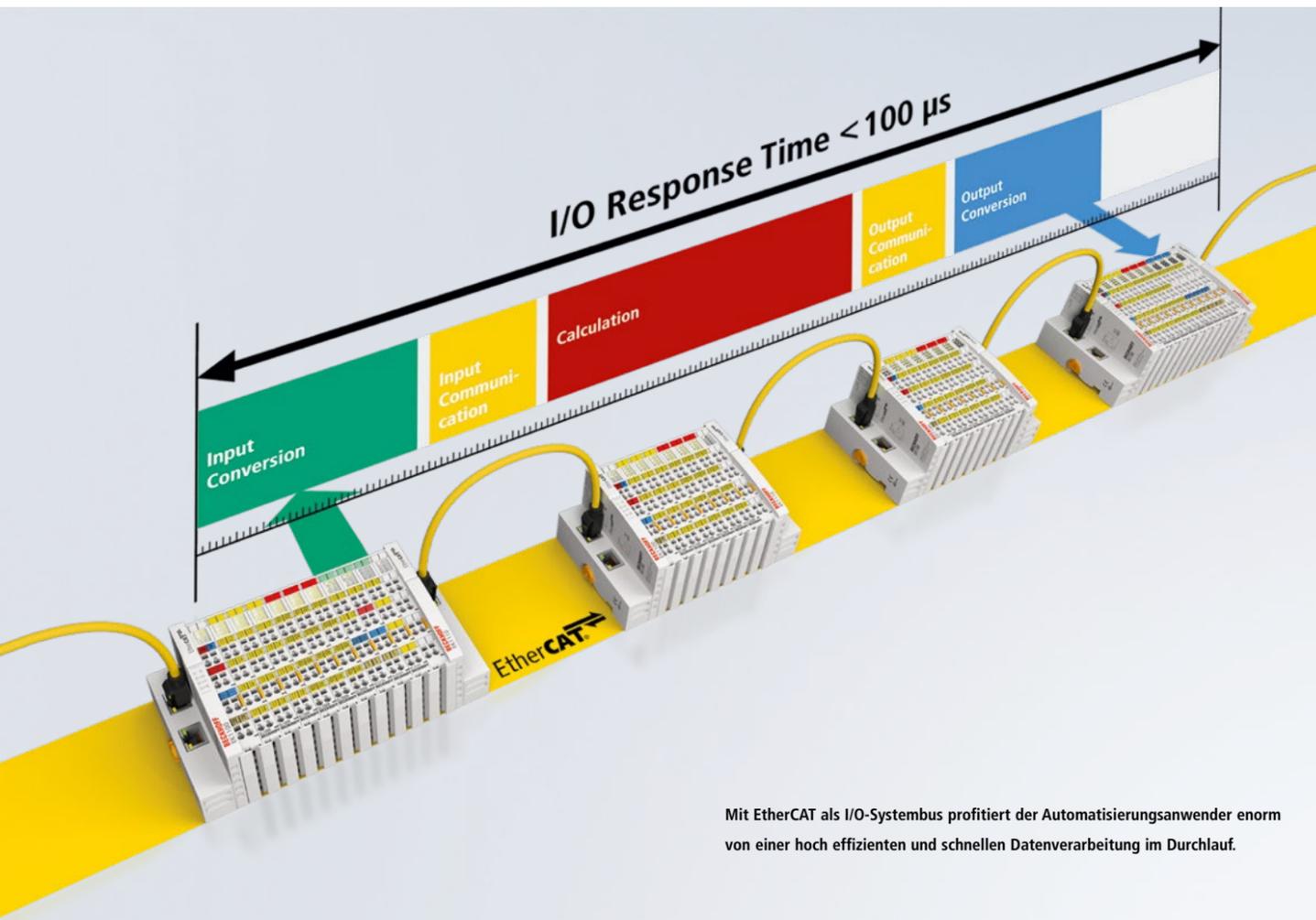


Michael Jost, Senior Produktmanager I/O-Systeme und EtherCAT, Beckhoff Automation:

„Entscheidend ist, dass EtherCAT nicht nur bis zum Buskoppler implementiert wurde, sondern bis in jede Klemme weitergeführt ist.“



Das ultraschnelle, von Beckhoff entwickelte EtherCAT wird bereits seit 20 Jahren erfolgreich eingesetzt und hat sich längst als offener, weltweiter Standard für die Echtzeit-Ethernet-Kommunikation etabliert.



Michael Jost:

„Die EtherCAT-Klemmen wurden von Anfang an in allen Bereichen und insbesondere dort eingesetzt, wo die schnelleren Updatezeiten große Vorteile in der Anwendung ermöglichen.“

#### EtherCAT feiert 20-jähriges Jubiläum und das Gleiche gilt für die EtherCAT-Klemmen von Beckhoff. Welche Motivation stand aus I/O-Sicht hinter diesen beiden Entwicklungen?

**Michael Jost:** EtherCAT als Technologie ist die logische Fortsetzung der PC-basierten Steuerungsphilosophie von Beckhoff. Um die Leistungsfähigkeit moderner CPUs für PLC, Motion usw. vollumfänglich nutzen zu können, muss auch das Kommunikationsinterface vom IPC in die automatisierungstechnische Welt bzgl. seiner Geschwindigkeit und Synchronität mithalten können. Entscheidend ist dabei, dass EtherCAT nicht nur bis zum Buskoppler implementiert wurde, sondern bis in jede Klemme weitergeführt ist. Auf diese Weise stehen auch im I/O-System alle Features von EtherCAT zur Verfügung. Als Ergebnis haben wir bezogen auf die Kommunikationsperformance (fast) keine Einschränkungen hinsichtlich der realisierbaren EtherCAT-Klemmen.

#### Welche besonderen Vorteile bietet EtherCAT als Systembus im I/O-Bereich, rein technisch gesehen und funktional z.B. mit den Distributed Clocks, eXtreme Fast Control (XFC) und Safety-over-EtherCAT?

**Michael Jost:** Der wesentliche Vorteil liegt darin, dass weder wir selbst bei der Entwicklung noch der Kunde bei seiner Applikation über die Geschwindigkeit der Datenübertragung nachdenken muss. Sie ist ganz einfach für  $>99\%$  der Produkte und Anwendungen ausreichend hoch. Auch für Safety-I/Os ist die EtherCAT-Bandbreite sehr vorteilhaft, da alle Safety-Protokolle durch die zusätzlichen Sicherungsmechanismen recht lang sind und die Bandbreite langsamerer Systeme schnell erschöpft ist bzw. zu entsprechend geringeren Zykluszeiten führt. Für die Safety-Applikation wäre dies nachteilig, da z.B. größere Abstände zwischen Schutzeinrichtungen und der Gefahrenstelle erforderlich sind. Die Distributed Clocks als EtherCAT-Synchronisationsmechanismus sind die Basistechnologie für synchron arbeitende Ausgangsbaugruppen – von der synchron zum Bewegungsablauf angesteuerten Leimdüse bis zur Servoklemme mit interpolierten Bewegungsabläufen. Auf der Eingangsseite ist diese Funktion für die synchrone Positions- oder Messdatenerfassung unerlässlich. Optimiertes Timing der Maschinenabläufe durch XFC (eXtreme Fast Control Technology) erlaubt es zudem, die Effizienz einer Maschine – ohne Änderung der Mechanik – zu steigern.



Die Welt der EtherCAT-Klemmen vereint alle relevanten Anwendungsbereiche, u.a. mit Standard-Digital-I/Os, TwinSAFE-Klemmen, ELM-Messtechnik-Klemmen sowie ELX-Klemmen für den direkten Anschluss eigensicherer Geräte.

#### Mit den EtherCAT-Klemmen wurde das vorherige Busklemmen-Portfolio enorm erweitert. Wie hat sich das Spektrum der IP20-EtherCAT-I/Os seither entwickelt und was waren hierbei die wichtigsten Entwicklungsschritte?

**Michael Jost:** Wir entwickeln immer plattformbasierte Lösungen, die meist zu einer ganzen Gruppe neuer Produkte führen. Wesentliche Beispiele sind hier:

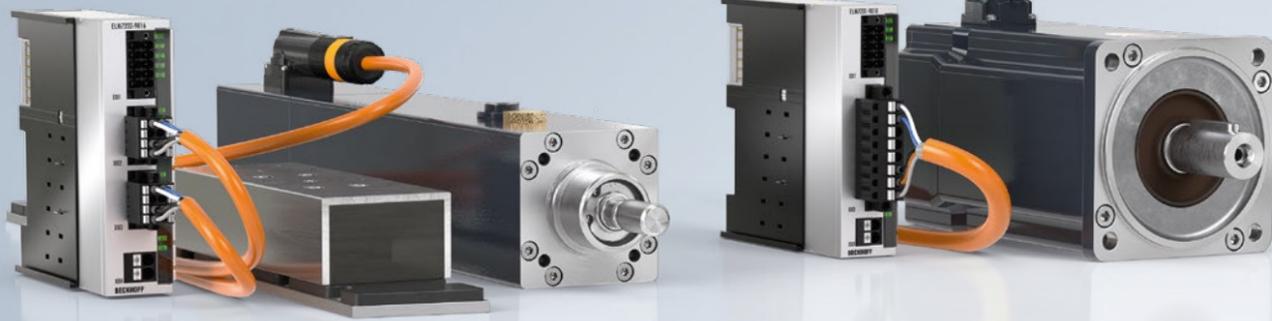
- die XFC-Technologien Time Stamp, Oversampling und Mikroinkremente,
- kosteneffiziente Lösungen durch mehrkanalige Klemmen,
- umfangreiche Lösungen im Bereich der I/O-System-integrierten kompakten Antriebstechnik für Servo-, Stepper-, DC- und BLDC-Motoren,
- die Highend-Messtechnik der ELM-Serie.

#### In welchen Anwendungsbereichen kamen die neuen EtherCAT-Klemmen am schnellsten zum Einsatz und wie hat sich dies im Lauf der Zeit weiterentwickelt?

**Michael Jost:** Da wir damals entschieden haben, die EtherCAT-Klemmen nicht als Highspeed-/Highprice-System zu vermarkten, sondern im Gegenteil die Preise sogar leicht unter denen unserer existierenden Systeme lagen, wurden die EtherCAT-Klemmen von Anfang an in allen Bereichen eingesetzt. Insbesondere natürlich dort, wo die schnelleren Updatezeiten große Vorteile in der Anwendung ermöglichen. Einer der ersten damit ausgestatteten Maschinen war eine hydraulische Presse, bei der durch EtherCAT die schnelle Erfassung von Position (SSI-Klemme) und Druck (Analog-Eingangsklemme) sowie die schnelle Ansteuerung der hydraulischen Proportionalventile (Analog-Ausgangsklemme) sowie die komplette Regelung in TwinCAT realisiert werden konnte. Somit konnte der



Die EtherCAT-I/Os von Beckhoff decken in unterschiedlichen Bauformen – hier die grundlegenden Varianten EJ-Steckmodul, EP-Box-Modul und IP20-Klemme – nahezu alle Applikationsanforderungen ab.



Michael Jost:

„Wir bieten die für die jeweilige Anwendung optimale I/O-Lösung an, ob für den Schaltschrank in IP20 als Klemme oder ganz ohne Schaltschrank in IP67.“

Die kompakte Antriebstechnik von Beckhoff kombiniert schon seit zehn Jahren die Vorteile von EtherCAT, Klemmentechnologie und Servotechnik – und bleibt nach wie vor hoch innovativ, wie das jüngst erweiterte ELM-Servomotorklemmenspektrum für rotatorische und lineare Aktuatoren sowie Elektrozyylinder belegt.

Maschinenbauer selbst die Anlagenperformance und Teilequalität verbessern, ohne von einer zugekauften Regelungsbaugruppe abhängig zu sein.

**Wie viele EtherCAT-Klemmen-Varianten gibt es aktuell und welches Signalspektrum wird damit abgedeckt?**

**Michael Jost:** Aktuell gibt es rund 700 verschiedene EtherCAT-Klemmen, die nahezu alle marktrelevanten Signale abdecken.

**In den vergangenen zwei Jahrzehnten sind auch hinsichtlich der Bauform mehrere Varianten hinzugekommen, z. B. die EtherCAT-Box-Module der EP-Reihe in Schutzart IP67. Was war hierfür der Entwicklungsanlass und wie schnell hat sich diese Bauform im Markt etabliert?**

**Michael Jost:** Wir bieten die für die jeweilige Anwendung optimale I/O-Lösung an, ob für den Schaltschrank in IP20 als Klemme oder ganz ohne Schaltschrank in IP67. Anlass für solche Entwicklungen sind die Kundenbedürfnisse, die auch eine verstärkte Nachfrage im Bereich IP67 zeigen. Die Schaltungen und Firmware beruhen in der Regel auf einem einheitlichen Basisdesign, sodass wir bewährte Lösungen in der Bauform variieren können, ohne komplett neu entwickeln zu müssen.

**Und wie war dies bei den HD-Klemmen sowie den EtherCAT-Steckmodulen der EJ-Serie als weitere Varianten?**

**Michael Jost:** Mit der Entwicklung der HD-Klemmen haben wir einen neuen Marktstandard für die Packungsdichte bei modularen I/O-Systemen gesetzt. Und ganz nebenbei konnten wir zudem bei vielen Signalen die Preise je Kanal senken. Der Kunde spart also Platz im Schaltschrank und Kosten, weshalb der Markterfolg nicht lange auf sich hat warten lassen. Die EJ-Variante als „Busklemme“ für die Leiterkarte optimierte den Schaltschrankbau insbesondere im Großserienmaschinenbau, indem die arbeitsaufwändige Einzeladerverdrahtung durch industriell gefertigte Platinen mit für die Applikation optimaler Anschlussstechnik ersetzt wird. Das führt zu wesentlich kürzeren Verdrahtungszeiten und einem reduziertem Fehlerrisiko. Im Prinzip verdrahtet man die Maschine so effizient wie ein Auto – mit Elektronik und vorkonfektionierten Kabelbäumen –, ohne die Flexibilität und Wartungsfreundlichkeit eines feinmodularen I/O-Systems aufzugeben.

**Gilt das Gleiche für die ELM-Klemmen im Metallgehäuse?**

**Michael Jost:** Mit dem ELM-Gehäuse haben wir die Voraussetzung geschaffen, um völlig neue Produktkategorien im I/O-System realisieren zu können. Paradebeispiel ist die hochpräzise Messtechnik. Die optimale Abschirmung und signaloptimierte Steckverbinder sind hier zwei wesentliche Eigenschaften. Diese führen zusammen mit der passenden Schaltungsentwicklung und dem ausge-



Die EtherCAT-Klemme ELX6233 ermöglicht die kompakte Integration von Feldgeräten nach dem neuen Standard Ethernet-APL in die Prozesssteuerung und zeigt damit erneut, dass Beckhoff mit seinem EtherCAT-I/O-Portfolio auch nach 20 Jahren noch unverändert innovativ und voranschreitend ist.

klügelten Abgleichprozess zu Genauigkeiten, die oft um den Faktor 30 über den industriellen üblichen Werten liegen. Außerdem kann das Metallgehäuse höhere Verlustleistungen abführen, was völlig neue Leistungsklassen und Mehrachs-lösungen im Bereich der kompakten Antriebstechnik ermöglicht.

**Im I/O-Bereich hat das Thema Connectivity eine besondere Bedeutung. Was zeichnet die entsprechenden Entwicklungen, wie z. B. EtherCAT P und die Beckhoff Hybridsteckverbinder, aus?**

**Michael Jost:** Time-to-Market ist für Maschinenbauer, aber auch viele innovative Endkunden entscheidend. Die One Cable Automation (OCA) von Beckhoff schafft hierfür die optimalen Voraussetzungen. Unsere skalierbaren Hybridsteckverbinder ermöglichen die kombinierte Kommunikations- und Leistungsübertragung für nahezu alle Applikationsanforderungen. Sie bieten den Vorteil einer hohen Modularität, die eine große Variantenvielfalt für unterschiedlichste Anwendungen zulässt und dabei auch mechanische Kodierung und damit Verstecksicherheit beinhaltet. Es gibt einen einheitlichen Datenkern, der in allen vier Baugrößen – B12, B17, B23 und B40 – zum Einsatz kommt. Damit ist die Grundvoraussetzung gegeben, um sich erfolgreich als der Steckverbinder für die dezentrale Automatisierung, also die OCA, zu etablieren. Zumal unsere Hybridsteckverbinder zu den ersten Produkten gehören, die der zukünftigen Norm IEC 61076-2-118 entsprechen.

Michael Jost:

„Unser Anspruch ist es, alle marktrelevanten Signale zu unterstützen, in allen einzelnen Bereichen wettbewerbsfähig zu sein und getreu unserem Slogan „New Automation Technology“ die Leistungsfähigkeit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik kontinuierlich zu steigern.“

**Die EtherCAT-Klemmen feiern nicht nur ihren 20. Geburtstag, es kommt zudem das zehnjährige Jubiläum der kompakten Antriebstechnik hinzu. Wie ist es zu dieser Neuentwicklung im Jahr 2013 gekommen?**

**Michael Jost:** Wie bei einigen Produkten: „Es ging einfach.“ Durch immer effizientere Leistungshalbleiter konnte die Leistungsstufe in einer Klemme realisiert werden. Die Fortschritte in der Halbleitertechnologie automatisierungstechnisch nutzbar zu machen, ist sozusagen Teil unserer Mission. Das sichere Marktgefühl, dass die Anwender eine optimal ins System integrierte Lösung externer Leistungsstufen mit analoger Sollwertvorgabe oder Pulse-Train-Eingang vorziehen werden, gehört natürlich ebenfalls dazu.

**Welches sind hier die Entwicklungs-Highlights, bezogen auf die Anwendungsbereiche und auf die Portfolio-Erweiterungen z. B. durch die ELM-Servomotorklemmen mit erhöhter Leistung?**

**Michael Jost:** Die kompakte Antriebstechnik schließt nun fast nahtlos an die Leistung der großen Antriebstechnik (Servoverstärker AX8000/AX5000) an. Hinsichtlich der Integration der Brems-Chopper-Funktion und von Safe Motion ist das Featureset jetzt sehr durchgängig. Das macht es für die Anwender einfach, denn sie können rein nach Leistungsbedarf auswählen und die realisierbaren Eigenschaften sind nahezu identisch – egal ob 48-V-DC- oder 400-V-AC-Versorgungsspannung. Dementsprechend hat die kompakte Antriebstechnik heute einen wesentlichen Stellenwert in unserem Motion-Portfolio.

