

BECKHOFF

PCcontrol

The New Automation Technology Magazine

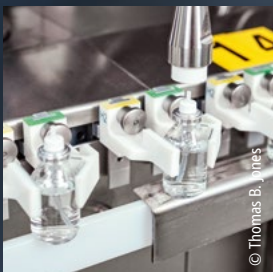
Packaging Special 2026

www.beckhoff.com/pc-control



12 | Weltweit

Intelligenter, flexibler Produkttransport für Washdown-Anwendungen



8 | Weltweit

Vielfältigste Produktbehälter kompakt und äußerst schonend befüllen



28 | Weltweit

Schlauchbeutelverpackung mit mechatronischen Transportsystemen auf der Überholspur

Editorial

3 | Packaging-Trends gemeinsam und mit Innovationskraft umsetzen

Weltweit

4 | Weber Food Technology, Deutschland: Servotechnik im Klemmenformat für flexible und dynamische Etikettierung

8 | Rotzinger PharmaPack, Deutschland: Vielfältigste Produktbehälter kompakt und äußerst schonend befüllen

12 | Syntegon Packaging Systems, Schweiz: Intelligenter, flexibler Produkttransport für Washdown-Anwendungen

16 | Glanzer cosmetic engineering und Pro Pharma Automation, Österreich: Mit intelligentem Produkttransport von der Linie zum kompakten Block



20 | Nordfels und TIGER Coatings, Österreich: Nahtloses Zusammenspiel von MX-System und Schaltschrank

24 | Norwalt, Vereinigte Staaten: Digital-Druck – in Sekundenschnelle vom Rohling zum Markenprodukt

28 | Bartelt, Vereinigte Staaten: Schlauchbeutelverpackung mit mechatronischen Transportsystemen auf der Überholspur

32 | Bonfiglioli Engineering, Italien: Medizinische Beutel schwebend, schnell und sicher handhaben

36 | Tylent, Italien: Ein Paradigmenwechsel durch Magnetschwebetechnologie

40 | Clevertex, Italien und Niederlande: Durchsatz verdoppelt, Flexibilität gesteigert, Rüstzeiten minimiert



44 | Blueprint, Niederlande: Schnelle, präzise und flexible Steuerung auch für schwer handhabbare Verpackungen

46 | 3Button Group, Schweden: Softwarebasierte Produktmanipulation on-the-fly

50 | Herfraga, Spanien: Tradition trifft Hightech – Thunfisch wie von Hand verpackt

52 | Saxe, Dänemark: Präzises und behutsames Handling

Produkte

56 | MX-System: Die schaltschranklose Automatisierung ist in der Serienlieferung angekommen

60 | TwinCAT CoAgent und Machine Learning Creator: Mit erweiterten KI-Funktionen noch einfacher Optimierungspotenzial erschließen

66 | Economy Drive System: Wirtschaftlichkeit ohne Systembruch



70 | ATRO: Die Zukunft der Robotik ist modular

Packaging-Trends gemeinsam und mit Innovationskraft umsetzen

Künstliche Intelligenz, Predictive Maintenance, Konnektivität, Ressourceneffizienz, Prozesssicherheit, Flexibilität, Geschwindigkeit, Kostendruck, Nachhaltigkeit, Cybersecurity – ständig gibt es neue Trends, denen Hersteller von Verpackungsmaschinen gerecht werden müssen. Der technologische Fortschritt verläuft heute nicht mehr linear, sondern in exponentiellen Sprüngen. Was gestern als mutiges Pilotprojekt galt, ist heute Grundvoraussetzung, um auf globalen Märkten zu bestehen. In diesem Umfeld ist die entscheidende Frage für den Maschinenbau nicht mehr nur, welche Funktion man implementiert, sondern wie man eine Architektur schafft, die mit dieser permanenten Entwicklung Schritt halten kann.

Bei Beckhoff ist es unsere Aufgabe, unseren Kunden nicht nur Komponenten, sondern die Freiheit zur Innovation zu liefern. Wir sind überzeugt: Die Antwort auf zunehmende Komplexität liegt nicht in noch komplexeren Teilsystemen, sondern in radikaler Vereinfachung und Zentralisierung der Intelligenz. Die Philosophie von PC-based Control ist heute wichtiger denn je. Sie ist das stabile Fundament, auf dem all die genannten Trends erst zu beherrschbaren Werkzeugen werden.

Wenn wir über Vision, künstliche Intelligenz oder deren Kombination sprechen, meinen wir keine isolierten Black-Box-Lösungen. Wir sprechen vielmehr von der nahtlosen Integration dieser Algorithmen direkt in die Echtzeit-Steuerung. Das erlaubt nicht nur ein vereinfachtes Engineering ohne Tool-Wirrwarr, sondern auch eine perfekte Synchronisierung der gesamten Maschine. Diese Synchronisierung ist der Grundstein für Präzision bei hohen Geschwindigkeiten und trägt maßgeblich zur Qualität des Endprodukts bei. Die Verbindung von Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeit mit dem Kostendruck stellt viele vor ein Paradoxon. Genau hier setzen unsere Systemlösungen an. Mit dem MX-System haben wir den Schaltschrank revolutioniert und in vielen Anwendungen überflüssig gemacht. Diese schaltschranklose Automatisierung verringert den Anlagen-Footprint und reduziert den ökologischen Fußabdruck durch verringerten Materialein-

Daniel Rostan,
Global Business
Management Packaging,
Beckhoff Automation



satz und Energieverbrauch, während sie gleichzeitig die Montage und Inbetriebnahme drastisch beschleunigt. Es ist ein Paradebeispiel dafür, wie technologische Exzellenz die wirtschaftliche Effizienz steigert und den Anforderungen an eine moderne Kreislaufwirtschaft gerecht wird.

Geschwindigkeit darf heute nicht zu Lasten der Flexibilität gehen. Durch die ultraschnelle EtherCAT-Kommunikation und die präzisen Bewegungsabläufe unserer Produktransportsysteme XTS und XPlanar ermöglichen wir eine Flexibilität bis zur Losgröße 1 – ohne Kompromisse beim Durchsatz.

Letztlich geht es um mehr als technische Spezifikationen. Es geht um die Partnerschaft zwischen Beckhoff und Ihnen, den Ingenieuren und Visionären des Maschinenbaus. Wir wissen, dass der Druck auf Ihre Branche enorm ist: schnellere Zyklen, nachhaltigere Verpackungen und intelligentere Maschinen bei sinkenden Margen. Unsere Aufgabe ist es, Ihnen den Rücken freizuhalten. Wir liefern die technologische Souveränität, die es Ihnen erlaubt, auf jeden neuen Trend gelassen zu reagieren. Weil Sie wissen, dass Ihre Steuerungsplattform mit den Anforderungen wächst.

In den folgenden Beiträgen zeigen wir Ihnen wegweisende Applikationen, die belegen, wie aus Herausforderungen Wettbewerbsvorteile werden. Wir laden Sie ein, die Grenzen des Machbaren mit uns weiter zu verschieben. Denn auch wenn kein Ende der neuen Trends in Sicht ist, bleibt eines konstant: die Innovationskraft einer Gemeinschaft, die Technologie als Lösung für die drängenden Fragen unserer Zeit versteht.

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre und freue mich darauf, gemeinsam mit Ihnen die Zukunft der Verpackungsindustrie zu gestalten.

More information:
www.beckhoff.com/packaging

Impressum

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:
Mathis Bayerdörfer
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 Mediencenter,
Germany

Auflage: 2.000

Gleichstellungshinweis:

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



Die Servomotoren AM8100 mit One Cable Technology (OCT) lassen sich platzsparend im Etikettierbereich integrieren.

Die möglichst kompakte Realisierung dynamischer und präziser Bewegungsabläufe – das war die Aufgabe des Verpackungsmaschinenherstellers Weber Food Technology bei der Entwicklung des Etikettierers weLABEL. Erfolgreich umgesetzt wurde dies mithilfe der kompakten Antriebstechnik von Beckhoff, durch die sich der Bauraum, die zu bewegende Masse und der Installationsaufwand minimieren ließen.

Kompakte Antriebstechnik beim Etikettierer für Lebensmittel-Verpackungsmaschinen

Servotechnik im Klemmenformat für flexible und dynamische Etikettierung

Kompakte Antriebstechnik beim Etikettierer

Servotechnik im Klemmenformat für flexible und dynamische Etikettierung

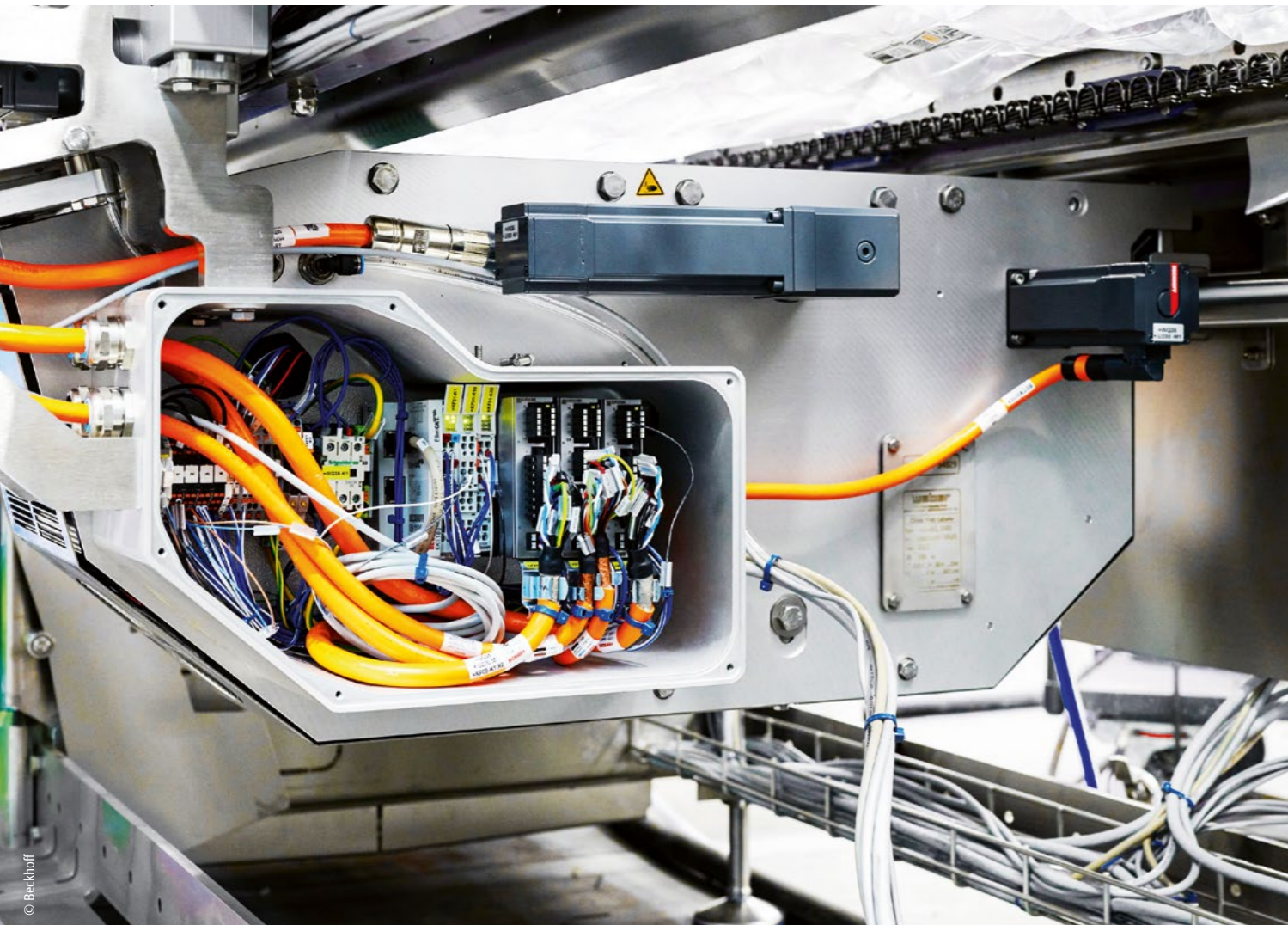
Weber Food Technology wurde 1981 in Breidenbach gegründet, beschäftigt heute weltweit über 2.100 Mitarbeitende und positioniert sich als ein führender Systemanbieter für Aufschnittanwendungen in der lebensmittelverarbeitenden Industrie. Dazu erläutert Michael Brandt, Managing Director Technology bei Weber: „Wir entwickeln komplette Schneide- und Verpackungslinien – vom gewichtsgenauen Schneiden bis zum präzisen Einlegen und Verpacken von Wurst, Fleisch, Käse und veganen Ersatzprodukten. Dabei legen wir einen besonderen Fokus auf die hohe Qualität der Anlagen, was sich u. a. im konsequenten Made in Germany und der hohen Fertigungstiefe von über 80 % zeigt.“ Martin Grünkemeier, Gruppenleiter Etikettieren und Drucken, ergänzt: „Ein gutes Beispiel für die Durchgängigkeit und Flexibilität unserer Lösungen ist der Etikettierer weLABEL, mit dem unser Portfolio komplettiert wird. Dabei kann flexibel auf die jeweiligen Kundenanforderungen eingegangen werden – zum einen sehr variabel mit bis zu vier Etikettierern für eine Weber-Tiefziehverpackungsmaschine und zum anderen durch die Möglichkeit des weLABEL-Einsatzes auch bei Verpackungsmaschinen von Drittanbietern.“

Flexibel und anwendungsgerecht etikettieren

In welcher Weise die Etikettierung umgesetzt wird, hängt von der jeweiligen Applikation ab. Es können ein Unter- und Oberbahn-Etikettierer ausreichen oder im Vollausbau jeweils zwei für optimale Prozessabläufe sorgen. Die Verwendung von vier Etikettierern vermeidet Maschinenstillstände, die z. B. aufgrund des Austauschs einer leeren Etikettierrolle verursacht werden. Dies

gilt auch bei Highspeed-Anlagen, indem sich je zwei weLABEL ihre Etikettieraufgabe teilen können und somit bei nur gering reduzierter Taktrate den Rollentausch ohne Downtime ermöglichen.

Aufgebaut ist ein Etikettierer weLABEL aus einer Spendeinheit (mit oder ohne Drucker), einem Absetzkasten sowie einer Längsverfahreinheit. Umgesetzt sind vier Bewegungsachsen, eine hohe Positioniergenauigkeit bei flexibler Positionierung, eine hohe Beschleunigung von bis zu 60 m/s^2 sowie im Verbund mit einer Tiefziehverpackungsanlage eine Ausbringungsleistung von bis zu 192 Etiketten pro Minute. Der zugehörige Prozessablauf startet mit dem Zuführen der Etikettenrollen über Haspelscheiben und bei Bedarf dem anschließenden Durchführen durch einen Drucker. Über eine Spendeckante werden die Etiketten dann vom Trägermaterial getrennt und von der Spendeinheit an einen Absetzkasten übergeben. Das Trägermaterial wird aufgewickelt und die Einzeletiketten werden über Transportriemen beim Unterbahner unterhalb und beim Oberbahner oberhalb der Verpackung transportiert sowie über eine Hubeinheit servomotorisch angedrückt. Martin Grünkemeier ergänzt dazu: „Eine Besonderheit von dem weLABEL ist der Einsatz von Federstiften beim Andrücken der Etiketten, wodurch das System unabhängiger von unterschiedlichen Verpackungsgeometrien ist, zumal die Federstifte sogar um 35 mm eintauchen können. Somit lassen sich auch unebene Oberflächen oder schräge Verpackungsböden sehr gut und an allen Stellen mit dem erforderlichen Anpressdruck etikettieren.“



Kompakter Schaltkasten eines Unterbahn-Etikettierers mit den Servomotor-EtherCAT-Klemmen der ELM-Serie und daneben die Beckhoff Servomotoren AM8100

Kompakte Antriebstechnik spart Bauraum und Masse

Wichtig ist für Michael Brandt die modulare und sehr kompakte weLABEL-Bauweise: „Jeder Etikettierer verfügt über einen kleinen Schaltkasten für die notwendige Steuerungstechnik. Um hier Bauraum zu sparen und die zu bewegende Masse möglichst klein zu halten, eignet sich sehr gut die kompakte 48-V-Antriebstechnik von Beckhoff, mit den Servomotor-EtherCAT-Klemmen ELM7222 bzw. ELM7231 und den Servomotoren AM8100. Zudem zeichnet sich diese Kombination durch ein gutes Preis-Leistungsverhältnis aus und bietet die volle Servo-Performance, die insbesondere für die notwendige hohe Genauigkeit entscheidend ist.“ Hinzu komme, dass sich diese sehr anspruchsvolle Applikation auch bei vier Etikettierern und dementsprechend 16 Achsen mit dem nur 82 x 82 x 40 mm messenden und mit ausreichend Schnittstellen ausgestatteten Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6015 steuern lasse. Und bei zukünftig steigenden Anforderungen könne man vom breiten und fein skalierbaren Beckhoff IPC-Portfolio profitieren.

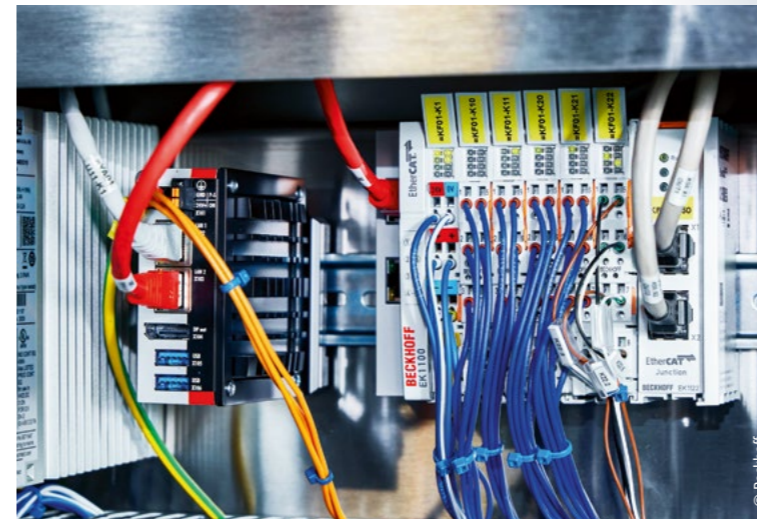
Aufgrund der kompakten Bauweise mit minimierter bewegter Masse kann der Etikettierer deutlich dynamischer verfahren werden als eine Ausführung mit konventioneller Antriebstechnik. Die maximal zulässige Geschwindigkeit ist durch die reduzierte kinetische Energie ebenfalls höher. Für Martin

Grünkemeier sind noch drei weitere Aspekte von Bedeutung: Der kleine und mitbewegte Schaltkasten vermeide lange Verkabelungen und aufwendige Schleppketten. Zusätzlich helfe die One Cable Technology (OCT) von Beckhoff durch den reduzierten Bauraum, den minimierten Installationsaufwand sowie das Vermeiden von Fehlerquellen aufgrund der geringeren Anzahl an Steckverbindern und zugehörigen Austrittsöffnungen im Schaltkasten. Hinzu komme die hohe Funktionalität der 48-V-Servotechnik – zum einen mit integrierter TwinSAFE Safe Motion und zum anderen durch die Servoeigenschaften an sich, die z. B. Referenzfahrten nach dem Wechsel der Etikettenrollen vermeidet.

Einen weiteren Vorteil nennt Dirk Bauerfeind, Beckhoff Global Key Account Management: „Bei der kompakten Antriebstechnik wirkt die 48-V-Versorgung auch als Zwischenkreis, über den Energie zwischen den Achsen übertragen werden kann. Dadurch minimiert sich die Energieabgabe über den Bremswiderstand deutlich.“ Das bestätigt auch Martin Grünkemeier: „Bei dieser Etikettierapplikation laufen viele Bewegungen parallel ab, sodass Energie gleichzeitig sowohl für das Beschleunigen konsumiert als auch beim Bremsen abgegeben und regenerativ nutzbar wird. Ohne diese Funktionalität der 48-V-Versorgung wäre eine große Zwischenkreiskapazität



Die Verpackungsmaschinen lassen sich flexibel und bedarfsgerecht mit bis zu vier weLABEL-Etikettierern (hier ein Ober- und ein Unterbahner) ausstatten.



Wenig Platzbedarf auch im Steuerungsschaltkasten: der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6015 und die EtherCAT-I/O-Ebene

erforderlich oder entsprechend hohe Wärmeverluste über Bremswiderstände die Folge.“ Michael Brandt ergänzt hierzu: „Weiterhin profitieren wir von der Epoxidharz-Sonderlackierung der Servomotoren AM8100 und der entsprechenden Motor-Getriebe-Kombinationen, da die Etikettierer auch in Hochhygiene-Bereichen eingesetzt werden und daher sehr resistent gegenüber Reinigungsverfahren sein müssen.“

Flexible Steuerungssoft- und -hardware

Flexibilität, Modularität und Durchgängigkeit zeichnen die Beckhoff Steuerungs- und Antriebstechnik sowohl hinsichtlich der Software als auch bzgl. der Hardware aus. So bietet TwinCAT 3 als ganzheitliche Softwareplattform vielfältigste Funktionen für den effizienten Etikettiervorgang – von Motion Control über den EventLogger zur Diagnose bis hin zu Kommunikationsschnittstellen wie dem JSON Data Interface. Dazu kommt laut Martin Grünkemeier die systemintegrierte Sicherheitstechnik: „Die direkte Safety-Integration ermöglicht eine flexiblere Konzeption der Maschinensicherheit sowie separate kleinere Safety-Projekte. Umgesetzt sind mit TwinSAFE und den ELM-Klemmen Safe Limited Position (SLP) und Safe Limited Speed (SLS). Dadurch lässt sich in Verbindung mit einem Sicherheitslaser eine Bereichserfassung realisieren, die beim Betreten der Zone 1 für eine reduzierte Verfahrensgeschwindigkeit der Etikettierer sorgt und beim Eintritt in Zone 2 stoppt. Die Besonderheit und einmalig im Markt ist, dass nach Verlassen der Sicherheitszone das System wieder direkt weiterläuft.“

Michael Brandt,
Managing Director Technology

„Um Bauraum zu sparen und die zu bewegende Masse möglichst klein zu halten, eignet sich sehr gut die kompakte 48-V-Antriebstechnik von Beckhoff.“



Die beiden Weber-Experten Michael Brandt, Managing Director Technology (Mitte), und Martin Grünkemeier, Gruppenleiter Etikettieren und Drucken (r.), sowie Dirk Bauerfeind (l.) vom Beckhoff Global Key Account Management

EtherCAT bietet ebenfalls die erforderliche hohe Flexibilität. So ermöglicht die Topologiefreiheit eine Mischung von Stern- und Ringtopologie. Und auch das breite Spektrum an EtherCAT-I/Os unterstützt bei der Realisierung der notwendigen Etikettierfunktionen. Ein gutes Beispiel hierfür sei die 8-kanalige digitale Ausgangsklemme EL2258, die als Nockenschaltwerk für das Ausgeben der Drucker-Startsignale diene.

weitere Infos unter:

www.weberweb.com

www.beckhoff.com/kompakte-antriebstechnik

XTS bei einer flexiblen Verpackungsplattform für die Pharma- und Kosmetikindustrie

Vielfältigste Produktbehälter kompakt und äußerst schonend befüllen

Mit seiner Füll- und Verschleißplattform VarioFill erfüllt Rotzinger PharmaPack drei wesentliche Kundenanforderungen: hohe Flexibilität für ein breites Produktspektrum, ein möglichst kompakter Maschinenaufbau sowie ein sehr schonendes, stoßfreies Teilehandling, um auch empfindliche Behälter befüllen zu können. Kernelement und damit die Grundlage für ein solch leistungsfähiges Anlagenkonzept ist das lineare Transportsystem XTS von Beckhoff.

Aus zwei exakt aufeinander synchronisierten XTS-Movern entsteht ein Greifer, mit dem sich die Behälter schonend transportieren lassen.

Rotzinger PharmaPack in Waiblingen fokussiert sich auf die Entwicklung schlüsselfertiger Verpackungsanlagen für die Pharma- und zunehmend auch Kosmetikindustrie. Dazu erläutert Produktmanager Michael Gensheimer: „Gerade unsere neue VarioFill-Anlage eignet sich durch das mithilfe von XTS sehr schonende Produkthandling auch für das Abfüllen von Cremes und Lotion.“ Bei den vielfältigen Projekten profitiere das Unternehmen als Mitglied der Rotzinger Gruppe zudem von deren breitem Applikations-Know-how. So lasse sich die VarioFill bei Bedarf z. B. mit dem ebenfalls auf XTS basierenden Behälterzuführungssystem Pickfeeder des spanischen Schwesterunternehmens Packfeeder ergänzen.

VarioFill wurde als hochflexible Plattform zum Abfüllen unterschiedlichster Produkte und für das Verschließen der entsprechenden Behälter entwickelt. Konzipiert ist sie für rezeptfreie, nicht-aseptische Arzneimittel wie z. B. Nasensprays und Augentropfen sowie für flüssige und feste Produkte aus der Kosmetik-, Körperpflege- und Lebensmittelindustrie. Einen wichtigen Aspekt hebt Michael Gensheimer hervor: „VarioFill kombiniert eine sehr hohe Flexibilität mit der kleinsten aktuell in diesem Segment der Primärverpackung erhältlichen Stellfläche.“

Komplexe Prozessabläufe hochkompakt realisiert

Der Prozessablauf startet mit der Behälterbereitstellung, die bedarfsgerecht – z. B. für Glasflaschen stehend oder Plastikflaschen im Bulk – als passende Zuführung integriert werden kann. Es folgt ein Luftpülmodul, das mit gefilterter Luft und Vakuumsaugung eine gründliche und hygienische Reinigung im Inneren jedes zu befüllenden Behälters – meist kleine Fläschchen – sicherstellt. Anschließend folgt der Abfüllvorgang entweder von Flüssigkeiten oder von Produkten in fester oraler Darreichungsform:

- Für das präzise Abfüllen flüssiger Produkte mit niedriger bis hoher Viskosität und 1 bis 160 ml Füllvolumen kann die Abfüllstation über werkzeuglos austauschbare Schnellwechsellöser mit verschiedenen Dosiertechnologien wie Drehkolben- oder Schlauchpumpen ausgestattet werden. Mit Blick auf maximale Produktintegrität werden die Behälter zudem vor dem Befüllen mit Stickstoff gespült, was die Sauerstoffexposition reduziert sowie die Oxidation und damit ein Verderben verhindert.
- Für das Abfüllen von Produkten in fester oraler Darreichungsform, z. B. Tabletten, Dragees und Kapseln, lassen sich ein oder mehrere Zählmodule integrieren. Auch in diesem Fall sind schnelle, werkzeuglose Formatwechsel

möglich. Zudem können bei gleichbleibend kompakter Grundfläche auch mehrere Verschleißer vorgesehen werden.