**Welche zukünftigen Entwicklungen im Bereich der EtherCAT-I/Os, sowohl hinsichtlich neuer Klemmenprodukte als auch mit Blick auf EtherCAT als Systembus, können heute schon verraten werden?**

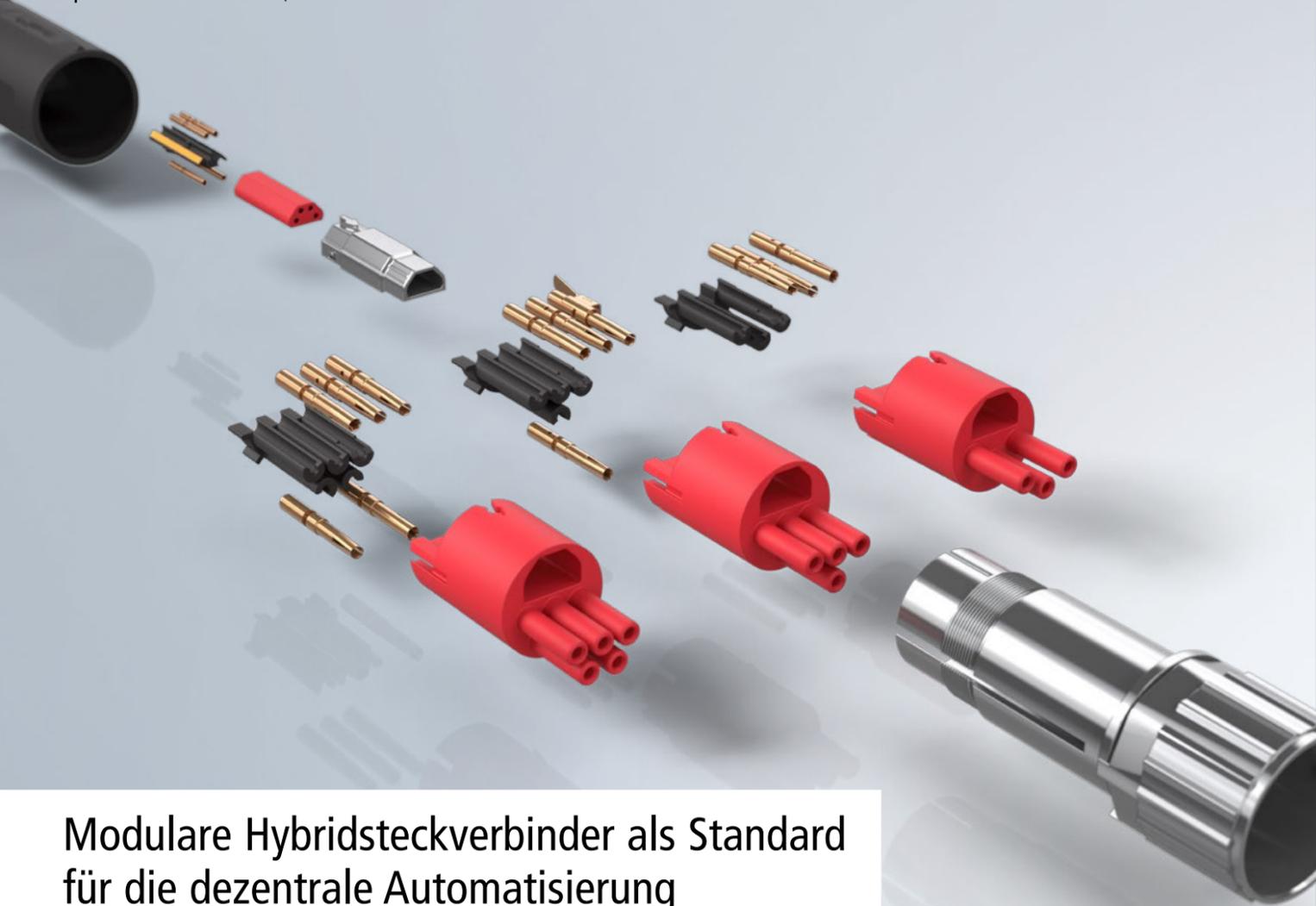
**Michael Jost:** Unser Anspruch ist es, alle marktrelevanten Signale zu unterstützen, in allen einzelnen Bereichen wettbewerbsfähig zu sein und getreu unserem Slogan „New Automation Technology“ die Leistungsfähigkeit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik kontinuierlich zu steigern. Konkret arbeiten wir z. B. im Analogbereich an einigen Produkten mit erweiterten Features und optimierten Preisen. Außerdem werden wir weiterhin bewährte EtherCAT-Klemmen in anderen Bauformen umsetzen, um eine optimale Verdrahtung an der Maschine zu ermöglichen. Details werden wir auf den nächsten Messen verraten.

Das Interview führte Stefan Ziegler, Editorial Management PR, Beckhoff Automation

weitere Infos unter:

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

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



## Modulare Hybridsteckverbinder als Standard für die dezentrale Automatisierung

Das Beckhoff Portfolio an Hybridsteckverbindern und damit auch die One Cable Automation (OCA) hat sich bereits tausendfach in der Praxis bewährt. Neben den technischen Vorteilen durch die konsequente Modularisierung mit einheitlichem Datenkern wird sicher auch die Standardisierung über die zukünftige Norm IEC 61076-2-118 die Bedeutung dieser Steckverbinder für die dezentrale Automatisierung weiter steigern.

Grundsätzlich dienen Hybridsteckverbinder dazu, Power und Daten über eine Leitung zu übertragen und dadurch Kabel und Steckverbindungen einzusparen. Die von Beckhoff zusammen mit einem Partner entwickelte Lösung bietet den zusätzlichen Vorteil einer hohen Modularität, die eine große Variantenvielfalt für unterschiedlichste Anwendungen zulässt und dabei durch mechanische Kodierungen eine Verstecksicherheit bietet. So gibt es ein einheitliches Datenmodul, das in allen vier Baugrößen – B12, B17, B23 und B40 – zum Einsatz kommt. Diese Modularität bedeutet keinen Mehraufwand, sondern eine deutliche Vereinfachung. Hinzu kommen klare farbliche Markierungen, entsprechend der Aderfarbe des Kabels, auf dem Kontaktträger, sodass ein komplexer Belegungsplan mit den einzelnen Pinbelegungen entfallen kann. Außerdem bestehen die Beckhoff Hybridsteckverbinder aus nur zehn Einzelkomponenten, also deutlich weniger als vergleichbare Drittprodukte. Die Einzelteile lassen sich nur in einer

Richtung – quasi intuitiv – montieren, verhindern also von vornherein ein fehlerhaftes Zusammenbauen. In Verbindung mit dem Datenmodul ergibt sich somit in der Regel eine um zwei Drittel reduzierte Montagezeit.

Die genannten technischen Vorteile bieten die Grundvoraussetzung, um sich erfolgreich als der Steckverbinder für die dezentrale Automatisierung, also die One Cable Automation, zu etablieren – zumal sich inzwischen schon rund 95.000 Steckverbindungen im Feld bewährt haben. Hinzu kommt, dass die Beckhoff Hybridsteckverbinder zu den ersten Produkten gehören, die der zukünftigen Norm IEC 61076-2-118 entsprechen. Publiziert wird diese Norm voraussichtlich Ende 2024. Ziel einer solchen weltweiten Standardisierung ist vor allem die Sicherheit für den Kunden bzw. Anwender: zum einen hinsichtlich der Lieferketten und Second-Source-Strategien und zum anderen durch eine über etablierte und bekannte Normen definierte Produktzuverlässigkeit. Dabei stehen immer auch die Technologie und Zukunftsorientierung im Fokus, was mit den Hybridsteckverbindern von Beckhoff durch die Modularität, den einheitlichen Datenkern und die optimale Auslegung auf OCA bereits gegeben ist.

weitere Infos unter:

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



## TwinCAT Analytics: Bilddaten im Engineering einfach und detailliert analysieren

TwinCAT Analytics von Beckhoff ermöglicht als Low-Code-Ansatz die Auswertung von Maschinendaten über ein sehr einfaches Engineering mit vielen Konfigurationsmöglichkeiten sowie einer automatischen SPS- und HMI-Dashboard-Generierung. Um die Analyse-Möglichkeiten erneut deutlich zu erweitern, wurden nun auch die Algorithmen der TwinCAT-Vision-Bibliothek integriert.

Die Bibliothek von TwinCAT Vision ist äußerst umfangreich, mit einem breiten Spektrum an Algorithmen von der Farbbildanalyse über die Segmentierung und Konturanalyse bis hin zur Vermessung von Objekten. Mit der Integration in den Workflow von TwinCAT Analytics stehen diese Funktionen nun in einer Nicht-Echtzeit-Umgebung als Konfigurationslösung zur Verfügung, sodass deren Nutzung auch ohne eine Programmierung in den Sprachen der IEC 61131-3 möglich ist.

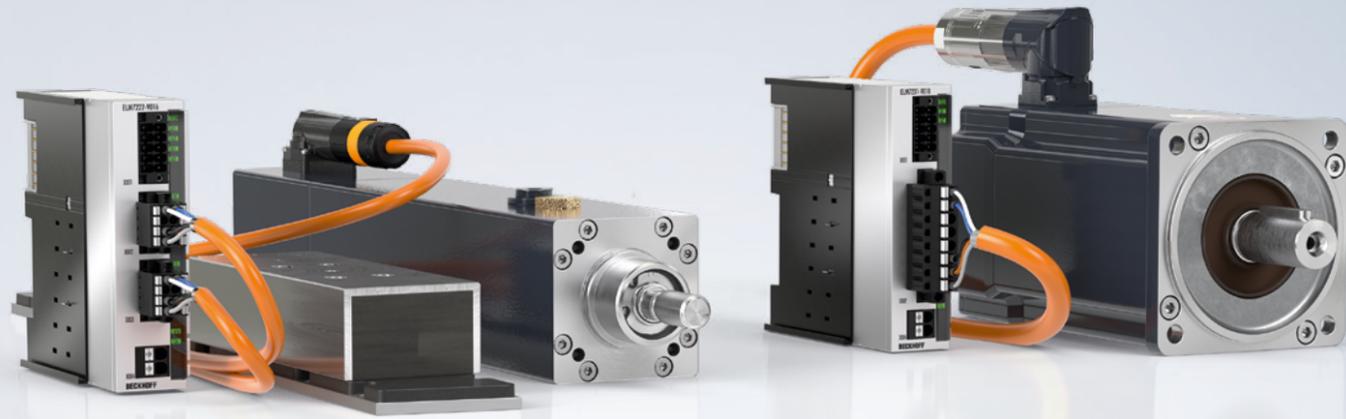
Die Vision-Algorithmen können komfortabel per Drag-and-drop in der Analytics-Oberfläche platziert und mit weiteren Algorithmen zu einer Analyseketten kombiniert werden. In einem Quick-View lassen sich Eingangs- und Aus-

gangsbilder schnell visualisieren. Sollen Bilder verschiedener Analysestufen miteinander verglichen werden, bietet die Image Gallery die Möglichkeit zur freien Platzierung mehrerer Bilder in einer Oberfläche. Diese werden während der Aufnahme fortlaufend aktualisiert und lassen sich anschließend mit entsprechenden Tools bearbeiten: zur manuellen Vermessung, zur Positions- und Farbbestimmung sowie für das Hinzufügen von Texten und Symbolen. Einzelne Bilder oder ganze Bildgruppen können in gängige Bildformate exportiert und so z.B. in einem PDF-Report ausgeleitet werden. Eine große Zeitersparnis liegt in der automatischen SPS-Code-Generierung, mit der sich die grafisch konfigurierte Bild-Analysekette in transparenten SPS-Code auf Basis der TwinCAT-Vision-Bibliothek konvertieren lässt. Dieser kann wahlweise direkt in die Maschinensteuerung oder auf ein Remote-Gerät zur kontinuierlichen Ausführung und Überwachung geladen werden.

weitere Infos unter:

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

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



## ELM-Servomotorklemmen steuern auch Elektrozyylinder und Linearmotoren

Die EtherCAT-Klemmen ELM72xx bieten hohe Leistung und Funktionalität im Bereich der kompakten Antriebstechnik von Beckhoff. Nun lassen sich in diesem kleinen Formfaktor nicht nur rotatorische Bewegungen – in Verbindung mit den Servomotoren AM8100 – realisieren, sondern mit den Elektrozyindern AA3100 und den Linearmotoren AL8100 auch translatorische Bewegungen.

Als vollwertige Servoverstärker im robusten Metallgehäuse und mit bis zu 16 A Ausgangsstrom ( $I_{eff}$ ) bei 48 V DC Leistungsversorgungsspannung erweitern die EtherCAT-Klemmen ELM72xx das Beckhoff Portfolio der kompakten Antriebstechnik im Klemmenformat. Dabei bieten sie alle aktuellen Technologie-Features bei einer gegenüber den vergleichbaren EL-Ausführungen erhöhten Leistung und Funktionalität. Zu Letzterem zählen u. a. das komfortable Stecker-Frontend, ein integriertes Absolutwert-Interface, die One Cable Technology (OCT) sowie die Sicherheitsfunktion STO/SS1 und TwinSAFE Logic.

Die neue, für die ELM72xx ausgelegte Elektrozyylinder-Baureihe AA3100 für den Kleinspannungsbereich von 24 bis 48 V DC erweitert den Einsatzbereich der Beckhoff Elektrozyylinder um die kompakte Antriebstechnik. Sie eignen sich

optimal als Direktantrieb für lineare Applikationen vor allem mit hohen Prozesskräften. Damit stehen – bei gleicher Funktionalität und Robustheit – nahezu dieselben Kräfte wie bei der AA3000-Serie nun auch für 48-V-Applikationen zur Verfügung. Die zwei verfügbaren Flanschgrößen bieten je nach Spindelsteigung eine Spitzenkraft von 2.650 bis 12.000 N sowie eine maximale Geschwindigkeit von 0,12 bis 0,56 m/s.

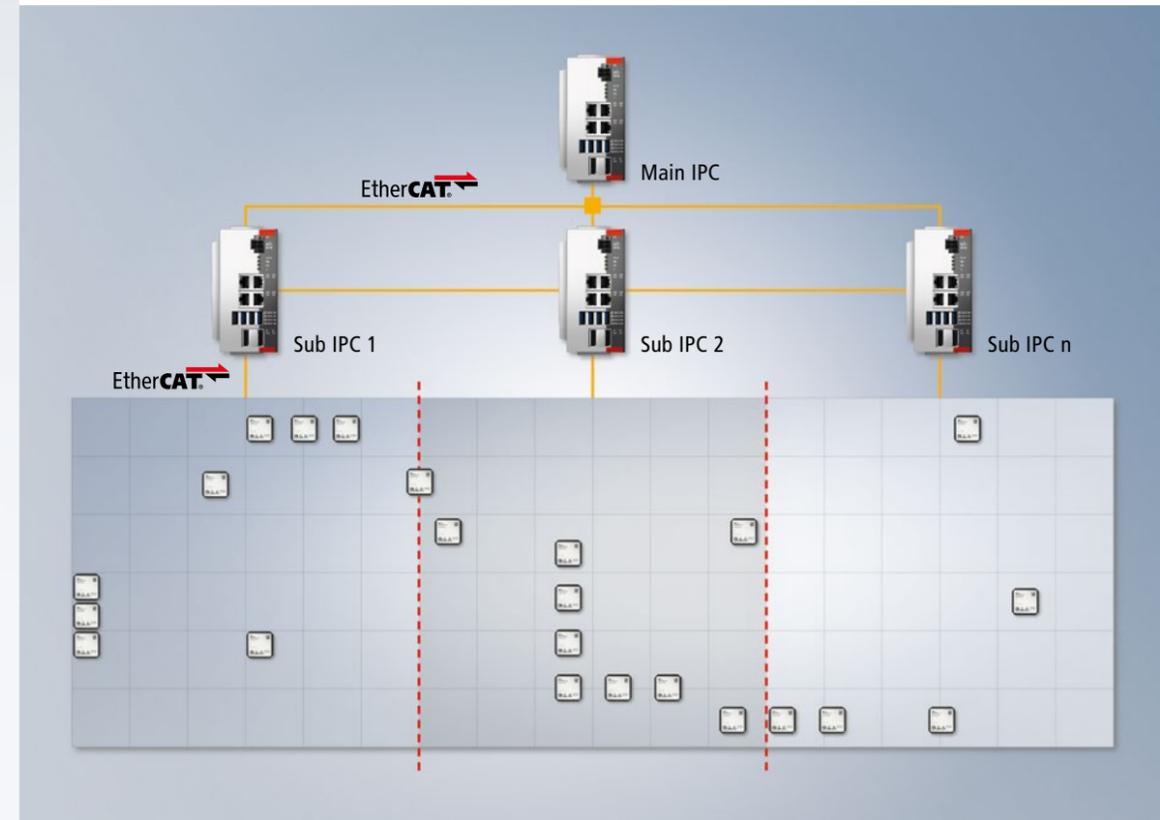
Mit den neuen Linearmotoren AL8100 lässt sich zudem die hochdynamische, modulare Lineartechnik von Beckhoff im Bereich der kompakten Antriebstechnik nutzen. Sie sind mit 50 mm Baubreite (AL812x) verfügbar und optimal auf die ELM72xx abgestimmt. Die Entwicklung und Produktion in Deutschland stellen, neben der breiten Verfügbarkeit und Flexibilität, eine gleichbleibend hohe Fertigungsqualität und geringe Lieferzeiten sicher, um langlebige und hochzuverlässige Applikationen realisieren zu können.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/aa3100](http://www.beckhoff.com/aa3100)

[www.beckhoff.com/al8100](http://www.beckhoff.com/al8100)

## XPlanar: Multi-Computing zur Realisierung sehr großer Applikationen des schwebenden Produkttransports



Das Beckhoff Planarmotorsystem XPlanar für den schwebenden Produkttransport mit bis zu sechs Freiheitsgraden wurde bereits im Jahr 2018 in den Markt eingeführt und seither kontinuierlich hinsichtlich seiner Funktionalität erweitert. Das neue, durch ein einfaches Softwareupdate verfügbare Multi-Computing ermöglicht nun eine Modularisierung der Gesamtanlage und damit eine noch größere Anzahl an Kacheln und Movern pro System, sodass sich auch sehr große Handling-Applikationen realisieren lassen.

Um besonders große und modulare XPlanar-Systeme umzusetzen, lässt sich die Gesamtanlage über das XPlanar Multi-Computing in einzelne, jeweils von einem Sub-IPC kontrollierte Subsysteme aufteilen. So lassen sich rechenintensive Aufgaben optimal auf die entsprechenden Anlagensegmente verteilen. Die dynamische Übergabe eines Movers zwischen zwei Subsystemen wird durch die Kommunikation der Sub-IPCs untereinander sichergestellt. Diesen übergeordnet kontrolliert der sogenannte Main-IPC den Ablauf der Gesamtanlage. Außer-

dem ist er zentral für die Applikationsprogrammierung und Diagnose, d. h. für die Nutzung der gewohnten Funktionalitäten von TwinCAT 3 XPlanar (TF5890) zuständig. Ein Zugriff aus der Applikation heraus auf die untergeordneten Sub-IPCs ist hierfür ebenso wenig erforderlich wie für die Mover-Übergabe beim Segmentwechsel, was die Applikationserstellung und den Anlagenbetrieb so einfach wie bisher gestaltet.

Mit dem XPlanar Multi-Computing lässt sich die Anzahl von XPlanar-Mover und -Kacheln innerhalb eines Gesamtsystems komfortabel und fast beliebig erhöhen. Über die reine Systemvergrößerung hinaus ergeben sich weitere Optimierungsmöglichkeiten durch eine Modularisierung der Maschine: Neue Subsysteme können bei Bedarf einfach mechanisch an die bestehende Anlage gekoppelt werden. Die Integration des Subsystems in den Gesamttablauf der Anlage bedingt darüber hinaus lediglich eine Programmanpassung im Main-IPC.

weitere Infos unter:

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

## ELX6233: Ethernet-APL-Feldgeräte bis aus Zone 0 direkt ans modulare I/O-System anschließbar



An die EtherCAT-Klemme ELX6233 von Beckhoff lassen sich Ethernet-APL-fähige Feldgeräte aus den explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0/20 und 1/21 direkt anschließen. Damit ermöglicht die Kombination aus flexibler EtherCAT-Systemarchitektur und breitem ELX-Portfolio nun die Integration von Ethernet-APL-, HART- oder einfachen Digital-Signalen in einem Klemmenstrang.

Die zunehmende Digitalisierung, insbesondere zur Anlagendiagnose und -überwachung, ist auch in der Prozessindustrie eines der zentralen Themen. Dabei stellen die meist weit verteilten verfahrenstechnischen Anlagen besondere Anforderungen, denen der speziell hierfür entwickelte Standard Ethernet-APL mit 10 MBit/s Übertragungsraten bei bis zu 1.000 m Leitungslänge gerecht wird.

Für den Anschluss entsprechender Feldgeräte gibt es mit der EtherCAT-Klemme ELX6233 nun auch einen modularen Ansatz, mit all seinen Vorteilen:

- kompakter Bauraum und hohe Kanaldichte,
- einfache Erweiterbarkeit und anwendungsspezifisch anpassbare Kanalanzahl,
- vereinfachte Integration auch in bestehende Anlagen,
- verbesserte Zykluszeiten im Vergleich zu Field-Switch-Lösungen,
- kombinierbar mit allen EtherCAT-Klemmen und -Kopplern.

Die ELX6233 versorgt die Sensoren gemäß dem Port-Profil SPAA (TS10186) und bindet sie über PROFINET in das System ein. Hierfür stehen im kompakten 24-mm-Klemmgehäuse zwei APL-Ports zur Verfügung. Somit können die Daten der angeschlossenen Sensoren über die ultraschnelle EtherCAT-Kommunikation an die Steuerung und an das übergeordnete Prozessleitsystem (DCS) übertragen werden.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/ethernet-apl](http://www.beckhoff.com/ethernet-apl)



## TwinCAT Chat: Produktivere Steuerungsprogrammierung mit KI-unterstütztem Engineering

Für die Engineeringumgebung TwinCAT XAE hat Beckhoff den TwinCAT Chat Client entwickelt. Mit ihm lassen sich die sogenannten Large Language Models (LLMs), wie z. B. ChatGPT von OpenAI, komfortabel für die Entwicklung eines TwinCAT-Projekts nutzen. Dies erhöht die Produktivität in der Steuerungsprogrammierung und eröffnet Optimierungspotenzial für den Direkt-Support.