Der Abfüllvorgang wird zu 100 % per In-Process-Control überwacht. Durch das lineare Transportsystem XTS lässt sich zudem sehr kompakt eine Wägefunktion integrieren, wie Michael Gensheimer erläutert: „XTS übergibt die Behälter sowohl vor als auch nach dem Abfüllvorgang an ein kurzes Transportband mit Wägefunktion. Auf diese Weise lässt sich individuell für jeden Behälter zuverlässig die Korrektheit der Füllmenge prüfen. Hier zeigt sich ein großer Vorteil von XTS: die während des gesamten Produkttransports im Steuerungssystem immer eindeutig identifizierten Mover. Denn darüber ist auch der einzelne Behälter und dessen korrekte Befüllung fehlerfrei nachverfolgbar. Weiterhin ermöglicht XTS das präzise Synchronisieren mit den Transportbändern des Wägesystems, sodass sich eine äußerst kleine Waage realisieren ließ.“

Nach dem korrekten Befüllen können die Behälter je nach Bedarf an einer oder mehreren frei konfigurierbaren Verschleißstationen mit dem passenden Verschlussstyp versehen werden, einschließlich Schnapp-, Schraub-, Pump- und Crimpverschlüssen. Auch hier bietet der flexible Produkttransport mit XTS laut Michael Gensheimer Vorteile, da die Bewegungen des Verschlusskopfes deutlich effizienter sind als bei einer konventionellen Behälterzuführung z. B. über Schneckenförderer. XTS sei das Herzstück und der Taktgeber der Anlage, da sich mit ihm die einzelnen Maschinenmodule optimal an den jeweiligen Abfüllauftrag angepasst anfahren lassen. Das führe zu einer hohen Gesamteffizienz und damit zu einem maximierten Anlagenausstoß.

Mit XTS ist in Verbindung mit dem besonderen Verschleißprozess, der auf je einer Verschlussstation für das Aufsetzen bzw. Aufprellen sowie das zusätzliche Crimpen oder Verschrauben basiert, ein Maschinenaufbau mit minimalem Footprint möglich. Dazu Michael Gensheimer: „Eine konventionell aufgebaute Anlage wäre rund doppelt so lang wie unsere VarioFill.“

Mit XTS zu flexiblem und schonendem Behälterhandling

Mit dem modular aufgebauten Transportsystem von Beckhoff lässt sich die VarioFill genau an die jeweiligen Kundenanforderungen anpassen. Aufgebaut als geschlossenes Oval kann das System in 50-cm-Schritten – jeweils mit zwölf



Kundenspezifische Ausführung der Abfüll- und Verschleißanlage VarioFill mit einem 3,5 m langen XTS-System.

Movern – auf die gewünschte Länge, typischerweise zwischen 1,5 und 4 m, gebracht werden. Neben dieser Flexibilität sieht Michael Gensheimer einen großen Vorteil darin, dass sich mit XTS ein stoßfreier und damit sehr schonender Transport vielfältigster Behältergeometrien realisieren lässt: „Insbesondere bei Glasfläschchen würde ein konventionelles Handling über Transportbänder oder Schneckenförderer die Gefahr von Kratzern und anderen Beschädigungen durch das Anstoßen der Fläschchen bergen. Mit XTS wird dies komplett vermieden, da die Behälter von dem Greifer – realisiert über zwei aufeinander synchronisierte Mover – sanft und mit definiertem Druck aufgenommen sowie zuverlässig vereinzelt werden.“

Außerdem gestaltet sich laut Michael Gensheimer die Umrüstung bei Produktwechseln deutlich schneller als bei konventionellen Systemen, da sich dies einfach per Software realisieren lässt und ggf. lediglich die Greiferelemente auszutauschen sind. Als weiteren Vorteil vereinfacht die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff die Datenbankanbindung, über welche die umfassenden Prozessdaten in einer Überwachungsdatenbank gespeichert werden.

PC-based Control als modulares, durchgängiges System

Rotzinger PharmaPack profitiert mit PC-based Control davon, dass sich alle erforderlichen Funktionen modular integrieren lassen, wie Michael Gensheimer erläutert: „Neben der klassischen PLC und Motion Control lassen sich mit TwinCAT in einem durchgängigen, hochperformanten und sehr flexiblen System beispielsweise auch Echtzeitkommunikation, TwinSAFE sowie Datenerfassung und -analyse nutzen. Und diese Modularität und Systemoffenheit gilt auch für das breite Spektrum an Steuerungshardware.“

Als Steuerungsrechner der VarioFill dient ein Embedded-PC CX2072, ergänzt um einen Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030 und ein Multitouch-Control-Panel CP3918 für die HMI-Aufgaben. Auf Kundenanforderung wird zusätzlich ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6015 eingesetzt, falls ein getrenntes Gerät für den Remote-Zugang auf die Anlage gewünscht ist. Hinsichtlich der I/O-Ebene hebt Michael Gensheimer die IP67-I/O-Box-Module der EP-Serie hervor, die sich dezentral und durch die große Signalvielfalt für alle I/O-Anforderungen nutzen lassen. Das Multiachs-Servosystem AX8000 sorgt für die Ansteuerung der rotatorischen Servoachsen – Beckhoff Servomotoren AM8000 mit der platz- und materialsparenden One Cable Technology (OCT). Realisiert sind damit je nach Anlagenausführung ca. 20 bis 40 Achsen, z. B. für das Drehen der Behälter bei der Luftspülung, zur Greiferbedienung und für sonstige Bewegungen innerhalb der verschiedenen Arbeitsstationen.

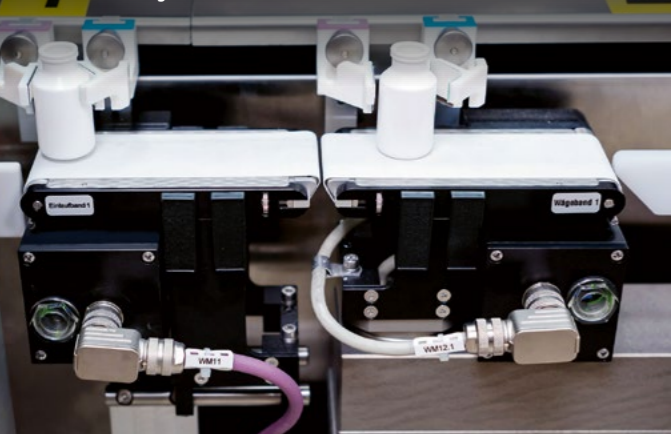


Michael Gensheimer, Produktmanager bei Rotzinger PharmaPack: „XTS ist das Herzstück und der Taktgeber der Abfüll- und Verschleißanlage VarioFill.“

weitere Infos unter:

www.rotzinger-pharma.com
www.beckhoff.com/xts

Übergabe der Behälter von XTS an eines von zwei Wägesystemen zur Inline-Füllmengenkontrolle.



Je ein Mover des oberen und unteren XTS-Systems des vorgeschalteten Zuführungssystem Pickfeeder ergeben den Greifer für den Behältertransport zur Luftspülung.



Ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 steuert die gesamte Handlungseinheit der Schlauchbeutelmaschine.

XTS Hygienic bei der Lebensmittelverpackung

Intelligenter, flexibler Produkttransport für Washdown-Anwendungen

Syntegon profitiert schon seit über zehn Jahren vom intelligenten linearen Produkttransport von Beckhoff, z. B. durch einen minimierten Maschinen-Footprint, eine komfortable Softwarefunktionalität sowie eine erhöhte Anlagenflexibilität. Mit XTS im Hygienic Design werden diese Vorteile nun auch bei washdown-fähigen Syntegon Schlauchbeutelmaschinen zum Verpacken von Frozen Cookie Dough genutzt.

Syntegon ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen und strategischer Lifecycle-Partner der Pharma-, Biotech- und Lebensmittelindustrie. Rolf Steinemann, Senior Product Manager Packaging Systems, erläutert: „Mit rund 6.900 Mitarbeitern an 47 Standorten und einer 160-jährigen Tradition sind wir strategischer Partner unserer Kunden. Im Kern unseres Handelns steht unser Leitsatz ‚CoCreate. CoSucceed.‘. Gemeinsam mit unserem Kunden schaffen wir zielgerichtete Lösungen mit messbarer Wirkung. Der Syntegon Standort in Beringen, Schweiz, ist auf automatisierte Hochleistungsverpackungssysteme spezialisiert. Bereits 2014 wurde das erste hoch flexible und leistungsfähige lineare Transportsystems XTS von Beckhoff in einem Syntegon Verpackungssystem verbaut. Dies war eine echte Innovation mit konkreten Kundenvorteilen wie z. B. ein geringer

Anlagen-Footprint, hohe Formatflexibilität und schnelles Umrüsten bei Produktwechseln.“

XTS Hygienic als zentrales Handlungselement

Durch XTS Hygienic – mit Schutzart IP69K im zusammengebauten Zustand und einem hygienegerechten Design ohne verdeckte Kanten oder Hinterschnitte – konnte Syntegon diese Vorteile nun auch in einem Kundenprojekt mit besonders hohen Hygieneanforderungen umsetzen. Als eine zentrale Maschinenkomponente übernimmt XTS in der horizontalen Schlauchbeutelmaschine gefrorene Cookie-Teigportionen und taktet diese positionsgenau in die Schlauchbeutelmaschine ein. Wie wichtig eine präzise Positionierung der in verschiedenen Abständen und unterschiedlich ausgerichtet ankommenden

Über die XTS-Mover lassen sich die die gefrorenen Cookie-Teigportionen nicht nur präzise positionieren, sondern auch besonders schonend transportieren.





© Syntegon

Rolf Steinemann, Senior Product Manager Packaging Systems bei Syntegon: „Ein wichtiger Aspekt, der für XTS spricht, ist das sehr schonende Handling.“

menden Behälter für den Verpackungsprozess ist, erläutert Pascal Röhlk, Senior Manager Software/Electrical Design Handling bei Syntegon: „Die Produkte müssen exakt zum Folienprint positioniert werden, sodass die Siegelwerkzeuge die Folie zwischen den Produkten verschließen können und das Haltbarkeitsdatum garantiert werden kann.“

Als Steuerungsrechner für dieses Produkthandling dient ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032, der auch für die exakte Positionierung der gefrorenen Cookie-Teigportionen bei der Übergabe an XTS sorgt. Hierfür werden über das Multiachs-Servosystem AX8000 insgesamt drei, wie XTS im Hygienic Design ausgeführte Edelstahl-Servomotoren AM8800 angesteuert. Diese bewegen das Zuführband sowie zwei die Übergabe begleitende Förderbänder, welche die Produkte während der Übernahme durch die XTS-Mover auf konstanter Geschwindigkeit halten und ein schonendes Handling gewährleisten. Dabei ist über die jeweilige Achsposition die Lage der einzelnen Teigportionen bekannt, sodass sich die Mover passend für die Produktübernahme positionieren lassen. XTS bildet anschließend eine Pufferstrecke, über welche die kontinuierlich ankommenden Produkte in genau definierten Abständen weitertransportiert und dabei die Abstandsschwankungen ausgeglichen werden. Hinzu kommt während des Transports eine Kontrolle der Produktabmessungen, d. h. von Länge und Höhe der gefüllten Cookie-Teigportionen – einschließlich des Ausschleusens von fehlerhaften Produkten über eine Ausblaseeinrichtung.



© Syntegon PACB-MBC1

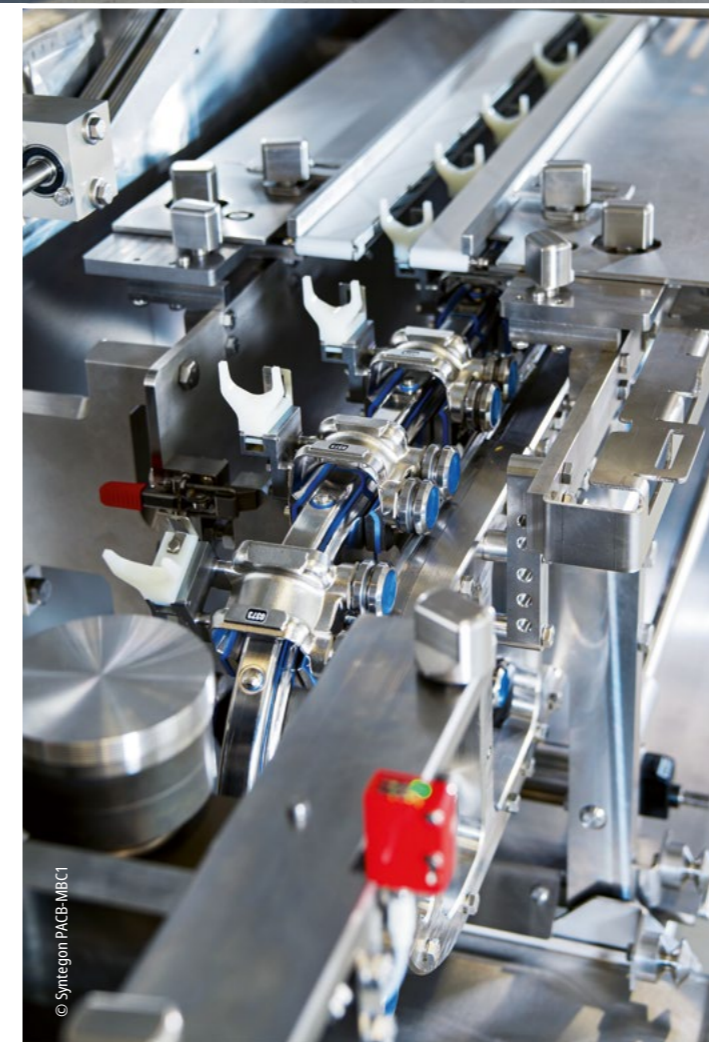
Bild unten: Detailsicht der XTS-Ausführung in Schutzart IP69K (im zusammengebauten Zustand) und im hygienegerechten Design ohne verdeckte Kanten oder Hinterschnitte.

Das lineare Transportsystem XTS in der Hygienic-Ausführung bildet das zentrale Handlichelement der horizontalen Schlauchbeutelmaschine in Washdown-Ausführung von Syntegon.

Pascal Röhlk ergänzt: „Bei der Übergabe der einzelnen Produkte an die Siegel-einheit der Schlauchbeutelmaschine ist ein entscheidender XTS-Vorteil, dass sich die Mover-Geschwindigkeit einfach an die Geschwindigkeit der Siegel-folie anpassen lässt. Somit erreichen wir am Kontaktpunkt eine präzise Synchronisierung beider Bewegungen. Danach bewegen sich die Mover möglichst schnell wieder zum Ausgangspunkt zurück, sodass immer ausreichend Mover für die folgenden Produkte bereitstehen.“ Rolf Steinemann sieht einen weiteren Vorteil der PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff: „TwinCAT ermöglicht eine durchgängige und sogar steuerungsübergreifende Synchronität aller Bewegungs-funktionen. Bei der Handlicheinheit sind nicht nur die Produkt- und Folien-zufuhr sowie XTS, sondern auch die rotatorischen Servoachsen aufeinander synchronisiert. Dies gilt auch für das Zusammenspiel mit der Primärsteuerung der Maschine. Dadurch wird eine Geschwindigkeitsunabhängigkeit erreicht, sodass sich das zentrale Produkthandling genau an eine beschleunigte oder verlangsamte Hauptachse der Maschine anpassen kann.“

Kompakter, modularer und leicht reinigbarer Produkttransport

Das im Vergleich zu konventionellen Zuführlösungen äußerst kompakte XTS-System ist bei der aktuellen Schlauchbeutelmaschine für gefrorenen Cookie-Teig als geschlossenes Oval mit 4 m umlaufender Streckenlänge bzw. 2,5 m Systemlänge und 22 Movern aufgebaut. Laut Pascal Röhlk bietet XTS neben der kompakten Abmessungen auch durch seine Modularität große Vorteile: „Die aktuelle Syntegon Anlage ist dank XTS rund 30 bis 40 % kürzer als



© Syntegon PACB-MBC1



© Syntegon PACB-MBC1

Pascal Röhlk, Senior Manager Software/Electrical Design Handling bei Syntegon: „Die aktuelle Syntegon Anlage ist dank XTS rund 30 bis 40 % kürzer als konventionelle Lösungen mit Förderbändern.“

konventionelle Lösungen mit Förderbändern. Außerdem lässt sich XTS optimal auf die jeweiligen Leistungsanforderungen anpassen. So setzen wir bei Standardapplikationen zwischen 22 und 36 Mover ein. Bei Bedarf sind mit geringem Entwicklungsaufwand aber auch größere XTS-Streckenlängen und noch mehr Mover möglich. Diese Flexibilität gilt ebenso für die einzelne Maschine, da sich per Softwareparametrierung sehr einfach neue Produktformate handhaben lassen. Wenn keine wesentlichen Änderungen der Schlauchbeutelmaschine erforderlich sind, ist die Umstellung oft sogar remote möglich.“

Syntegon verfügt über Erfahrung aus 350 Applikationen mit dem Standard-XTS und nutzt dessen Vorteile mit XTS Hygienic auch bei Washdown-Anwendungen, wo die Anforderungen im Verpackungsprozess, wie allergenhaltige oder klebrige Produkte, hoch sind. Hierzu erläutert Rolf Steinemann: „Neben der anspruchsvolleren Reinigung ist teilweise eine aufwendige Dokumentation und damit auch eine zuverlässige Nachverfolgbarkeit gefordert. Das lässt sich mit der PC-basierten Steuerungstechnik von Beckhoff gut lösen. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der für XTS spricht, ist das sehr schonende Handling. Produkte wie Cookies oder Cracker sind empfindlich und zerbrechen leicht. Ein Transport per XTS-Mover hat sich hier als optimal erwiesen, was die Maschinenlaufzeit insgesamt erhöht und den Ausschuss deutlich reduziert.“

Partnerschaftlich zur anwendungsorientierten Lösung

Dass eine enge und partnerschaftliche Zusammenarbeit viel zur Entwicklung von Lösungen für die Syntegon Kunden beiträgt, bestätigt Rolf Steinemann: „Gerade in der Entwicklung von neuen Lösungen sind der gegenseitige Austausch und die Unterstützung wichtig. Im Fall von XTS im Jahr 2014 hat dies von Beginn an funktioniert, vor allem durch den engen Kontakt zu Beckhoff Schweiz, aber auch zum Produktmanagement am Hauptsitz in Verl. Zudem profitieren wir von den kurzen Innovationszyklen bei Beckhoff, wodurch sich zukünftig weiteres Optimierungspotenzial erschließen lässt. Paradebeispiele sind das TwinCAT Automation Interface, das MX-System für die schaltschranklose Automatisierung und das Economy Drive System mit den Servoverstärkern AX1000 und Servomotoren AM1000.“

weitere Infos unter:
www.syntegon.com
www.beckhoff.com/xts-hygenic

XPlanar bei einer Abfüll- und Verschlussanlage für kosmetische Produkte

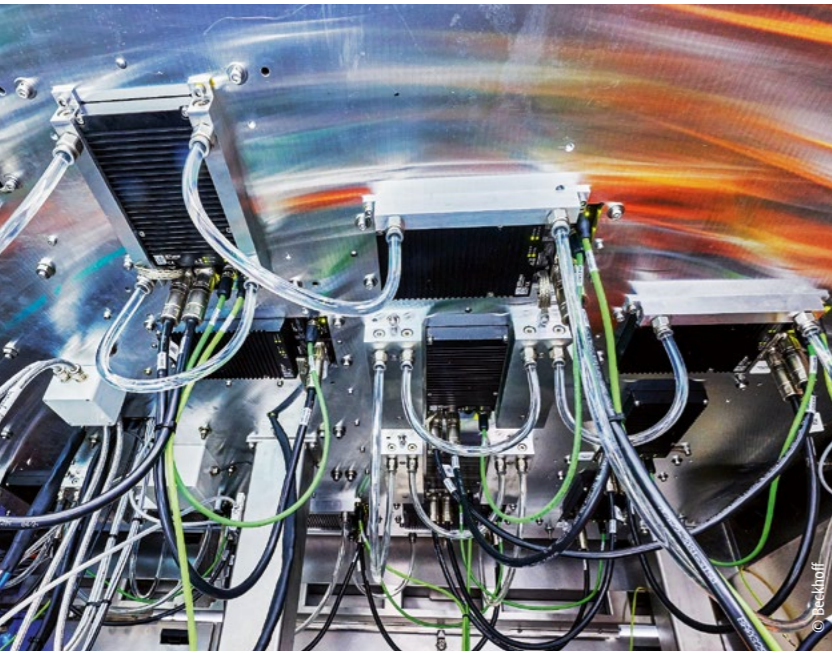
Mit intelligentem Produkttransport von der Linie zum kompakten Block

Wenn in der Produktion der Platz für klassische Anlagenkonzepte fehlt, sind Kreativität und PC-basiertes Control gefragt. Dementsprechend haben Pro Pharma Automation und Glanzer cosmetic engineering mit XPlanar und TwinCAT eine innovative Abfüllanlage realisiert, welche laut Sigrid Glanzer einen Benchmark in der Abfüllung und im Design von Mehrkomponenten-Kosmetika setzen wird.

Rechts: Ein Schaltschrank-Industrie-Server C6670 (r.) koordiniert sämtliche Maschinenabläufe, u. a. über das Multiachs-Servosystem AX8000 (l.).



Trackmanagement und Kollisionsvermeidung von TwinCAT 3 XPlanar stellen sicher, dass die XPlanar-Mover auf der kleinen Fläche keine „Unfälle“ verursachen und die Prozessstationen mit hoher Präzision anfahren.



Blick unter das Maschinengestell: Durch die Wasserkühlung der Aluminium-Grundplatte werden die Temperaturvorgaben für die abzufüllenden Kosmetikprodukte eingehalten.



XPlanar steigert die Flexibilität der Abfüll- und Verschlussanlage von Glanzer cosmetic engineering und Pro Pharma Automation.



Sigrig Glanzer (Glanzer cosmetic engineering) mit einem befüllten Tiegel sowie Gerhard Holz und David Kittl (beide Beckhoff) mit Walter Steinauer und Hellwig Mallinger (beide Glanzer cosmetic engineering) und Christian Haslmair (Pro Pharma Automation) vor der Abfüllanlage (v.l.n.r.)

Glanzer cosmetic engineering produziert seit über 90 Jahren Kosmetikprodukte für internationale Marken und den Handel. Rund 100 Mitarbeiter entwickeln, produzieren, füllen und verpacken hochviskose Öle, Emulsionen, Cremes und Flüssigkeiten auf insgesamt zehn Linien. „Wir bieten als führender Vertragshersteller in Österreich einen Full-Service im Bereich Kosmetika, von der Produktentwicklung und Produktion nach Produktspezifikationen über das Abfüllen bis hin zur Verpackung“, so die geschäftsführende Gesellschafterin Sigrig Glanzer. Die Herausforderungen liegen dabei in immer kürzeren Produktlebenszyklen und teils sehr dynamischen Fertigungslosen. Hinzu kommen Trends wie die Mehrphasen-Abfüllung oder individuelle Muster in den Tiegeln. „In der Kosmetik geht es recht kreativ zu“, bestätigt Walter Steinauer, Betriebsleiter und Mitinhaber des nach IFS-HPC und Kosmetik GMP zertifizierten Unternehmens.

XPlanar für Kompaktheit und Skalierbarkeit

Um die Prämissen eines immer dynamischeren Markts erfüllen zu können, wurde zusammen mit dem auf pharmazeutische und kosmetische Industrie spezialisierten Maschinenbauer Pro Pharma Automation in Elsbach eine neue Abfüll- und Verschlussanlage konzipiert. Flexibilität hinsichtlich Tiegelgrößen, Prozessablauf und Produktpalette hatten dabei oberste Priorität und verlangten einen komplett neuen Ansatz für die Fertigungslinie. Für Pro Pharma kam erschwerend hinzu, dass im Produktionsbereich Feinkosmetik mit seinen hohen Hygieneanforderungen nur die begrenzte Fläche der bisherigen Produktionslinie zur Verfügung stand. „Bei einer Stellfläche von etwa 3 x 1,8 m kann von einer Linie eigentlich keine Rede sein“, skizziert Christian Haslmair, Geschäftsführer von Pro Pharma Automation, das Konzept.

Die Basis der Abfüllanlage bildet das Planarmotorantriebssystem XPlanar von Beckhoff. „Dessen großer Vorteil ist, dass das System eine flächige Nutzung und ein individuelles Layout ermöglicht“, betont Walter Steinauer. Dadurch lassen sich viel mehr Stationen auf wenig Fläche unterbringen als in Anlagen

mit klassischen Förderbändern. Zudem entkoppeln die XPlanar-Mover den Prozessablauf. Je nach Produktspezifikation können einzelne Stationen im Ablauf ausgelassen oder mehrmals durchlaufen werden. Ebenso lassen sich Anlagen mit XPlanar durch Parallelisierung einzelner Stationen und mehr Mover nahezu beliebig skalieren. „Der aktuelle Grundriss mit 20 XPlanar-Kacheln und 16 Movern ist für rund 30 Einheiten je Minute ausgelegt“, so Christian Haslmair.