Large Language Models repräsentieren Sprachmodelle, die auf Basis eines neuronalen Netzwerks erstellt und mit einer hohen Anzahl an Texten trainiert wurden. LLMs haben in den vergangenen Jahren eine weite Verbreitung erfahren und werden für unterschiedlichste Aufgaben verwendet, z.B. als Grundlage für Chatbots oder Sprachübersetzungstools.

Der TwinCAT Chat Client ermöglicht ein KI-unterstütztes Engineering und damit automatisiert beispielsweise das Erstellen bzw. Ergänzen von Funktionsbaustein-Code oder die Code-Optimierung, -Dokumentation und -Umstrukturierung (Refactoring). Dieser im TwinCAT XAE implementierte Client stellt eine Verbindung zur Host-Cloud der jeweiligen LLM – z.B. Microsoft Azure™ im Fall von ChatGPT – her, bietet ein User Interface und stellt über das Automation Interface die Kommunikation zur PLC-Entwicklungsumgebung bereit. Zur Verfügung steht dies über ein entsprechendes Chat-Fenster in Visual Studio, wobei die LLM-Funktionalität speziell für TwinCAT-3-Nutzer optimiert, d.h. umfangreich um TwinCAT-spezifische Inhalte ergänzt wurde.

weitere Infos unter:

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



## TwinCAT Weighing Library: Dynamisches Wiegen direkt in die Steuerung integriert

Mit der neuen TwinCAT 3 Weighing Library (TF3685) lässt sich insbesondere in Kombination mit den EtherCAT-Klemmen ELM35xx und EL3356 eine schnelle und präzise Waage für die Gewichtsmessung direkt in die PC-basierte Maschinensteuerung integrieren. Dabei sorgt eine hochleistungsfähige Signalfilterung für beschleunigte Prozessabläufe.

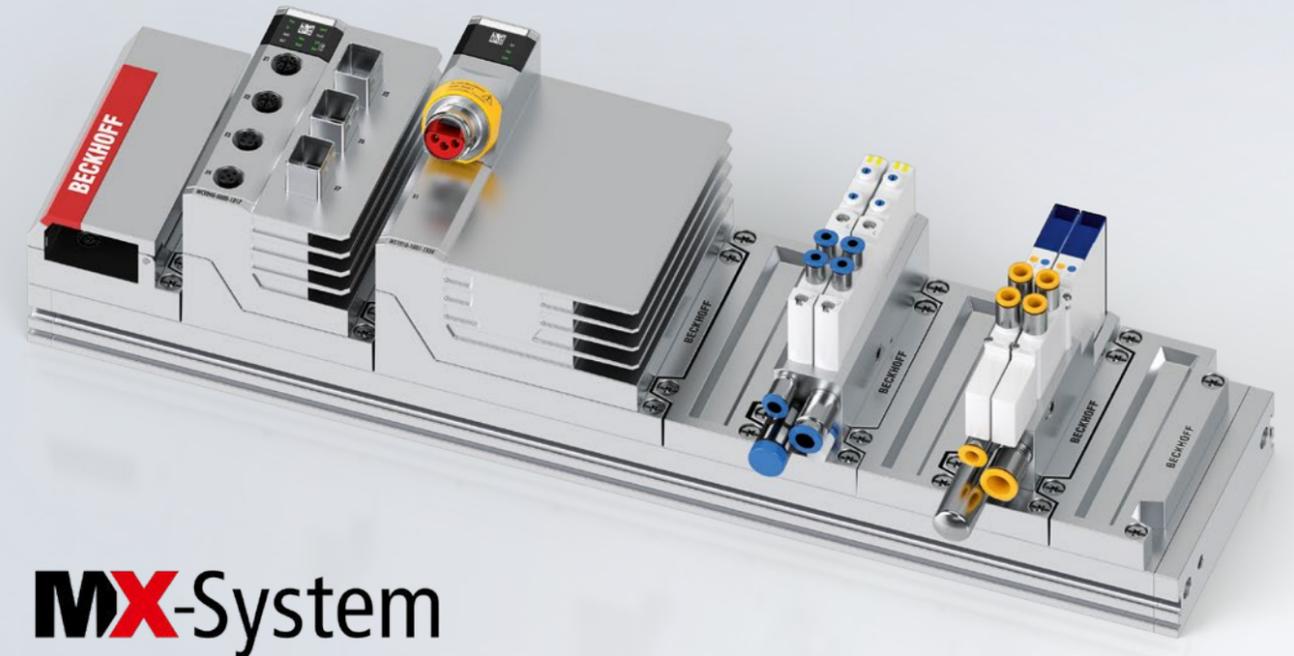
Der Fokus der TwinCAT Weighing Library liegt hauptsächlich auf dem Prozess des dynamischen Wiegens. Dieser ist hinsichtlich der Signalfilterung besonders anspruchsvoll, da die Wiegezeit maßgeblich die Gesamtprozesszeit der jeweiligen Maschine beeinflusst. Eine schnelle Signalfilterung bei gleichbleibender Präzision bedeutet folglich ein schnelleres Gewichtsergebnis, was sich in optimierten Maschinenabläufen widerspiegelt.

Da eine Wägezelle und eine Messwerterfassung über die entsprechenden EtherCAT-Klemmen noch keine Waage abbilden, setzt genau dort die SPS-Bibliothek TF3685 an. Mit ihr können auch mehrere Wägezellen zu einer Gesamtwage zusammengeschaltet werden. Außerdem wird die Skalierung der Messwerte übernommen. Funktionen wie z. B. Nullsetzen und Trieren werden ebenfalls über die neuen SPS-Bausteine abgedeckt. Neben einer manuellen Triggerung der Gewichtsmessung ist eine automatische Messung möglich, bei der das Produktionsgut erkannt und die Messung direkt durchgeführt wird. Als wesentlicher Vorteil können hierdurch bislang notwendige externe Trigger, wie z. B. Lichtschranken und Initiatoren, entfallen.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/tf3685](http://www.beckhoff.com/tf3685)

## MX-System: Schaltschranklose Automatisierung integriert nun auch Pneumatik-Ventile



## MX-System

Mit dem MX-System hat Beckhoff im November 2021 ein völlig neues, ganzheitliches Konzept für die Ablösung des Schaltschranks vorgestellt. Grundprinzip ist das Ersetzen der Schaltschrankverdrahtung durch eine Backplane, über die sich eine große Auswahl elektronischer Baugruppen über standardisierte Schnittstellen automatisch miteinander verbinden lassen. Dabei werden alle klassischen Schaltschrankfunktionen abgedeckt und mit zwei neuen Modulen nun auch Pneumatik-Ventile von Festo und SMC direkt integriert.

Für die jeweilige Ventil-Variante hat Beckhoff ein entsprechendes Sockelmodul – MO2414 (Festo) und MO2424 (SMC) – mit der Standardschnittstelle des MX-Systems entwickelt. Daran kann die Zuluft für bis zu zwei Ventile Festo VUVG oder SMC JSY3000 (je nach Hersteller mit bis zu 500 l/min Durchfluss) angeschlossen werden. Diese lassen sich direkt auf die Module montieren, wobei auch unterschiedliche Varianten wie z. B. 3/2-, 5/2- oder 5/3-Wege-Ventile miteinander kombinierbar sind. Während das MX-System-Sockelmodul die Ventil-Zuluft und die Ansteuersignale bereitstellt, werden die abgehenden Schläuche direkt am jeweiligen Ventil angeschlossen.

Die neuen Pneumatik-Module MO2414 und MO2424 erweitern den Funktionsumfang des MX-Systems und verdeutlichen erneut den ganzheitlichen Ansatz für die Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Die Grundidee, den Schaltschrank als verteiltes System aufzubauen und die Ansteuerung von Aktoren und Sensoren direkt in deren Nähe zu montieren, ist nun auch für die Pneumatik möglich. Insbesondere wenn an einem Maschinenteil nur wenige pneumatische Funktionen vorhanden sind, stellt die MX-System-Baugruppe eine äußerst einfache Möglichkeit für deren Ansteuerung dar. Darüber hinaus eröffnet das MX-System den Weg, Ventilinseln mit unterschiedlichsten Interfaces anzusteuern. Weiterhin stehen die Vorteile der einfachen Projektierung und der Bauteilreduzierung nun auch für die Pneumatik offen. Zudem muss an der Maschine kein zusätzlicher Einbaureaum für die Ventile vorgesehen werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass mit der eigens für das MX-System entwickelten Beckhoff Service App der Instandhaltungsaufwand jetzt auch für die Pneumatik minimiert wird.

weitere Infos unter:

[www.beckhoff.com/mx-system](http://www.beckhoff.com/mx-system)



## MX-System erhält Red Dot Award der höchsten Kategorie und iF Design Award



reddot winner 2023  
best of the best

Mit dem MX-System bietet Beckhoff eine flexible, bauraumoptimierte und intelligente Systemlösung, die den konventionellen Schaltschrank komplett ersetzt und damit die Automatisierungswelt revolutionieren kann. Zu diesem Innovationspotenzial trägt das wegweisende Produktdesign einen großen Anteil bei, was die Expertenjury des renommierten Red Dot Award nun mit der höchsten Preiskategorie „Best of the Best“ bestätigt und gewürdigt hat. Bestätigt wurde dies zudem durch die Verleihung des iF Design Award.

Beim MX-System handelt es sich um einen einheitlichen Automatisierungsbaukasten, bestehend aus einer Aluminium-Baseplate und einfach aufsteckbaren Funktionsmodulen. Der Systemverbund aus Baseplate und Modulen ist wasser- und staubdicht und kann ohne weitere Schutzgehäuse direkt an der Maschine montiert werden. Das MX-System hat den Anspruch sich sowohl funktional als auch optisch in die unterschiedlichsten Maschinentypen zu integrieren. Aus diesem Grund hat das Entwicklungsteam von Beckhoff von Beginn an eng mit dem Designbüro Adrian und Greiser zusammengearbeitet. Es entstand ein Designkonzept, welches dem MX-System, entsprechend zu seinem einzigartigen

Funktionsumfang, optisch und ergonomisch eine besondere Note verleiht. Die Kompaktheit und Durchgängigkeit des Systems werden wahrnehmbar. Komponenten wie z. B. IPCs, Antriebe und I/O-Baugruppen haben ihren eigenen Charakter und zugleich werden Montage und Installation des MX-Systems maximal vereinfacht.

Dieses neuartige Designkonzept hat auch die Red-Dot-Jury, aus rund 50 internationalen Produktdesign-Experten, überzeugt. Sie zeichnet jedes Jahr industriell gefertigte Produkte für ihre herausragende Designqualität – ästhetisch ansprechend, funktional, smart oder innovativ – aus. Das MX-System bietet hier sogar so viele Besonderheiten und Vorteile, dass mit dem „Red Dot: Best of the Best“ für wegweisende Gestaltung die höchste Auszeichnung des Wettbewerbs verliehen wurde. Denn nach Jury-Aussage erhalten nur die besten Produkte einer Kategorie diesen Preis. Ebenso überzeugt ist eine weitere renommierte Jury, bestehend aus 132 Designexperten aus 20 Ländern. Sie verlieh dem MX-System den iF Design Award 2023.

weitere Infos unter:  
[www.beckhoff.com/mx-system](http://www.beckhoff.com/mx-system)

## Beckhoff Vision erhält Red Dot Award und iF Design Award Gold

Beckhoff Vision umfasst neben der bereits 2017 eingeführten Softwarelösung TwinCAT Vision nun auch ein komplettes Hardware-Portfolio. Bei dessen Entwicklung stand von Beginn an ein optimales Design und Konzept für den industriellen Einsatz im Vordergrund. Dass dies in idealer Weise gelungen ist, hat aktuell die Expertenjury des renommierten Red Dot Award mit der Auszeichnung in der Kategorie Automatisierung anerkannt. Der Preis geht nur an Produkte, die eine hervorragende Gestaltung aufweisen. Bestätigt



reddot winner 2023



wurde dies zudem durch die Verleihung des iF Design Award Gold, der höchsten Auszeichnung in diesem Wettbewerb.

Das Beckhoff Portfolio an Vision-Hardware beinhaltet Flächenkameras, C-Mount-Objektive, Multi-Color-LED-Beleuchtungen und Vision-Kompletteinheiten, die sowohl als Einzelkomponenten wie auch als gesamtes Bildverarbeitungssystem optimal den industriellen Anforderungen gerecht werden. Das Designbüro Adrian und Greiser hat für Beckhoff ein durchgängiges Gestaltkonzept entwickelt, welches ein Look-and-Feel zwischen hochentwickelter Optik und Elektronik sowie industrieller Robustheit verortet. Zu den Designaspekten zählen das IP65/IP67-Gehäuse aus eloxiertem Aluminium und gehärtetem Antireflexglas, glatte Glasflächen für eine hohe Beständigkeit gegen Reinigungsmittel und andere Chemikalien, flexible Befestigungs- und Anwendungsmöglichkeiten sowie ein optionaler Splitterschutz. So bieten z. B. die Objektive hohe Montagefreundlichkeit mit zuverlässig arretierbaren Einstellmöglichkeiten, vereint in einem geradlinigen Design.

Dieses ideal an den Anwendungsbereich angepasste Produktdesign hat auch die Red-Dot-Jury, aus rund 50 internationalen Produktdesign-Experten, überzeugt. Sie zeichnet jedes Jahr industriell gefertigte Produkte für ihre herausragende Designqualität – ästhetisch ansprechend, funktional, smart oder innovativ – aus. Beckhoff Vision hat sich hierbei mit dem Siegerlabel „Red Dot Winner 2023“ durchgesetzt.

Zur Verleihung des iF Design Award 2023 Gold wurde folgendes Statement abgegeben: „Der starke, aber sensible Typ: Beckhoff Bildverarbeitungssysteme verbinden die Präzision eines Laborgerätes mit der Robustheit einer Industriemaschine. Bei diesen Produkten dreht sich alles um die Kontrolle, was sich auch in der soliden und ansprechenden Designsprache widerspiegelt.“

weitere Infos unter:  
[www.beckhoff.com/vision](http://www.beckhoff.com/vision)

## ATRO für Hermes Award nominiert und mit iF Design Award ausgezeichnet

Das ATRO-System (Automation Technology for Robotics) von Beckhoff ist ein modularer Baukasten, mit dem individuell und flexibel optimale Lösungen für unterschiedliche Applikationen zusammengestellt werden können. Definierte mechanische und elektrische Interfaces ermöglichen einen schnellen, präzisen und werkzeugfreien Zusammenbau beliebiger Roboter Kinematiken. Die modulare Mechanik wird durch modulare Software unterstützt, die neben der Robot Motion auch Funktionen wie z. B. Bildverarbeitung, künstliche Intelligenz oder Scientific Automation zur Verfügung stellt. Diese Innovation wurde nun mit der Nominierung für den anlässlich der Hannover Messe ausgeschriebenen Hermes Award anerkannt. Zusätzlich wurde ATRO mit dem iF Design Award 2023 ausgezeichnet.

Der modulare Industrieroboter-Baukasten ATRO konnte sich gegen zahlreiche Einreichungen durchsetzen und wurde als eine von drei Top-Innovationen – ausgewählt von einer Expertenjury aus Politik, Wirtschaft, Forschung und Gesellschaft – für den Hermes Award 2023 nominiert. Mit diesem internationalen Technologiepreis sollen laut Deutsche Messe AG herausragende Produkte und innovative Lösungen ausgezeichnet werden, die einen besonders hohen technologischen Innovationsgrad sowie Nutzen für Industrie, Umwelt und Gesellschaft



ATRO

aufweisen. Beides zeichnet ATRO in vielerlei Hinsicht aus. Dazu Hans Beckhoff: „Beckhoff Automation steht für Innovation und mit unserem ATRO-System scheint uns sogar wieder eine kleine Revolution gelungen zu sein. Darauf sind wir natürlich sehr stolz! Ich bedanke mich bei unseren Mechanik-, Elektronik- und Software-Ingenieuren, die in optimaler Zusammenarbeit unseren ATRO geschaffen haben!“

weitere Infos unter:  
[www.beckhoff.com/atro](http://www.beckhoff.com/atro)



Der SEALPAC Traysealer A7max erreicht – mit PC-based Control gesteuert – eine hohe Verarbeitungsleistung von bis zu 120 Verpackungen pro Minute.



PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik bei Verpackungsmaschinen für die Lebensmittelindustrie

## Offene und durchgängige Automatisierung erschließt Optimierungspotenziale

Die SEALPAC GmbH, weltweit aktiver Hersteller von Maschinen für die Lebensmittelverpackung mit Hauptsitz in Oldenburg, stieß bei seiner bisherigen Automatisierungstechnik an Grenzen. Mit der offenen und durchgängigen Systemlösung PC-based Control von Beckhoff konnte er Abhilfe schaffen und dabei vielfältiges Optimierungspotenzial im Engineering und Maschinenbetrieb erschließen – und das mit einer äußerst schnellen Komplettumstellung innerhalb von nur rund 14 Monaten.

Die schnelle Umsetzbarkeit der PC-basierten Steuerungs- und Antriebstechnik bestätigt Thomas Hegeler, Projektleiter bei SEALPAC: „Die Steuerung des kompletten Verpackungszyklus inkl. Safety-Applikation war schon nach ungefähr einem halben Jahr umgestellt, sodass die Verpackungsmaschinen bereits nach etwas mehr als einem Jahr an die Kunden ausgeliefert werden konnten. Wir haben dies u.a. bei unseren Amax-Serie Traysealern umgesetzt und werden sukzessive auch die Steuerungstechnik in unseren weiteren Maschinentypen ersetzen.“

Die Traysealer der Amax-Serie sind Hochleistungsmaschinen diverser Leistungsklassen für die automatisierte Lebensmittelverpackung. Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Präzision sind ebenso Ansprüche an die Maschinen wie auch die prozesssichere Verarbeitung nachhaltiger und immer leichter werdender Materialien der Zukunft. Daran geknüpft sind stetig wachsende Anforderungen an die Technik innerhalb der Maschine, während die Bedienung und Wartung der Maschinen einfacher werden müssen.



Das kundenspezifische Edelstahl-Multitouch-Control-Panel (hier das CP3918 der A6max) und die mit TwinCAT HMI erstellte Visualisierung ermöglichen eine optimale Maschinenbedienung.

SEALPAC bietet Lösungen für vielfältige Lebensmittel und unterschiedlichste Verpackungen an.

### PC-based Control für mehr Effizienz

Als offenes, durchgängiges und vor allem praxiserprobtes System für die Steuerungs- und Antriebstechnik hat sich PC-based Control als optimale Lösung für mehr Effizienz in der Maschinenautomatisierung angeboten. Die Ausgangssituation erläutert Thomas Hegeler folgendermaßen: „Wir benötigten eine vollumfängliche Automatisierung bis hin zum HMI, und zwar für ein komplettes Maschinenkonzept mit unterschiedlichsten Maschinenausführungen. Mit dieser Zielsetzung und bisheriger Technik kamen wir nicht weiter. PC-based Control hat hier den Zeit- und Integrationsaufwand deutlich reduziert.“

Beckhoff-Vertriebsingenieur Thomas Kaiser verdeutlicht einen besonders wichtigen Aspekt dabei: „PC-based Control lässt sich fein skalieren und damit optimal an die jeweilige Applikation anpassen, bei Bedarf auch an später gestiegene Anforderungen. So würde im Fall der Traysealer steuerungstechnisch zwar ein Industrie-PC mit der mittleren Rechenleistung eines Intel-Atom®-Prozessors ausreichen, aufgrund der leistungsfähigen HTML5-Visualisierung – realisiert mit TwinCAT HMI – kommt nun aber ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 mit Intel®-Core™-i5-CPU zum Einsatz.“ Insbesondere die Visualisierung und die Verarbeitung der Maschinendaten ist für SEALPAC von großer Bedeutung,



Thomas Hegeler (rechts), Projektleiter bei SEALPAC, und Thomas Kaiser, Vertriebsingenieur bei Beckhoff, vor dem Traysealer A6max

wie Thomas Hegeler bestätigt: „Das ist für uns ein zentrales Thema, das zukünftig sicher auch zu weiter steigenden Steuerungsanforderungen führen wird. TwinCAT bietet hier als modulare und dabei auch komfortabel nutzbare Softwareplattform, z.B. mit Funktionen für Motion, HMI, Vision und Machine Learning, alle Möglichkeiten. Hinzu kommt die einfach skalierbare Hardware, d.h. bei Bedarf können wir einfach den C6032 mit einem leistungsstärkeren Prozessor nutzen, ohne den IPC-Formfaktor und damit die Maschinenkonstruktion ändern zu müssen.“

Verpackungsmaschinen stellen insbesondere im Motion-Bereich hohe Anforderungen. Mit der EtherCAT-basierten Antriebstechnik von Beckhoff konnte SEALPAC auch in diesem Bereich profitieren – laut Thomas Hegeler sogar in dreierlei Hinsicht: „Insgesamt war die Zusammenarbeit mit den Beckhoff-Experten, auch den direkten Ansprechpartnern in der Produktentwicklung, ein großer Vorteil. In einem solch komplexen Bereich wie der Antriebsauslegung hat sich dies besonders ausgezahlt und viel Entwicklungszeit gespart. Als zweiter Aspekt kommen die hohe Qualität und Leistungsfähigkeit der Beckhoff-Antriebstechnik – das Multiachs-Servosystem AX8000 und die Servomotoren AM8000 – hinzu. Mit der zuvor eingesetzten Servotechnik waren wir hinsichtlich der Geschwindigkeit an Grenzen gestoßen. Drittens benötigen wir weniger Motortypen und erhalten durch das AX8000-System Maschinen, die sich für alle Spannungen weltweit bis hin zum 200-V/3-Phasen-Netz in Japan eignen. Damit verbunden ist auch eine deutlich reduzierte Lagerhaltung.“

#### Komfortable Maschinenbedienung als wichtiges Kriterium

Eine optimale Maschinenbedienbarkeit ist für SEALPAC ein entscheidender Faktor. Als Hardware kommen hierfür kundenspezifische Edelstahl-Multitouch-Control-Panel CP39xx von Beckhoff zum Einsatz, bei kleineren Maschinen mit 15,6-Zoll-Display und bei größeren Anlagen in 18,5-Zoll-Ausführung. Dazu erläutert Thomas Hegeler: „Multifinger-Touch, hochwertige Full-HD-Grafikdarstellungen sowie ein CI-konformes Design mit Labeling und passender Tastererweiterung stellt für uns ein klares Qualitätskriterium im Maschinenbau dar. Dessen Bedeutung wird zukünftig durch den vermehrten Einsatz von Grafiken und Animationen bzw. die etablierten Smartphone-Bediengewohnheiten sicher noch zunehmen. Bereits heute gibt es Fälle, in denen die Maschinenbediener bei der Maschinenwahl mitentscheiden können.“

Einige der umgesetzten kundenspezifischen Besonderheiten der Control Panel beschreibt Thomas Kaiser: „Eine Anforderung bestand darin, die SEALPAC-eigene RFID-Lösung einfach integrieren zu können. Dies ließ sich mit nur geringen Anpassungen basierend auf unserem Standardgehäuse problemlos realisieren. Weiterhin wurde das Gehäuse inkl. des Edelstahl-Tragarmadapters genau an die Optik der sandgestrahlten Maschineneinhausung angepasst, d.h. mit der entsprechenden Korngröße ebenfalls sandgestrahlt.“

Grundvoraussetzung für eine schnell und reibungslos ablaufende Visualisierung ist ausreichende Rechenleistung, wie sie der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032

bereitstellt. Laut Thomas Hegeler war dabei vor allem die äußerst kompakte Bauform das entscheidende Auswahlkriterium, da Schaltschrankplatz immer zu knapp sei. Der C6032 bietet als modulare IPC-Variante mit skalierbaren Schnittstellen- und Funktionserweiterungen außerdem den Vorteil der hohen Anschlussflexibilität für künftige Systemergänzungen und habe sich bisher insgesamt in der Anwendung ohne jegliche Ausfälle bewährt.

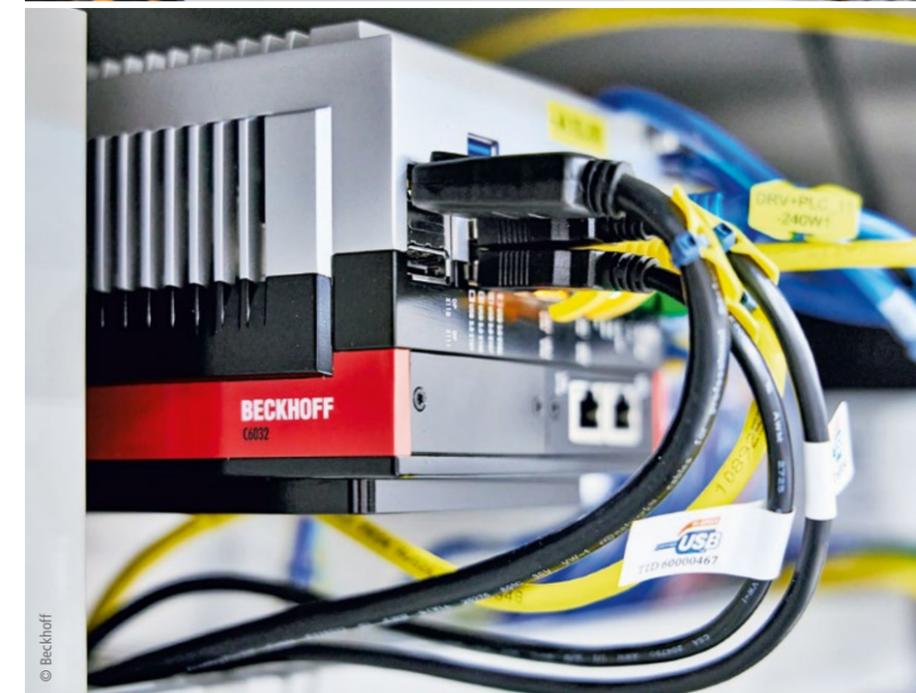
#### Schnelle EtherCAT-Kommunikation, effiziente Einkabeltechnologie

Hinsichtlich der Datenkommunikation bietet PC-based Control von Beckhoff ebenfalls zahlreiche Anwendungsvorteile für SEALPAC. Zum einen lassen sich durch die Systemoffenheit und das breite Spektrum an EtherCAT-Klemmen auch Komponenten von Drittanbietern, wie z.B. Ventilinseln und Frequenzumrichter, oder die IT-Welt einfach in die Steuerungstechnik einbinden. Zum anderen hat EtherCAT nach den Erfahrungen von Thomas Hegeler seine Leistungsfähigkeit als schnellstes Industrial-Ethernet-System am Markt in der Praxis bewiesen.

Die EtherCAT-basierte Servoantriebstechnik von Beckhoff erleichtert die Maschinenkonstruktion auch unter einem weiteren Aspekt, wie Thomas Hegeler verdeutlicht: „Die One Cable Technology (OCT) von Beckhoff reduziert den Zeit- und Materialaufwand für die Verkabelung deutlich. Zudem sieht die Maschine wesentlich übersichtlicher und aufgeräumter aus. Zusätzlich erleichtert das elektronische Typenschild die Inbetriebnahme.“ Und eine kundenspezifische Anpassung habe auch in diesem Fall eine wichtige Rolle gespielt: „Die bislang verwendeten Motoren wurden konventionell über zwei Kabel angeschlossen, die allerdings sehr dünn waren und sich daher besonders einfach innerhalb der Maschine verlegen ließen. In enger Zusammenarbeit mit Beckhoff konnte hier aber eine vergleichbare Lösung für die OCT-Motoranschlussleitung gefunden werden: Da die Motoren ohne Bremsen auskommen, konnte auf zwei Leitungsadern verzichtet und somit der Kabeldurchmesser verringert werden. Weiterhin wurde ein um 60° angewinkelter Motoranschlussstecker entwickelt, durch den sich zusätzlich Bauraum einsparen lässt. Das alles hat uns sehr geholfen.“

#### Zukunftssicherheit durch PC-based Control

Die kontinuierliche Weiterentwicklung und Portfolioerweiterung im Rahmen von PC-based Control bietet ein zusätzliches hohes Maß an Investitionsschutz mit Blick auf zukünftige Maschinenanforderungen. Zu den jüngsten Produktneuheiten, deren Einsatz SEALPAC prüfen wird, zählt das Betriebssystem TwinCAT/BSD von Beckhoff. Es wurde als Multicore-fähiges, Unix-kompatibles Betriebssystem für TwinCAT-3-Echtzeitanwendungen konzipiert und vereint die Vorteile von Windows CE – kostengünstig und kleiner Footprint – mit den zahlreichen Eigenschaften der großen Windows-Betriebssysteme. Dazu Thomas Hegeler: „Als Vorteile sehen wir hier die trotz geringem Footprint hohe Performance sowie die Unabhängigkeit von Windows, die von manchen Kunden u.a. aus Security-Gründen gewünscht wird.“



Oben: Für den präzisen Ablauf der Verpackungsprozesse sorgt das Multiachs-Servosystem AX8000, und zwar in Verbindung mit den dynamischen Servomotoren AM8000.

Unten: Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 bietet ausreichend Rechenleistung sowohl für die Maschinensteuerung als auch für die leistungsfähige Visualisierung.

weitere Infos unter:

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

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

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

## Mit schwebenden Movern zur effizienten, flexiblen und zuverlässigen Qualitätssicherung

Die XPlanar-Mover bewegen die Bauteile optimiert und im 3-s-Takt durch den Prüfprozess.

Möglichst kurze Prüfzeiten auch bei unterschiedlichen Bauteilen sind insbesondere im Bereich der Serienfertigung das Maß der Dinge. Die stoba Sondermaschinen GmbH, Memmingen, hat dies mit dem optischen Prüfsystem InspectorONE konsequent umgesetzt – basierend auf Deep Learning sowie mit dem Beckhoff Planarmotorsystem XPlanar als fördertechischem Anlagenkern. Damit erreicht beispielsweise ein Automobilzulieferer bei der Prüfung von Hochdruckeinspritzventilen eine äußerst kurze Taktzeit von nur 3s und somit im Dreischichtbetrieb ca. 6 Mio. geprüfte Teile pro Jahr.

Der Memminger Sondermaschinenbauer zeichnet sich laut Michael Berkner, Sales Expert Laser Technology von stoba, insbesondere durch seine hohe Lösungskompetenz im Bereich der automatisierten Produktion aus: „Grundlage dafür bilden die umfangreichen Erfahrungen in der Laser-Materialbearbeitung, die eine hohe Präzision sowie die optimale Kombination aus Automation, Lasertechnik und optischen Prüfsystemen erfordert. Ein Ergebnis ist das Prüf-

system InspectorONE, eine selbstlernende Maschine für das visuelle Prüfen von Bauteilen und Produkten jeglicher Art.“ Entscheidend ist dabei auch die Modularität, wie Simon Mohr, Laser Technology Expert von stoba, ergänzt: „Je nach Applikation und Prüfverfahren umfasst das System verschiedene und auch unterschiedlich viele Stationen, wie z.B. Kamerasysteme für die Oberflächenprüfung, Messtechnik für die Bauteilvermessung oder Code-Leser.



Der Embedded-PC CX2072 mit direkt angereichten EtherCAT- und TwinSAFE-Klemmen steuert alle Bewegungs- und Prüfbläufe.

Das Transportsystem XPlanar unterstützt den kompakten Aufbau der Prüfanlage von stoba.



Das lässt sich modular ganz nach Bedarf festlegen, ebenso wie sich XPlanar als zentrale Handlungseinheit über die jeweilige Kachel- und Mover-Anzahl optimal anpassen lässt.“

#### Schnell und fehlerfrei prüfen

Bei der aktuell umgesetzten Anlage handelt es sich um eine speziell für einen Automobilzulieferer konfigurierte optische Prüfmaschine für Hochdruckeinspritzventile. Sie wird über Roboter be- und entladen sowie direkt in die Fertigungslinie des Endkunden integriert. XPlanar bildet die fördertechnische Basis für den Produkttransport, indem die schwebenden Mover die Bauteile bedarfsgerecht und prozessoptimiert zu den unterschiedlichen Kamera- und Messstationen bewegen. Erreicht werden dabei sehr kurze Prüfzeiten für unterschiedliche Bauteile, sodass die vorgegebene Taktzeit von 3 s und somit im Dreischichtbetrieb auch die hohe Anzahl von 6 Mio. geprüfter Teile im Jahr erreicht werden konnten.

Ausgestattet mit Kameras und einer Deep-Learning-Software arbeitet die Anlage schnell, automatisch und mit kontinuierlich verbesserten Fähigkeiten, z. B. beim Scannen der Bauteile und beim Erkennen von Merkmalen oder Anomalien. Funktionsbeispiele sind die Teileüberprüfung durch 360°-Rotation, die gleichzeitige Prüfung unterschiedlicher Bauteile auf einer Maschine sowie das Erkennen von Oberflächenfehlern, von Verunreinigungen und von Partikeln in Flüssigkeiten oder Luftblasen im Material.

#### XPlanar für Schnelligkeit und flexible Bewegungen

Die XPlanar-Mover transportieren die Bauteile nicht nur zu den einzelnen Prüfstationen, sondern optimieren durch die vielen Freiheitsgrade in der Bewegung auch den Prozessablauf. So vereinfacht und beschleunigt das Rotieren des Movers laut Simon Mohr beispielsweise die Bauteilvermessung von allen Seiten. Zu den Zielsetzungen bei der Wahl des Transportsystems erläutert er: „XPlanar ermöglicht kurze Taktzeiten, wie sie selbst mit einem Rundtakter nur schwer erreichbar wären. Zudem handelt es sich um ein äußerst flexibles und einfach anpassbares Baukastensystem. Hinzu kommt, dass die schwebenden Mover eine

verschleiß- und abriebfreie Fördertechnik darstellen und somit auch den Einsatz in Reinräumen ermöglichen. Dies wäre mit Linearführungen oder Rundtakttern nicht realisierbar gewesen.“

Bei alternativen Konzepten wie einem Rundtakter käme – so Michael Berkner – noch ein deutlich höherer Mechanikaufwand dazu, den XPlanar durch seine hohe Softwarefunktionalität ersetzt. Denn auch beim Rundtakter könne man zwar ebenfalls z. B. mehrere Teile gleichzeitig vermessen, für deren rotatorische Prüfung wären allerdings aufwändig entsprechende Rotationsachsen einzukoppeln. Mit einem solchen Ein- und dem späteren Auskoppeln ließe sich die geforderte Taktzeit von 3 s nicht erreichen. Mit XPlanar könne dies hingegen einfach per Software über die 360°-Rotation realisiert werden.

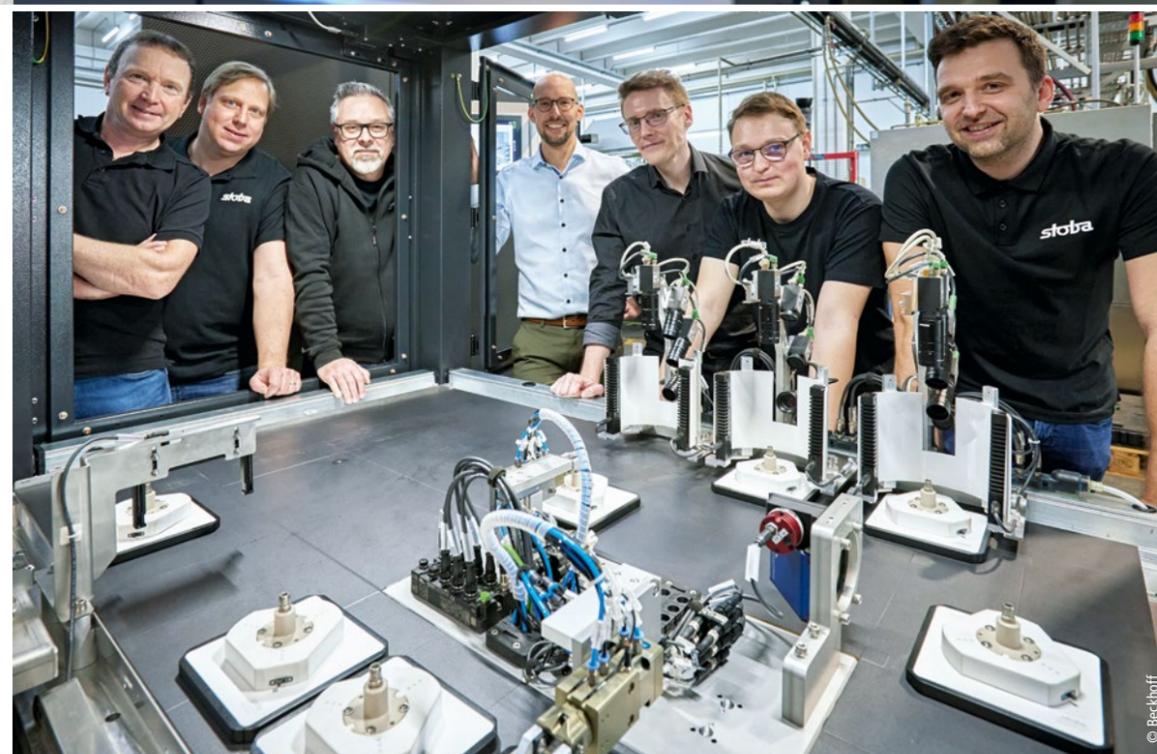
#### Wartungsarmes und fehlerminimiertes Prüfsystem

Michael Berkner nennt noch zwei weitere Aspekte: „Mit XPlanar entfällt der mechanische Abrieb, was zu einem sehr wartungsarmen Gesamtsystem führt. Gerade bei den über das Jahr gesehen häufigen Produktwechslern wirkt sich dies positiv aus. Weiterhin hat uns XPlanar ein besonders kompaktes Maschinen-design ermöglicht, bei dem wir gegenüber konventionellen Anlagen rund 15 bis 20 % Stellfläche einsparen.“ Verbessert hat sich laut Simon Mohr zudem die Zugänglichkeit der Anlage: „Der Schaltschrank konnte mit dem neuen Design unter der XPlanar-Fläche untergebracht werden. Erst dadurch können an allen vier Maschinenseiten Servicetüren angebracht werden, was den Zugang zur Anlage deutlich erleichtert.“

Der geringere Wartungsbedarf wirkt sich auch auf die Gesamteffizienz der Anlage aus. Denn weniger Wartungsaufwand bedeutet letztendlich, dass mehr effektive Prüfzeit zur Verfügung steht. Dies zeigt sich laut den stoba-Experten auch direkt im Prüfbetrieb, indem der schwebende Produkttransport Abrieb vermeidet und somit die Kontamination der Bauteile mit Mikropartikeln minimiert. Treten hingegen solche Partikel auf, werden sie durch die hochpräzise Deep-Learning-Software als Anomalie erkannt, auch wenn es sich nicht um einen tatsächlichen Bauteilfehler handelt.



Das Multitouch-Einbau-Control-Panel der Reihe CP29xx ermöglicht eine komfortable Maschinenbedienung und Prozesskontrolle.



Das Expertenteam (v.l.n.r.): Markus Günther (Head of Electrical Processes, stoba), Markus Gleich (IT Systems Engineer, stoba), Günter Herbrik (Technical Product Designer, stoba) und Christopher Kleinert (Leiter Vertriebsbüro Kempten, Beckhoff), Michael Greiner (Applikationsingenieur, Beckhoff) sowie Tobias Steidle (Trainee, stoba) und Michael Schneider (Electrical Planner, stoba); nicht im Bild: Michael Berkner und Simon Mohr von stoba

#### Softwarefunktionalität erhöht Anpassungsfähigkeit

Die hohe Softwarefunktionalität von XPlanar sieht Simon Mohr auch mit Blick auf die Anpassungsfähigkeit des Prüfsystems an wechselnde Anforderungen als großen Vorteil: „Betrachtet man die lange Anlagennutzungsdauer ebenso wie die unterschiedlichen Produktlebenszyklen, gewinnt das Ersetzen von Mechanik durch die Softwarefunktionalität von XPlanar entscheidend an Bedeutung. Eine flexible Anlage wie InspectorONE lässt sich über viele Jahre ohne großen Aufwand an neue Bauteile oder veränderte Prüfanforderungen anpassen, indem einfach nur die jeweiligen Prüfstationen ausgetauscht bzw. ergänzt werden. Für den veränderten Produkttransport reicht die Aktualisierung per Software aus.“

Michael Berkner ergänzt dazu: „Hierin liegt noch ein großes Zukunftspotenzial. So sind beispielsweise Bauteil-bezogene Rezepturen für die Bewegungsprofile der XPlanar-Mover angedacht, um unterschiedliche Bauteile chargenweise und ohne Unterbrechung des Produktionsablaufs prüfen zu können. Mit einer mechanischen Umrüstung wäre dies nicht machbar.“

weitere Infos unter:

[www.stoba.one](http://www.stoba.one)

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



XPlanar in Hygienic-Ausführung bei einem Handlingsystem für geschnittene Lebensmittel

## Schwebender Produkttransport halbiert Footprint und beschleunigt Handling und Reinigung

Die Provisur Technologies GmbH in Flawil, Schweiz, hat ein äußerst kompaktes, flexibles und hygienisches Handlingsystem für geschnittene Lebensmittel wie z. B. Käse, Salami und Bacon entwickelt. Kern der Maschine ist das Beckhoff Planarmotorantriebssystem XPlanar mit Edelstahleinhausung, das mit einem schwebenden Produkttransport einen erheblich reduzierten Maschinenfootprint sowie eine deutlich verbesserte Anlagenleistung, -flexibilität und -reinigbarkeit ermöglicht.