Auf engstem Raum wurden insgesamt 13 Prozessstationen und drei Roboter untergebracht. Der erste Roboter nimmt die Tiegel aus der Zuführung und setzt sie im Übergabe-Bereich auf den XPlanar-Mover mit seiner speziellen Halterung, die das Gebinde präzise fixiert. Das Entspannen der Halterung vor dem Einsetzen des Tiegels durch den Roboter erfolgt ebenfalls automatisch. Danach geht es zur Absaug- bzw. Ausblasstation, die sicherstellt, dass keine Partikel oder Kartonreste in den Tiegeln sind. Dann folgt die Befüllung. Hier hat Glanzer die Möglichkeit, die Tiegel mit zwei Komponenten gleichzeitig zu befüllen oder auch nur mit einer. Bei der Dosierung setzt Pro Pharma auf servoregelte Schneckenfüller anstatt auf die bislang verbreiteten Kolbenfüller. „Damit können wir extrem viskose Flüssigkeiten und wasserbasierte Emulsionen abfüllen, bei Bedarf zurückziehen oder nachdosieren“, so Christian Haslmair.

Mover-Rotation und Präzision generieren USP

Da Glanzer cosmetic engineering perspektivisch auch kleine Flacons abfüllen möchte, ist Präzision gefragt. „Wir benötigen eine Positioniergenauigkeit von 0,1 mm“, so Walter Steinauer. „XPlanar ist mit einer Positionsaufklärung von 1 µm und einer typischen Wiederholgenauigkeit von 5 µm weitaus präziser“, so David Kittl, und erfülle darüber hinaus eine weitere Funktion: Bei Produkten mit zwei Komponenten kann der Mover den Tiegel synchron zum Dosiervorgang drehen. „Das ergibt bei unterschiedlichen Komponenten ein schönes Spiral-Muster, das unseren Kunden Differenzierungsmöglichkeiten bietet und die Aufmerksamkeit der Verbraucher am Point

of Sale erhöht“, zeigt Sigrig Glanzer ein interessantes Feature der Anlage auf. „PC-based Control und XPlanar setzen der Kreativität der Kosmetikindustrie mit Sicherheit keine Grenzen“, bestätigt David Kittl, Vertrieb Beckhoff Österreich.

Nach der Befüllung geht es zur Versiegelung und der Verschlussstation mit dem zweiten Roboter und seiner speziellen Greifermechanik. Hier spielen die Halterung und die präzise Positionierung der Mover eine wichtige Rolle. „Sind die Tiegel nicht genau zentrisch in Position, kann der Roboter den Verschluss nicht richtig aufsetzen und das nachfolgende kontrollierte Zudrehen des Deckels geht schief. Der Spielraum ist hier sehr gering“, so Walter Steinauer. Zum Schluss fahren die Mover zum dritten Roboter, der die befüllten Tiegel für die Endkontrolle auf einem Transportband absetzt.

Alles geregelt mit TwinCAT 3

Die Koordination aller Bewegungen übernimmt TwinCAT 3 XPlanar (TF5890). „Trotz der vielen Mover auf engstem Raum verhindern dessen integriertes Trackmanagement und die Kollisionsvermeidung Rempler“, stellt David Kittl heraus. Für die Steuerung der Prozessstationen, Antriebsachsen und Koordination der Roboter setzt Christian Haslmair auf TwinCAT 3 PLC/NC PTP (TC1250) sowie auf das Multiachs-Servosystem AX8000 und Synchron-Servomotoren AM8000. Sämtliche Abläufe und die Visualisierung sowie die Datenerfassung aller Fertigungsschritte erfolgen auf einem Schaltschrank-Industrie-Server C6670.

Kontrolle und Dokumentation der Prozessabläufe ist im Kosmetik- und Pharmabereich gemäß ISO13485 wichtig. Deshalb verfügt jeder Mover APM4330 über einen XPlanar-ID-Bumper, über den die individuelle Seriennummer des Movers an den Stationen ausgelesen wird. So lässt sich bei Bedarf für jeden Tiegel der Weg durch die Anlage protokollieren und dokumentieren – auch nach einem Ausfall der Energieversorgung. Darüber hinaus können Referenzfahrten zum Anlagenstart bei entsprechender Programmierung ebenfalls entfallen.

Ebenso wichtig für den Betrieb ist die leichte Reinigung der Anlage. Hier bietet das XPlanar-System klare Vorteile gegenüber anderen Systemen: Die XPlanar-Kacheln sind auf einer Aluminiumplatte montiert und mit einer FDA-zertifizierten Folie abgedeckt, ohne die Funktion und Genauigkeit einzuschränken. Um die vorgegebenen Verarbeitungstemperaturen der Kosmetika in dem geschlossenen System einzuhalten, hat Pro Pharma eine interessante Lösung implementiert. „Wir haben auf der Unterseite der Arbeitsfläche an der XPlanar-Elektronik eine Wasserkühlung eingebaut und halten darüber die Temperatur in der Anlage niedrig“, so Christian Haslmair. Je nach Kachelgröße kommen dabei unterschiedlich große Kühlflächen zum Einsatz.

Kleine Chargen, kurze Rüstzeiten

Bei immer kleineren Chargen wird die Rüstzeit zu einem wichtigen Faktor in der Effizienzbetrachtung. „Wenn nach drei Stunden die nächste Charge oder eine andere Tiegelgröße befüllt werden soll, darf die Umrüstung keinen halben Tag dauern“, bringt es Walter Steinauer auf den Punkt. Dafür sorgen die zwei Übergabestationen und der weitgehend automatisierte Produktwechsel, der über das kundenspezifische Edelstahl-Multitouch-Control-Panel CP3921 und TwinCAT HMI angestoßen wird. „Für exakte Zahlen ist es noch zu früh, aber wir rechnen mit einem Drittel weniger Rüstzeit im Vergleich zu unseren Bestandslinien“, betont Walter Steinauer. Sigrig Glanzer ist sich sicher, dass sich die Investition lohnt: „Unser Vertrieb reißt mir die Muster praktisch aus der Hand, um damit zum Kunden zu fahren.“

weitere Infos unter:

www.glanzer.pink

www.pro-pharma-automation.at

www.beckhoff.com/xplanar

Nahtloses Zusammenspiel von MX-System und Schaltschrank

Platzwunder im Brownfield

Bei der Integration von automatisierten Prozessen in bestehende Produktionslinien stoßen Maschinenbauer oft an Grenzen: Die Anforderungen an die Funktionalität sind hoch und der verfügbare Bauraum klein. Vor dieser Herausforderung stand auch der Sondermaschinenbauer Nordfels bei der Entwicklung einer sehr speziellen Verpackungsapplikation. Die passende Lösung fand sich im MX-System von Beckhoff und im dadurch möglichen Wechsel zur hybriden Architektur: Antriebsregelung und 48-V-Versorgung sind jetzt dezentral genau dort positioniert, wo die Bewegung stattfindet, während sich das Volumen des Schaltschranks – und damit auch die Abmessungen der Anlage – entsprechend reduzierten.



Viel Funktionalität auf wenig Raum: Vor dieser Herausforderung stand der Sondermaschinenbauer Nordfels bei der Entwicklung eines neuen Kartonverschleißers.

Das oberösterreichische Bad Leonfelden ist bekannt für seine Heilquellen und den Kurbetrieb, dessen Tradition bis ins 17. Jahrhundert zurückreichen. Immer bekannter wird der Ort aber auch für leistungsfähige Maschinenbaulösungen. Dafür sorgt das lokal ansässige Unternehmen Nordfels, das sich als Technologiepartner für komplexe Automatisierungsaufgaben positioniert und auf modernste Technologien setzt.

Nordfels bedient ein breites Spektrum an Branchen – von der Aluminium- und Stahlbearbeitung über die Lebensmittel- und Pharmaindustrie bis hin zu Automotive und Packaging. „Unsere Kunden kommen aus vielen Bereichen, haben aber zwei Dinge gemein: Sie sind überwiegend in der Region ansässig und setzen auf präzise Produktionsprozesse mit höchsten Automatisierungsansprüchen“, erklärt Bernhard Hartl, Leiter Automation bei Nordfels. Darauf aufbauend wurde eine hohe Transferkompetenz entwickelt. „So können wir die Technologien der Automatisierung gut auf die jeweiligen Industriezweige übertragen“, ergänzt Matthias Mitterlehner, verantwortlich für Elektrokonstruktion und Schaltschrankplanung. „Die Technik von Beckhoff zieht sich dabei wie ein roter Faden quer durch alle Applikationsbereiche. Wir können uns auf einen Automatisierungspartner konzentrieren und sind entsprechend gut mit dem Portfolio vertraut, was die Lösungsfindung in der Regel beschleunigt.“

Mit rund 85 Mitarbeitenden testet Nordfels immer wieder die Grenzen im Maschinenbau aus. „Wir wollen in Sachen Automatisierung ganz vorne mitspielen“, betont Bernhard Hartl. Das zeigt sich etwa in der Kombination neuer Technologien oder dem Einsatz künstlicher Intelligenz – das erste KI-System in einer Produktionsmaschine lieferte das Unternehmen bereits 2020 aus. Dem Selbstverständnis nach ist Nordfels längst nicht mehr nur Maschinenbauer, sondern genauso Software-Schmiede für anspruchsvolle Automatisierung.

Herausforderung Brownfield

Ein aktuelles Projekt für den Pulverlackhersteller TIGER Coatings demonstriert eindrucksvoll, wie neue Technologien die physikalischen Beschränkungen in Brownfield-Projekten überwinden können. Konkret ging es um einen automatisierten Kartonverschleißer, der einen bislang manuellen Prozess ablösen sollte. Die Anlage übernimmt von einer Abfüllstation mit Pulverlack befüllte Säcke in Kartons und führt alle nachgelagerten Schritte vollautomatisch durch – vom Verschließen des Innensacks über das Verkleben des Kartons, Wiegen und Etikettieren bis zur Palettierung. „Verschiedene Stationen aus der Qualitätssicherung wurden ebenfalls eingebunden“, sagt Projektleiter Hannes Stöllner. „So etwa der sogenannte Pulverdieb, der im laufenden Verpackungsprozess Proben entnimmt, um den exakten Farbton jeder Pulverlack-Charge zu verifizieren.“ Die Ansprüche von TIGER waren hoch gesteckt: Gefordert waren eine durchgängige Vernetzung und Echtzeit-Datenübertragung, hohe Modularität sowie adaptive Prozesse inklusive intelligenter Qualitätssicherung und Cobot-Palettierung. Die neue Maschine muss zudem in eine bestehende Linie integriert werden, in der Platz extrem rar ist.

Um diesen Zielkonflikt aufzulösen, setzt Nordfels auf das MX-System von Beckhoff, den skalierbaren Baukasten für schaltschranklose Automatisierung. „Für uns eine ideale Basis, um in logischen Funktionsgruppen zu denken, und diese gekapselt in Hardware umzusetzen“, betont Matthias Mitterlehner. „Die Automatisierung wird dort platziert, wo sie in der



Die Anlage führt verschiedene Prozessschritte vollautomatisch durch – vom Verschließen des Innensacks über das Verkleben des Kartons, Wiegen und Etikettieren bis zur Palettierung.

Maschine stattfindet.“ Bei der Anlage für TIGER verfolgte Nordfels einen hybriden Ansatz. Die Maschine verfügt zwar noch über einen Schaltschrank, dessen Dimensionen konnten jedoch im Vergleich zu einer konventionellen Lösung mehr als halbiert werden. Die gesamte Antriebsregelung sowie die 48-V-Spannungsversorgung wanderten aus dem Schaltschrank direkt an den Prozess. Technisch realisiert wurde dies durch zwei separate MX-System-Einheiten, je eine davon im Unter- und Oberbau des Kartonverschließers. Der untere Teil der Maschine übernimmt den Transport der Kartons, während im staubgeschützten oberen Teil die komplexe Mechatronik für den Verschluss von Innensack und Karton untergebracht ist.

Antriebstechnik dezentral gekapselt

Die zwei MX-Systeme fungieren in dieser Applikation als dezentrale Antriebseinheiten. Sie umfassen neben der Regelungstechnik auch Einspeisemodule, Netzteile sowie Bremswiderstände und I/Os. Die obere Baseplate versorgt zwölf Servoachsen, die z. B. Mehrachsportale antreiben. Im unteren Maschinenteil werden zehn weitere Achsen für die Förder-technik und das Handling angesteuert. Nordfels nutzt zur Anbindung der Motoren konsequent die One Cable Automation (OCA), mit der Power, EtherCAT-Kommunikation und Feedback-Signale über eine Leitung und standardisierte Hybridsteckverbinder übertragen werden. Die Schnittstelle am Schaltschrank ist ebenfalls sehr schlank, denn die beiden MX-Systeme stellen jeweils nur einen Abnehmer für 400 V AC, 24 V DC und EtherCAT dar. Nahezu alle Achsen des Kartonverschließers werden von Motoren der Serie AM8000 bewegt, was ein homogenes Systemverhalten gewährleistet. „Wir haben sogar einige Pneumatik-Achsen durch Servoachsen ersetzt, weil

TIGER als Endkunde sehr hohen Wert auf Energieeffizienz legt“, erklärt Hannes Stöllner. Auch die Sicherheitsarchitektur ist nahtlos integriert. Die erforderliche Safety-Funktionalität der Achsen wird direkt über das MX-System und FSoE bereitgestellt.

Der Blick auf die verbleibende Automatisierung im Schaltschrank zeigt: Als zentrale Maschinensteuerung kommt ein Embedded-PC CX5330 zum Einsatz. Ergänzend integrierte Nordfels einen Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030 als Edge-Server. Dort laufen in einer virtualisierten Umgebung mit Container-Architektur Infrastrukturpakete, die Anlagenvisualisierung sowie weitere Softwarelösungen, etwa für die KI-basierte Qualitätssicherung. Die nahtlose Integration erfasster Daten in das übergeordnete ERP-System erfolgt via REST-API. Beckhoff liefert mit TwinCAT und EtherCAT-Klemmen alle notwendigen Schnittstellen für die horizontale und vertikale Integration – von EtherCAT und PROFINET über IO-Link bis zu OPC UA. Als HMI ist an der Maschine ein Control Panel CP39xx in Tragarmausführung verbaut.

Technologie als Wettbewerbsvorteil

Für Nordfels war der Einsatz des MX-Systems nicht nur eine technische, sondern auch eine strategische Entscheidung. „Durch den hohen Anspruch an die eigenen Automatisierungslösungen sind wir immer zur Stelle, wenn es neue Technologien bei Beckhoff gibt“, sagt Bernhard Hartl. Da das MX-System zum Projektzeitpunkt eine noch junge Lösung war, arbeitete Nordfels eng mit den Beckhoff Experten zusammen. Die Konfiguration erfolgte über den MX-System Designer, über den sich auch Stücklisten, CAD-Daten und EPLAN-Makros generieren lassen. „Anpassungen, die im späteren

Verlauf noch dazu kamen, ließen sich mit diesem Tool schnell umsetzen“, bestätigt Thomas Oberreiter, Produktspezialist für das MX-System bei Beckhoff in Österreich. Künftig steht das Tool webbasiert zur Verfügung, sodass Anwender ihre dezentrale Lösung inklusive Systemkonfiguration für TwinCAT eigenständig planen können. „Damit reduziert sich der Planungs- und Projektierungsaufwand drastisch“, so Thomas Oberreiter. Ein entscheidender Vorteil für die Software-Entwickler bei Nordfels: Die Projektierung in TwinCAT bleibt identisch, unabhängig davon, ob die Hardware im Schaltschrank oder als MX-System ausgeführt ist. Diese Durchgängigkeit unterstreicht, dass die Koexistenz von klassischem Schaltschrank und MX-System kein untypisches Szenario ist, sondern als Anwendungsfall die Vorteile beider Welten gezielt und ohne zusätzlichen Engineering-Aufwand kombiniert.

Blaupause für die Zukunft

Der Kartonverschließer bei TIGER Coatings zeigt, dass dezentrale Automatisierung viele Probleme im Maschinenbau lösen kann. Die Investitionskosten lagen im Vergleich zu einer konventionellen Lösung auf gleichem Niveau. Doch der Mehrwert für den Endanwender ist immens: deutliche Platzeinsparung, robustes Design ohne anfällige Klimatisierung, hohe Energieeffizienz und vereinfachte Instandhaltung.

„Auch bei anderen Applikationen wollen wir künftig – soweit technisch und wirtschaftlich sinnvoll – auf dezentrale Architekturen setzen“, resümiert Matthias Mitterlehner. Beim Kartonverschließer evaluiert Nordfels bereits den nächsten Schritt: Die vollständige Umsetzung der Automatisierung im MX-System – inklusive Edge-Server. „Aus unserer Sicht ist die komplett schaltschranklose Maschine sehr spannend. Das ziehen wir natürlich in Erwägung“, blickt Bernhard Hartl voraus. „Unser Ziel ist es, weiterhin linear zu wachsen und so werden wir neue Technologien gemäß unseres Erfolgsrezepts auch künftig möglichst früh aufgreifen. Mit seiner außergewöhnlichen Innovationskultur ist Beckhoff dafür der perfekte Partner.“

Auch die komplette Steuerungstechnik des Kartonverschließers stammt aus dem Hause Beckhoff. Dazu gehören ein Embedded-PC CX5330, ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030 sowie ein Bedienpanel CP39xx in Tragarmausführung.



Gemeinsam zum Erfolg: Thomas Oberreiter von Beckhoff und das Nordfels-Team Thomas Ilk, Peter Horner, Bernhard Hartl, Matthias Mitterlehner, Hannes Stöllner und Samuel Pflieger (v.l.n.r.)



Das im oberen Maschinenteil montierte MX-System steuert zwölf Servoachsen und eliminiert so den Bedarf für großvolumige Schaltschränke.



Das MX-System im unteren Teil der Maschine sorgt unter anderem für einen reibungslosen Transport der mit Pulverlack gefüllten Kartons durch die Anlage.

weitere Infos unter:
www.nordfels.com
www.tiger-coatings.com
www.beckhoff.com/mx-system

Neues Maß an Flexibilität beim Konsumgüter-Labeling mit XPlanar

Digitaldruck – in Sekundenschnelle vom Rohling zum Markenprodukt

Die innovative Druckmaschine Tesseract begann als Skizze auf einer Serviette, nachdem die Ingenieure von Norwalt Automation eine Demo des XPlanar-Systems von Beckhoff gesehen hatten: Magnetisch schwebende Mover positionieren die Druckteile mit sechs Freiheitsgraden in der Bewegung. So kann eine Maschine eine Vielzahl von Geometrien abdecken, und die Umstellung auf andere Produkte kann schnell und einfach per Software erfolgen.

Die Norwalt Automation Group besteht seit fünf Jahrzehnten als Familienunternehmen in der dritten Generation und bedient mit Standorten in Randolph, New Jersey, und Tampa, Florida, verschiedene Branchen; darunter Digitaldruck, Verpackung, Pharmazeutika sowie Lebensmittel und Getränke. Die Kernkompetenz des Unternehmens liegt in komplexer, kundenspezifischer Automatisierung für große CPG-Kunden (Consumer Packaged Goods), die oft zu den 50 umsatzstärksten Unternehmen weltweit zählen. Besonders die großen Markenhersteller wünschen sich zunehmend schnellere regionale Produkteinführungen, saisonale Waren und ein reduziertes Lagerisiko.

Vom Etiketten- zum Direktdruck

Herkömmliche Druckverfahren mit Kunststoff- und Papieretiketten sind mit langen Rüstzeiten, häufigen manuellen Eingriffen und größeren Mengen an Materialabfällen aufgrund von Fehldrucken oder ineffizienter Umrüstung verbunden. Markenhersteller, die mit limitierten Auflagen, regionalen Designs oder schnellen Werbekampagnen experimentieren wollten, mussten bisher meist kleinere Auflagen an Vertragsverpacker auslagern oder hohe Kosten und lange Wartezeiten in Kauf nehmen. Daher beschloss Norwalt, die Konstruktion von Etikettendruckmaschinen komplett zu überdenken – hin zu Lösungen, die den Druck beschleunigen, den Ausschuss minimieren und die Kosten senken.



Nach Abschluss des Druckvorgangs nimmt ein Roboter die Behälter aus den Produkt-halterungen der magnetisch schwebenden Mover.



Die innovativen Druckmaschinen von Norwalt drucken Etiketten direkt auf Behälter in unterschiedlichen Größen und aus verschiedenen Materialien, statt herkömmliche, ressourcenintensive Klebeetiketten zu verwenden.

Das Ergebnis ist der Direktdruck auf Objekte. „Oftmals sind die Kosten im Konsumgütermarkt exorbitant, wenn man große Etikettenrollen bestellen, diese in einem klimatisierten Raum lagern und dafür viel Platz aufwenden muss, der für andere Produktionszwecke genutzt werden könnte“, so Technical Sales Director Kyle Seitel. „Wenn man auf den Direct-to-Object-Druck umsteigt, ersetzt man im Grunde genommen die Etikettenrollen durch Tinte. Das senkt die Kosten, denn eine Flasche Tinte reicht für lange Zeit und muss nicht in speziellen Räumen gelagert werden.“

Viele Direktdrucksysteme sind jedoch auf eine einzige Geometrie beschränkt und können ohne umfangreiche mechanische Vorrichtungen keine konischen unregelmäßigen oder komplexen Formen verarbeiten. Ziel von Norwalt war es, eine flexible Maschine zu entwickeln, die eine Vielzahl von Geometrien unterstützt, schnelle softwaregesteuerte Umstellungen ermöglicht und es erlaubt, den Durchsatz durch das bedarfsgerechte Hinzufügen von Modulen vor Ort zu skalieren.

Drucken mit sechs Freiheitsgraden

Die von Norwalt entwickelte Lösung für den Direktdruck auf Objekte – heute als Tesseract bekannt – ist eine modulare Maschine, die auf dem intelligenten Transportsystem XPlanar und der PC-basierten Steuerungstechnik von

Beckhoff basiert. In der Geometrie bezeichnet ein Tesseract einen Hyperwürfel, der ein 2D-Quadrat und einen 3D-Würfel in vier Dimensionen erweitert und komplexe Eigenschaften aufweist, insbesondere, wenn er gedreht wird. Norwalts ebenso fortschrittlicher Tesseract begann als Konzeptskizze auf einer Serviette in einer Bar, nachdem die Ingenieure eine Demo der mechatronischen Bewegungsmöglichkeiten des XPlanar-Systems gesehen hatten: Sie wollten die über magnetische Felder gesteuerten Mover dafür verwenden, die Druckteile mit sechs Freiheitsgraden dynamisch zu positionieren, sodass eine Druckmaschine allein viele verschiedene Geometrien abdecken könnte. Sie validierten das Konzept schrittweise, indem sie eine kleine Fläche von 3 x 3 XPlanar-Kacheln mit einem einzigen Druckkopf testeten und dann nach Bedarf durch das Hinzufügen weiterer Kacheln und Druckköpfe skalierten. Der modulare Ansatz ermöglicht es Norwalt, die Kapazität vor Ort mit minimalem Nachbearbeitungsaufwand schnell zu erhöhen. „Das ist das Schöne an XPlanar – wenn uns der Platz ausgeht, fügen wir einfach weitere Kacheln hinzu“, so Kyle Seitel.

Die schwebenden XPlanar-Mover und die Software TwinCAT, die auf einem Embedded-PC CX2062 läuft, ermöglichen die flexible, softwaregesteuerte und adaptive Teilehandhabung, die Norwalt suchte. Die Mover können Teile um 360° drehen, sie in X- und Y-Richtung verschieben und sogar in Z-Richtung um



Die Beteiligten bei der Norwalt Automation Group (v.l.n.r.): Trevor Seitel, Digital Print Manager; Keith Harman, Executive Director of Business Development; Michael Forte, Controls Engineer; Mike Seitel, Chairman/President; Darshan Nayee, Controls Engineer; Kyle Seitel, Technical Sales Director

bis zu 5 mm anpassen. Somit können auch Produkte mit komplexen Geometrien optimal um die Druckköpfe herumbewegt und mit einer hochwertigen Etikettierung versehen werden. Denn mit sechs Freiheitsgraden in der Bewegung ermöglicht XPlanar ein konsistentes Druckergebnis im Submillimeterbereich. Die Behälter werden von einem Roboterarm auf die schwebenden XPlanar-Mover geladen und wieder entladen. Die Bewegungsprofile werden per Software gesteuert, sodass die Änderung des Bahnverlaufs von kreisförmig zu linear oder die Anpassung von Verweilpunkten über das HMI per Knopfdruck erfolgt und keine aufwendige mechanische Umstellung erforderlich ist.

Zusätzlich steuern Servoklemmen ELM7212 über Servomotoren AM8100 die Positionierung der Druckköpfe und anderer Achsen, die hohe Präzision erforderten. Die ultrakompakten Antriebe sind über EtherCAT vernetzt, um eine Ansteuerung mit geringer Latenz und eine gleichmäßige Überlagerung mehrerer Tintenfarben zu gewährleisten. EtherCAT ermöglicht deterministische Hochgeschwindigkeitskommunikation über alle I/O-Module des Tesseract hinweg und so eine äußerst genaue systemweite Synchronisation. Und dank der Diagnosefunktionen von EtherCAT können Ingenieure einfach das Netzwerk scannen und schnell alle angeschlossenen Geräte identifizieren, anstatt Stunden mit der Zuweisung von IP-Adressen und der Suche nach Verkabelungsfehlern zu verbringen. Sie können auch die genaue Position von Verkabelungsproblemen lokalisieren, wodurch sich die Inbetriebnahme- und Wartungszeiten von Tagen auf Minuten reduzieren können. Die Maschinensicherheit ist über TwinSAFE-Klemmen und Safety over EtherCAT (FSoE) integriert.