Die Entwicklung innovativer industrieller Lebensmittelmaschinen sowie integrierter Produktionssysteme zur Verarbeitung einer Vielzahl von Lebensmitteln steht im Fokus von Provisur Technologies, mit Hauptsitz im US-amerikanischen Chicago. Dies gilt auch für die Schweizer Niederlassung in Flawil, die u. a. mit den Marken Hoegger und Formax in den Bereichen Pressen und Slicen aktiv ist und für den Einsatz in Verbindung mit den bewährten Hoegger-Pressen und Formax-Schneideanlagen (Slicer) ein neues Handlingsystem entwickelt hat. Dieses Free Movement System (FMS) sei kompakter, flexibler und hygienischer gestaltet und revolutioniere das Produkthandling zwischen Slicer und Verpackungsanlage, so die Schweizer Experten von Provisur.

### Maximale Anlagenleistung auf minimalem Raum

Das Formax FMS reduziert – so Gerd Stratenwerth, Sales Manager Slicing bei Provisur – den Platzbedarf im Vergleich zu herkömmlichen Systemen erheblich. Das Herzstück der Anlage ist ein aus 48 XPlanar-Kacheln und einer flexiblen Anzahl an XPlanar-Movern aufgebautes Handling- und Puffersystem. Dabei unterstützt XPlanar durch seine Modularität optimal das FMS-Konzept als individuell anpassbare Serienmaschine. Mit der platzsparend und funktionssicher unterhalb der Edelstahl-Arbeitsplatte platzierten Steuerungstechnik ergibt sich ein besonders kompakter Aufbau, zumal die sonst erforderlichen Zusatzmodule wie z. B. Turningstation, Buffer, Inliner und Overlapper entfallen.



Das Planarmotorantriebssystem XPlanar wird durch den Einsatz von nichtmagnetischem Edelstahl bei den Kacheln und Movern auch den hohen Hygieneanforderungen des Formax Free Movement System (FMS) von Provisur gerecht.

Ein Schaltschrank-Industrie-Server C6670 (links) mit TwinCAT steuert die Gesamtanlage, inklusive XPlanar sowie der Servoverstärker AX5000 (rechts) und der darüber angesteuerten Edelstahl-Servomotoren AM8800 der Zuführ- und Ausführbänder.



Die XPlanar-Mover nehmen – beim jeweiligen Endkunden mit einem spezifischen, kammähnlichen Aufbau ausgestattet – die Lebensmittel flexibel und bedarfsgerecht von einem Zuführband (rechts) auf.

Die Kernaufgabe des FMS ist die Pufferung von Produkten für die nachgelagerte Verpackungsmaschine, um eine kontinuierliche Versorgung während der Beladepause des Slicers zu gewährleisten. In herkömmlichen Linien wird diese Aufgabe mit Bandsystemen gelöst, welche mehr Platz und Reinigungsaufwand erfordern. Mit dem FMS können darüber hinaus Aufgaben wie das Drehen von Portionen oder das Zusammenführen bzw. Verteilen von Produktströmen realisiert werden.

Die Vorteile für den Endanwender erläutert Gerd Stratenwerth: „Durch die freischwebenden und schnellen Mover können die Portionen mit einer für dieses typische Anwendungssegment hohen Leistung verarbeitet werden. Selbst Mehrsortenportionen lassen sich flexibel und auf kleinstem Raum zusammenstellen. Da sich die XPlanar-Mover zu jedem Punkt der Arbeitsfläche bewegen können und frei drehbar sind, vereinfacht sich die Aufnahme der geschnittenen Produkte für den Transport. Somit kommt das transportierte Lebensmittel immer in optimaler Ausrichtung bei der Verpackung an. Hinzu kommt eine enorme Flexibilität, denn für das Handling eines neuen Artikels oder für eine andere Verpackungsvariante ist keine geänderte Anlagenkonstruktion, sondern lediglich eine Anpassung im Softwareprogramm erforderlich.“

#### Edelstahl-Ausführung für optimale Hygieneigenschaften

Das FMS bietet hervorragende Hygienic-Eigenschaften durch die Edelstahleinhausung der XPlanar-Kacheln und die Verwendung von XPlanar-Movern in Edelstahlausführung. Die geschnittenen Produkte werden direkt vom Slicer auf einen der Mover übergeben – je nach Vorgabe in Schindeln, Stapeln, gefalteten Scheiben, Mehrsorten- oder überlappenden Portionen. Nach der Produktübergabe an die Verpackungsanlage können die Mover im laufenden Betrieb, d.h. auf der Rückfahrt zum Slicer, durch eine optionale Reinigungsstation gereinigt



Die Stromversorgungen PS3031-2420-0001 – 3-phasige, 24-V-DC-Geräte mit 20 A Ausgangsstrom und 480 W Ausgangsleistung – versorgen zuverlässig die Steuerungstechnik und wirken sich mit hohem Wirkungsgrad und geringem Wärmeverlust positiv auf Anlagenverfügbarkeit und Energiekosten aus.

und entkeimt werden. Hinzu kommt laut Fatih Yaman, Automation Engineer bei Provisur, dass der schwebende und berührungslose Transport jeglichen Abrieb vermeidet: „Das schützt die Lebensmittel nicht nur direkt vor einer Verschmutzung, sondern es vereinfacht auch die Reinigung merklich gegenüber den oft nicht ganz leichten Montagearbeiten bei konventionellen Systemen. Dem kommt vor allem aufgrund der aktuell angespannten Personalsituation in den nahrungsmittelverarbeitenden Betrieben eine immer größere Bedeutung zu.“

Hierzu ergänzt Gerd Stratenwerth: „Mit dem FMS entfällt die Berührung des Produkts und damit der Faktor ‚Mensch‘ als Verunreinigungsquelle. Das wirkt sich auch positiv auf die Produkthaltbarkeit aus.“ Ein weiterer wichtiger Aspekt liege in der gesteigerten Anlagenverfügbarkeit. Durch die geringere Anzahl mechanischer Komponenten, z.B. aufgrund der um ca. 90 % reduzierten Band-



Die Projektbeteiligten (v.l.n.r.): Thomas Gubser, technischer Support bei Beckhoff Schweiz, Automation Engineer Fatih Yaman, Produktentwickler Klaus-Dieter Schroff und Sales Manager Slicing Gerd Stratenwerth (alle Provisur) sowie René Zuberbühler, Geschäftsführer Beckhoff Schweiz

konstruktionen, sinke der Zeitbedarf für die Reinigung auf lediglich rund 10 min und auch der Wartungsaufwand sei niedriger.

#### Softwarefunktionalität ersetzt Mechanik

Die Flexibilität von XPlanar kommt nicht nur bei der kundenspezifischen Anpassung des FMS zum Tragen, wie Fatih Yaman verdeutlicht: „Das System ist auch völlig offen hinsichtlich der Verpackungsart. So arbeiten Tiefziehmaschinen in der Regel mehrspurig, Schlauchbeutelmaschinen hingegen meist einspurig. Hierauf lässt sich flexibel und über ein entsprechendes Anforderungsprofil in der Software ganz einfach reagieren – was bei der Lebensmittelverpackung durch geänderte Kundenaufträge immer wieder vorkommen kann. Im konventionellen Fall müsste dann jedes Mal aufwändig der komplexe Handlingbereich zwischen Slicer und Verpackungsmaschine erneuert und mechanisch angepasst werden. Gleiches gilt für das Produkthandling an sich, das schnellere und sichere Manipulationen zulässt als die im konventionellen Fall meist manuelle Tätigkeit. So können z.B. bei Mehrsortenportionen die teilweise erforderlichen unterschiedlichen Schnittrichtungen einfach über das Drehen des Movers berücksichtigt werden.“

Das Ersetzen von Mechanik durch die Softwarefunktionalität des XPlanar hat für Fatih Yaman noch weitere entscheidende Praxisvorteile: „In unseren Kundengesprächen ist Verschleiß eines der zentralen Themen. Denn ein konventionelles Handlingsystem besteht aus sehr vielen mechanischen Komponenten, wie z.B. Bänder, und unterliegt dementsprechend einem hohen Verschleiß. Außerdem ist der Reinigungsaufwand deutlich höher, aber durch den ständigen Kontakt mit den Lebensmitteln auch unverzichtbar. Zusätzlich gibt es bei solchen Systemen immer zahlreiche Übergänge zwischen den einzelnen Bändern. Und jeder davon kann die Position einer Lebensmittelportion verändern, was wiederum beim anschließenden Einlegen in die Verpackung zu Komplikationen führen kann.“

Insgesamt ist die Mechanik deutlich anfälliger für eine nachlassende Positioniergenauigkeit. Und all diese Aspekte entfallen bei XPlanar.“

#### Einfache Implementierung und Industrie-4.0-Konzepte

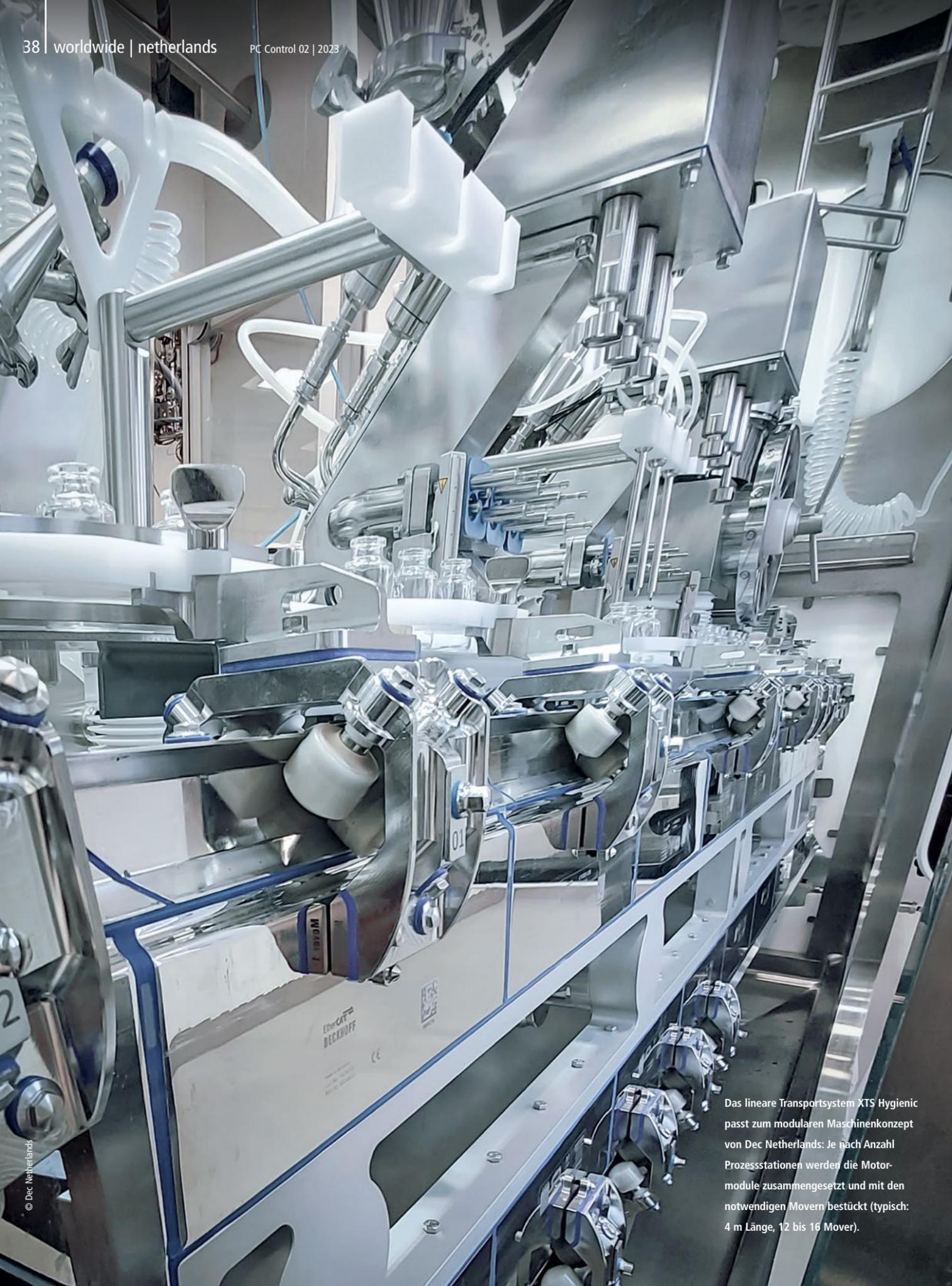
Dass die Software zum Teil bisherige Mechanikaufgaben abdeckt, bedeutet nicht, dass sich der Aufwand bei der Implementierung softwareseitig erhöht. Mit der TwinCAT 3 Function XPlanar (TF5890) lassen sich vielmehr über einen nahtlos in das gewohnte Engineering integrierten XPlanar-Konfigurator die Systeme einfach in Betrieb nehmen oder auch neue Konfigurationen erstellen. Dazu erläutert Fatih Yaman: „Mit den Funktionen der Standardbibliothek kann das XPlanar-System wie eine konventionelle Antriebstechnik mit entsprechend vielen Achsen gehandhabt werden. Durch die vollständige Kontrolle der Gesamtanlage über die zentrale TwinCAT-Steuerung ist zudem eine perfekte Synchronisierung zwischen den Movern sowie den Zu- und Abföhrbändern möglich.“

TwinCAT und PC-based Control erweisen sich durch ihre Systemoffenheit auch hinsichtlich des immer wichtigeren Themas Industrie 4.0 als vorteilhaft, wie Gerd Stratenwerth ergänzt: „Die Anbindung unserer Maschinen an übergeordnete Leitsysteme bei unseren Kunden gewinnt immens an Bedeutung. Da diese aber je nach Kunde sehr unterschiedlich sind, benötigen wir eine offene Steuerungstechnik, um mit möglichst vielen unterschiedlichen Plattformen arbeiten zu können. Und hierfür ist die PC-basierte Lösung sehr viel besser geeignet als unsere vorherige konventionelle Steuerungstechnik.“

weitere Infos unter:

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

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



Das lineare Transportsystem XTS Hygienic passt zum modularen Maschinenkonzept von Dec Netherlands: Je nach Anzahl Prozessstationen werden die Motor-module zusammengesetzt und mit den notwendigen Movern bestückt (typisch: 4 m Länge, 12 bis 16 Mover).

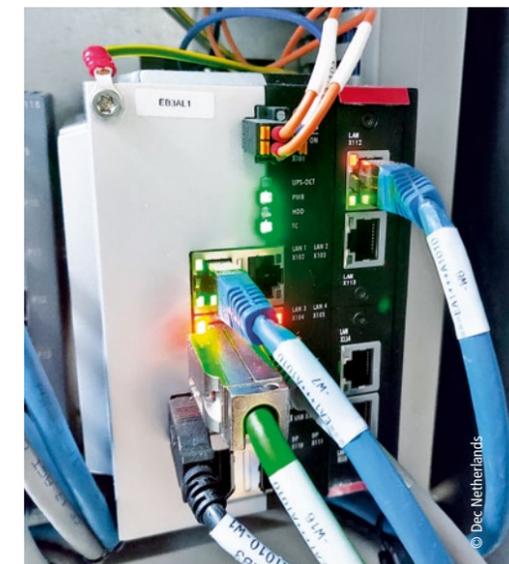
XTS Hygienic: Edelstahl-Ausführung des XTS in der Pharmaindustrie

## Dynamischer und flexibler Produkttransport steigert den Ausstoß steriler Abfüllanlagen

Mit XTS Hygienic hat Dec Netherlands einen markanten Technologiewechsel beim Produkttransport ihrer pharmazeutischen Abfüllanlagen vollzogen – weg vom Kettenantrieb hin zu einem dynamischen und dennoch schonenden Transport unterschiedlicher Behälter. Die speziell für die Lebensmittel- und Pharmaindustrie konzipierte Edelstahl-Ausführung des linearen Transportsystems von Beckhoff ist fester Bestandteil der modularen DecFill-PS-Plattform von Dec.

„Ich kenne kein anderes lineares magnetisches Transportsystem, das die Anforderungen der pharmazeutischen Industrie erfüllt“, so John van Veen, Technischer Direktor von Dec Netherlands B.V. in Breda. Das Unternehmen beschäftigte sich schon länger mit linearen, magnetisch angetriebenen Transportsystemen, um die durch das bisher eingesetzte Gliederkettensystem bedingten Produktionsstillstände zu vermeiden. Leider gab es keine Lösung, die den Anforderungen von Dec Netherlands und dem pharmazeutischen Markt zum Abfüllen von Arzneimitteln entsprach. Das änderte sich 2017, als Beckhoff mit XTS Hygienic eine IP69K-konforme Variante des linearen Transportsystems vorstellte. „Wir nahmen umgehend mit Beckhoff Niederlande Kontakt auf und als klar war, dass XTS Hygienic die für den Einsatz in der Pharma-Produktion notwendigen Eigenschaften mitbringt, haben wir sofort einen internen Entwicklungs- und Umsetzungsprozess gestartet“, erinnert sich John van Veen. Inzwischen sind einige Abfüllanlagen mit XTS Hygienic bei mehreren Kunden im Einsatz.

Die Dec Gruppe liefert Powder-Handling-Solutions für verschiedene Branchen und besteht aus verschiedenen Divisionen, darunter Powder Handling Technologies, Particle Size Technologies, Containment Solutions Technologies, Continuous Processing Technologies und Filling Solution Technologies. Die Zentrale befindet sich in der Schweiz mit Produktionsstätten in Polen, UK, USA, Indien, den Niederlanden und Vertriebsbüros rund um die Welt. Dec Netherlands gehört zur Business-Unit Filling Solutions Technologies und ist spezialisiert auf das sterile Abfüllen von Wirkstoffen. Die Behälter, die mit XTS Hygienic transportiert werden, sind die in der pharmazeutischen Industrie üblichen Fläschchen (Vials), Spritzen (Syringes), Zweikammerspritzen oder auch Patronen und (Infusions-) Beutel (Pouches). Der Wirkstoff kann z.B. als Pulver mit einer speziell von Dec entwickelten Technik dosiert werden, Flüssigkeiten und Gels lassen sich ebenso dosieren und abfüllen.



Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 mit TwinCAT XTS Extension, Collision Avoidance und NC PTP steuert die Mover präzise und ohne ein „Schwappen“ von Flüssigkeiten beim Anfahren und Bremsen.

### Primärprozesse flexibilisieren und beschleunigen

Mit XTS werden die in speziellen, auf den Movern angebrachten Halterungen fixierten Spritzen, Ampullen und Fläschchen innerhalb der Abfüllmaschinen schnell und erschütterungsfrei transportiert, vom Einschleusen über die einzelnen Prozessstationen (Abfüllen, Wiegen, Schließen und Versiegeln) bis hin zum Ausschleusen aus der hermetisch geschlossenen Anlage. Vor XTS Hygienic war es üblich, die Behälter mithilfe einer Kette entlang aller Stationen zu transportieren. Die Konsequenz: Bei dieser starren Verkettung ist der Gesamtprozess immer nur so schnell wie die langsamste Station. XTS entkoppelt dagegen die Prozessstationen und schafft die Möglichkeit, den nachgelagerten Prozess fortzusetzen, falls eine der Stationen stoppt. „Dadurch können wir weniger Produktionsstillstand, folglich mehr Output garantieren“, stellt John van Veen einen USP der Abfüllanlagen von Dec Netherlands heraus.

Die Abfülllinien werden entsprechend den Kundenspezifikationen gebaut. Je nach Anforderung konfiguriert Dec Netherlands eine neue Abfüllanlage, indem Stationen hinzugefügt oder weggelassen werden. Das individuell aus geraden und kurvenförmigen Motormodulen zusammensetzbare XTS kommt dem modularen Maschinenkonzept entgegen und kann dem Anlagenlayout und der Anzahl benötigter Prozessstationen flexibel angepasst werden. Ein typisches System ist etwa 4 m lang (bei Rundlauf 8 m) und nutzt zwischen 12 und 16 Mover für den Produkttransport.

Jeder XTS-Mover nimmt die zu befüllenden Behälter auf der Einfuhrseite von einem Sternrad auf. Sobald alle Halterungen auf dem jeweiligen Mover mit einem Fläschchen beladen sind, fährt dieser zur ersten Station. An jeder Station hält der Mover entweder an oder er bewegt sich synchron zur Achse des Prozessmoduls. Am Ende des Abfüllprozesses werden die Behälter vom Mover abgenommen und der Mover fährt zur Eingangsseite zurück.



Aufbau, Design und Materialauswahl von XTS Hygienic erfüllen alle Anforderungen der pharmazeutischen Industrie, inkl. regelmäßiger Dekontamination mit Wasserstoffperoxid-Gas.

© Dec Netherlands



XTS wurde vertikal eingebaut, um das Maschinendesign schlank zu halten und damit die Bediener über Handschuh Eingriffe an die relevanten Maschinenbereiche kommen.

© Dec Netherlands

### Design und Material optimal der Anwendung angepasst

Für optimale Reinraum- und Luftströmungsbedingungen beim Abfüllprozess, aber auch aus ergonomischen Gründen, ist das Transportsystem vertikal montiert. Durch diese Anordnung mit dem Behältertransport oben und der Rückführung der Mover unten konnten die Konstrukteure eine schmalere Maschine realisieren. „Damit die sterilen Bedingungen eingehalten werden, können die Bediener nur über fest montierte Gummihandschuhe in die hermetisch geschlossene Maschine eingreifen“, betont John van Veen. Die Kapselung der Anlagen dient auch dem Schutz des Bedieners: Bei direktem Kontakt könnten einige der abzufüllenden Medikamente bei den Anlagenfahrern Haut- oder Atemwegsreizungen oder sogar Resistenzen verursachen.

In manchen Fällen kann das Medikament auch giftig sein. Daher ist es üblich, eine Reinigungsanlage (CIP) zu installieren und den hermetisch geschlossenen Bereich der Maschinen vor jeder neuen Produktcharge mit Wasserstoffperoxid-Gas zu dekontaminieren. „Aus diesem Grund war es wichtig, die Materialverträglichkeit von XTS Hygienic gegen solche aggressiven Gase zu testen“, betont John van Veen ein wichtiges Auswahlkriterium. Darüber hinaus stellt die Kombination aus den bei XTS Hygienic verwendeten Materialien, deren

Oberflächenbeschaffenheit und das einfache Design sowie die Vorreinigung und Eignung für die pharmazeutischen Reinigungsverfahren die Sterilität sicher.

Ein weiteres Argument für den Einsatz von XTS Hygienic ist die Flexibilität, jeden einzelnen Mover separat und unabhängig bewegen zu können. So lässt sich jede Prozessstation mit ihrer optimalen Zykluszeit betreiben, denn XTS entkoppelt die bislang starr über die Kette verbundenen Prozessschritte. Ein anderer Aspekt betraf die Temperaturentwicklung, die möglicherweise den für die Gewährleistung der Sterilität notwendigen Luftstrom in der Maschine beeinflussen könnte.

Daneben war es durchaus anspruchsvoll, die Mover mit den Servoachsen der verschiedenen Stationen zu synchronisieren. Denn im Pharmabereich schreiben die Endkunden mitunter eine Maschinensteuerung bestimmter Hersteller vor. Für die Synchronisation musste eine Kopplung zwischen dem für die XTS-Steuerung verwendeten Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 und dem Drittsystem entwickelt werden. Dazu John van Veen: „Die PROFINET-Anbindung war in TwinCAT einfach zu konfigurieren und zu programmieren.“ Die Schnittstelle ist so aufgebaut, dass lediglich die Anzahl XTS-Mover und Prozessstationen entlang der Strecke anzugeben ist.

### Bereit für größere Installationen

Neben der Kollisionsvermeidung (TwinCAT Motion Collision Avoidance) nutzt Dec Netherlands TwinCAT NC PTP für die Bewegungssteuerung. Die jeweiligen Positionen erhält TwinCAT von der übergeordneten Steuerung. Bei der Synchronisation der Mover mit den Achsen der Prozessstationen kommt die Funktion „Gear-in-Position“ zum Einsatz. Um eine flexible Skalierung der physikalischen Gleichlaufachsen zu ermöglichen, haben die Dec-Entwickler virtuelle Achsen mit konfigurierbaren Beschleunigungsfaktoren angelegt. „Dadurch kann das System problemlos auf neue Produkte umgestellt werden“, zeigt John van Veen das Potenzial von TwinCAT auf.

TwinCAT und PC-based Control ermöglichen es, bei Bedarf klassische Steuerungen mit einem fortschrittlichen Transportsystem wie XTS zu kombinieren. Das gilt nicht nur für die XTS-Integration, sondern auch für das Hinzufügen weiterer Bewegungsfunktionen wie Leit- und Gleichlaufachsen. „PC-based Control bietet dafür und für künftige, größere Installationen ausreichend Potenzial“, so John van Veen.

## Praxisvorteile XTS Hygienic

- Erhöhung des Ausstoßes durch individuelle Mover-Bewegungen
- Erfüllung aller pharmazeutischen Standards, u. a. Reinigung mit Wasserstoffperoxid-Gas
- flexibles Anlagenlayout durch variable Stationsanzahl
- variable Einbaulage für ergonomische Arbeitsweise und gute Reinigungsmöglichkeiten
- offene Schnittstellen und vielfältige Softwarefunktionalitäten

weitere Infos unter:

[www.dec-group.net](http://www.dec-group.net)

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

PC-based Control erleichtert Datenintegration in der Lebensmittelherstellung

## Aus der Küche in die Cloud – Digitalisierungsrezept für den Pfannkuchen von morgen



Die offene PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff dient als Rückgrat für eine Cloud-Plattform, mit deren Hilfe ein Gewinn von 7 bis 8 % durch eingesparte Rohstoffe erzielt werden konnte.

Durchgängig automatisiert lassen sich auch unterschiedlichste Pfannkuchen – wie hier zu Halloween – effizient produzieren.

Die Pfannkuchen von Yummy Bakery sind angesagt und landen in den Regalen fast aller großen Einzelhandelsketten in Belgien. Das Geheimnis hinter diesem Erfolg? Die Auswahl authentischer Zutaten und eine Zubereitung wie in der Pfanne. Ein Rezept, das sich perfekt mit der Digitalisierung kombinieren lässt, wie CTRL Engineering bewies. Neben Rohstoffeinsparungen von 7 bis 8 % erbrachte die Automatisierung der Teigdosierung mit Steuerungstechnik von Beckhoff auch die Datengrundlage für weitere Prozessoptimierungen.

Das Leben von Annie Alderweireldt aus Brügge drehte sich nicht immer nur um Pfannkuchen. Aber als sie 1984 wegen ihrer Schwangerschaft aufhören musste zu arbeiten, eröffneten sie ihr ein Betätigungsfeld. „Sie begann in der Küche zu experimentieren, bis sie das Rezept für den perfekten Pfannkuchen gefunden hatte, wobei sie die Nachbarn als Versuchskaninchen benutzte“, erzählt Tochter Sara Geldhof, die das Unternehmen heute mit ihrem Bruder Tom leitet. „Dann ging sie zu den Bäckern und Metzgern in Dudzele in der Nähe von Brügge, um ihre Pfannkuchen zu vermarkten. Dabei entstand ein

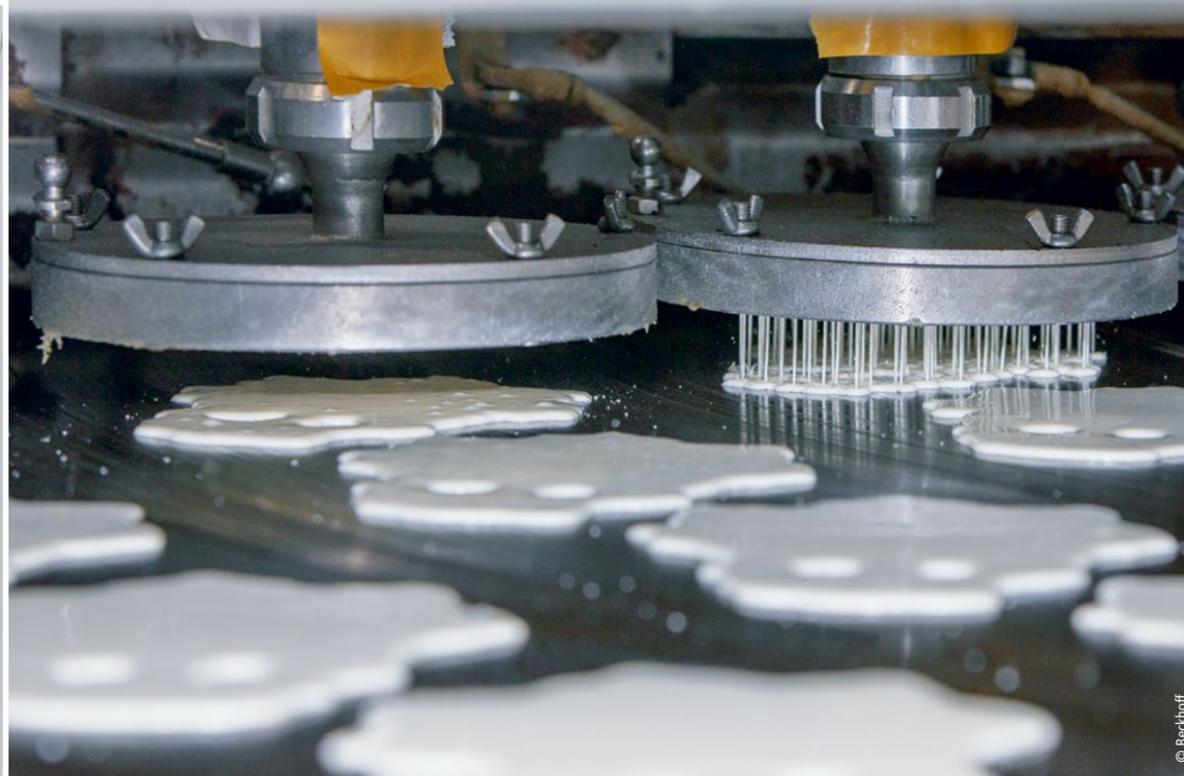
Schneeballeffekt, denn ehe sie sich versah, fanden sich die Pfannkuchen nicht nur in den Auslagen der örtlichen Geschäfte, sondern auch in den Regalen der großen Supermarktketten wieder. „Der Arm meiner Mutter, der den Teig immer wieder in der gleichen fließenden Bewegung mit der Schöpfkelle in die Pfanne gießt ... das war im Grunde genommen unsere erste Maschine. Aber das war irgendwann nicht mehr machbar. Also tüftelten wir eine Karussellvorrichtung aus, die zumindest halbautomatisch arbeitete“, erinnert sich Sara Geldhof.

### Traditionelle Herstellung, typischer Geschmack

Im Jahr 1995 bot sich die Gelegenheit, ein Grundstück in einem Industriegebiet in Brügge zu kaufen. Dort nahm dann eine erste industrielle Pfannkuchenmaschine den Betrieb auf. Aber Authentizität war nach wie vor das maßgebende Ziel, sagt Sara Geldhof: „Den typischen Geschmack erreichten wir, indem wir uns für die Zubereitung auf der Backplatte entschieden. Anders als bei der Infrarottechnik brät der Pfannkuchen dabei nämlich direkt an, sodass der Teig im Inneren geschmeidig bleibt. Außerdem kommen nur natürliche Zutaten in die Rezeptur, keine Konservierungs- oder Farbstoffe, alles Natur pur.“ Eine Philosophie, die Yummy Bakery auch bei seinen neuen Produkten anwendet. So hat das Unternehmen bereits Bio-Pfannkuchen im Sortiment und experimentiert hinter den Kulissen an den ersten veganen Pfannkuchen. „Und das tun wir solange, bis der Geschmack rundum stimmig ist“, sagt Sara Geldhof. Was mit der maschinellen Herstellung traditioneller Pfannkuchen aus Brügge begann, bedient inzwischen auch aktuelle Trends wie z. B. Motivpfannkuchen zu Halloween.

### Vollständige Automatisierung ermöglicht Wachstum

Vor acht Jahren folgte der Erwerb einer zweiten Produktionshalle. Das könnte Vorsehung gewesen sein, denn vor eineinhalb Jahren erst konnte Yummy Bakery diesen Raum nutzen, um seine Produktionskapazität von 10.000 auf 22.500 Pfannkuchen pro Stunde zu erhöhen. Und noch immer ist die Wachstumskurve ungebrochen: Im vergangenen Jahr stieg der Umsatz um 25 %. „Ohne Automatisierung und Digitalisierung konnten wir nicht mehr auskommen, wenn wir mit unserem Wachstum Schritt halten wollten. Bei uns dreht sich alles um frische Produkte, und das, was wir produzieren, geht direkt hier zur Tür hinaus. Früher konnte man das noch mit einem guten Team bewältigen, welches das nötige Wissen im Kopf hatte. Aber heute muss man dieses Know-how durch technologische Mittel sichern. Das Ziel ist es, einen vollständig digitalisierten Ablauf zu schaffen, um unsere Prozessstabilität zu verbessern und monotone Routinearbeit für unsere Mitarbeiter zu minimieren.“ Um dies zu erreichen, ging Yummy Bakery eine Partnerschaft mit den Ingenieuren von CTRL Engineering



Die zuvor manuell eingestellte Teigdosierung wurde auf eine servomotorbasierte Regelung mit Auswertung aller Daten in einer Cloud-Plattform umgestellt.

TwinCAT sowie ein Embedded-PC CX5240 (unten) und ein Edelstahl-Control-Panel CP3916 (Mitte) erleichtern die Integration der Daten aller möglichen Systeme, wie z. B. dieser Standwaage, und bilden deswegen das Rückgrat einer cloudbasierten Lösung.

mit einem Background im Automotive-Bereich ein. „Bei Produktionslinien in der Automobilindustrie gilt die Null-Fehler-Strategie. Da die Margen begrenzt sind, wird der gesamte Prozess vollständig von Ungenauigkeiten bereinigt. Diese Prinzipien wollen wir auch auf andere Sektoren anwenden. Gemeinsam mit unseren Kunden suchen wir nach Möglichkeiten, ihre Prozesse zu verbessern, damit sie mit denselben Maschinen und Mitarbeitern mehr produzieren können. Wir bieten Effizienz als Dienstleistung“, fasst Geschäftsführer Pieter Meseure die Zielsetzung des Unternehmens zusammen.

#### Schneller Return on Investment

Obwohl sowohl Yummy Bakery als auch CTRL Engineering die Messlatte hoch ansetzen, konzentrierten sie sich zunächst auf die kleinen Erfolge. „Wir haben nach den ‚tiefhängenden Früchten‘ gesucht. Denn was uns sofortigen Gewinn bringt, verschafft uns mehr Ressourcen für die nächsten Schritte der Digitalisierung“, sagt Pieter Meseure. Die großen Gewichtsschwankungen der Pfann-

kuchen waren der erste Punkt auf der Agenda. Mathieu Dutré, Leiter Innovation und Geschäftsentwicklung bei CTRL Engineering, erläutert dazu: „Wir fragten uns, wenn wir 10 % Übergewicht einsparen könnten, welche Auswirkungen hätte das unter dem Strich? Eine Berechnung ergab einen ROI in weniger als einem Jahr. Das war ein klarer Fall!“ Bis dahin war die Dosierung der Teigmenge pneumatisch erfolgt. Dabei mussten die Bediener die Durchflussmenge der Druckluft je nach Rezeptur manuell einstellen. Das Ergebnis war, dass eine Pfannkuchenpackung mit einem Sollgewicht von 500 g zwischen 500 g und 560 g wiegen konnte. CTRL Engineering nutzte virtuelles Engineering, um herauszufinden, wie dieses Problem am besten zu lösen und welche Hardware für die Erfüllung der Anforderungen geeignet wäre.

#### Servomotor als virtueller Sensor

Der erste Schritt war die Einführung einer Druckregelung für die vier Teigdüsen der Maschine. Pieter Meseure sagt: „Diese wird in Abhängigkeit vom Drehmo-

ment eines Motors berechnet. Denn um die angestrebten Gewichtseinsparungen zu erreichen, muss die Regelung ständig nachgeführt werden. Darum schufen wir einen geschlossenen Regelkreis mit dem Servomotor als virtuellem Sensor. Daneben verarbeiten wir die Daten einer Waage, mit der wir das mittlere Gewicht der Pfannkuchen und den Verlauf überwachen, um Abweichungen zu erkennen. Außerdem werden die Daten einer Kontrollwaage, die sich am Ende der Verpackungslinie befindet, in das Modell integriert. Denn auch der Kühlturm, den die Pfannkuchen vorher durchlaufen müssen, hat eine Auswirkung auf das Gewicht.“

#### Lückenlose Datenintegration

Alle erfassten Daten werden auf einer Cloud-Plattform zusammengeführt, einer Eigenentwicklung von CTRL Engineering. Auf dieser Basis konnten die Abweichungen im Pfannkuchengewicht bereits auf 0,4 g reduziert werden, was einem Gewinn von 7 bis 8 % durch eingesparte Rohstoffe entspricht. „Und wir können auch schon absehen, wie wir mit der Zeit auf eine Abweichung von 0,1 g kommen können“, fügt Mathieu Dutré hinzu. Das hört sich überraschend einfach an, und für die Bediener ist es das auch, denn sie müssen nur auf das richtige Rezept klicken. Im Hintergrund aber laufen komplexe Algorithmen und Modelle, um einen digitalen Zwilling der physischen Maschine zu berechnen. „Die Integration der Daten ist der Schlüssel dafür. Deswegen besteht das Rückgrat unserer Lösung aus der Steuerungstechnologie von Beckhoff. Die PC-basierte Plattform ermöglicht es uns, Funktionalitäten per Software hinzuzufügen, ohne die Hardware verändern zu müssen“, sagt Mathieu Dutré. Pieter Meseure führt auch die Offenheit des Systems als Vorteil an: „In TwinCAT können wir alle möglichen Systeme und Daten nahtlos miteinander verbinden und so schnell auf



Mathieu Dutré, CTRL Engineering, Sara Geldhof, Yummy Bakery, Pieter Meseure, CTRL Engineering, und Cedric Sabbe, Beckhoff Automation (v.l.n.r.), haben bewiesen, dass Tradition und Moderne kein Widerspruch ist – nach der vollständigen Automatisierung dient ein digitaler Zwilling zum Feintuning in der Pfannkuchenherstellung.