Die Software TwinCAT HMI enthält eine PackML State Machine und wird auf Multitouch-Control-Panels der Serie CP22xx und Panel-PCs der Serie CP3xxx visualisiert. Die Automatisierungssoftware TwinCAT wurde zur einheitlichen Entwicklungsumgebung für XPlanar, SPS, die Bewegungssteuerung, HMI, Maschinensicherheit und übergeordnete PC-Aufgaben. Die Ingenieure von

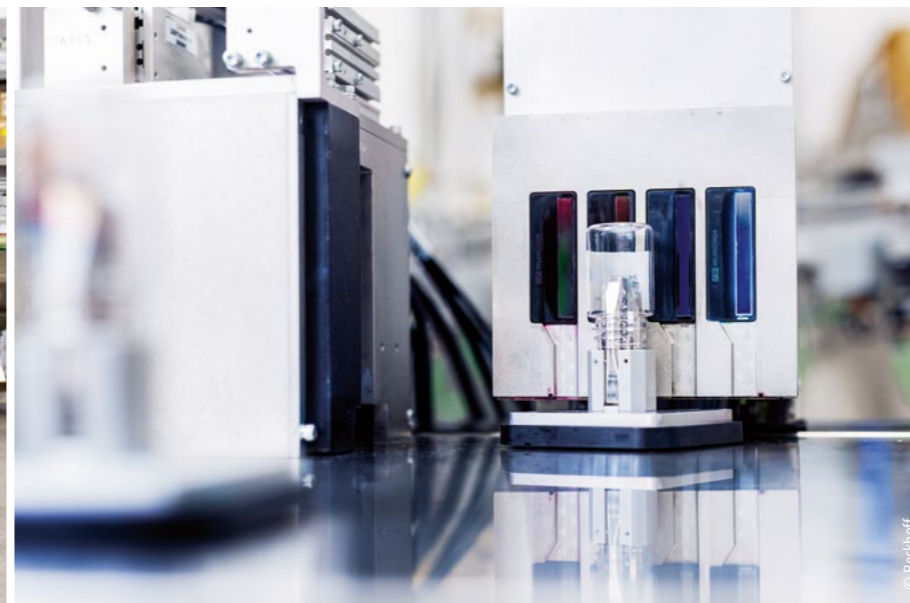
Norwalt nutzen Structured Text und objektorientierte Programmierung in TwinCAT, um modulare, wiederverwendbare Funktionsblöcke, Eigenschaften und Methoden sowie standardisierte Bewegungsprofile zu erstellen, die sie maschinenübergreifend anwenden können. Der textbasierte Workflow ermöglichte es Norwalt außerdem, standardmäßige Praktiken zur Softwareversionskontrolle einzuführen – Verzweigungen, Commits und Merges –, was die Entwicklung beschleunigt und Rollbacks und Audits vereinfacht.

Dies reduzierte die Programmierzeiten erheblich. Was früher stundenlange sorgfältige manuelle Arbeit erforderte, ist jetzt durch standardisierte Software-Workflows in wenigen Minuten erledigt. Diese Produktivität führt zu schnelleren Maschineniterationen, schnellerer Fehlerbehebung vor Ort und besser vorhersehbaren Lieferterminen. Durch die enge Zusammenarbeit mit dem Special Projects Team (SPT) und dem technischen Support von Beckhoff USA konnten die Steuerungsingenieure von Norwalt die Lernkurve schnell absolvieren und erhielten praktische Hilfe bei komplexen Integrationen. „Ich hätte mir keine besseren Mitstreiter wünschen können, damit ich die Projekte jetzt auch selbst übernehmen und durchführen kann“, sagte Michael Forte, Steuerungsingenieur bei Norwalt.

Der Beweis liegt im Druck

Das Tesseract-Projekt lieferte mehrere gute Ergebnisse. Der sichtbarste Effekt ist die Flexibilität im Betrieb: Durch den Direktdruck auf Objekte entfallen große Etikettenrollen und der damit verbundene Abfall, Lagerkosten werden drastisch gesenkt und Unternehmen können Waren je nach Bedarf produzieren.

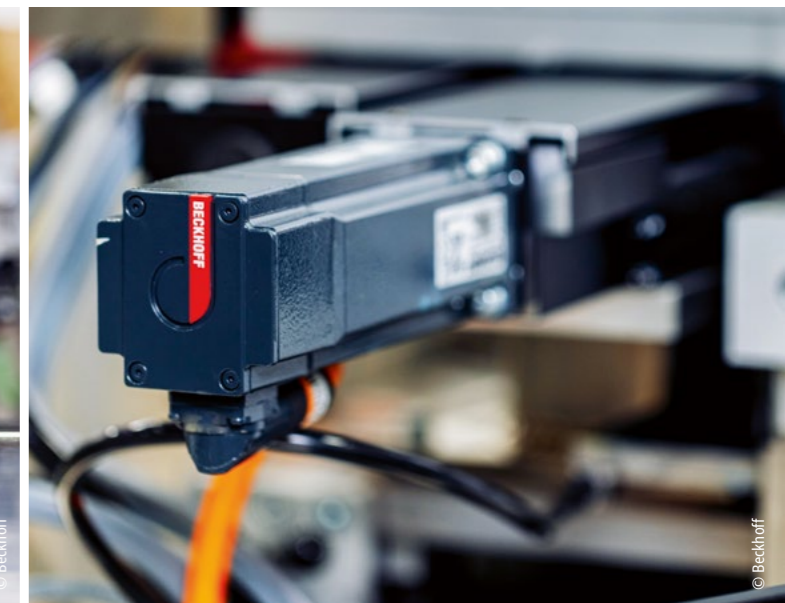
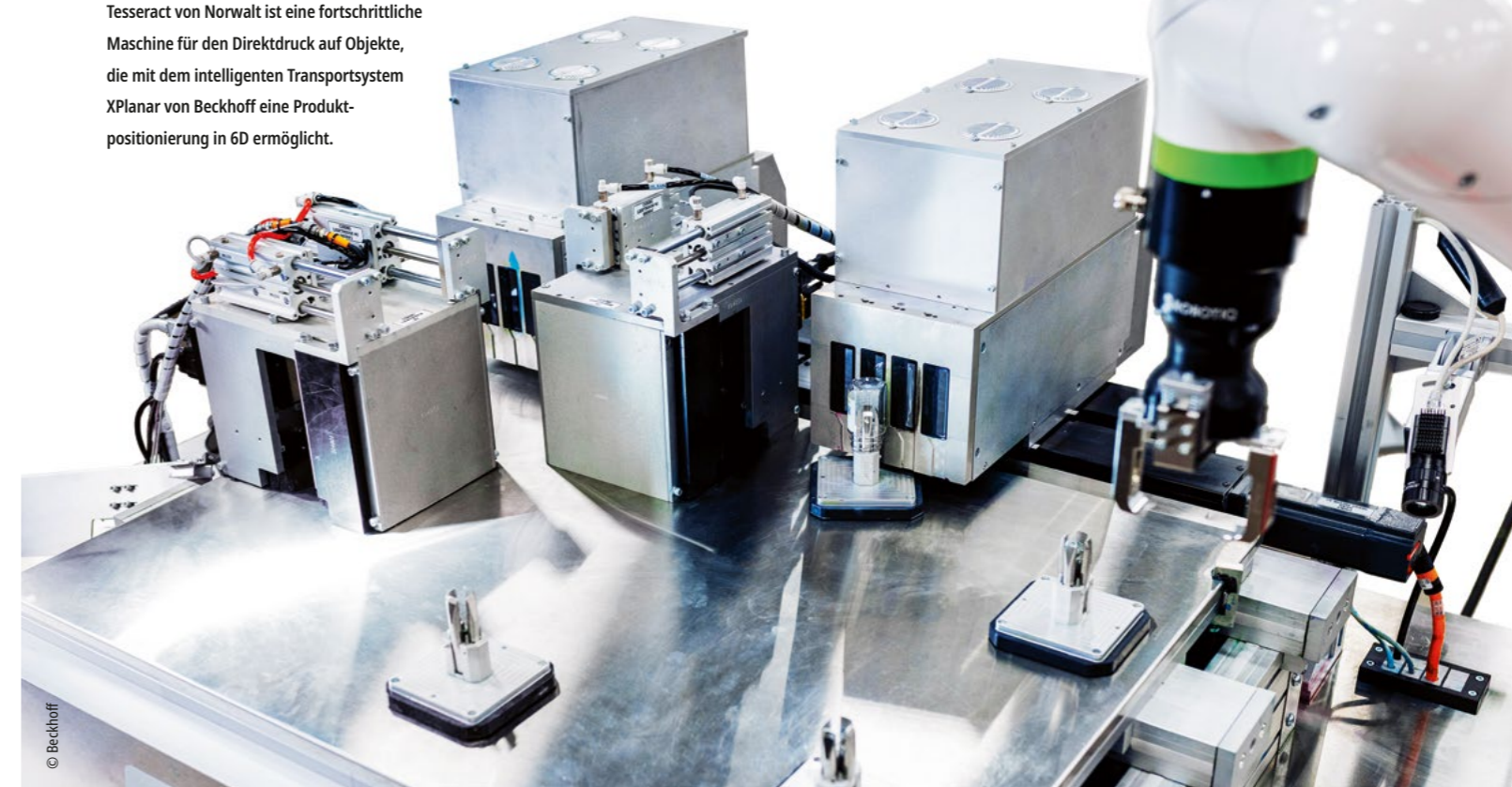
Zudem konnte Norwalt die mechanische Komplexität verringern, denn XPlanar ersetzt viele herkömmliche mechanische Komponenten und Getriebe. „Das reduziert die Kosten einer Maschine um 30 bis 40 % und



Die XPlanar-Mover können mit sechs Freiheitsgraden schweben und fliegen, sodass die Produktbehälter für eine hochwertige Etikettierung optimal um die Druckköpfe herum bewegt werden.

spart Hunderttausende von Dollar“, sagte Keith Harman, Executive Business Director bei Norwalt. Der geringere Platzbedarf für Mechanik reduziert zudem Größe und Stellfläche der Maschine und weniger mechanische Teile bedeuten auch weniger Ausfälle. „Bei allen Fehlern, die dennoch auftreten, können 95 % aller Reparaturen per Fernzugriff durchgeführt werden, da kein mechanischer Eingriff nötig ist“, so Keith Harman. Auch Produktqualität und Druckleistung haben sich verbessert. Die präzise Steuerung und exakt synchronisierte EtherCAT-Kommunikation ermöglichen mehrere Farbdurchgänge mit der für hochwertige Ergebnisse erforderlichen Regis-

Tesseract von Norwalt ist eine fortschrittliche Maschine für den Direktdruck auf Objekte, die mit dem intelligenten Transportsystem XPlanar von Beckhoff eine Positionierung in 6D ermöglicht.



Die Servomotorklemmen ELM7212 steuern über Servomotoren AM8100 die Positionierung der Druckköpfe, um eine gleichmäßige Überlagerung mehrerer Tintenfarben zu gewährleisten.

tergenauigkeit. Das Ergebnis ist ein System und Verfahren, das dem Ziel des Unternehmens entspricht, CPG- und Pharmaunternehmen mit anpassungsfähiger, zukunftsorientierter Automatisierung und Mechatronik die Fabrik der Zukunft zu liefern.

weitere Infos unter:

www.norwalt.com

www.beckhoff.com/xplanar



Bartelt entschied sich für das intelligente Transportsystem XTS von Beckhoff, um die MAG-Serie für schnelle Umrüstungen auf Knopfdruck entsprechend den sich ändernden Kundenanforderungen auszurüsten.

Flexible, hygienische HFFS-Verpackung mit XTS und XTS Hygienic neu definiert

Schlauchbeutelverpackung mit mechatronischen Transportsystemen auf der Überholspur

Eine wachsende Anforderung im Packaging ist die Fähigkeit, verschiedene Packungsgrößen und Produkte auf einer Maschine zu verarbeiten. Klassisch kettengetriebene Systeme mit festen Geschwindigkeiten und Formaten können da nicht mithalten. Als Bartelt Packaging einen Technologiepartner suchte, um diese Lücke zu schließen, fand das Unternehmen in Beckhoff einen solchen und im XTS ein mechatronisches System, das Umrüstungen auf Knopfdruck ermöglicht.

Von Pulvern und Snacks bis zu Käse und Konsumgütern – heutige Verpackungsprozesse erfordern Anlagen, die sich schnell umstellen lassen, eine gleichbleibende Siegelnahtqualität sicherstellen und immer strengere Hygienestandards erfüllen, und das alles auf einer oft schrumpfenden Fläche. Bartelt Packaging mit Hauptsitz in Sarasota, Florida, begann 1941 als Maschinenfabrik in Rockford, Illinois, und drückte sieben Jahre später der Branche seinen Stempel auf, indem es die nach eigenen Angaben weltweit erste horizontale Form-, Füll- und Verschließmaschine (HFFS) herstellte. Heute ein Teil der renommierten ProMach-Familie von Verarbeitungs- und Verpackungslösungen, liefert Bartelt Beutel- und Kartonianlagen für ein breites Anwendungsspektrum. Nahezu in jedem Lebensmittelmarkt der USA findet man auf Bartelt-Anlagen hergestellte Verpackungen.

Stresstest für die Besten

Allerdings wurden Bartelt bei einer Kundenanwendung mit intensiven Reinigungsprozessen und steigenden Hygiene- und Leistungsanforderungen in der Lebensmittelverpackung die Grenzen der bisher eingesetzten Handhabungs- und Steuerungssystemen in Washdown-Umgebungen aufgezeigt. Diese Herausforderung veranlasste das Unternehmen, alternative Technologien zu erproben und schließlich eine Partnerschaft mit Beckhoff einzugehen. Bartelt führte umfangreiche interne Tests mit XTS Hygienic, der XTS-Ausführung in Edelstahl und mit Schutzart IP69K, durch. „Wir haben dieses Demosystem tagelang getestet, einschließlich der Zugabe von Gewichten zu jedem Mover als Träger, um das maximale Produktgewicht zu simulieren“, sagt Tom Tomac, Vice President und General Manager bei Bartelt. „Wir haben



das XTS auf Herz und Nieren geprüft und alles darauf getan, was wir konnten. Wir gaben Beckhoff detailliertes Feedback, und die engagierten Ingenieure überarbeiteten und verfeinerten die Lösung für Bartelt und lieferten uns ein XTS Hygienic, welches das gesamte Feedback des Teams berücksichtigte. Es folgten weitere verschärfte Tests, z. B. mit klebrigen, zuckerhaltigen Gummibärchen, aber das neue, verbesserte System war einfach nicht zu schlagen.“

Mechatronisches Transportsystem ändert die Regeln

Die schließlich entstandenen HFFS-Verpackungsmaschinen MAG-B, MAG-L und MAG-R sind für ein breites Spektrum flexibler Verpackungsanwendungen konzipiert, die einen hohen Durchsatz, Anpassungsfähigkeit und eine effiziente Raumnutzung erfordern – Fähigkeiten, die durch XTS- oder XTS Hygienic-Technologien als Kern jedes Systems ermöglicht werden. Mit seinen getriebe- und kabellosen, unabhängig voneinander per magnetischem Feld gesteuerten Movern ermöglicht XTS nahtlose Umstellungen zwischen Beutelgrößen und Abfüllprozessen bei maximalem Durchsatz. So sorgt die Linearbewegung basierend auf elektromagnetischem Antrieb für einen reibungslosen, präzisen Transport entlang einer vordefinierten Bahn und gewährleistet eine präzise und konsistente Bewegungssteuerung und Produkthandhabung.

Die Plattformen der MAG-Serie können in geradlinigen, rotierenden oder zweispurigen Layouts konfiguriert werden. Die Maschinen sind für maximale Verpackungsflexibilität ausgelegt und verarbeiten eine breite Palette von Beutelgrößen auf einer Plattform mit minimalen Umrüstungen. Jede Konfiguration kann sowohl Rollenware als auch vorgefertigte Beutel verarbeiten. Da die Serie zahlreiche Beutelgrößen und Abfüllkonfigurationen in einer einzigen Maschine verarbeiten kann, bietet sie einen deutlichen Vorteil, wenn die Produktvielfalt zunimmt und die Chargengrößen in der High-Mix-Produktion kleiner werden. Die erste Variante, die auf den Markt kam, war die MAG-L (Linear), die ein Inline-Prozessfluss-Layout auf Basis der XTS-Standardausfüh-

rung aufweist und entlang einer Maschinenseite bis zu 150 Beutel pro Minute befüllt. Die mit XTS Hygienic ausgestattete MAG-B (Back) befüllt Beutel auf der Vorder- und Rückseite der Maschine, um die gleiche Leistung wie die MAG-L in einem kompakteren Design zu erzielen. Mit der Schutzart IP69K hält die Maschine einer Hochdruck-Dampfstrahlreinigung stand, wie sie bei bestimmten Lebensmittelapplikationen erforderlich ist. Die kleinste Variante MAG-R (Rotary) nutzt das XTS-System in einem kreisförmigen Layout, um hohe Produktionsgeschwindigkeiten bei optimierter Stellflächennutzung zu erzielen. Optional sind viele der Maschinentypen von Bartelt in der reinigungs-freundlichen Ausführung mit XTS Hygienic erhältlich.

Anpassungsfähiger Schnellläufer

In einer Branche, die durch hohe Produktionsvolumina und enge Gewinnspannen gekennzeichnet ist, ist Verfügbarkeit entscheidend. Schnelle Umrüstungen und minimale Reinigungszeiten sind essenziell, da sich Hersteller von Konsumgütern keine längeren Stillstände zwischen den Produkten oder Formaten leisten können. Hier glänzt die XTS-basierte Serie mit schnellen und wiederholbaren Formatwechseln durch digital gesteuerte Maschineneinstellungen. Sie unterstützt höhere Geschwindigkeiten, variables Timing zwischen den Stationen und fortschrittliche Beutelhandhabung, einschließlich fliegendem Einklemmen, kontrolliertem Schütteln zur Produktabsetzung, optimierter Stickstoffbefüllung und skalierbarem Betrieb von Simplex- bis Triplex-Beutelbahnen.

Im Gegensatz zu den herkömmlichen, mit einer festen Einteilung mechanisch getakteten Maschinen mit eingeschränkter Anpassungsfähigkeit ermöglicht der Einsatz von XTS bei der MAG-Serie eine dynamische Anpassung der Beutelabstände an das zu verarbeitende Produkt. Das verleiht dem Prozess eine außergewöhnliche Flexibilität bei wechselnden Verpackungsgrößen und -formaten. Dieser höhere Automatisierungsgrad reduziert die Abhängigkeit von

den immer knapper werdenden Fachkräften. Die automatische Neupositionierung von Achsen und Werkzeugen vereinfacht das Einrichten, während ein integrierter, selbst entwickelter automatischer Splicer, ein halbautomatischer Reißverschluss-Splicer und ein Abwickler einen kontinuierlichen Betrieb während des Folienrollenwechsels ermöglichen. Diese Konstruktion maximiert die effektive Nutzung der Folienrolle bis zum Kern und reduziert den Platzbedarf, da keine Fremdgeräte erforderlich sind.

Automatisierung, Bewegungssteuerung und Vernetzung in einem Paket

PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff in Hardware und Software bildet das Rückgrat der neuen Verpackungsmaschinen und steuert alle Aspekte der Automatisierung und Motion Control. Die durchgängig integrierte Steuerungsplattform bietet beträchtliche Vorteile in Bezug auf Leistung, Benutzerfreundlichkeit und Zuverlässigkeit.

Vom Entwicklerstandpunkt weisen die Bartelt-Ingenieure auf die Software TwinCAT von Beckhoff als wesentliches Unterscheidungsmerkmal hin. Chris Conley, Electrical Engineering Manager bei Bartelt, bekräftigt: „Ich mag die Programmiersoftware sehr – sie ist intuitiv zu bedienen, vereinfacht die Programmierung und spart Entwicklungszeit.“ TwinCAT bietet eine unkomplizierte Programmierumgebung mit integrierter XTS-Bahnsimulation und „Open from Source“-Funktionalität, die es ermöglicht, den Code direkt auf der Maschine zu überprüfen, zu aktualisieren und zu debuggen. Die Möglichkeit, Anwendungen über eine Remote-Windows-Verbindung zur Steuerung auszuführen, vereinfacht die Inbetriebnahme und den Support weiter.

Die Steuerungs- und Rechenaufgaben für die Maschinen werden von dem Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 übernommen, der bei minimalem Platzbedarf im Schaltschrank eine beachtliche Rechenleistung bietet. Das gesamte System ist durch Highspeed-EtherCAT-Kommunikation miteinander verbunden, die Echtzeit-Bewegungssteuerung und I/O-Performance, eine automatische Teilnehmererkennung im EtherCAT-Netzwerk sowie schnelle Konfiguration und Inbetriebnahme ermöglicht.

Für morgen gebaut

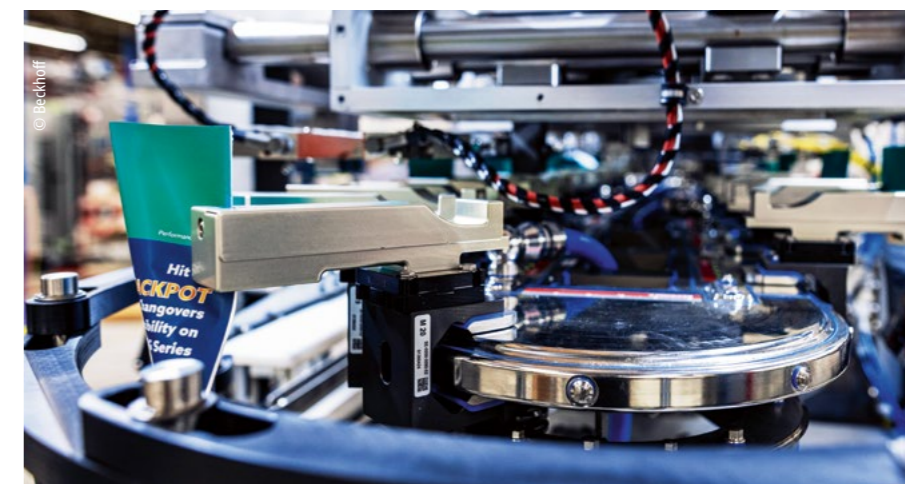
Mit Blick auf die Zukunft sieht Bartelt, dass der Druck der Verpackungsindustrie auf die Maschinenbauer immer größer wird: höherer Durchsatz, größere Produktvielfalt, strengere Qualitätsanforderungen und zusätzliche Funktionen. Um diese Anforderungen zu erfüllen, sind Automatisierungsplattformen erforderlich, die von Natur aus flexibel sind. Durch die Integration von XTS und PC-basierter Steuerungstechnik wurde die MAG-Serie mit Blick auf genau diese Zukunft entwickelt, wobei Anpassungsfähigkeit und langfristige Skalierbarkeit vom ersten Tag an in die Plattform integriert wurden.



Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 bietet eine hohe Rechenleistung bei minimalem Platzbedarf im Schaltschrank.



Das Projektteam (v.l.n.r.): Daniela Ciro (Beckhoff), Chris Conley (Bartelt), Tom Tomac (Bartelt), Tom Brooker (Bartelt), Rafael Majano (Bartelt) und Greg Marsh (Beckhoff)



Nahaufnahme des IP69K-geschützten XTS Hygienic als Basis für Produkttransport und -handhabung, welches die Hochdruckreinigung in Umgebungen mit hohen Hygieneanforderungen ermöglicht.

weitere Infos unter:

www.barteltpackaging.com

www.beckhoff.com/xts

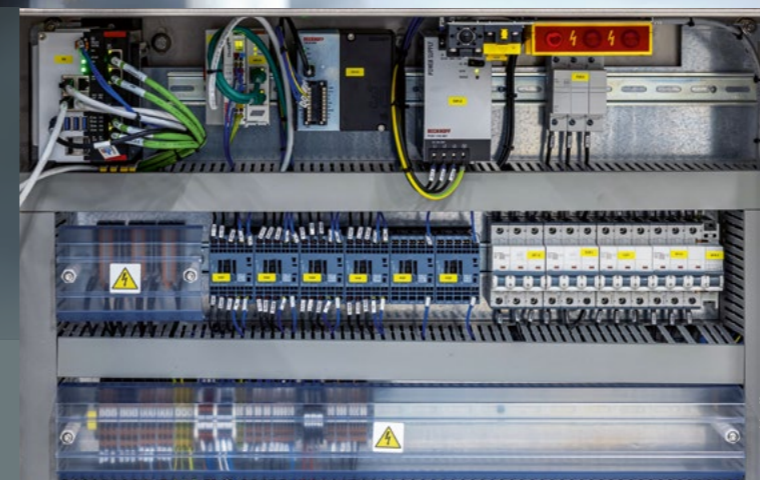
Die MAG-B von Bartelt ist eine kompakte horizontale Schlauchbeutelmaschine (HFFS) mit XTS Hygienic für eine hochwertige, hygienische Beutelproduktion in Simplex- oder Duplex-Konfiguration.



Bei der Verpackungsmaschine IVB Flex vereint der intelligente Produkttransport XPlanar operative Flexibilität, Prozesszuverlässigkeit und Rückverfolgbarkeit.

XPlanar bei der Leckageerkennung für pharmazeutische Verpackungen

Medizinische Beutel schwebend, schnell und sicher handhaben



Links: Blick in den Schaltschrank, mit dem Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030, dem EtherCAT-Koppler EK1100 und 2-Port-Kommunikations-Interface EL6631, der USV CU8130 sowie der Stromversorgung PS3031 (oben, v.l.n.r.)

Für die schnellere und sichere Handhabung medizinischer Beutel hat Bonfiglioli Engineering in seiner neuesten Verpackungsmaschine IVB Flex zur Leckageerkennung die Magnetschwebetechnologie des intelligenten Transportsystems XPlanar von Beckhoff genutzt. Dabei habe die Zusammenarbeit zwischen den beiden Unternehmen wesentlich zur Erreichung der Projektziele beigetragen.

Bei automatischen Verpackungsmaschinen stellen Qualitätskontrolle und Unversehrtheit der Produkte nicht nur eine hohe Produktionseffizienz sicher, sondern sie sind vor allem eine zuverlässig und nachvollziehbar zu erfüllende gesetzliche Anforderung. Dies gilt insbesondere in der Pharmaindustrie. Bonfiglioli Engineering, Teil der Unternehmensgruppe TASI Test and Automation, hat sich in diesem Bereich in über 50 Jahren eine umfassende Expertise aufgebaut. Das u. a. auf Leckageerkennung spezialisierte Unternehmen hat sein Technologieportfolio im Bereich der Qualitätskontrolle und Integrität pharmazeutischer Verpackungen schrittweise erweitert.

Herausforderungen durch flexible Beutel

Wie Davide Luisari, technischer Direktor von Bonfiglioli Engineering, erklärt, decken hierbei drei sich ergänzende Inspektionstechnologien die für die Branche typischen Qualitätskontrollanforderungen ab: „Die erste Technologie CCIT (Container Closure Integrity Testing) dient der Überprüfung der Integrität des Verschlusses und der Dichtheit der Behälter. Mit der zweiten Technologie AVI (Automatic Visual Inspection) werden optische Mängel sowie Abweichungen im Aussehen oder in der Funktion erkannt. Die dritte Technologie ist HGA (Headspace Gas Analysis) zur Messung der

Gase im Behälter-Kopfraum – ein sehr wichtiger Parameter in einigen Verpackungsprozessen.“ Je nach Art der Prüfung kommen eine oder mehrere dieser Inspektionstechnologien zum Einsatz. Die eigentliche Schwierigkeit liegt jedoch in der Behälter-Handhabung. Bei medizinischen Beuteln beispielsweise besteht jedes Mal, wenn einer von ihnen gegriffen und in die Maschine befördert wird, die konkrete Gefahr einer Beschädigung. Genau in diesem Punkt zeichnet sich der Lösungsansatz von Bonfiglioli Engineering aus, wie Davide Luisari erläutert: „Wir verkaufen nicht nur Maschinen, sondern unterstützen den Kunden mit einem umfassenden Beratungsservice.“



Daive Luisari (2.v.l.), Technischer Direktor von Bonfiglioli Engineering, sowie die Vertreter von Beckhoff Italien Massimo Veronesi (3.v.l.), Sales Team Leader, Marco Portuese (r.), Sales Engineer, und Giovanni Paladini (l.), Produktexperte XTS/XPlanar, vor der IVB Flex zur Leckageerkennung bei medizinischen Behältern

In einem stark regulierten Sektor wie dem medizinischen Bereich liegt der Unterschied nicht nur in der Sicherstellung der Produktqualität, sondern auch in der Gestaltung eines zuverlässigen, wiederholbaren und wirklich produktiven Prozesses.“ Um diesem Bedarf gerecht zu werden, nutzt die Verpackungsmaschine IVB Flex mit XPlanar die Magnetschwebetechnologie, was beim Produkttransport den mechanischen Kontakt und somit den Verschleiß eliminiert und zudem das Risiko einer Beutelbeschädigung drastisch reduziert. Weiterhin ist eine vollständige Rückverfolgbarkeit sichergestellt.

Intelligenter, schwebender Produkttransport

Die Lösung zielt darauf ab, mithilfe der XPlanar-Mover den Transport und die Handhabung des Produkts auf ein Minimum zu reduzieren. Im Inneren der Maschine werden die Leckagetests gleichzeitig über spezielle, von Bonfiglioli Engineering entwickelte Glockensysteme durchgeführt. Dazu werden die Beutel auf die jeweils mit einem passenden Beutelhalter ausgestatteten XPlanar-Mover gelegt und unter die Prüflocken transportiert. Sobald die korrekte Position erreicht ist, greift das System das Werkzeug, d. h. den Beutelhalter, und hebt es an, bis es an der Basis der Glocke anliegt und auf diese Weise ideale Bedingungen für die Prüfung herrschen.

Ein Test dauert etwa 7 s und erfolgt durch Druckbeaufschlagung des Beutels, wobei sich anhand der Druckdifferenz eventuelle Undichtigkeiten feststellen lassen. Je nach Prüfergebnis wird der Beutel entweder zur Ausgangslinie der Station weitergeleitet oder zum Ausschuss transportiert. Der gesamte Prozess erfolgt ohne direkte Manipulation des Produkts. Sobald der Beutel auf den Mover geladen ist, wird er schonend zwischen den verschiedenen Teststationen transportiert, wodurch seine Unversehrtheit gewährleistet und ein hohes Maß an Zuverlässigkeit und Wiederholbarkeit der Tests garantiert wird. Die Maschine verfügt über sechs Testglocken sowie eine Lade- und eine automatische Entladestation, die alle äußerst kompakt aufgebaut sind und zusammen eine Grundfläche von nur etwas mehr als 5 m² aufweisen.

Das System verwendet acht 155 x 155 mm große XPlanar-Mover APM4330, die auf einer Fläche aus 13 XPlanar-Kacheln – sieben Mal 320 x 320 mm (APS4244) und sechs Mal 320 x 160 mm (APS4242) – gleiten. Dies ergibt eine hohe Funktionsdichte auf relativ kleinem Raum. Die XPlanar-Mover sind mit austauschbaren Beutelhaltern ausgestattet, die vom Bediener je nach Produkttyp manuell gewechselt werden können. Dabei gestaltet sich der Formatwechsel schnell und intuitiv: Das Werkzeug wird einfach entfernt und durch das für das neue Format geeignete Werkzeug ersetzt. Dieses kann durch Zentrierstifte, welche die korrekte Ausrichtung und Stabilität während der Bewegung gewährleisten, leicht eingehängt werden. Dazu erläutert Davide Luisari: „XPlanar ermöglicht eine Handlinglösung, die eine unvergleichliche Flexibilität bei der Umrüstung für den Formatwechsel erlaubt. So ist es möglich, schnell von kleinen Behältern mit z. B. 50 oder 100 ml Inhalt auf Beutel mit größerem Fassungsvermögen umzusteigen.“ Neben der Prozessflexibilität garantiert IVB Flex zudem durch die hohe

Daive Luisari,
Technischer Direktor von Bonfiglioli Engineering

„XPlanar ermöglicht eine Handlinglösung, die eine unvergleichliche Flexibilität bei der Umrüstung für den Formatwechsel erlaubt.“

Tragfähigkeit der XPlanar-Mover von bis zu 1,8 kg ein hohes Maß an Präzision und Qualität. Dies eröffnet einen Spielraum, der einen zuverlässigen Betrieb und umfangreiche Möglichkeiten für die zukünftige Weiterentwicklung der Anlage ergebe.

Komplexe Herausforderung auf einfache Weise gelöst

Das XPlanar-System ermöglichte es laut Davide Luisari, operative Flexibilität, Prozesszuverlässigkeit und Rückverfolgbarkeit zu vereinen. Der Beitrag der Beckhoff Technologie sei allerdings noch weiter gegangen: Der Einsatz einer Automatisierung auf Basis eines Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6030 habe zur Vereinfachung der Architektur der IVB Flex beigetragen, insbesondere durch die Verwendung von TwinCAT als Softwareplattform: „Da wir diese Technologien zum ersten Mal einsetzen, haben wir die von Beckhoff angebotenen Schulungen optimal genutzt. Zunächst haben wir an einem Grundkurs teilgenommen, anschließend an einem Fortgeschrittenenkurs, der sich speziell mit dem XPlanar-System befasste. Dabei bestand immer die Möglichkeit, uns bei Hindernissen oder Zweifeln an den Produktspezialisten zu wenden. Auf jeden Fall erwies sich die TwinCAT-Programmierungsumgebung als benutzerfreundlich, und der Prototyp entstand in nur etwa zehn Monaten – vom Entwurf über die Software-Entwicklung bis hin zur Werksabnahme beim Kunden. Ein Rekord für uns!“

Bei der Integration traten ebenfalls keine Probleme auf. „Trotz einer vom Kunden auferlegten Spezifikationsbeschränkung, die die Verwendung von Drittanbieter-SPSen vorsah, hatten unsere Techniker keine Kompatibilitäts- oder Schnittstellenprobleme“, erklärt Davide Luisari. Auch im Bereich der Fernwartung ergeben sich erhebliche Vorteile. Der Ultra-Kompakt-Industrie-PC von Beckhoff ist für die Verbindung über VPN ausgelegt und ermöglicht

einen sicheren Zugriff auf die Maschine, unabhängig vom Installationsort. Dies unterstützt die Durchführung erweiterter Diagnosediensteleistungen, die rechtzeitige Erkennung etwaiger kritischer Punkte und ein schnelles und effektives Eingreifen zur Lösung eventueller Probleme.

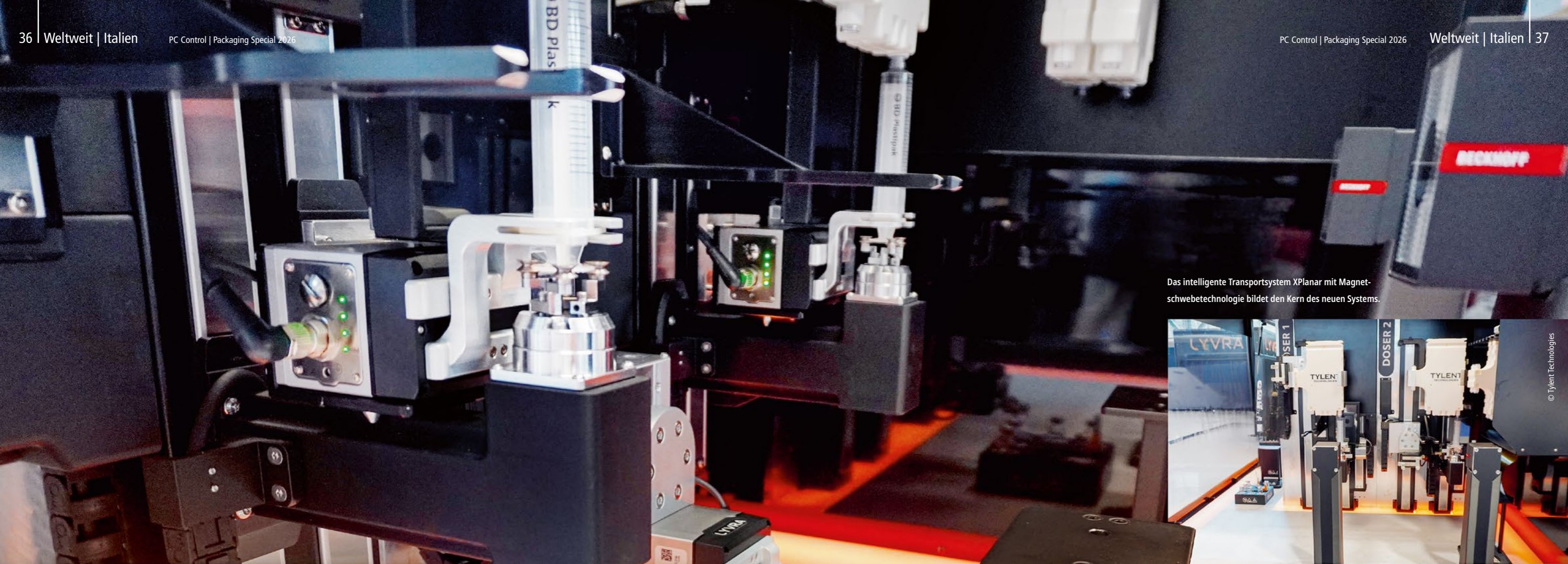
Potenzial für die Zukunft

Die Produktivität der Maschine hat laut Davide Luisari die Erwartungen des Kunden, ein Medizinhersteller mit Anlagen im Ausland, übertroffen: „Einen entscheidenden Beitrag leistet die berührungslose Magnetschwebetechnologie, die den mechanischen Verschleiß auf ein Minimum reduziert, weniger Wartung erfordert und – was sehr wichtig ist – aseptische Betriebsbedingungen gewährleistet. Aber bei Bonfiglioli Engineering blicken wir bereits über den Tellerrand hinaus. Die Entwicklung, an der wir arbeiten, ist die Integration der optischen Inspektion in die Maschine selbst. Ähnliche Lösungen gibt es bereits auf dem Markt, aber ihre Kosten und ihr Platzbedarf machen sie unpraktisch und wirtschaftlich unrentabel.“ Eine weitere Herausforderung betreffe die künstliche Intelligenz: „Wir prüfen den Einsatz neuronaler Netze, um die Leckageerkennung und optische Inspektion noch leistungsfähiger zu gestalten und die Anzahl der Fehlbewertungen zu reduzieren, insbesondere bei flexiblen Produkten wie Beuteln.“ Dies seien Entwicklungen, die eine erhebliche Rechenleistung erfordern. Angesichts der verfügbaren CPU-Leistung der Beckhoff Industrie-PCs sei es das Ziel, alles – Echtzeitsteuerung und KI – in einer einzigen Hardware zu integrieren.

weitere Infos unter:

www.bonfiglioliengineering.com

www.beckhoff.com/xplanar



Das intelligente Transportsystem XPlanar mit Magnetschwebetechnologie bildet den Kern des neuen Systems.



Automatisierung der intravenösen Compounding-Prozesse mit dem XPlanar-System

Ein Paradigmenwechsel durch Magnetschwebetechnologie

Tylen Technologies hat ein innovatives System für die automatisierte Zubereitung von injizierbaren Medikamenten in patientenspezifischen Dosierungen entwickelt. Das Herzstück des Projekts bildet XPlanar von Beckhoff, das Systementwicklern neue Anwendungshorizonte eröffnet hat.

Die XPlanar-Mover werden als mobile Arbeitsstationen eingesetzt.

Die Zubereitung von Infusionsmedikamenten in personalisierten Dosierungen ist einer der komplexesten und kritischsten Prozesse im klinischen Umfeld. Dosiergenauigkeit, mikrobiologische Sicherheit, lückenlose Rückverfolgbarkeit und Betriebskontinuität sind wesentliche Anforderungen, insbesondere für hochkritische Therapien wie Onkologie, Biologika und patientenspezifische Behandlungen.

In den letzten zwanzig Jahren basierten Lösungen zur Automatisierung der intravenösen Compounding-Verfahren weitgehend auf Architekturen, die aus der traditionellen industriellen Automatisierung abgeleitet wurden: monolithische Systeme, hoch serialisierte Prozesse und der umfangreiche Einsatz anthropomorpher Roboterarme. In vielen Fällen wurden auch pneumatische Lösungen eingesetzt, um die Komplexität der Aktuatoren und die Bewegungssteuerung zu vereinfachen. Diese bewährten Konstruktionslösungen bringen jedoch strukturelle Einschränkungen in Bezug auf Skalierbarkeit, Prozessparallelität, Feinbewegungssteuerung sowie den Betrieb in Umgebungen mit kritischer Kontrolle und Regulierung von Luftpartikeln mit sich, was zu schwer zu beseitigenden Engpässen führt. Aus diesem traditionellen Designansatz entstand das Projekt Lyvra™. Es wurde von Tylen Technologies, einem Unternehmen der GPI S.p.A. Gruppe, entwickelt und zielt darauf ab, die Architektur automatisierter Compounding-Systeme von Grund auf neu zu überdenken.



Das Expertenteam von Tylent Technologies

© Tylent Technologies

End-to-End-Automatisierung, Sicherheit und Rückverfolgbarkeit

Das gesamte System ist als vollautomatischer End-to-End-Prozess konzipiert, von der ersten Materialzuführung bis zum endgültigen, verpackten und verarbeitungsfertigen Produkt, ohne dass manuelle Eingriffe zur Vervollständigung des Arbeitsablaufs erforderlich sind.

Jede Zubereitung wird während des gesamten Prozesses nahtlos und eindeutig identifizierbar verfolgt. Informationen zu Medikament, Dosierung, Patient und Station werden automatisch auf dem Endprodukt vermerkt. Die Abfallentsorgung erfolgt durch selbstverschließende Behälter, wodurch die Exposition des Bedieners und das Kontaminationsrisiko verringert werden.

Dieser Ansatz bietet konkrete und bewährte Vorteile: weniger Medikamentenabfälle und erhöhte Sicherheit für Patienten und Bediener. Hinzu kommt eine deutliche Entlastung hochqualifizierter Mitarbeiter, die bislang häufig noch manuelle Tätigkeiten ausführen müssen oder nur durch unvollständige oder veraltete Automatisierungstechnologien unterstützt werden.

Modularität und Parallelität als architektonische Prinzipien

Der Ansatz von Tylent Technologies basiert auf einem zentralen Prinzip: der Abkehr von der seriellen Automatisierung hin zu einer nativ modularen Architektur. Diese besteht aus replizierbaren und rekonfigurierbaren Arbeitsstationen, die parallel arbeiten und sich dynamisch an unterschiedliche Arbeitslasten, Prioritäten und Vorbereitungstypen anpassen können. Das entscheidende Element ist hierbei das intelligente Transportsystem XPlanar von Beckhoff mit Magnetschwebetechnologie. Die kontaktlose und unabhängige Bewegung der XPlanar-Mover auf einer zweidimensionalen Ebene ermöglicht es, den Prozessablauf von festen Pfaden und starren Abläufen zu entkoppeln.

Dies ermöglicht eine dynamische Weiterleitung einzelner Mover und die gleichzeitige Ausführung mehrerer Vorgänge. „Mit XPlanar konnten wir ein wirklich paralleles System entwerfen, in dem jede Prozesseinheit unabhängig verwaltet und weitergeleitet werden kann, ohne die für lineare Architekturen typischen Einschränkungen“, erklärt Alessandro Jurman, F&E-Manager bei Tylent Technologies.

Vollelektrisches Systemdesign mit drahtloser Kommunikation

Bei der Automatisierung der intravenösen Compounding-Prozesse wurde häufig auf Pneumatik zurückgegriffen, um die Komplexität und Anzahl der erforderlichen Aktoren zu reduzieren. Dieser Ansatz bringt jedoch erhebliche Herausforderungen in Bezug auf Kalibrierung, Stabilität und Kontaminationsmanagement mit sich, insbesondere bei Anwendungen, die eine hohe Präzision und Wiederholbarkeit erfordern.

Tylent Technologies hat stattdessen eine vollelektrische Architektur eingeführt, bei der alle Bewegungen durch integrierte elektromechanische Lösungen ausgeführt und über EtherCAT deterministisch gesteuert werden. Insbesondere durch den Einsatz von zwei Beckhoff Motorfamilien mit integrierten Antrieben und absoluten Multiturn-Encodern konnte die Anzahl der Sensoren deutlich reduziert und die Systemkomponenten sowohl hinsichtlich des Designs als auch der Wirtschaftlichkeit optimiert werden. Dazu gehören die kompakten integrierten Schrittmotorantriebe ASI8100 für Anwendungen mit niedriger Geschwindigkeit und begrenztem Platzangebot sowie die kompakten integrierten Servoantriebe AMI8100 mit integrierter Bremse für vertikale Bewegungen. Durch diese Konstruktionsentscheidungen bietet das Lyvra™-System anspruchsvolle Bewegungsfunktionen bei gleichzeitiger Kompaktheit, Zuverlässigkeit und einfacher Integration.

Ergänzt wird dieser Ansatz durch ein umfassenderes Konzept für das Design drahtloser Systeme. Die durch planare XPlanar-Kacheln gebildete Oberfläche eliminiert nicht nur mechanische Verbindungen und Reibung, sondern auch die elektronische Ausrüstung selbst wird auf innovative Weise verteilt.

Tylent Technologies hat originelle elektronische Lösungen entwickelt, die derzeit zum Patent angemeldet sind und direkt auf den XPlanar-Movern zum Einsatz kommen. Dadurch entwickeln sich die Mover von einfachen Transportelementen zu intelligenten mobilen Arbeitsstationen, die in der Lage sind, Prozessfunktionen auszuführen, Daten zu erfassen, mit Bildverarbeitungssystemen zu interagieren und aktiv zur gesamten Prozessorchestrierung beizutragen. Dieses Design erhöht die Systemeffizienz, Skalierbarkeit und Rekonfigurierbarkeit erheblich und reduziert gleichzeitig die Verkabelung, kritische Verbindungspunkte und die Gesamtkomplexität der Integration.

PC-based Control und funktionale Integration

Die Verwaltung einer hohen Variabilität an Formaten, Volumina und dynamischen Verhaltensweisen – von kleinen Spritzen bis hin zu flexiblen Beuteln mit einem Volumen von mehr als einem Liter – erfordert eine eng integrierte Steuerung von Bewegung, Bildverarbeitung und Prozesslogik. Tylent Technologies hat sich hier für die PC-basierte Architektur von Beckhoff entschieden, bei der Bewegungssteuerung, Bildverarbeitung, Sicherheit und HMI mit TwinCAT in einer einzigen Entwicklungs- und Laufzeitumgebung integriert sind. Insbesondere der Embedded-PC CX2062 und der Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032, auf denen TwinCAT läuft, steuern die gesamte Maschine, während EtherCAT die deterministische Echtzeitkommunikation zwischen dem XPlanar-System, den integrierten Antrieben, den Bildverarbeitungssystemen und den Feldgeräten gewährleistet.

Dieser Integrationsgrad ermöglicht adaptive Bewegungsprofile, die sichere Handhabung von teilweise gefüllten Lasten und variablen Geometrien bei gleichbleibender Präzision und Sicherheit – auch unter komplexen dynamischen

Bedingungen. Die für das klinische Compounding typische Variabilität wird daher nicht durch spezielle Lösungen oder Prozessausnahmen berücksichtigt, sondern ist integraler Bestandteil der Steuerungsarchitektur. Um die Flexibilität des mechatronischen Systems voll auszuschöpfen, ergänzt Tylent Technologies die herkömmliche Steuerungssoftware durch eine Orchestrierungsplattform, die auf Algorithmen für maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz basiert und jeden Prozessschritt koordiniert und optimiert. Ziel ist es, die Gesamtleistung des Systems zu maximieren, indem die Betriebsabläufe dynamisch an verschiedene klinische und Produktionsszenarien angepasst werden, während gleichzeitig eine strenge Kontrolle über Sicherheit, Rückverfolgbarkeit und Prozessqualität gewährleistet bleibt.

Neue Generation des automatisierten intravenösen Compounding

Das von Tylent Technologies entwickelte Projekt stellt eine wesentliche Weiterentwicklung in der Automatisierung des intravenösen Compounding dar. „Die Eigenschaften von XPlanar und dem TwinCAT-Automatisierungssystem sowie die Zusammenarbeit mit einem Partner wie Beckhoff, der sich stark auf Forschung und Entwicklung konzentriert, waren ausschlaggebend für unsere Wahl der Lösung“, fasst Alessandro Jurman zusammen. Die Kombination aus nativer Modularität, Prozessparallelität, intelligenten mobilen Arbeitsplätzen und tiefer Integration in das Beckhoff Ökosystem ermöglichte es, die Grenzen traditioneller Architekturen zu überwinden und die Komplexität der modernen klinischen Compounding-Prozesse auf strukturierte und skalierbare Weise anzugehen.

weitere Infos unter:

www.gpigroup.com

www.beckhoff.com/xplanar

Das Lyvra™-System zum automatisierten intravenösen Compounding



Beim Lyvra™-System kommen auch die Vision Units Illuminated (VUI, rechts im Bild) von Beckhoff – kompakte Einheiten aus Kamera, Beleuchtung und fokussierbarer Optik mit Liquid-Lens-Technologie – zum Einsatz.

© Tylent Technologies



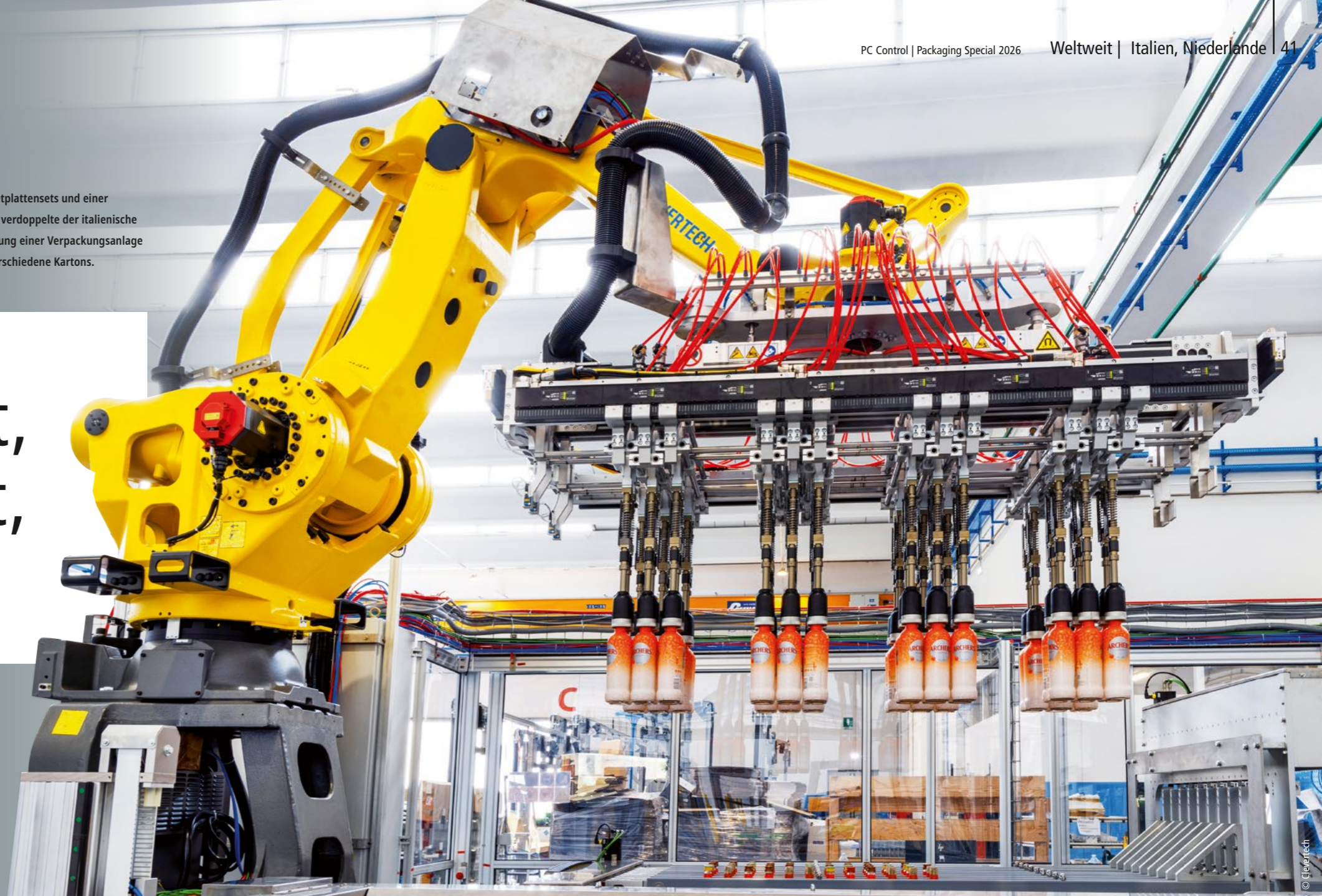
© Tylent Technologies

Mit 24 XTS-Motormodulen, 32 Magnetplattensets und einer selbst entwickelten Mover-Mechanik verdoppelte der italienische Maschinenbauer Clevertch die Leistung einer Verpackungsanlage für unterschiedliche Flaschen und verschiedene Kartons.