Veränderungen reagieren.“ In der Produktion dient ein Embedded-PC CX5240 zur Steuerung. Optisch fällt hier auch das Control Panel CP3916 ins Auge. „In der Edelstahlausführung ist es perfekt geeignet für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie“, sagt Mathieu Dutré. „Beckhoff bietet aber nicht nur alles an Technik, was zur Steuerung der Produktion erforderlich ist, dahinter steht auch ein sachkundiges Team, das immer erreichbar ist.“

#### Digitaler Fluss als Abbild der Produktion

In Hinsicht auf die Digitalisierung ist dies aber nur die Spitze des Eisbergs für Yummy Bakery. Der nächste Schritt? „Die Automatisierung der Qualitätskontrolle am Ende der Verpackungslinie durch den Einsatz von Bildverarbeitung. Wir warten nur noch auf die Einführung der OCR-Funktionalität. Denn hinter den Kulissen trainiert Beckhoff bereits ein Modell für maschinelles Lernen, um noch mehr Schriftarten erkennen zu können. Die dadurch möglichen Gewinne sollen wiederum dazu dienen, eine zweite Produktionslinie in dem neuen Werksgelände zu installieren, um die Kapazitäten um weitere 50 % zu erweitern. Dann könnten wir die Produktion aus dem ersten Gebäude hierher verlagern und denselben Prozess wiederholen, bis im Endeffekt ein perfekter, digitaler Fluss entsteht“, schließt Pieter Meseure von CTRL Engineering mit einem Ausblick in die Zukunft.

weitere Infos unter:

[www.yummybakery.eu](http://www.yummybakery.eu)

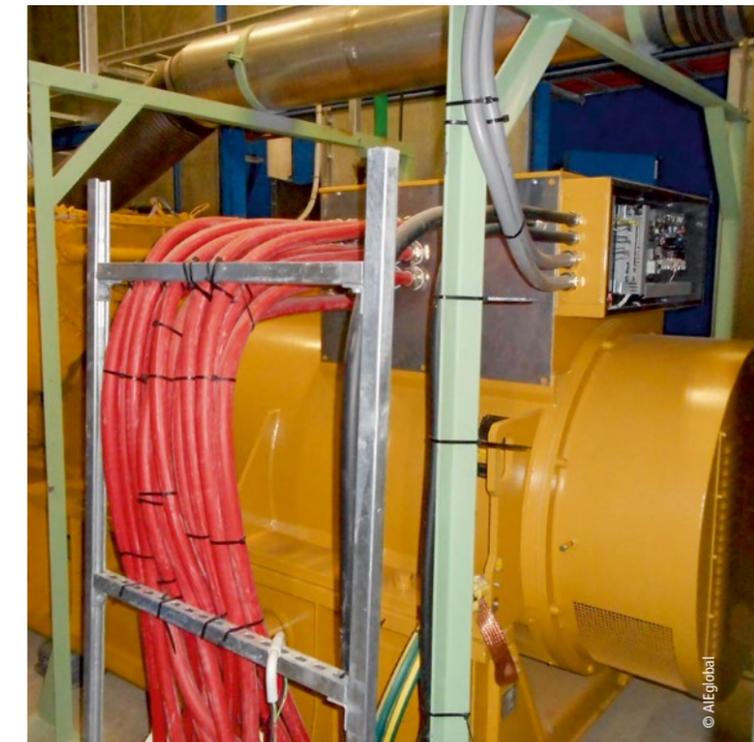
[www.ctrlengineering.eu](http://www.ctrlengineering.eu)

[www.beckhoff.com/cx5240](http://www.beckhoff.com/cx5240)



Durch die EtherCAT-Kommunikation konnte der Umfang der Anlagenverkabelung verringert und die Größe der zentralen Steuerungsanlage auf eine Schaltschrankreihe reduziert werden.

Die 8-MW-Kraft-Wärme-Kälte-Kopplungsanlage liefert sauberen Strom für den Flughafen Melbourne und stellt bei Stromausfall eine Notstromversorgung bereit.



8-MW-Kraftwerk liefert Strom, Wärme und Kälte für den Flughafen Melbourne

## Schnell geregelte Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung erreicht 85 % Wirkungsgrad

In thermischen Kraftwerken gehen meist über 50 % der Energie in Form von Wärme verloren. Das erdgasbetriebene Kraftwerk am Flughafen Melbourne dagegen nutzt die Abwärme zur Warmwasser- und Kältebereitung und erreicht so eine wesentlich höhere Energieausbeute. Dazu tragen Beckhoff Embedded-PCs und EtherCAT-I/Os sowie die entsprechend schnelle Steuerung und Regelung der Anlage bei, die bei einem Netzausfall automatisch auf Notstromversorgung umschaltet.

Idealerweise können wichtige Einrichtungen wie Behörden, Krankenhäuser oder Flughäfen ihren Betrieb bei einem Stromausfall zumindest teilweise aufrechterhalten. Zu diesem Zweck stellt das 8-MW-Kraftwerk am Flughafen Melbourne eine Notstromversorgung bereit. Im Normalbetrieb liefert die Anlage – parallel zum Hauptnetz – sauberen Strom und deckt damit einen Teil des Energiebedarfs des Flughafens. Den Auftrag zur Entwicklung und Installation eines Automatisierungssystems für die komplexe Energieerzeugungsanlage erhielt das Ingenieurbüro AIEglobal mit Sitz in Lake Wendoree, Australien. Es ist auf Automatisierungs- und Elektrotechnikdienstleistungen für den Fertigungs- und

Bausektor spezialisiert. Umgesetzt wurde das Projekt unter der Leitung des Elektroingenieurs Gary Brown.

Die Anlage am Flughafen Melbourne besteht aus vier erdgasbetriebenen 2-MW-Generatorsätzen. Wärmetauscher an den Abgasanlagen der Triebwerke liefern Heißwasser für den allgemeinen Flughafenverbrauch sowie als Wärmequelle für eine der zwei Absorptionskältemaschinen, die mithilfe der Wärmeenergie Kälte erzeugen können. Weitere Wärmetauscher in den Triebwerksmänteln liefern Wärmeenergie an eine zweite Kältemaschine, die bei erhöhtem Kühlbedarf



Die an jedem Aggregat installierten EtherCAT-I/Os reduzierten den Verkabelungsaufwand für die Verbindungen mit dem zentralen Kontrollraum erheblich.

genutzt wird. Durch die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung – auch Trigeneration genannt – ist die Gesamtanlage nachweislich in der Lage, 85 % der eingesetzten Gasenergie in nutzbare Energie für den Flughafenbetrieb umzuwandeln.

#### Beträchtliche Kosteneinsparungen

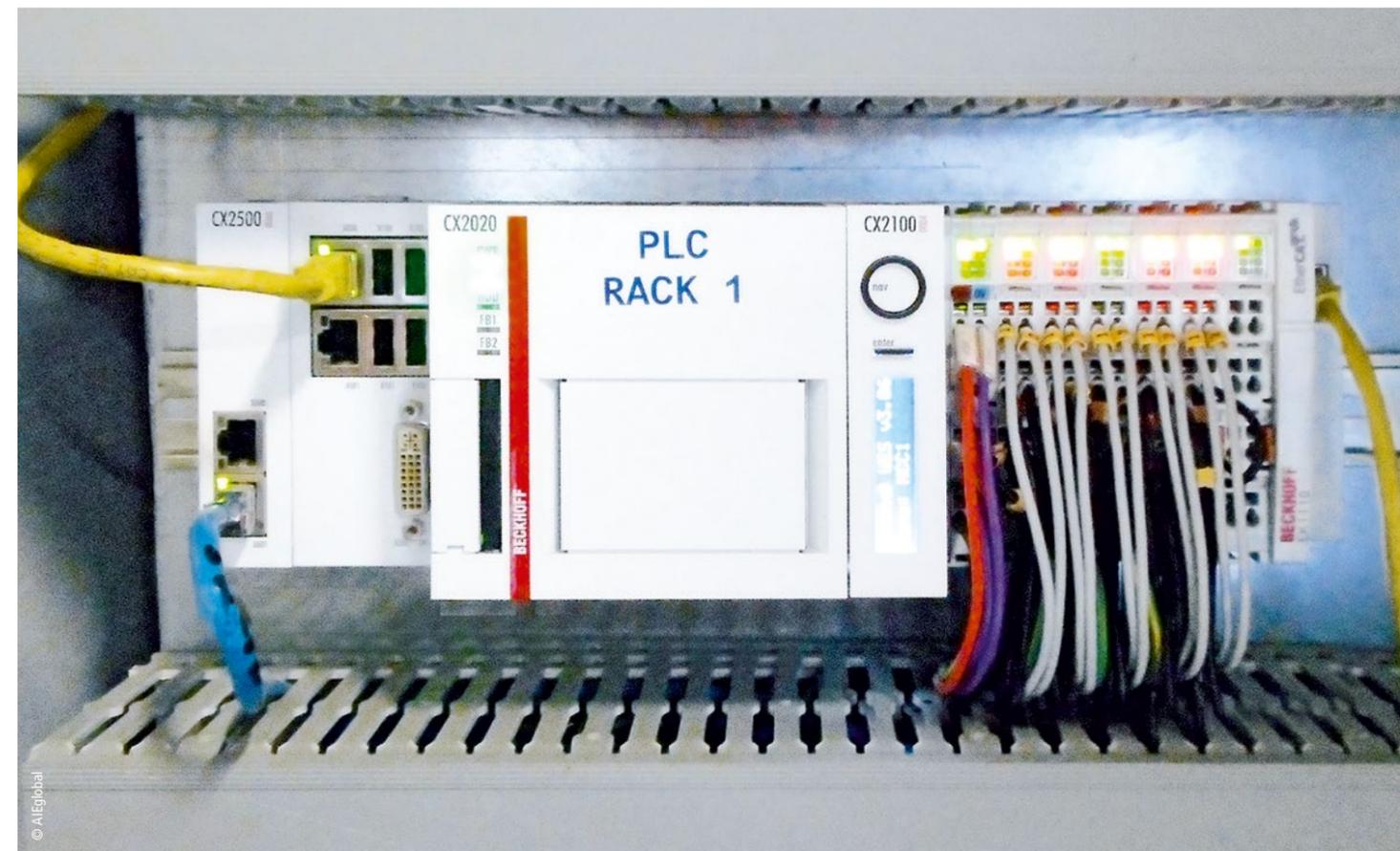
AIglobal entschied sich für den Einsatz von sieben Embedded-PCs CX2020 für die Automatisierung der Generatorsätze, des Warmwasserversorgungsnetzes und der Gesamtanlagensteuerung einschließlich der Leistungsschalter in der Hochspannungsschaltanlage. Für einen ausfallsicheren Anlagenbetrieb ist die Steuerungsplattform zusammen mit dem redundant ausgelegten primären und redundanten SCADA-System in einer Ringtopologie konfiguriert, wobei die Kommunikation über OPC UA erfolgt.

Die Wärmetauscher an der Triebwerksabgasanlage und dem Triebwerksmantel jedes Generators speisen zwei separate Wärmetauschersysteme, wobei im Abgaskesselsystem Hochtemperatur-Warmwasser erzeugt wird. An jedem Aggregat installierte EtherCAT-I/Os dienen zur Anlagenvernetzung. Durch die Implementierung der EtherCAT-Kommunikation an jedem Generator konnte der Umfang der Verkabelung für die Anbindung an die zentrale Leitwarte erheblich reduziert werden. Auch die Größe der zentralen Steuerungseinrichtung

konnte so auf eine Reihe von Schaltschränken im 800-mm-Format reduziert werden. Die Kosteneinsparungen durch diesen Ansatz sind beträchtlich. Außerdem treten bei der Kommunikation mit EtherCAT auch in ausgedehnten Anlagen keine Leistungseinbußen auf, wie sie bei verschiedenen anderen Feldbussystemen üblich sind. So beträgt die I/O-Abtastzeit für die vier Generatorsätze und die I/Os der zentralen Steuerung weniger als 1 ms, was optimale Reaktionszeiten für eine schnelle PID-Regelung sowie die Steuerung unter Notstrombedingungen bietet. Alle dezentralen I/O-Module wurden zudem mit EtherCAT-Redundanz implementiert, was die Zuverlässigkeit weiter erhöht.

#### Kurze Kabelwege im Modbus-RTU-Netzwerk

Die Anlage beinhaltet mehr als 30 Frequenzrichter für die Pumpen- und Lüfterregelung, welche über zehn Modbus-RTU-Netzwerke mit serieller Kommunikation angesteuert werden. In jedem dieser Netzwerke dient eine EtherCAT-Klemme EL6021 als Modbus-Masterklemme für den Anschluss von durchschnittlich vier Frequenzrichtern. Dieser Ansatz hält die RS485-Kabelwege kurz, ermöglicht die Einbindung erforderlicher Funktionalitäten und liefert die hohe Performance, die für die PID-Regelung wichtiger Prozessgrößen durch die Embedded-PCs CX2020 erforderlich ist.



Sieben Embedded-PCs CX2020 dienen der Automatisierung der vier 2-MW-Generatorsätze, der Wärmetauscher und der Gesamtanlagensteuerung sowie der Anbindung an das SCADA-System.

#### Gängige Protokolle der Prozessautomatisierung

Die Automatisierung des Trigeneration-Projekts erforderte Unterstützung für eine breite Palette von Kommunikationsprotokollen. Die CX2020-Steuerungen in Verbindung mit den EtherCAT-I/Os erwiesen sich in dieser Hinsicht als sehr leistungsfähig. Im Folgenden stehen die verwendeten Protokolle und ihre Kommunikationsfunktionen:

- OPC UA: CX2020 zu CX2020 und SCADA-System zu CX2020
- Modbus/RTU: CX2020 zu Frequenzrichtern, Leistungsschaltern und Energiezählern (für Strom und Gas)
- Modbus/TCP: CX2020 zu Generatoren, Ethernet-Gateways bei Fremd-Generatorsteuerungen, Modbus-RTU-Gateways, Leistungsschaltern, Hoch- und Niederspannungssystemen sowie HMIs für die Generatoren
- M-Bus: CX2020 zu Gaszählern (implementiert in TwinCAT)
- DNP3: CX2020 zum SCADA-System

#### Produktivität bei der IEC-61131-3-Programmierung

Der bei Weitem größte Kostentreiber bei der Implementierung moderner Steuerungssysteme liegt in der Softwareentwicklung. Dazu gehören die Funktionsbeschreibung im ersten Konzept, die Codierung, die Inbetriebnahme sowie die laufende Betreuung und Fehlerdiagnose. Gary Brown erklärt: „Aus jahrzehnte-

langer Erfahrung heraus kann ich sagen, dass die linienbasierten grafischen Funktionsbausteine nach IEC 61131-3 dem SPS-Programmierer die übersichtlichste Darstellung der wichtigsten Informationen liefern. Hierfür bietet die auf Visual Studio basierende TwinCAT-Engineering-Plattform eine sehr schnelle und effiziente Methode für die Programmeingabe, das Debugging und den laufenden Support. Die meisten konventionellen SPS-Systeme dagegen verwenden eine tabellenförmige Darstellung, die die Produktivität bei der Programmierung durch die zeitaufwändige und mühsame Bedienung einschränkt.“

Er fügt hinzu: „Ich habe in den letzten Jahren beobachtet, dass die Softwareimplementierung von Leitsystemprojekten mit Hochsprachen, die nicht für die Echtzeitsteuerung konzipiert wurden, nicht immer wie erwartet funktioniert. Die IEC 61131-3 hat sich über viele Jahrzehnte entwickelt, und das aus guten Gründen. Deswegen waren wir sehr froh, dass uns TwinCAT Engineering diese benutzerfreundliche Schnittstelle für die IEC-61131-3-Programmierung zur Verfügung gestellt hat.“

weitere Infos unter:

<https://aieglobal.com.au>

[www.beckhoff.com/cx2020](http://www.beckhoff.com/cx2020)

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

Mit dem Zinu Shop wurde ein autonomer Lebensmittelladen mit hohem Kundenkomfort entwickelt.



© karolhyc.com

PC-basierte Automatisierung eines autonomen 24-h-Lebensmittelladens

## Steuerungstechnik für die Lebensmittelversorgung mit Kundenkomfort rund um die Uhr

Der vollautomatische Lebensmittelladen Zinu Shop ist ganzjährig in Betrieb – 24 Stunden am Tag, sieben Tage die Woche. Entwickelt wurde er vom Unternehmen Delfin, das seit mehr als 20 Jahren kleine Gemeinden in Polen mit Waren des täglichen Bedarfs versorgt. Im Jahr 2017 wurde das Projekt gestartet und vier Jahre später mit der Durchführung erster vollumfänglicher, offener Tests – auch der zugrunde liegenden PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff – begonnen.

Der Zinu Shop sollte ein vollautomatisierter Laden sein, der ein ähnliches Sortiment wie herkömmliche Lebensmittelgeschäfte bietet und das ganze Jahr über (außer an Feiertagen) durchgehend geöffnet ist. Voraussetzungen dafür sind die große Gesamtkapazität von 300 bis 400 Lagerplätzen und eine hohe Zuverlässigkeit – der Schlüssel für Akzeptanz und Vertrauen der Verbraucher. Umgesetzt wurde dies in einem quaderförmigen, isolierten Gehäuse, in dem sich auch zu kühlende Produkte lagern, konstante Temperaturen unabhängig von den äußeren Witterungsbedingungen aufrechterhalten oder zusätzliche Geräte wie Werbeträger, Paketautomaten, Kaffeemaschinen installieren lassen. Eines der wichtigsten Kennzeichen des Projekts ist das hybride Konzept für die Verpackung und Ausgabe von Produkten, das die konventionellen Lösungen von Verkaufsautomaten mit neuen Möglichkeiten des 3D-Drucks verbindet. Daher kann nahezu jede Produktart – von kleinen und empfindlichen Produkten wie Lutscher oder Gewürzbeutel bis hin zu größeren Packungen z. B. von Papierhandtüchern oder Kartoffeln – angeboten werden.

### Ausgerichtet auf maximalen Kundenkomfort

Die Besonderheit des Zinu Shop liegt in erster Linie darin, gleichzeitig Einkäufe und Lieferungen ausführen zu können. Bei konventionellen Verkaufsautomaten gibt es diese Möglichkeit nicht, denn dazu müsste die Frontseite geöffnet werden. Im Zinu Shop erfolgt die Lieferung hingegen von den rückseitigen Ladeflä-



© karolhyc.com

Die gewünschten Produkte lassen sich bequem über die eigenentwickelte Visualisierung selektieren.

chen aus, was zudem vor einem Temperaturexaustausch und vor Verunreinigungen durch die Außenumgebung schützt. Über zwei Einkaufsbedieneinheiten können je zwei Kunden gleichzeitig einen Korb befüllen.

Der Zinu Shop zeichnet sich durch eine hohe Kapazität von ca. 350 Verkaufseinheiten (SKUs) aus. Jedes angebotene Produkt bedeutet dabei eine andere Art von Verpackung – Dosen, Flaschen, Schalen, Beutel, Kartons oder Becher – und verhält sich auf unterschiedliche, im Vorfeld schwer zu definierende Weise. Um das Risiko eines unvorhersehbaren Verhaltens zu verringern, werden die Produkte durch mehrere Parameter beschrieben: Abmessungen, Gewicht, Widerstand und Position. Der entsprechende Algorithmus berücksichtigt diese bei der Erstellung der Kommissionierwege und achtet sowohl auf das Verfallsdatum der Produkte als auch auf die Optimierung der Prozesszeit. Dies führt zu einer hohen Zuverlässigkeit mit einer Reklamationsrate von bislang weniger als 0,5 %. Die durchschnittliche Ausgabedauer im Zinu Shop beträgt 10 s je Produkt. Unter Berücksichtigung der aktuellen Kundennachfrage liegt die Zahl der jährlich verkauften Produkte bei etwa 50.000.



Der Zinu Shop bietet ein komplettes Produktsortiment an, von Brot, Gemüse, Obst und Molkeprodukten über Wurst und Fleisch bis hin zu Getränken, Süßigkeiten, Fertiggerichten, Kosmetika und Haushaltsreiniger.

### PC- und EtherCAT-basierte Steuerungsarchitektur

Das Ziel des Projekts bestand darin, eine fehlerfreie, effiziente Einheit zu schaffen. Außerdem waren die Regale im Inneren so zu gestalten, dass der Kunde auf eine Reihe verschiedener Verkaufsgrößen zugreifen kann. Während der Tests wurde die Geschwindigkeit der Maschine deutlich erhöht und die Stromversorgung von dreiphasig auf einphasig umgestellt, sodass der Zinu Shop an eine konventionelle Steckdose angeschlossen werden kann. Die größte Herausforderung bestand laut den Zinu-Experten Piotr Ostrowski, Krzysztof Marmol und Artur Kowalski darin, die gesamte Maschine auf diese Weise zu versorgen und dennoch die erforderliche Beschleunigung und Geschwindigkeit der Antriebe beizubehalten. Mit dem modularen Servoverstärker AX8000 von Beckhoff mit dem Doppelachsmodul AX8620 sowie einer zusätzlichen Netzdrossel (AX2090) für das Einspeisemodul AX8620 sei dies aber möglich gewesen. Darüber hinaus war ein System zur Optimierung des Bewegungspfades zu entwickeln, um den Produkt-Freigabeprozess zu beschleunigen und gleichzeitig Kollisionszonen zu definieren. Dies erforderte einen rechenstarken IPC mit einem ausreichend leistungsfähigen Prozessor und mindestens 4 GB Arbeitsspeicher. Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6017 von Beckhoff, ausgestattet mit einem Intel-Atom®-E3845-Prozessor, erwies sich für die Zinu-Entwickler als hierfür optimale Lösung.

Die Steuerungsarchitektur verteilt sich auf drei separate Schaltschränke:

- Der Hauptschrank beinhaltet den C6017, die Haupt-I/O-Ebene mit EtherCAT- und TwinSAFE-Klemmen sowie die Servoverstärker AX8000 mit Safety-over-EtherCAT (für STO der Servomotoren AM8023) bzw. die Servomotorklemmen EL7211-9014 (für STO der Servomotoren AM8112). Als Sicherheitssteuerung dient eine EtherCAT-Klemme EL2911 mit integrierter TwinSAFE Logik. Für die Kommunikation mit der Klimaanlage sowie den Temperatur- und Feuchtesensoren dienen ein serielles Interface EL6022 (RS485) mit Modbus-RTU-Protokoll und eine analoge Eingangsklemme EL3204 zur Temperaturmessung über Pt1000-Sensoren.
- Der zweite Schaltschrank enthält lediglich die digitalen EtherCAT-Ausgangsklemmen EL2889 für die Ansteuerung der selbstfahrenden Regale.
- Der dritte Schaltschrank wurde auf ein mechanisches kartesisches System für die Ansteuerung der X-Achsen gestellt.