XTS für hocheffizientes Endverpacken von Getränkeflaschen

Durchsatz verdoppelt, Flexibilität gesteigert, Rüstzeiten minimiert

Mit einer variablen Greiferlösung auf Basis von XTS steigert der italienische Maschinenbauer Clevertch die Flexibilität und Produktivität von End-of-Line-Verpackungsanlagen. Eine niederländische Traditionsdestillerie konnte mit der innovativen Lösung den Durchsatz verdoppeln und durch PC-based Control von Beckhoff die Rüstzeiten von 30 auf nur noch sieben Minuten reduzieren – trotz vieler unterschiedlicher Flaschen- und Verpackungsvarianten.



Eine der ältesten Destillieren der Niederlande und gleichzeitig offizieller Lieferant des niederländischen Königshauses zu sein, ist eine Auszeichnung, die von Tradition und Prestige zeugt. Aber auch bei einer so bedeutenden Geschichte bleibt die Produktionseffizienz für das Unternehmen ein zentrales Thema, z. B. in der Endverpackung.

Hier stellen die Vielfalt an Flaschen und die häufigen Formatwechsel eine Herausforderung dar und verlangen maximale Flexibilität von der Verpackungsline: Täglich bis zu zehn Umstellungen sind keine Seltenheit. Bei 24 Flaschenvarianten und 42 verschiedenen Verpackungskartons ist eine effektive Automatisierung des Prozesses alles andere als einfach zu realisieren. Clevertch, ein in der Provinz Reggio Emilia ansässiges schnellwachsendes Familienunternehmen mit 250 Mio. € Umsatz im Jahr 2024, konnte jedoch eine ebenso flexible wie leistungsfähige Lösung entwickeln. Das lineare Transportsystem XTS von Beckhoff nimmt dabei eine zentrale Rolle ein.

Clevertch, das auf Planung und Bau von End-of-Line-Anlagen für Primär- und Sekundärverpackungen spezialisiert ist, bietet keine Maschinen aus dem Katalog an. Stets wird der Bedarf des Kunden analysiert und auf dieser Grundlage eine individuelle Lösung entwickelt, die den spezifischen Anforderungen entspricht.

Mehr Flexibilität mit XTS

„Die Zusammenarbeit mit der niederländischen Brennerei besteht bereits seit mehr als 20 Jahren, und ich gebe zu, dass die Anfrage, die an uns gerichtet wurde, unsere Entwicklungsabteilung auf die Probe gestellt hat“, erklärt Luca Carollo, Business Development Manager bei Clevertch. Die Herausforderung war, die Rüstzeiten der End-of-Line-Verpackungsanlage drastisch zu reduzieren und gleichzeitig die Produktivität zu erhöhen. Diese Vorgaben zwangen Clevertch, die Automatisierung der gesamten Linie, einschließlich der Konstruktion des auf einem Roboter installierten Flaschengreifers, gründlich zu überdenken. Bereits in der Konzeptphase wurden die Spezialisten von

Beckhoff kontaktiert. „Wir kannten zwar die Technologien von Beckhoff, hatten bis dahin jedoch noch kein Projekt damit realisiert“, so Luca Carollo.

Es war ein Roboter-Kartonpacker zu entwickeln, der einen Formatwechsel in nur sieben anstatt der vorher benötigten 30 Minuten bewältigt und zudem die Verarbeitungskapazität von 110 auf 225 Flaschen pro Minute mehr als verdoppelt. „Aufgrund des begrenzten Platzes durfte dabei die notwendige Stellfläche nicht vergrößert werden“, betont Luca Carollo. Neben unterschiedlichen Flaschengrößen muss sich die Maschine an die Kartonformate anpassen, die Zentriervorrichtungen positionieren und die Greifer so konfigurieren, dass die Flaschen in der richtigen Reihenfolge platziert werden.

Mover-Mechanik selbst entwickelt

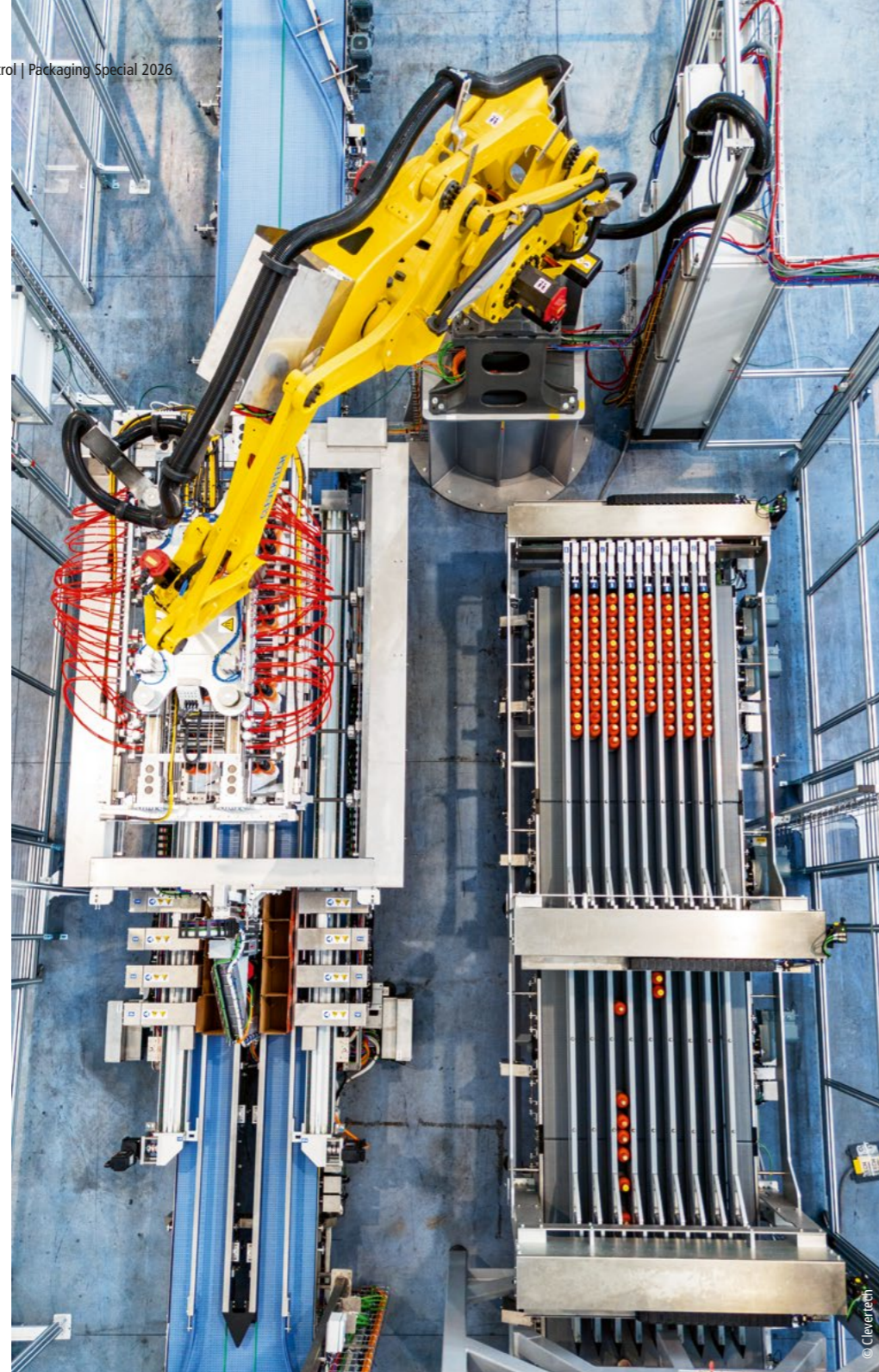
Genau hier macht die Flexibilität des XTS den Unterschied aus: Mit 24 XTS-Motormodulen (AT2002-0250) und 32 Magnetplattensets (AT9001-0550 und

Luca Carollo, Business Development Manager bei Clevertch

“ Mit XTS war es möglich, eine Lösung zu realisieren, die eine breite Palette von Flaschen verarbeiten kann, ohne dass die Mechanik der Greifer geändert werden muss.“

AT9001-0AA0) entwickelten die Konstrukteure von Clevertch einen speziellen Greifkopf in einer 12x4-Matrix-Konfiguration. Dank der präzisen und synchronen Ansteuerung der 32 Mover ermöglicht diese Struktur das Greifen von Flaschen mit unterschiedlichen Durchmessern, wobei die Matrixabmessungen ad hoc den verschiedenen Kartongrößen angepasst werden können, z. B. für 3x2, 4x3

Rechts: Da auch die Breite der acht Einlaufstrecken (rechts) über TwinCAT 3 vollautomatisch eingestellt wird, verringert sich die Umrüstzeit der Anlage von früher 30 auf nur noch sieben Minuten.



Kunden-Benefits

Cleverttech profitiert bei der Greiferlösung von den Eigenschaften des XTS, obwohl es nicht in der häufig gewählten Variante mit geschlossenem Fahrweg aufgebaut ist:

- Cleverttech nutzt XTS anstelle klassischer Linearmotoren und ersetzt damit schwere Schleppketten.
- Der gesamte Aufbau ist deutlich schlanker, weil die XTS-Motormodule die Sensorik bereits integrieren.
- Die Software als zentraler Bestandteil des XTS sorgt für die präzise Synchronisation der jeweils gegenüberliegenden Mover (Achsen). Dies ist nur dank TwinCAT, EtherCAT und der zentralen Datenverarbeitung im Industrie-PC möglich.
- Besonderer Vorteil ist, dass durch das Zusammenspiel der gegenüberliegenden Achsen jeder Punkt auf der von den XTS-Systemen aufgespannten „Aktionsfläche“ erreicht werden kann.
- Das geringe Eigengewicht des XTS erweitert an einem Roboterarm hängend die Freiheitsgrade der Verpackungsanlage.

Thomas Beckhoff,
Produktmanager XTS,
Beckhoff Automation



Fünf Stromversorgungen PS3031-4820 stellen die Energie für die dynamischen Bewegungsabläufe bereit.



Die hohen Anforderungen an die synchrone und dynamische Ansteuerung der 32 Mover realisiert Cleverttech mit TwinCAT 3 auf einem Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032.

oder 6x4 Flaschen. „Mit XTS war es möglich, eine Lösung zu realisieren, die eine breite Palette von Flaschen verarbeiten kann, ohne dass die Mechanik der Greifer geändert werden muss. Dadurch konnten wir den Aufbau der Maschine vereinfachen, was weitere Vorteile in Bezug auf Konstruktion, Montage und Wartung mit sich bringt“, betont Luca Carollo.

Dieser Sammelpacker von Cleverttech zeichnet sich durch weitere technische Lösungen aus, die zusammen mit dem XTS für die deutliche Produktivitätssteigerung sorgen. Dazu gehört die Positionierung der verstellbaren Führungen. Sie bilden die Einlaufstrecken für die unterschiedlich dicken Flaschen. Je nach Flaschentyp werden diese Spurbreiten automatisch eingestellt. Herkömmliche Systeme, die beispielsweise sechs Flaschen in 3x2-Kartons verpacken, haben typischerweise zwei Einlaufstrecken, aus denen je drei Flaschen gegriffen werden. Im Gegensatz dazu ermöglicht die 12x4-Matrix des Cleverttech-Greifers, Flaschen von bis zu vier separaten Spuren gleichzeitig zu greifen, was die Produktivität verdoppelt.

23.000 Flaschen mehr pro Schicht bei mehr Sicherheit

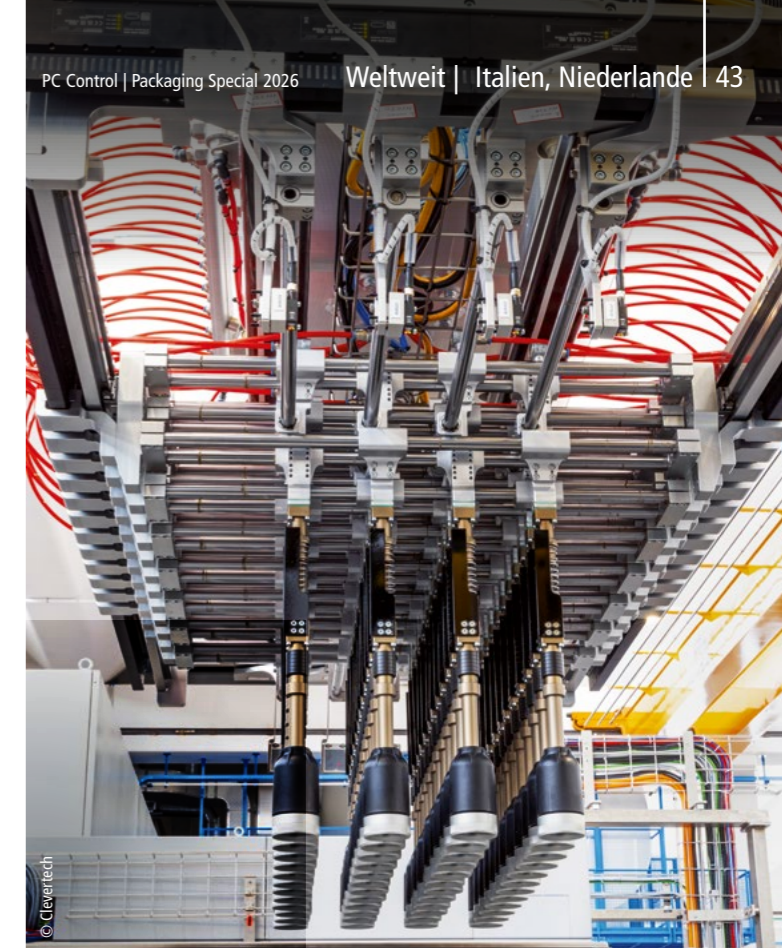
Und nicht nur das: Um eine ausreichende Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erzielen, wurden bei dem früheren Anlagendesign die Flaschen mit bis zu 14 m/min auf den Transportbändern bewegt. Dies führte mitunter zu gebrochenen Flaschen und Glassplittern und damit zu unerwünschten Maschinenstillständen. Durch die Verdopplung der Einlaufstrecken konnte Cleverttech bei der neuen Ablage die Bandgeschwindigkeit fast halbieren, auf sichere 7,8 m/min. Dies garantiert nicht nur die Unversehrtheit der Flaschen; es eröffnet zudem Möglichkeiten für zusätzliche Einsparungen und Nachhaltigkeitsprojekte, etwa die Verwendung von dünnerem und damit kostengünstigerem Glas.

Die Reduzierung des Maschinenstillstands um 23 Minuten pro Formatwechsel bedeutet zusammen mit der doppelten Verpackungskapazität, dass der Kunde während einer Schicht bis zu 23.000 Flaschen zusätzlich verpacken kann.

TwinCAT und XTS als gelungene Kombination

Die TwinCAT Runtime regelt und synchronisiert die Bewegungsprofile und Positionierung aller 32 Mover und bildet somit das Herzstück der Automatisierungslösung. Als Steuerung wurde ein Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 mit einem Prozessor Intel® Core™ i und Windows als Betriebssystem gewählt. „Der Programmieransatz ist sehr einfach, fast natürlich“, betont Roberto Sarzola, Softwareentwickler bei Cleverttech, „und die TwinCAT-Bibliotheken stellen alle Funktionen zur Verfügung, die wir für die Anwendung benötigen.“

Die präzise Synchronisation über EtherCAT und der Echtzeitkern von TwinCAT ermöglichten die hochdynamische Anwendung mit sehr kurzen Zykluszeiten und



Die individuelle Positionierung der insgesamt 48 Greifer (12x4) über jeweils parallele XTS-Fahrstrecken ermöglicht das Greifen der Flaschen aus bis zu vier Einlaufstrecken und die anschließende Gruppierung (3x2, 4x3 oder 6x4) passend zu den bereitgestellten Kartons.

die vollständige Kontrolle aller Geschwindigkeits- und Beschleunigungsprofile. Darüber hinaus vereinfachte die Integration von Logik-, Motion- und Safety-Funktionen in derselben Engineering-Umgebung die Entwicklung, reduzierte Konfigurationsfehler und beschleunigte die Inbetriebnahme. „TwinCAT war für uns der Schlüssel, um das Potenzial von XTS voll auszuschöpfen“, bekräftigt Roberto Sarzola.

Kundenzufriedenheit ist die beste Belohnung

„Der Endkunde ist mit der von uns geleisteten Arbeit äußerst zufrieden und sobald alle Tests abgeschlossen sind, planen wir eine weitere Linie“, so Luca Carollo. Der automatische Formatwechsel garantiere nicht nur eine höhere Maschinenverfügbarkeit, er mache auch den Einsatz von Fachkräften für mechanische Einstellungen überflüssig. In einem Markt, in dem es schwierig sei, qualifiziertes Personal zu finden, sei dies ein weiterer Vorteil. Die erzielten Verbesserungen gehen laut Luca Carollo auf das ingenieurtechnische Gespür und die technischen Fähigkeiten der Konstrukteure von Cleverttech zurück. Aber auch die Experten von Beckhoff hätten durch gezielte Unterstützung und Schulungen eine wichtige Rolle gespielt.

weitere Infos unter:

www.cleverttech-group.com
www.beckhoff.com/xts

PC-based Control bei Maschinen für die Sekundärverpackung

Schnelle, präzise und flexible Steuerung auch für schwer handhabbare Verpackungen



Einzelne Produkte in flexiblen Verpackungen müssen mit hoher Geschwindigkeit passgenau in einen Karton gesteckt werden; dabei stellen Geschwindigkeit und Genauigkeit beim Pick-and-Place Herausforderungen für die Steuerung der Maschinen von Blueprint Automation dar.

Blueprint Automation (BPA) entwickelt Maschinen für das Verpacken von Primärverpackungen, häufig flexible Verpackungen wie z. B. Beutel, in Kartons. Dies erfordert eine schnelle, präzise und flexible Steuerung. Vor drei Jahren beschloss BPA daher, auf PC-based Control von Beckhoff zu standardisieren: „Wir wollten Innovationen effizienter entwickeln, um darauf schnell aufbauen zu können.“

Blueprint Automation in Woerden entwickelt und produziert Maschinen für die Sekundärverpackung. Diese legen verpackte Produkte in Umverpackungen wie z. B. Kartons, Kisten und Trays ein. Es handelt sich dabei in der Regel um Produkte in flexiblen oder anderen schwer zu handhabenden Verpackungen. Beispiele sind verpacktes Eis, Beutel mit Hähnchen-Nuggets, Verpackungen mit Käsescheiben, verpackte Pfannkuchen sowie Säcke mit Tierfutter. Die Maschinen arbeiten mit über Bildverarbeitung gesteuerter Robotik und führen verschiedene Aufgaben aus, wie das Aufrichten von Kartons, das Aufnehmen und Platzieren von Produkten, das Umwickeln mit Folie und das Verschließen von Kartons.

Zunehmende Produktvielfalt und Verpackungsgeschwindigkeit

BPA ist laut Sjoerd Goorden, Manager Business Development, in den letzten Jahren stark gewachsen: „Wir haben stark auf Innovation gesetzt. Auf der führenden Verpackungsmesse Interpack 2026 präsentieren wir gleich fünf neue Produktvorstellungen.“ Damit reagiert BPA auf die Anforderungen der Kunden und die Trends am Markt. Neben den bekannten Wünschen – Produktivitätssteigerung und Kostensenkung – steht die stetig wachsende Produktvielfalt ganz oben auf der Agenda. „Wo Produktionsläufe früher noch sechs bis sieben Stunden dauerten, sind es heute oft nur noch eineinhalb bis zwei Stunden. Daher müssen Verpackungsmaschinen häufiger – schnell und effizient – umgerüstet werden“, so Sjoerd Goorden weiter.

Zudem sind laut dem Manager Business Development Kombinationsverpackungen auf dem Vormarsch: „Beispielsweise drei Eissorten in einer Schachtel – das erfordert mehr Rechenaufwand für die Steuerung des Roboters, als wenn man nur ein Produkt in eine Schachtel verpackt. In einer Linie stehen häufig mehrere Roboter, oft sogar fünf oder sechs, hintereinander. Diese muss man gut zusammenarbeiten lassen. Wenn der erste Roboter versucht, sich selbst zu optimieren, ohne darauf zu achten, was der Nächste tun muss, wird jeder nachfolgende Roboter immer etwas weniger effizient. Man holt dann viel weniger Leistung aus der Maschine als Ganzes heraus. Die Steuerung muss daher vorausschauend arbeiten und gut planen können; das ist bei Robotern eine Herausforderung. Wir haben dafür die spezielle Software Bluelogic entwickelt.“

Für die Steuerung seiner Verpackungsmaschinen, bei denen die Roboter die leistungsbestimmenden Systeme sind, verwendete BPA ursprünglich Komponenten verschiedener Anbieter. Vor drei Jahren wurde dann allerdings eine Standardisierung beschlossen, so Sjoerd Goorden. „Wir waren flexibel in unseren Optionen für die Steuerungen, wollten aber gerade standardisieren, um Innovationen effizienter zu entwickeln und darauf schnell aufbauen zu können.“ Die Wahl fiel auf Beckhoff, sowohl für die Hardware (Industrie-PCs, Motion und I/Os) als auch für die Software (TwinCAT). Neben der Flexibilität bei der Programmierung war die hohe Geschwindigkeit der Steuerung ein wichtiges Kriterium. Diese sei notwendig aufgrund des immer höheren Tempos, mit dem

Verpackungslinien laufen müssen, und der umfangreichen Rechenleistung, die für die koordinierte Bewegung aller Roboter erforderlich ist.

Vision zur Einrichtungsphase für neue Produkte

Ein wichtiger Bestandteil der Steuerung ist die Bildverarbeitung für die präzise Handhabung der Produkte. Da dies ein Alleinstellungsmerkmal seiner Maschinen ist, entwickelt BPA die Bildverarbeitungssoftware selbst. Dabei nutzt das Unternehmen TwinCAT Vision zum Auslesen der eingesetzten generischen Kameras. Diese Bildverarbeitung ist unter anderem entscheidend beim Hinzufügen neuer Produkte, verdeutlicht Sjoerd Goorden: „Dann müssen wir die Maschine neu einrichten. Wir nutzen Bildverarbeitung und KI, um zu bestimmen, wie dieses Produkt genau aussieht, welches beispielsweise die Ober- und Unterseite ist. Das muss der Bediener dann nicht mehr manuell eingeben.“

BPA nutzt die Steuerung auch, um Endkunden zu unterstützen, sofern diese ihre Zustimmung dazu gegeben haben, wie Sjoerd Goorden erläutert: „Wir können bei Bedarf die Steuerung aus der Ferne auslesen, um Probleme zu lösen. Wenn wir einen Kunden besuchen, sehen wir nur eine Momentaufnahme davon, wie der Kunde an einem Tag mit der Maschine arbeitet. Jetzt können wir beispielsweise alle Stillstände des letzten Monats nachverfolgen: Was läuft schief, liegt es vielleicht an der Software und wie können wir das beheben? Wir können uns auch Videos der Stillstände ansehen; das kann der Kunde natürlich auch. Wir nennen dieses ‚Produkt‘ – die Infrastruktur mit Kameras und weiterer Hardware sowie die Softwareplattform – Blueperformance.“

Zukunftssichere Steuerungstechnik

Ausgehend vom aktuellen Beckhoff Portfolio an Steuerungstechnik blickt Sjoerd Goorden zuversichtlich auch in die Zukunft: „Es gibt bei Beckhoff die notwendigen Entwicklungen und Innovationen, mit denen wir in den kommenden Jahren wachsen können. Wir haben mit der Bildverarbeitung neue Dinge umgesetzt und sehen dafür noch weiteres Potenzial. Auf der Beckhoff Plattform haben wir sehr viele Dinge entwickelt; jetzt geht es darum, diese einzuführen und sicherzustellen, dass im Feld alles reibungslos läuft.“ Einen Wunsch hat Sjoerd Goorden jedoch: „keine Teile, die veralten.“ Dies entspricht genau der Beckhoff Philosophie der Langfristverfügbarkeit. Und sollten Komponenten irgendwann

doch einmal nicht mehr verfügbar sein, sorgt Beckhoff für passende Nachfolgeprodukte. So wird z. B. bei Industrie-PCs möglichst die gleiche Baugröße beibehalten, sodass im Schaltschrank immer der physische Platz für den Austausch vorhanden ist. Außerdem setzt man – von Steckverbindern bis hin zu CPUs – möglichst auf Standardkomponenten, die gut erhältlich sind und weiterentwickelt werden. Das Unternehmen hält einen großen Lagerbestand vor. „Das haben wir aus der Lieferkettenkrise vor einigen Jahren gelernt“, heißt es. „Hinzu kommt, dass Beckhoff bei kritischen Produkten mit zwei Designs arbeitet, sodass bei Verfügbarkeitsproblemen für das eine Design immer noch das andere lieferbar ist. So hat BPA die Gewissheit, dass es seine Maschinen weltweit weiterhin liefern kann.“