Die von den Zinu-Experten entwickelte Visualisierung umfasst eine Schnittstelle für ein Selbstbedienungskassensystem, ein Lagersystem, ein Liefermanagementsystem und ein Überwachungssystem. Die TwinCAT-3-Steuerung ist mit dem übergeordneten System verbunden, das die Bedienpanels, den Warenkorb, die Produktverfügbarkeit, das Verfallsdatum der Produkte sowie den Bezahlvorgang verwaltet. Die PLC prüft, ob und wie ein Produkt aus dem Regal entnommen wurde, und tauscht dann Daten mit dem Host-System aus, um die nächste Aktion zu bestimmen. Dies kann entweder die Bestätigung der Produktentnahme, das Sperren des Regals, die Entnahme eines identischen Produkts aus dem Lagerregal oder das Beenden des Kaufs sein. Als Vorteile von TwinCAT sehen die Projektverantwortlichen insbesondere die Integration in Visual Studio, die schnelle und automatische Geräteerkennung über EtherCAT sowie die Transparenz der Geräteparameter, wie z. B. der Antriebsachsen.

### Fazit

Piotr Ostrowski, Krzysztof Marmol und Artur Kowalski ziehen ein in allen Bereichen positives Fazit: „Dadurch, dass wir die meisten Geräte direkt von Beckhoff bezogen haben, konnten wir Zeit und Ressourcen sparen. Beckhoff hat uns alles schnell und effizient geliefert. Die Modularität des Steuerungssystems ist ein weiterer großer Vorteil für die Forschungs- und Entwicklungsarbeit, da sie die Konfiguration sowie eine Erweiterung in späteren Projektphasen erheblich vereinfacht. Durch die kompakte Antriebstechnik, d. h. mit der Servomotorklemme EL7221-9014 und der Schrittmotorklemme EL7031, konnten wir das gesamte X-Achsen- und Fördersystem in einem kleinen Schaltschrank aufbauen. Darüber hinaus ist der EtherCAT-Koppler EK1818 mit integrierten I/Os eine gute Alternative zu den EtherCAT-Klemmen EL1008 und EL2008, wenn keine große I/O-Anzahl benötigt wird.“ Profitiert habe man außerdem von der One Cable Technology (OCT), die den Anschluss der Antriebstechnik vereinfacht, weniger Platz in Anspruch nehmen und keine großen Kabelführungen erfordere. Weiterhin entfallend durch den leistungsfähigen C6017 ein separater PC für die Visualisierungsanwendung. Insgesamt sind die Ingenieure stolz darauf, dass die Zinu Shops für die Krakauer Bevölkerung zu einem Begriff geworden sind. Über die Investorensuche wolle man die automatisierte Form des Lebensmitteleinkaufs zukünftig noch stärker fördern.

weitere Infos unter:

[www.zinu.pl](http://www.zinu.pl)

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



Das Anfang der 1960er Jahre in Como gegründete Unternehmen Bennet betreibt inzwischen 73 Geschäfte und 45 Einkaufszentren in Italien.



Bennet profitiert durch die PC-basierte Gebäudeautomation insbesondere von einer deutlich energieeffizienteren Beleuchtung an seinen Standorten.

PC-based Control und DALI-2 in der Gebäudeautomation

## Moderne Steuerungstechnik für flexibler gestaltbare Lichtszenarien und gesteigerte Energieeffizienz

Die Beleuchtung macht den Unterschied – im Showroom, am Display oder am Verkaufsregal. Der italienische Kaufhauskonzern Bennet SpA weiß das sehr gut und stattet seine 73 Geschäfte und 45 Einkaufszentren daher sukzessive mit moderner Gebäudeautomation aus. Der langjährige Systemintegrator INTEREL Trading setzt hierbei auf PC-based Control von Beckhoff und DALI-2, um die Forderungen des Betreibers nach einer flexiblen Gestaltung der Lichtszenarien und hoher Energieeffizienz zu erfüllen.

Eine kontinuierliche Ergänzung neuer Waren und die Umstrukturierung des vorhandenen Sortiments kennzeichnen den Einzelhandel. Daraus leiten sich die Forderungen nach Flexibilität und Modularität an die gesamte Gebäudeautomatisierung ab. Die Lösungen von INTEREL erfüllen diesen Bedarf mit einem robusten, dezentralen I/O-Verteilungssystem und einem eigenen Protokoll, Intermod genannt. Darüber sind die verschiedenen Schalttafeln in den Einkaufszentren vernetzt, welche die Signale von Geräten, wie z. B. der unterbrechungsfreien Stromversorgungen oder der Einbruchmeldeanlage, erfassen und die verschiedensten Aktoren und Verbraucher ansteuern.

In der offenen, plattformübergreifenden Automatisierungsphilosophie von INTEREL spielt die verteilte Steuerungsintelligenz von Beckhoff eine entscheidende Rolle. Nicht nur die Vielseitigkeit von TwinCAT 3 als Softwareplattform hilft dem Spezialisten bei der Realisierung unterschiedlichster Projekte, das breite Spektrum an unterstützten Schnittstellen spielt eine ebenso wichtige Rolle, beispielsweise bei der Erweiterung und Modernisierung der Intermod-Automationsstationen. Hier kommen Embedded-PCs CX8180 mit RS232-/RS485-Interface zum Einsatz. Über deren E-Bus/K-Bus-Anschaltung steht die komplette Bandbreite an I/Os von Beckhoff zur Verfügung. Hierzu zählen u. a. die EtherCAT-Klemmen der EL2xxx-Serie zur direkten Ansteuerung von LEDs oder für die in der Gebäudeautomation gebräuchlichen Kommunikationsschnittstellen von BACnet über DALI-2 bis hin zu KNX.

### Flexibilität verlangt Offenheit

Die Embedded-PCs CX8180 stellen mit ihrer ARM-Cortex™-A9-CPU (800 MHz) genügend Rechenleistung für die Abarbeitung des Logikteils zur Verfügung. Neben den Busklemmen KL1408 (8-Kanal-Digital-Eingang) und KL2408 (8-Kanal-Digital-Ausgang) setzt der Systemintegrator vor allem das 1-Kanal-Kommunikations-Interface KL6821 ein. Über diesen DALI-/DALI-2-Master lassen sich bis zu 64 DALI-/DALI-2-Slaves und 64 DALI-2-Input-Devices ansteuern bzw. einlesen. In den Bennet-Filialen werden darüber durchschnittlich jeweils 1.000 bis 1.500 Leuchten betrieben.

Zudem ermöglicht der strategische Ansatz von INTEREL, Standardprotokolle zwischen den SCADA-/HMI-Einheiten und Feldsteuergeräten zu verwenden, die einheitliche Verwaltungs- und Anwendungsphilosophie beizubehalten – ohne spezielle Kommunikationsmethoden integrieren zu müssen. Die Kommunikation mit der Zentrale erfolgt über etablierte Treiber wie Modbus TCP/RTU, MQTT oder OPC UA; zwischen der Automationsstation und der Steuerung über TwinCAT ADS. Der Vorteil: Die von der Steuerungsapplikation erzeugten Tags werden automatisch vom Kommunikationstreiber der Zentrale übernommen.

Die Lichtsteuerung eines Einkaufszentrums ist auf mehrere PLCs mit Masterfunktionen verteilt, an die wiederum mehrere PLCs als eigenständig arbeitende Slaves angeschlossen sind. Diese Struktur und die Multiprotokoll-fähigen



Der Einsatz von Beckhoff Technologie ist laut INTEREL ein Benchmark für Zuverlässigkeit und Einsatz: Im Schnitt werden zwischen 1.000 und 1.500 Leuchten über TwinCAT 3 gesteuert.

Die Embedded-PCs CX8180 kommunizieren über ein serielles Protokoll mit den Intermod-Unterstationen.



Embedded-PCs CX8180 ermöglichen es INTEREL die individuellen Anforderungen jedes Standorts und dessen vorhandener Infrastruktur optimal zu erfüllen. Denn das benötigte Kommunikationsprotokoll lässt sich nach Belieben auf den Embedded-PCs installieren.

### Energieeinsparung von bis zu 92,5 %

Die größte Effizienzsteigerung hat bei Bennet die Umstellung der Lichtsteuerung auf den DALI-2-Bus ergeben. Nicht nur bei der Installation wurden Einsparungen hinsichtlich der Verkabelung und den Steuerungskomponenten erzielt. Die Möglichkeit, Korrekturen über Licht- und Anwesenheitssensoren in die Steuerungslogik zu integrieren, unterstützt eine effiziente Beleuchtung der Ladenflächen. Mehr noch: Die intelligente Lichtsteuerung bringt zusätzliche Freiheitsgrade, die Bennet für die Schaffung individueller Beleuchtungsszenarien nutzt, zugeschnitten auf die Art der präsentierten Produkte, die Kundenfrequenz und das Design des Verkaufsraums.

Dynamisches Dimmen und LED-Beleuchtung bringen nicht nur eine qualitative Verbesserung der Beleuchtung mit sich; Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen sinken ebenso signifikant. In einigen Lagern führte allein die Umstellung von T8-Leuchtstofflampen auf LED-Lampen bereits zu einer Energieeinsparung von 43,5 %. Kombiniert mit einer intelligenten Beleuchtungsautomatisierung betrug die Einsparung sogar 92,5 %.

Die Vorteile beschränken sich jedoch nicht nur auf das Engineering und den Betrieb; Wartung und Instandhaltung profitierten ebenso: Die Kontrollstationen überwachen permanent den Status jedes Lichtpunkts, detektieren in Echtzeit den Status (ein-, ausgeschaltet) oder die Art der Störung (Treiber ausfall, Lampenausfall) und alarmieren das entsprechende Personal. Der Wartungstechniker weiß daher bereits vor der Alarmierung durch das Verkaufspersonal, welche Maßnahmen vor Ort notwendig sind und welche Ersatzteile zur Reparatur er benötigt.

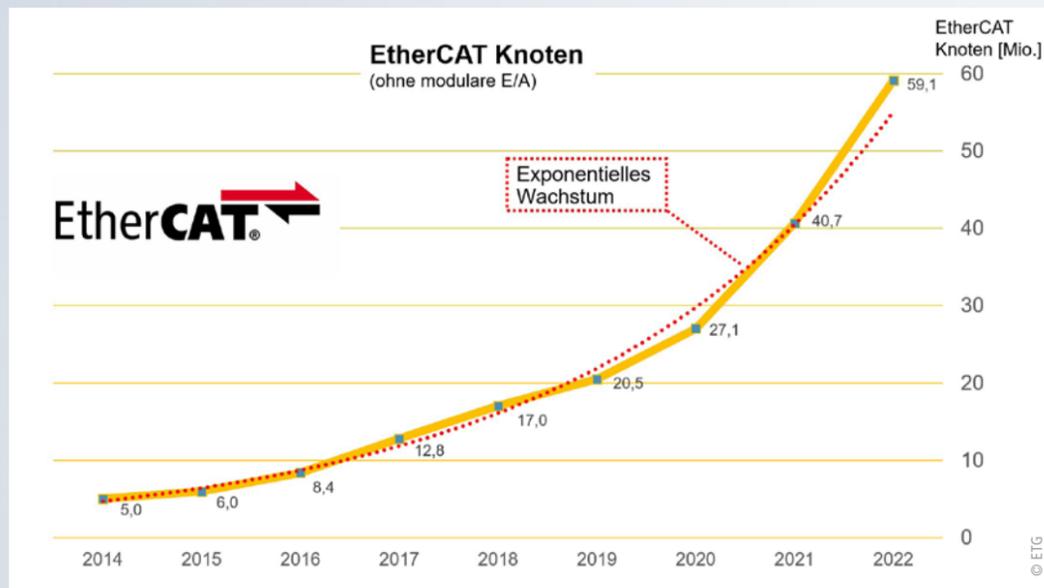
Die Offenheit von PC-based Control ermöglicht es, bei Bedarf neue Automatisierungsphilosophien zu implementieren, ohne die installierte Hardware ändern zu müssen. Aktuelle Technologietrends konzentrieren sich auf die Interoperabilität zwischen Plattformen und die Integration von sicheren Kommunikationsprotokollen zum Schutz vor Cyberangriffen. Beides ist bereits in die TwinCAT-3-Plattform von Beckhoff integriert, durch die Handhabung von IoT-Protokollen wie MQTT und OPC UA sowie Sicherheitsstandards wie TLS 1.2.

weitere Infos unter:

[www.interel-trading.eu](http://www.interel-trading.eu)

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

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



Im Jahr 2022 wurden 18,4 Mio. EtherCAT-Chips verkauft. Damit steigt die Gesamtzahl der EtherCAT Knoten – ohne Busklemmen – auf 59,1 Mio. Das Wachstum ist exponentiell.

## EtherCAT: Fast 60 Mio. Knoten und exponentielles Wachstum

Anlässlich 20 Jahre EtherCAT veröffentlicht die EtherCAT Technology Group (ETG) erstmals Knotenzahlen: Ohne modulare I/O-Geräte zu berücksichtigen, ergibt die Zählung insgesamt 59,1 Mio. Knoten, wobei insbesondere die Zunahme in den letzten Jahren beeindruckt: Seit 2014 ist das Wachstum exponentiell und allein 2022 sind 18,4 Mio. Knoten hinzugekommen.



Gezählt werden die im jeweiligen Jahr verkauften EtherCAT-Chips, und zwar ohne die Chips für Busklemmen zu berücksichtigen. So zählt eine modulare I/O-Station als ein einziger Knoten und nicht als 20, auch wenn sie aus 20 EtherCAT-Busklemmen besteht. „Die Chip-Zahlen sind genaue Zahlen, aber es ergibt sich ein gewisser zeitlicher Verzug: Nicht aus jedem Chip wird noch im gleichen Kalenderjahr ein verkauftes EtherCAT-Gerät“, kommentiert Martin Rostan, Executive Director der ETG und bei Beckhoff Automation für die EtherCAT-Lizenzierung verantwortlich, die Zählweise. Bei EtherCAT benötigen – ähnlich wie bei CAN – nur die Chip-Hersteller eine Lizenz und die Gerätehersteller haben somit die geringe Lizenzgebühr bereits mit dem Kauf der Chips abgegolten. Aus den Chip-Lizenzentnahmen finanziert Beckhoff die Aufwände der EtherCAT Technology Group: Somit ist die Mitgliedschaft im weltgrößten Feldbusverband kostenlos.

„Weil wir die Stückzahlen der FPGA-IP-Core-basierten Implementierungen nicht genau kennen, haben wir uns bisher mit der Veröffentlichung von Knotenzahlen zurückgehalten“ sagt Martin Rostan. „Aber die gemeldeten Stückzahlen

der aktuell zwölf EtherCAT-Chip-Anbieter sind mittlerweile so groß, dass eine mögliche Unschärfe bei der Abschätzung der FPGA-Zahlen keine Rolle mehr spielt: Sie gehen mit weniger als 10 % in die Gesamtzahlen ein. Auch haben wir Multiprotokoll-Chips im Verhältnis des Marktanteils der Protokolle berücksichtigt. Die Zahlen basieren also einerseits auf sehr verlässlichen Quellen und sind andererseits sehr konservativ ermittelt: Vermutlich sind es noch deutlich mehr EtherCAT-Geräte.“

Mit Ausnahme von 2019, wo sich auch die EtherCAT-Stückzahlen nicht der Seitwärts-Entwicklung des Automatisierungsmarktes entziehen konnten, ist das Wachstum seit einigen Jahren exponentiell. „Vor drei Jahren haben wir noch an einen Ausreißer nach oben geglaubt, aber mittlerweile hat sich der Trend verfestigt: Das exponentielle Wachstum hält an“, so Martin Rostan. „Am schnellsten entwickelt sich der asiatische Markt, insbesondere China. Aber auch in Nordamerika kommt EtherCAT immer besser voran. Und in Europa, wo EtherCAT seinen Ursprung hat, ist EtherCAT schon länger sehr stark unterwegs.“

## ETG-Mitglied 7.000: Image Engineering

Das Mitgliederwachstum der EtherCAT Technology Group (ETG) hält auch im EtherCAT-Jubiläumjahr weiter an: Kürzlich wurde die 7.000er-Marke überschritten. Mit seit 2014 jährlich stets über 400 Neu-Mitgliedern ist die ETG nicht nur die mit Abstand größte Feldbusorganisation, sondern auch die am schnellsten wachsende.

Mitglied 7.000 ist Image Engineering. Das Unternehmen mit Sitz in Baltimore, USA, entwickelt, baut und integriert Spezialeffektsysteme für die Welt der Live-Unterhaltung. Das Unternehmen liefert Laser-, Flammen-, Nebel-, Beleuchtungs- und pyrotechnische Effekte für Kunden, wie z. B. NFL-Teams und Künstler wie Metallica, Lady Gaga und BTS, um unvergessliche visuelle Erlebnisse zu schaffen.

Entwicklungsingenieur Shep Dick: „Bei Image Engineering nutzen wir EtherCAT, um eine schnelle und zuverlässige Steuerung unserer Spezialeffekte in Festinstallationen zu ermöglichen. EtherCAT erlaubt uns die Fernkonfiguration unserer Geräte und Echtzeit-Feedback, was unseren Systemen einen großen Vorteil gegenüber den traditionellen Steuerungsprotokollen der Unterhaltungsindustrie verschafft. Darüber hinaus ermöglicht uns Safety-over-EtherCAT die Sicherheitssysteme – und

damit die wichtigsten Teile unserer Spezialeffekteinheiten – in dieselbe Verkabelung und Software einzubinden, die wir für die Netzwerksteuerung verwenden. Die flexiblen Topologien und die Interoperabilität der EtherCAT-basierten Technologien geben uns die Anpassungsfähigkeit und Zuverlässigkeit, die wir für die effiziente Integration unserer Spezialeffektsysteme benötigen.“

„EtherCAT hat insbesondere in den Vereinigten Staaten eine sehr starke Position in der Entertainment-Branche“, weiß Martin Rostan, Executive Director der ETG. „Wer eine Show in Las Vegas, ein großes Pop- oder Rockkonzert, ein Festival oder einen Themenpark besucht, trifft dort mit sehr großer Wahrscheinlichkeit auf Bühnentechnik und Special-Effects-Systeme, die über EtherCAT gesteuert werden.“

Etwa zwei Drittel der ETG-Mitgliedsfirmen sind Hersteller von EtherCAT-Geräten, hinzu kommen Anwender und Hochschulen. Einzelpersonen können satzungsgemäß nur als Ehrenmitglieder aufgenommen werden. Beim Blick auf die weltweite Verteilung der ETG-Mitgliedsfirmen fällt vor allem die hohe Verbreitung in Asien auf. Über 2.500 Mitglieder stammen aus China, Taiwan, Japan oder Korea. Insgesamt sind über 40 %

Das Entwicklungsteam für Spezialeffekte von Image Engineering freut sich über die Anerkennungsurkunde der EtherCAT Technology Group.



der Mitglieder aus Asien. Diese Zahlen zeigen, dass die EtherCAT-Technologie auf dem asiatischen Kontinent vollständig angekommen und auch angenommen ist. Auch die Anzahl der Länder mit ETG-Mitgliedern nimmt weiter zu: Kürzlich begrüßte die ETG Firmen aus Zypern, Saudi-Arabien und Oman, somit hat die ETG jetzt Mitglieder aus 72 Ländern. Ein weiterer Meilenstein in der Erfolgsgeschichte: Letztes Jahr überstieg die Mitgliederzahl in Europa die 3.000er-Grenze.

Die Mitgliedsentwicklung spiegelt die Verbreitung und den weltweiten Erfolg der EtherCAT-Technologie wider. Sie liegt in hohem Maße an der Qualität der EtherCAT-Technologie selbst, aber auch an dem umfassenden Support- und Informationsangebot der ETG, auf welches die Mitglieder uneingeschränkt zugreifen können.

weitere Infos unter:  
[www.ethercat.org](http://www.ethercat.org)



## Mehr über Beckhoff



Unternehmen



Globale  
Präsenz



Veranstaltungen  
und Termine



Stellenangebote



Produkte



Branchen



Support