Elbert Griffioen (Mitte), Geschäftsführer von Blueprint Automation, sowie John Stut (links), Geschäftsführer Beckhoff Niederlande, und Daniel Rostan (rechts), Global Business Management Packaging bei Beckhoff Automation



weitere Infos unter:

www.blueprintautomation.com

www.beckhoff.com/vision

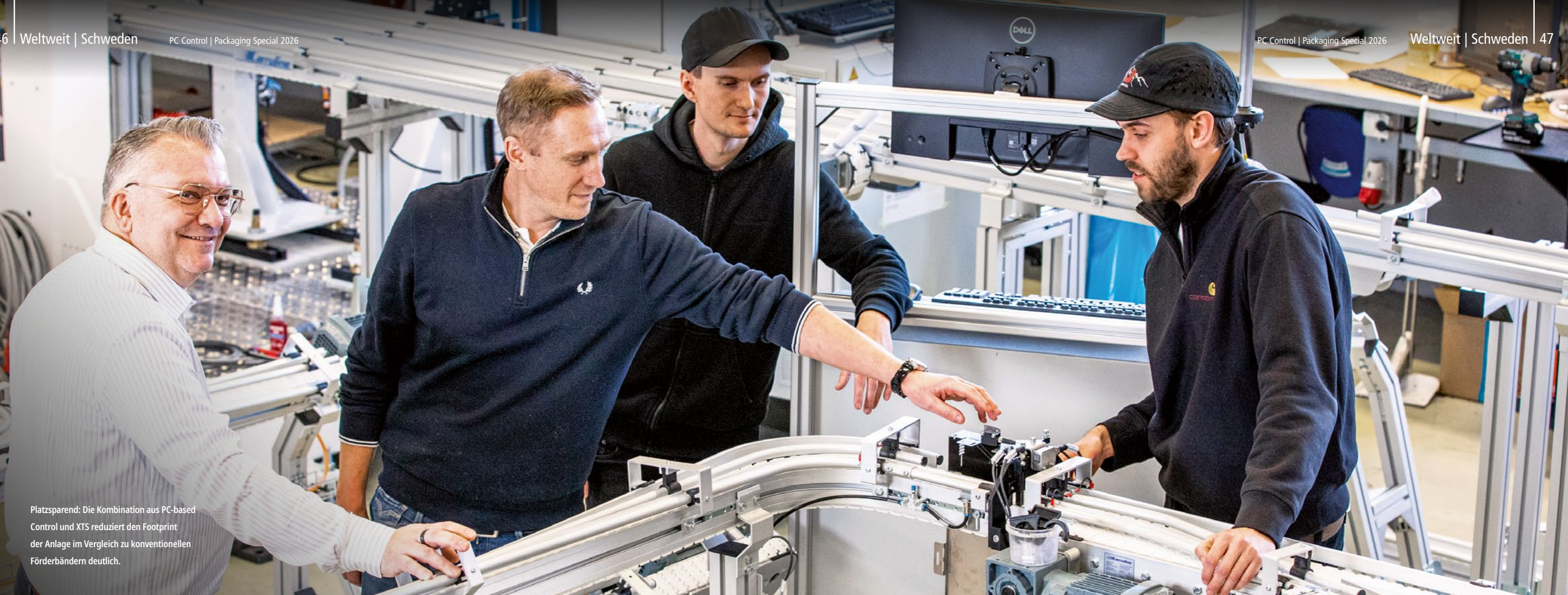
Verpackungstechnik im gemeinsamen Fokus

Die Verpackungsindustrie ist ein wichtiger Markt für Beckhoff, sagt Daniel Rostan, Global Business Management Packaging bei Beckhoff Automation: „Wir liefern dafür verschiedene Transportsysteme, ermöglichen eine kontaktlose Stromversorgung und bieten schaltschranklose Automatisierungslösungen an. Damit ermöglichen wir eine schnelle Installation der Maschinen und eine flexible Steuerung. Wir reagieren auch auf die steigenden Anforderungen an Nachhaltigkeit durch die Reduzierung von Material- und Energieverbrauch und liefern Produkte bei Bedarf in hygienischer Edelstahlausführung.“

Im Verpackungsmarkt ist Blueprint Automation ein wichtiger Kunde, so John Stut, Geschäftsführer von Beckhoff Niederlande. „Wir arbeiten schon seit geraumer Zeit gut mit ihnen zusammen. Wir liefern Hardware und Software, führen darüber hinaus Schulungen für ihre Ingenieure durch und bieten Vor-Ort-Support. Jeden Monat sind Spezialisten von uns etwa einen Tag bei BPA, um die Maschinenentwicklung zu unterstützen und ggf. Fehler zu beheben.“

Intern wird bei Blueprint Automation ebenfalls großer Wert auf Zusammenarbeit gelegt. So hat das Unternehmen seit kurzem eine zweiköpfige

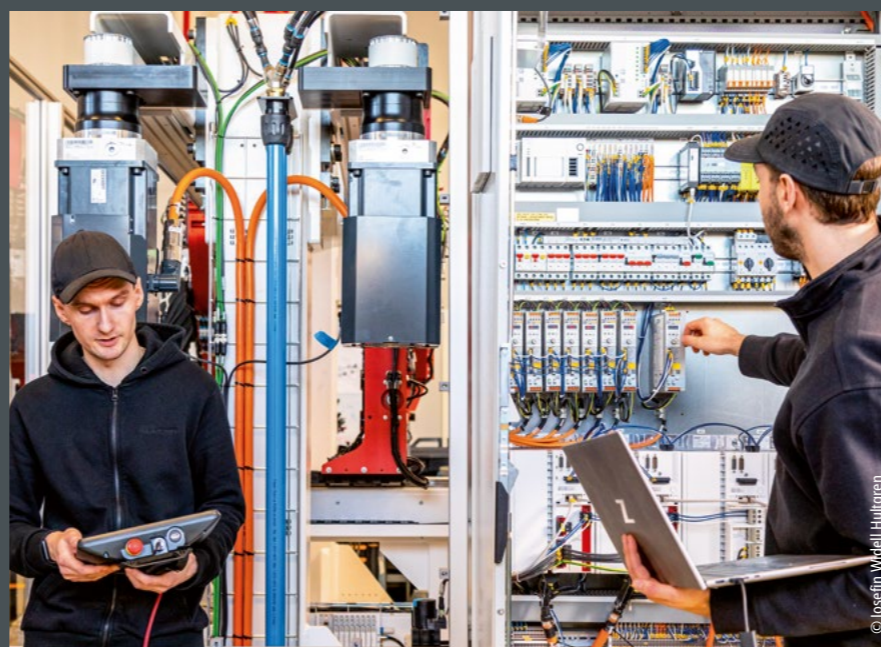
Geschäftsführung. Kees Nijenhuis ist als Geschäftsführer für Projektmanagement, Betrieb, Service und Personalwesen verantwortlich, während sein Kollege Elbert Griffioen die Bereiche Vertrieb, Marketing, Produktmanagement, Innovation und Technik leitet. Zuvor war Elbert Griffioen technischer Direktor und leitete in dieser Funktion die Bereiche Innovation und Standardisierung, beispielsweise für die Steuerungsprodukte. „Wir haben uns ganz bewusst für eine Doppelspitze entschieden“, erklärt er. „Wir sind stark gewachsen. Gemeinsam können wir Kunden und Mitarbeitern zusätzliche Aufmerksamkeit widmen.“



Platzsparend: Die Kombination aus PC-based Control und XTS reduziert den Footprint der Anlage im Vergleich zu konventionellen Förderbändern deutlich.

Mehr OEE auf weniger Raum: Hochgeschwindigkeits-Verpackung mit XTS

Softwarebasierte Produktmanipulation on-the-fly



In hochdynamischen Verpackungslösungen entscheiden Sekundenbruchteile über die Rentabilität. Deshalb ersetzt die schwedische 3Button Group starre Mechanik durch softwaredefinierte Bewegungsführung – auf Basis des XTS von Beckhoff. Damit wird ein neues Stapel- und Verpackungssystem zur kompakten Highspeed-Anlage, die empfindliche In-Mould-Labeling-Produkte bei hohem Durchsatz inspiziert, präzise handhabt und rund um die Uhr verfügbar hält.

Die härteste Währung bei Fast Moving Consumer Goods, die in Millionenauflagen produziert werden, ist eine hohe Gesamtanlageneffektivität (OEE). Die 3Button Group, die sich als Systemintegrator in den Bereichen Kunststoff, Lebensmittel und Pharma etabliert hat, stellt sich den hohen Ansprüchen der Endanwender: Maschinen müssen nicht nur schnell und zuverlässig laufen, sondern auch so intuitiv bedienbar sein, dass sie schnell in Betrieb genommen werden können. „Unsere Kunden betreiben ihre Verpackungslinien nonstop“, erklärt Johan Enander, Leiter Forschung und Entwicklung sowie Nachhaltigkeit bei der 3Button Group. „Sobald eine Maschine stehen bleibt, läuft die Kostenuhr.“ Deswegen setzt der schwedische Systemintegrator mit der 3-Button-Denkweise auf ein Bedienkonzept, das lediglich Start, Stopp und Reset vorsieht. Dahinter verbirgt sich jedoch komplexe Technik. Denn um die Bedienung möglichst einfach zu halten, muss die Maschine im Hintergrund umso intelligenter agieren. Das zeigt sich eindrucksvoll bei einer Lösung zur Inspektion, Stapelung und Verpackung von Kaffeebecherdeckeln.

Antriebstechnik aus einer Hand: Abseits des XTS setzt die 3Button Group z. B. Servomotoren AM8000 und Servoverstärker AX5000 von Beckhoff ein.

Geschwindigkeit und Geometrie

Die große Herausforderung bei der Handhabung solcher Kunststoffdeckel liegt in der Kombination aus hoher Geschwindigkeit und empfindlichem Material. Das gilt insbesondere beim In-Mould-Labeling (IML), bei dem ein vorbedrucktes Etikett direkt in die Gussform eingelegt wird, noch bevor der flüssige Kunststoff eingespritzt wird. Ein IML-Deckel ist leicht, empfindlich und darf an den Sichtflächen nicht beschädigt werden. In klassischen Anlagen kollidieren diese Anforderungen meist: Um den Durchsatz von jährlich rund 100 Millionen Einheiten zu erreichen, werden oft mechanische Förderbänder eingesetzt, die jedoch wenig Flexibilität bieten und im Highspeed-Betrieb zu Produktbeschädigungen, Staus und Ausfällen führen können. „In der Verpackungsphase treffen Geschwindigkeit und Präzision aufeinander“, analysiert Johan Enander die Situation. „Wenn der Durchsatz sehr hoch ist und Produkte eine außergewöhnliche Form haben, ist der Einsatz von herkömmlicher Fördertechnik sehr aufwendig.“ Ein konventionelles System bräuhete eine Vielzahl von Servoantrieben, Pneumatikzylindern, Sensoren und komplexer Mechanik, um die Deckel zu vereinzeln, auszurichten und zu stapeln. Das hätte nicht nur den Platzbedarf der Anlage massiv erhöht, sondern auch die Wartungsanfälligkeit gesteigert – ein Risiko, das bei einer geforderten Verfügbarkeit von über 99 % nicht akzeptabel war. „Ein herkömmliches Fördersystem wäre zu komplex und kostspielig gewesen“, resümiert Johan Enander.

nirt werden. Ein leistungsstarker Ultra-Kompakt-Industrie-PC C6032 fungiert als zentrale Steuerungseinheit, die nicht nur die Logik (SPS), sondern auch Motion Control und Bildverarbeitung in einer Laufzeitumgebung vereint. Per EtherCAT-Kommunikation werden die Positionen der Mover mit einer Zykluszeit im Mikrosekundenbereich aktualisiert. „Das ermöglicht eine Synchronisierung zwischen den Movern und den externen Prozessstationen, die mit rein mechanischen Lösungen unerreichbar wäre“, betont Johan Enander. „Mit XTS steuern wir jedes Produkt individuell und positionieren es mit hoher Geschwindigkeit genau dort, wo wir es brauchen.“ In der Praxis bedeutet das: Die Deckel werden von der Spritzgießmaschine übernommen, von den Movern einzeln gegriffen und dynamisch an den verschiedenen Stationen vorbeigeführt. Da sich die Mover unabhängig voneinander bewegen, können Prozessschwankungen sehr gut ausgeglichen werden. Muss ein Deckel länger inspiziert werden, verlangsamt sich nur dieser eine Mover, während nachfolgende Einheiten aufschließen – der Puffer ist bereits im Transportsystem integriert.

Integrierte Inline-Bildverarbeitung

Ein kritischer Aspekt bei IML-Produkten ist die Qualitätskontrolle. Das Etikett muss perfekt sitzen, darf keine Blasen werfen oder Kratzer aufweisen. Die 3Button Group nutzt an dieser Stelle die nahtlose Integration

Ein weiterer Vorteil der PC-basierten Steuerungsarchitektur ist die Möglichkeit der Simulation. Noch bevor das erste Mechanikteil der Anlage gefertigt wurde, konnte die 3Button Group das Verhalten der XTS-Mover und das Zusammenspiel mit den Robotern in der Anlage simulieren. Denn TwinCAT 3 ermöglicht es, den Steuerungscode in einer virtuellen Umgebung zu testen. Kollisionsprüfungen, Taktzeitberechnungen und die Optimierung der Bewegungsabläufe erfolgten also bereits im Engineering. Für den Endkunden bedeutet das eine drastisch verkürzte Inbetriebnahmezeit vor Ort. Eventuelle Engpässe im Materialfluss wurden bereits in der Simulation erkannt und behoben. Zudem ermöglicht die Software-Architektur schnelle Formatwechsel. Soll zukünftig ein anderer Deckel produziert werden, muss die Mechanik nicht umgebaut werden. Es genügt ein Parameter-Update in der Software, um die Bewegungsprofile der Mover an die neue Produktgeometrie anzupassen.

Mehr OEE, mehr Wirtschaftlichkeit

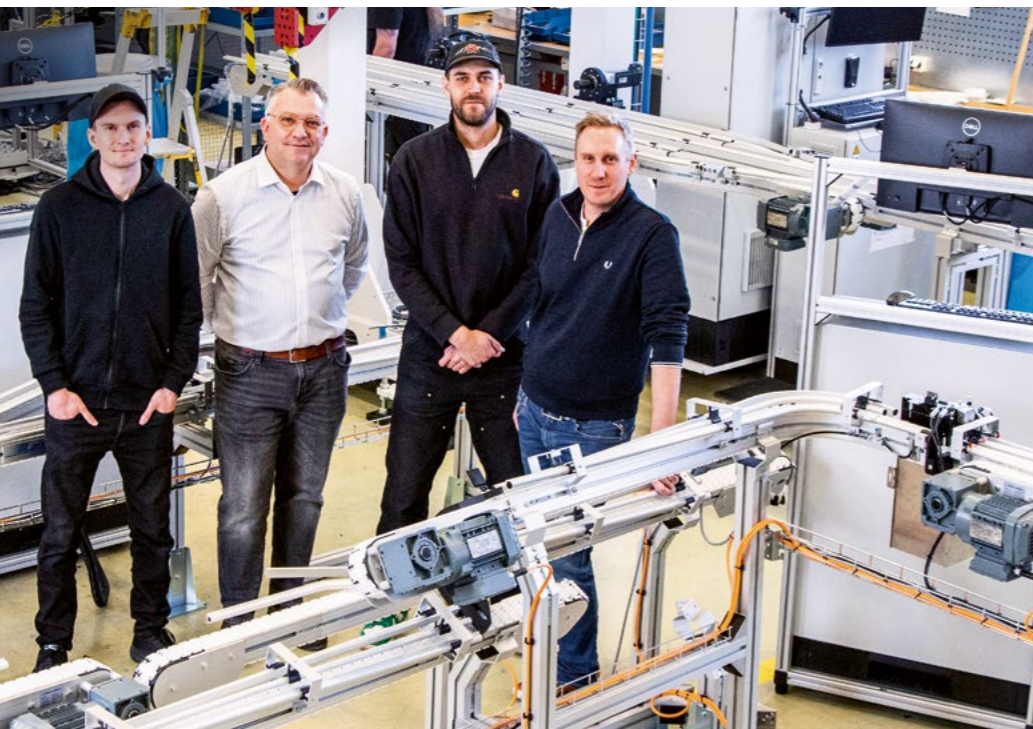
Technologische Finesse schießt am Ziel vorbei, wenn sie sich nicht rechnet. Doch gerade hier spielt die Lösung des schwedischen Integrators ihre Stärken aus. Der Verzicht auf komplexe Mechanik reduziert den Wartungsaufwand erheblich. Das XTS arbeitet nahezu verschleißfrei, da die Mover magnetisch gehalten werden und keine schleifenden Kontakte oder Kabelketten benötigen. Gleichzeitig redu-

nur Quantität, sondern auch gesicherte Qualität. Für den Kunden verschiebt sich die Investitionsrechnung: Der Fokus liegt nicht auf den initialen Maschinenkosten, sondern auf der Total Cost of Ownership (TCO). Die Entscheidung für Beckhoff war für die 3Button Group auch eine strategische Wahl gegen proprietäre Black-Box-Systeme. Schließlich erlaubt es die Offenheit von PC-based Control, unterschiedliche Technologien und Standards einzubinden. Sei es die Anbindung an übergeordnete MES/ERP-Systeme über OPC UA oder die Integration von Drittanbieter-Komponenten. „Wir schätzen die Offenheit und Durchgängigkeit sehr“, bestätigt Johan Enander. „So können wir uns darauf konzentrieren, unseren Kunden einen Mehrwert zu bieten, anstatt uns mit technologischen Grenzen auseinanderzusetzen.“

Partnerschaft für die Zukunft

Die erfolgreiche Umsetzung des IML-Verpackungssystems ist ein weiterer Schritt in der Zusammenarbeit mit Beckhoff, die seit 2019 besteht. Durch rund zehn ausgelieferte XTS hat der Integrator bereits viel Erfahrung in diesem Bereich und plant für das laufende Jahr die Auslieferung weiterer Maschinen. „Wir wollen künftig auch XTS- und XTS-Ecoline-Motormodule kombinieren, um Maschinen genau an die Bedürfnisse des Kunden anzupassen“, erklärt Johan Enander. So lassen sich kostenoptimierte Hybrid-Lösungen realisieren, bei denen Hochleistungs-

Langjährige Zusammenarbeit, eingespieltes Team: Klas Winberg (l.), Axel Laurin (2.v.r.) und Johan Enander (r.) von der 3Button Group sowie Niclas Gustafsson (2.v.l.) von Beckhoff Schweden



Gesammelte Expertise: Die 3Button Group hat mit dem XTS bereits viel Erfahrung gesammelt und plant für das laufende Jahr die Auslieferung weiterer Maschinen.



SPS, Motion und Vision in einer Laufzeitumgebung vereint: ein Blick in den zugehörigen Schaltschrank

„Deswegen lag die Lösung für uns im Verzicht auf starre Mechanik zugunsten eines softwarebasierten Ansatzes.“

Paradigmenwechsel im Materialfluss

Das Herzstück der neu entwickelten Anlage, das XTS von Beckhoff, bildet eine Bahn, auf der sich 14 unabhängige Mover bewegen. Im Gegensatz zu Kettenförderern, bei denen das Produkt passiv transportiert wird und an den Takt der Kette gebunden ist, agieren die Mover als aktive, servoelektrisch gesteuerte Einheiten. Jeder Mover kann individuell beschleunigt, gebremst und positioniert

von Vision-Systemen in die Automatisierungsplattform von Beckhoff. Da TwinCAT 3 sowohl die Bewegung der XTS-Mover als auch die Bildverarbeitung steuert, ist keine aufwendige Synchronisierung notwendig. Das System kennt zu jedem Zeitpunkt die Position des Movers im Submillimeterbereich. Die Kamera wird exakt dann getriggert, wenn sich der Deckel im optimalen Fokus befindet – während der Bewegung. Das eliminiert Totzeiten, die bei einem Stop-and-Go-Betrieb entstehen würden. Fehlerhafte Produkte werden sofort identifiziert und als Ausschuss ausgeworfen, ohne den kontinuierlichen Materialfluss zu unterbrechen.

ziert die kompakte Bauweise des XTS den Footprint der Anlage. Die Mover laufen auf einer geschlossenen Bahn, sodass Hin- und Rückweg für den Transport genutzt werden können. In Produktionshallen, wo der Platz rar ist, ein gewichtiges Argument. Der entscheidende Faktor bleibt jedoch der Durchsatz. „Wenn man im 24/7-Betrieb nur einige Zehntelsekunden pro Zyklus einspart, ist die Produktionssteigerung auf Dauer erheblich“, bekräftigt Johan Enander.

Durch die 100-Prozent-Prüfung und das sanfte Handling wird Ausschuss minimiert und Reklamationen vorgebeugt. Entsprechend liefert die Anlage nicht

Segmente dort eingesetzt werden, wo Prozessgeschwindigkeit kritisch ist, und Ecoline-Module auf den Transportstrecken dazwischen. Damit erhält die 3Button Group eine Basis, die nicht nur den steigenden Anforderungen an Geschwindigkeit und Präzision gerecht wird, sondern auch die Flexibilität bietet, auf zukünftige Markttrends schnell zu reagieren.

weitere Infos unter:

www.3bg.se/en

www.beckhoff.com/xts



Links: Xoaquin Frabeiro, Steuerungsingenieur bei Beckhoff Spanien (links), und Débora Fraga, Geschäftsführerin von Herfraga (rechts) vor der Dosenabfüllmaschine SM-200

schnelle Zykluszeiten im Millisekundenbereich und ermöglicht eine einfache Integration in verschiedene Produktionsumgebungen, was dem Fokus von Herfraga auf Anpassungsfähigkeit und langfristige Wartungsfreundlichkeit entspricht.

Präzise Pneumatiksteuerung

Über die Steuerungsplattform verwaltet Herfraga alle relevanten dynamischen Parameter der pneumatischen Antriebe, darunter Geschwindigkeit, Drehmoment, Beschleunigung und Verzögerung sowie Synchronisation und Sequenzsteuerung. Eine präzise Steuerung ist für zwei wichtige Funktionen unerlässlich:

- Automatische Gewichtsanzpassung: Ein pneumatischer Antrieb reguliert die Füllmenge in jeder Dose und passt sich dabei an unterschiedliche Formate und Kundenanforderungen an.
- Hygiene und Wartung: Die kontrollierte Luftzufuhr zum Verdichtungskolben verhindert das Anhaften von Produkten während des Füllvorgangs, verbessert die Sauberkeit und reduziert die Wartungszeit.

Daten als Grundlage für die Prozessoptimierung

Über die Echtzeitsteuerung hinaus ermöglicht der Industrie-PC auch eine strukturierte Datenerfassung. Betriebsdaten wie Alarmhistorie, Produktionsaufzeichnungen, Ausfallzeiten und Leistungsstatistiken werden dem Endnutzer zur Verfügung gestellt. Diese Transparenz unterstützt die vorbeugende Wartung und trägt zur kontinuierlichen Optimierung der Gesamtanlageneffizienz bei.

Bei diesem Projekt entschied sich Herfraga aufgrund der offenen PC-basierten Architektur, der schnellen Kommunikation und der Flexibilität in der Konstruktion für die Technologie von Beckhoff. Integriert in das Gesamtmaschinenkonzept von Herfraga unterstützt sie das langjährige Engagement des Unternehmens für Zuverlässigkeit, Präzision und kundenorientierte Lösungen.

weitere Infos unter:
www.herfraga.com/en
www.beckhoff.com/cp6606

EtherCAT und PC-based Control bei einer Thunfisch-Verpackungsmaschine für die Fischindustrie

Tradition trifft Hightech: Thunfisch wie von Hand verpackt

Mit mehr als 70 Jahren Erfahrung im Bereich Fischverarbeitungsmaschinen verbindet der spanische Hersteller Herfraga mechanische Robustheit und Prozesskompetenz mit kontinuierlicher technologischer Weiterentwicklung. In ausgewählten Projekten integriert das Unternehmen PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff, um die Flexibilität und Datenverfügbarkeit weiter zu verbessern und gleichzeitig die Qualitätsstandards zu wahren, die den sogenannten „Herfraga-Schnitt“ auszeichnen.

Herfraga wurde 1930 gegründet und hat seinen Sitz in Galicien im Norden Spaniens. Das Unternehmen hat sich von einem kleinen Spezialmaschinenbauer zu einer internationalen Referenz für automatische Fischverpackungslösungen entwickelt und exportiert in mehr als 50 Länder weltweit. Seine Maschinen sind für anspruchsvolle, kontinuierliche Produktionsumgebungen ausgelegt und bekannt für ihre Robustheit, Zuverlässigkeit und geringen Wartungsanforderungen. Ein charakteristisches Merkmal ist die Präsentationsqualität der Dose: Der „Herfraga-Schnitt“ sorgt dafür, dass der Thunfisch so aussieht, als wäre er von Hand verpackt worden.

Handwerkliche Qualität im industriellen Maßstab

Herfraga patentierte 1962 seine erste Thunfisch-Verpackungsmaschine. Seitdem hat sich diese Art von Anlage zu einem der wichtigsten Elemente in Thunfisch- und Fischkonservenlinien entwickelt und ist nach wie vor eines der bekanntesten Produkte des Unternehmens. Das Befüllen und Verdichten von Fisch in der Dose

ist ein hochsensibler Prozess. Jede Abweichung beim Gewicht oder bei der Verdichtung wirkt sich direkt auf die Produktivität und die Qualität des Endprodukts aus. Das Maschinendesign von Herfraga gewährleistet eine präzise Steuerung dieser Parameter, unterstützt durch pneumatische Antriebe auf der Hauptachse.

Im Laufe der Jahre hat Herfraga je nach Anwendungsanforderungen erfolgreich verschiedene Automatisierungsarchitekturen implementiert. Im Rahmen seiner Strategie der kontinuierlichen Verbesserung und zur Erweiterung der Flexibilität bei der Parameterverwaltung, Formatadaption und Datenverarbeitung hat das Unternehmen in ausgewählten Maschinen die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff integriert. Débora Fraga, Geschäftsführerin von Herfraga, erklärt: „Eines der am meisten geschätzten Merkmale unserer Systeme ist die Qualität des Herfraga-Schnitts. Die Bewahrung dieses Markenzeichens bei gleichzeitiger kontinuierlicher Verbesserung der betrieblichen Flexibilität hat für uns höchste Priorität.“

Ein Economy-Panel-PC CP6606 übernimmt die Logik- und Bewegungssteuerung und stellt mit dem integrierten Touchscreen eine Bedienerchnittstelle direkt an der Maschine bereit.



Integrierte Steuerungsplattform

In diesem Projekt setzte Herfraga einen Economy-Panel-PC CP6606 von Beckhoff als zentrale Steuerungsplattform für ausgewählte Funktionen innerhalb der gesamten Maschinenarchitektur ein. Der kompakte Industrie-PC mit 7-Zoll-Touchscreen kombiniert SPS- und Motion-Control-Aufgaben mit Bedienerchnittstellenfunktionen, vereinfacht die Steuerungsstruktur und reduziert den Platzbedarf im Schaltschrank.

Diese Integration ermöglicht es den Bedienern, die Maschine direkt zu überwachen und die Betriebsparameter in Echtzeit anzupassen, während die robuste mechanische Konstruktion und die Prozesskonsistenz, die für Herfraga-Anlagen charakteristisch sind, erhalten bleiben.

Schnelle EtherCAT-Kommunikation

Die Kommunikation zwischen der Steuerungsplattform, dem Frequenzumrichter und den I/O-Modulen erfolgt über EtherCAT. Die modulare Architektur unterstützt



Die automatische Fischverpackungsmaschine von Herfraga aus Nordspanien füllt Thunfisch in Konservendosen ab und verdichtet die Füllung mit einer hohen Präzision.

PC-based Control für integrierte Robotiklösungen in der Medizintechnik

Präzises und behutsames Handling

Die Handhabung von Kunststoffverpackungen in der Medizin- und Pharmaindustrie verzeiht keine Fehler: Sterilität und absolute Unversehrtheit der Oberflächen sind Pflicht. Um diesen Anforderungen bei stetig steigendem Durchsatz gerecht zu werden, entwickelt die dänische Saxe Group integrierte Robotiklösungen, die Präzision, lückenlose Rückverfolgbarkeit und hohen Bedienkomfort vereinen. Um SPS, Motion, Safety und Robotik nahtlos auf einer Hardware zusammenzuführen, nutzt der Maschinenbauer als zentrale Steuerungsplattform PC-based Control von Beckhoff.

NETSTAL

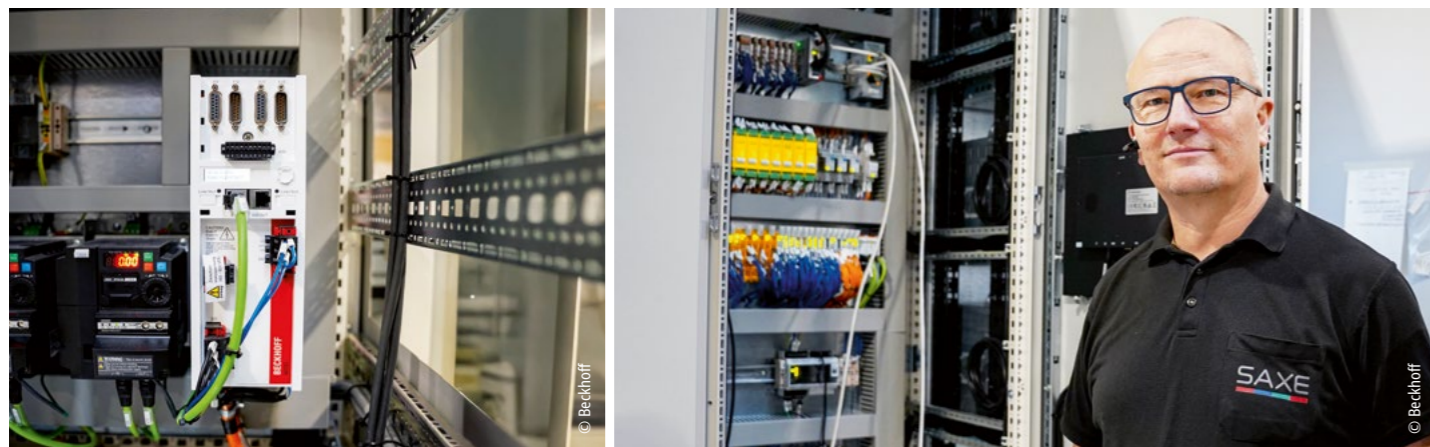
Um wertvolle Stellfläche in den Reinräumen der Endanwender zu sparen, integriert Saxe die Automatisierungszelle direkt in die Spritzgießmaschine des Schweizer Partners Netstal.

Digital partner:
bfa solutions ltd

Die Saxe Group entwickelt und fertigt moderne Automatisierungssysteme mit Sechachsrobotern für die Kunststoff-, Lebensmittel- und Pharmaindustrie. Mit einer Kombination der Unternehmenswurzeln aus der Kunststoffherstellung und dem tiefen Verständnis für die strengen Dokumentationsanforderungen des medizinischen Sektors besetzt das Unternehmen eine Nische im Markt. Um die hohe Nachfrage bedienen zu können – Saxe liefert etwa alle zwei Wochen eine Roboterzelle aus –, wurde kürzlich eine neue Produktionshalle für die Automatisierung am Standort Randers errichtet. Von dort aus beliefert das Unternehmen ganz Skandinavien und erschließt zunehmend Märkte in Europa und den USA.

Qualitätssicherung direkt an der Maschine

In der pharmazeutischen Industrie können selbst kleinste Risse oder Kratzer an Komponenten schwerwiegende Folgen haben. Sie gefährden die Sterilität und beeinträchtigen im schlimmsten Fall die Funktion des Endprodukts. Der Umgang mit empfindlichen Kunststoffteilen, die direkt aus dem Spritzguss kommen, erfordert daher besonders hohe Präzision. Gleichzeitig müssen die Hersteller jeden Schritt lückenlos dokumentieren. Genau auf diese Anforderungen hat sich die Saxe Group spezialisiert: Die maßgeschneiderten Entnahmelösungen des Unternehmens stellen eine sichere und rückverfolgbare Handhabung der Kunststoffverpackungen sicher und sind direkt an



Zweikanalige Servoverstärker AX5203 sorgen in Kombination mit Servomotoren AM8022 für die dynamischen und synchronisierten Bewegungen des Entnahmesystems.

Morten Møller, R&D Manager bei der Saxe Group, schätzt die langjährige, partnerschaftliche Zusammenarbeit und den direkten Draht zu Beckhoff.

der Spritzgießmaschine positioniert. Die technische Basis bilden vier- und sechssachsige Roboter von Stäubli. „Unsere Lösungen überwachen den Prozess mit sehr hoher Genauigkeit: Weichen Parameter ab oder sind Teile nicht zu 100 % perfekt, sortieren die Roboter diese während der Entnahme automatisch aus“, erklärt Ulrik Gert Nielsen, Eigentümer der Saxe Group. Nur einwandfreie Teile übergibt das System sanft an nachgelagerte Prozesse wie Abfüllung oder Verpackung.

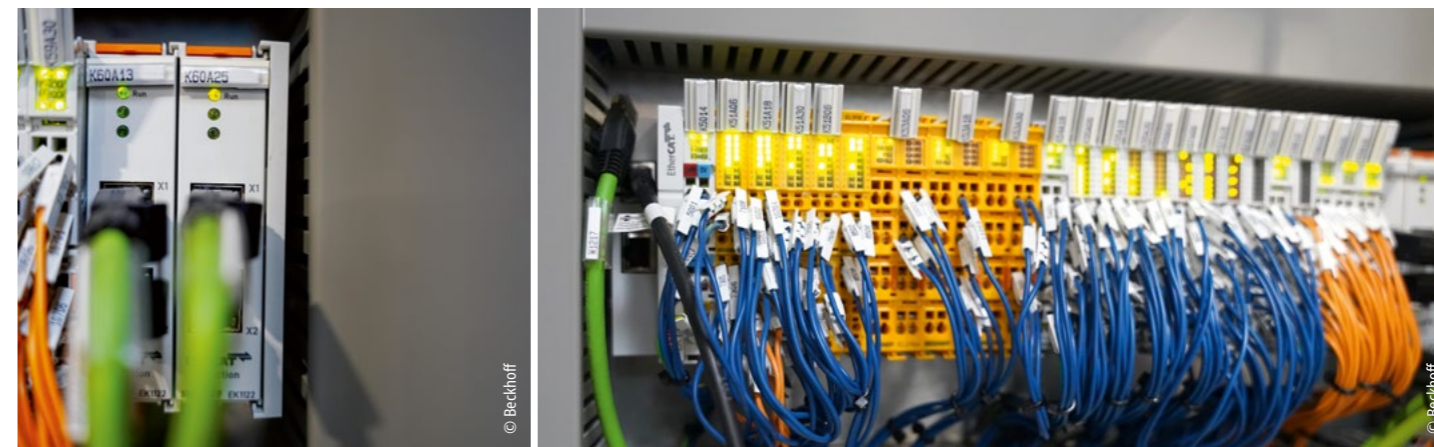
Vom Beistellgerät zur vollintegrierten Zelle

Ein wichtiger Partner ist der Schweizer Spritzgießmaschinen-Hersteller Netstal, den die Saxe Group in der nordischen Region vertritt. Während der

Roboter früher als separate, umzäunte Einheit neben der Maschine stand, forderte der Markt zunehmend kompakte Turnkey-Lösungen. Saxe entwickelte daraufhin ein neues Design, bei dem die Automatisierungszelle direkt in das Maschinengestell integriert ist. Auf diese Weise lässt sich wertvolle Stellfläche in den Reinräumen der Endanwender sparen.

„In unseren zyklusoptimierten Lösungen ermöglicht es die offene und flexible Automatisierungstechnik von Beckhoff, hohe Präzision mit hoher Geschwindigkeit zu verbinden“, betont Morten Møller, R&D Manager bei der Saxe Group. Als zentrale Steuerung setzt der Maschinenbauer in den neuen Roboterzellen auf einen Embedded-PC CX5240. Er vereint alle benötigten

Saxe nutzt IP67-geschützte EtherCAT-Box-Module EP2338, um Sensoren und Vakuumventile direkt im Feld anzubinden.



Der 2-Port-EtherCAT-Abzweig EK1122 erlaubt den Aufbau einer Sterntopologie und sichert den nahtlosen Datenfluss zwischen Steuerung, Roboter und Peripherie.

Dass Safety und SPS auf der gleichen Plattform arbeiten, ist laut Anwender ein bedeutender Vorteil bei der Validierung und Dokumentation.

Automatisierungsfunktionen auf einer Plattform: SPS, Motion, Safety und HMI. „Da TwinCAT 3 modular aufgebaut ist, aktivieren wir nur die Functions, die wir wirklich benötigen“, ergänzt Morten Møller mit Blick auf die Software. Konkret nutzt Saxe TwinCAT 3 PLC/NC PTP 10 für den Applikationscode und die Achsverwaltung sowie TwinCAT 3 HMI für die Visualisierung. Die Kommunikation mit Drittanbietern erfolgt standardisiert via OPC UA.

Morten Møller, R&D Manager bei der Saxe Group

“Die offene und flexible Automatisierungstechnik von Beckhoff ermöglicht es, hohe Präzision mit hoher Geschwindigkeit zu verbinden.“

Durchgängige Kommunikation ohne Latenz

Da der Embedded-PC die komplette Automatisierungsfunktionalität bereitstellt, kommt es erst gar nicht zu Schnittstellenproblemen. Mit allen dezentralen Einheiten kommuniziert die Steuerung in Echtzeit über EtherCAT. Diese Architektur reduziert Latenzzeiten, vereinfacht die Projektierung und beschleunigt sowohl Entwicklung als auch Inbetriebnahme. Ein EtherCAT-Abzweig EK1122 fungiert dabei als Sternpunkt für den Roboter und sichert den nahtlosen Datenfluss zwischen Steuerung, Roboter und Peripherie. Die Servosteuerung übernehmen zweikanalige Servoverstärker AX5203. Sie sorgen in Kombination mit Servomotoren AM8022 für die dynamischen und synchronisierten Bewegungen des Entnahmesystems. Die eingesetzten I/O-Module – z. B. EtherCAT-Klemmen der EL-Serie und IP67-geschützte EtherCAT-Box-Module EP2338 – binden die Sensoren und Vakuumventile an. Auch die Sicherheitstechnik ist integriert: TwinSAFE-Klemmen wie EL1918 und EL2904 überwachen Not-Halt und Schutztüren direkt im EtherCAT-Netzwerk. „Dass Sicherheitsfunktionen und Maschinensteuerung auf der gleichen Plattform arbeiten, ist ein bedeutender Vorteil bei der Validierung und Dokumentation“, betont Morten Møller.

Die Ein-Knopf-Maschine

Durch die Kombination von PC-based Control und EtherCAT erreicht die Anlage Zykluszeiten von wenigen Millisekunden. Alle Prozessdaten werden automatisch protokolliert, was die hohen Ansprüche bei der Rückverfolgbarkeit sicherstellt. Ein besonderes Augenmerk haben die Entwickler auf die Bedienbarkeit gelegt. In Zeiten des Fachkräftemangels entwickelte Saxe das Konzept der Ein-Knopf-Maschine, für deren Betrieb keine speziellen Roboterkenntnisse benötigt werden. Da die Roboter tief in die Spritzgießsteuerung integriert sind, steuert der Bediener den gesamten Prozess über eine einheitliche Oberfläche und startet die Anlage mit nur einem Knopfdruck. „Es gibt in der Fertigungsindustrie einen Mangel an Bedienern, die mehrere komplexe Prozesse gleichzeitig überwachen können“, begründet Ulrik Gert Nielsen diese Strategie. „Unser Ziel sind daher Lösungen mit möglichst niedrigem Bedienungs- und Wartungsaufwand. Auch das ist nur durch die durchgängige Automatisierungsplattform von Beckhoff möglich.“

Partner als Innovationstreiber

Das Fundament für die technologische Umsetzung der Automatisierungszellen bildet eine seit 2012 bestehende Partnerschaft zwischen Saxe und Beckhoff, die ursprünglich über den Roboterhersteller Stäubli zustande kam. Für den Maschinenbauer bietet die einheitliche Plattform auch im Service Vorteile, da Updates zentral verwaltet werden können. „Die Produkte und Lösungen von Beckhoff sind sowohl leistungsfähig als auch kompakt. Sie ermöglichen es uns, in einem Segment stark zu bleiben, in dem Qualität und Einhaltung von Vorschriften kompromisslos sind“, resümiert Morten Møller. Von hoher Bedeutung ist für ihn auch der schnelle und unkomplizierte Kontakt zu Beckhoff: „Wir haben über unsere Ansprechpartner direkten Zugang zu allen neuen Informationen, Berechnungen und Software-Updates. Das garantiert, dass wir automatisierungstechnisch immer am Puls der Zeit sind.“

More information:

www.saxe-group.com

www.beckhoff.com/packaging

Dezentrales MX-System

Die schaltschranklose Automatisierung ist in der Serienlieferung angekommen

Beckhoff hat mit der Serienlieferung des MX-Systems begonnen. Die ersten Maschinen, die vollständig mit dieser modularen Lösung ausgestattet wurden, sind bereits erfolgreich im Einsatz. Damit ist der Startschuss für eine neue Generation der Automatisierung gefallen – ohne klassische Schaltschränke, aber mit maximaler Effizienz, Flexibilität und Zukunftssicherheit.

Bei dieser 14 m langen Maschine der Schirmer Maschinen GmbH für die vollautomatische Bearbeitung von PVC-Fensterprofilen wurden mit dem MX-System alle bislang erforderlichen Schaltschränke ersetzt.

Das MX-System vereint sämtliche Automatisierungsfunktionen in einem steckbaren, robusten Systemaufbau und bietet Maschinenbauern wie Endanwendern z. B. im Packaging-Umfeld umfassende Vorteile über den gesamten Lebenszyklus der Maschine hinweg.

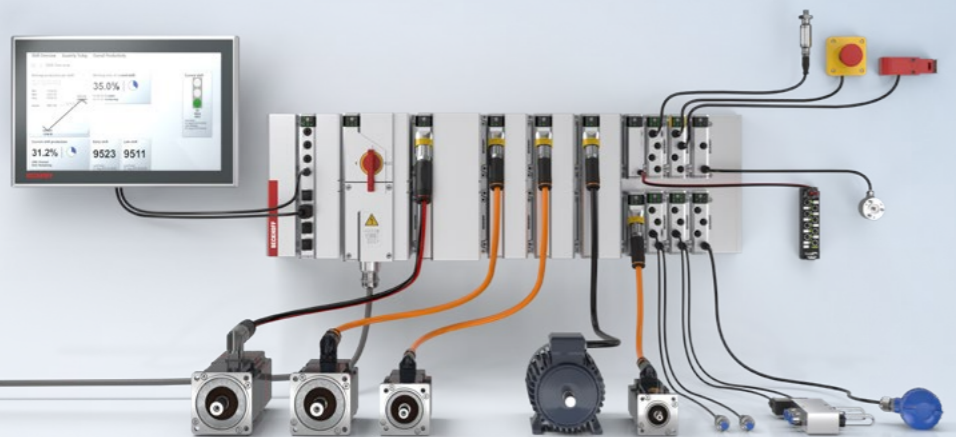
Technisches Konzept: Modulbaukasten mit System

Im Zentrum des MX-Systems steht eine robuste Baseplate, auf die sich standardisierte Funktionsmodule einfach aufstecken und verschrauben lassen. Diese Baseplate ersetzt die interne Verdrahtung eines klassischen Schaltschranks vollständig. Mechanische und elektrische Schnittstellen sind einheitlich und direkt integriert – für maximale Kompatibilität, Sicherheit und einfache Erweiterbarkeit.

Die Baseplates sind in unterschiedlichen Baugrößen verfügbar und lassen sich je nach Leistungsbedarf skalieren – von der kompakten Einzelmaschine bis hin zur weit verzweigten Produktionslinie. In der größten Ausführung können selbst leistungsstarke Antriebe bis 15 kW versorgt werden. Das MX-System unterstützt eine Gesamteinspeisung von bis zu 125 A und ist damit auch für leistungsintensive Anwendungen geeignet. Die hohe mechanische Stabilität der Aluminiumkonstruktion und die Schutzart IP67 ermöglichen zudem den direkten Einsatz in rauen Industrieumgebungen – ohne zusätzliche Schutzgehäuse oder Schaltschrankklimatisierung.

Der modulare Baukasten umfasst aktuell rund 150 verschiedene Funktionsmodule – darunter Industrie-PCs, Netzwerkschnittstellen für Ethernet und EtherCAT, I/O-Module für digitale und analoge Signale, Leistungsmodule zur Motoransteuerung (Servo-, Asynchron-, 48-V- oder Schrittmotor) sowie Systemmodule zur Energieeinspeisung, Spannungsversorgung, Absicherung oder Messwerterfassung. Viele dieser Module vereinen mehrere Funktionen in einem Gehäuse und reduzieren so die Komplexität, den Verdrahtungsaufwand und den Platzbedarf.

Beim MX-System müssen die einzelnen Module lediglich auf die Baseplate aufgesteckt und verschraubt werden, um das gesamte Automatisierungssystem direkt und ohne Schaltschrank an der Maschine platzieren zu können.



Flexible Einsatzmöglichkeiten vom Einzelaggregat bis zur komplexen Verpackungsanlage

Mit „nur“ 150 Funktionsmodulen lassen sich bereits unterschiedlichste Anwendungen automatisieren. So genügt für kompakte Sondermaschinen, wie z. B. ein mobiler Spargelschälautomat im Supermarktumfeld, oft schon eine kleine Baseplate, um alle erforderlichen Steuerungs-, Sensor- und Aktorfunktionen abzubilden.

Für große Maschinen auch mit mehreren Hundert Motoren, beispielsweise Fensterprofilfertigungsanlagen sowie verkettete Fertigungsanlagen für die Verpackungsindustrie, bietet das System ebenfalls eine skalierbare Lösung: Mehrere Baseplates lassen sich über vorkonfektionierte Leitungen miteinander verbinden, sodass jede Station ihre eigene, lokal montierte Automatisierungseinheit erhält. Dies ermöglicht dezentrale Maschinenkonzepte mit hohem Vorfertigungsgrad und erleichtert sowohl die Montage als auch die Inbetriebnahme.

Nahtlose Integration in neue und bestehende Maschinenarchitekturen

Das MX-System lässt sich flexibel in nahezu jedes Maschinenkonzept integrieren. Aktoren wie Motoren, Sensoren, Heizungen oder Sicherheitsgeräte können direkt angeschlossen werden. Zugleich lassen sich dezentrale EtherCAT-Box-Module, IO-Link-Teilnehmer oder externe Frequenzrichter mühelos anbinden. Die dafür vorgesehenen Module liefern die passende Versorgungsspannung, übernehmen die Absicherung und – wo erforderlich – sogar die sicherheitsgerichtete Abschaltung gemäß funktionaler Sicherheit.

In größeren Anlagen kann das MX-System auch als leistungsfähige Substation eingesetzt werden – gespeist aus einem zentralen Schaltschrank, der Netzspannung und Kommunikationsschnittstellen bereitstellt. Diese hybride Architektur verbindet die Vorteile modularer, dezentraler Intelligenz mit der etablierten Schaltschrankinfrastruktur und eignet sich ideal für Anlagenmodernisierungen oder Übergangslösungen.



Für die Montage des MX-Systems wird nur ein Arbeitsplatz benötigt, an dem das gesamte System mit nur einem Werkzeug aufgebaut werden kann.

Vorteile über den gesamten Maschinenlebenszyklus

Planung und Projektierung: Der Aufwand für die Planung und Dokumentation reduziert sich drastisch. Statt Hunderte Einzelteile umfasst die MX-System-Lösung nur rund 10 % der typischen Bauteilanzahl. Dies senkt die Komplexität in der CAD-Auslegung, verkürzt die Konstruktionszeit und erleichtert die Wiederverwendung modularer Funktionsgruppen. Zertifizierungen nach UL, IEC und CSA sind bereits erfüllt, was den internationalen Einsatz vereinfacht.

Aufbau und Montage: Die Montage erfolgt mit nur einem Werkzeug. Steckbare Module, klare Schnittstellen und vordefinierte Einbaulagen ermöglichen eine sichere, schnelle und standardisierte Montage. Montagezeiten sinken gegenüber herkömmlichen Lösungen um bis zu 95 %. Auch der Schaltschrankbau profitiert: Viele Systeme können heute komplett ohne klassischen Schaltschrank realisiert werden.

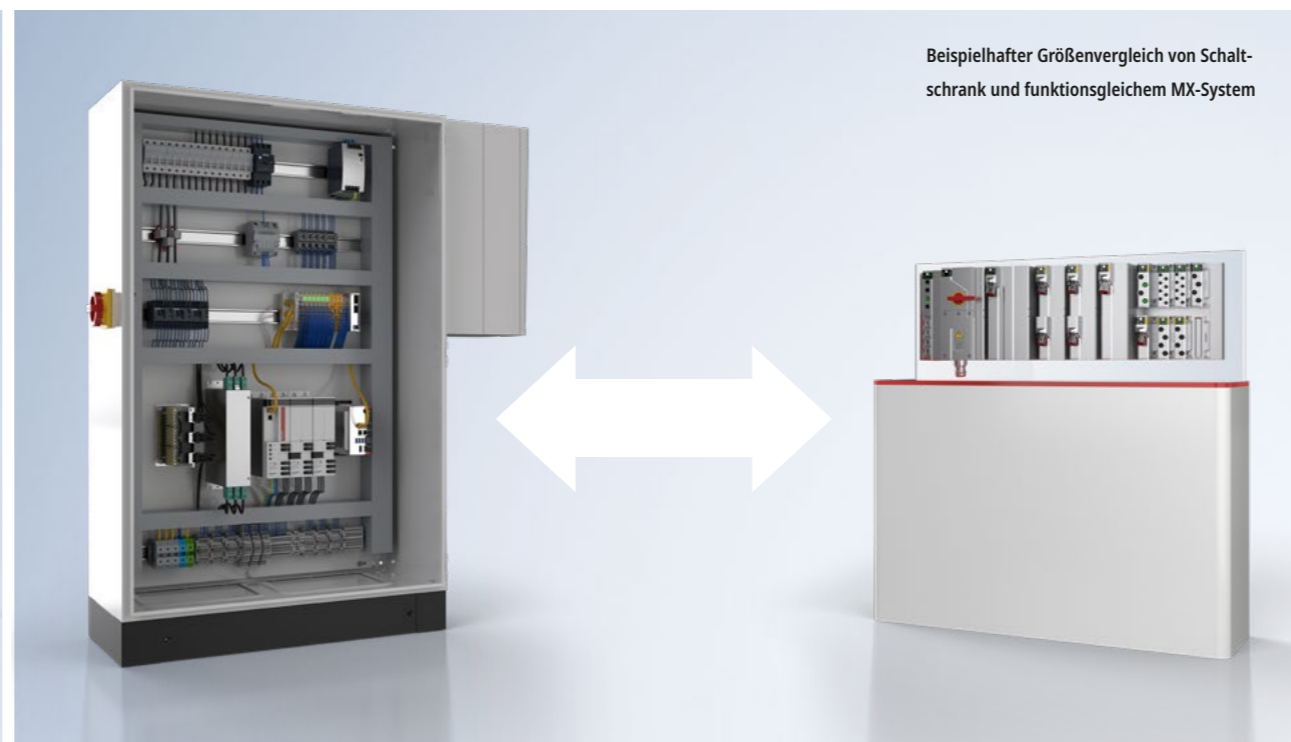
Installation direkt an der Maschine: Durch die direkte Installation an der Maschine entfallen lange Kabelwege und aufwendige Kabelführungen. Das spart

Material, Zeit und reduziert elektromagnetische Störquellen. Gleichzeitig benötigt das System nur etwa 30 % des Raums im Vergleich zu einem klassischen Schaltschrank – ein Vorteil, der sich insbesondere bei kompakten Anlagen und mobilen Maschinen auszahlt.

Betrieb, Diagnose und Instandhaltung: Im Betrieb liefern alle Funktionsmodule Diagnosedaten in Echtzeit – von Stromwerten über Temperaturen bis zur Zustandsanzeige von Sicherungen. Die Daten sind über EtherCAT abrufbar oder direkt via Smartphone über die Beckhoff Device Diagnostics App einsehbar. Hot-Swap-fähige Module können im laufenden Betrieb ausgetauscht werden, was Stillstandszeiten minimiert und die Wartung vereinfacht. Da keine aktive Kühlung notwendig ist, sinken zudem die laufenden Energiekosten.

Fazit

Das MX-System von Beckhoff steht für einen Paradigmenwechsel in der Automatisierungstechnik. Es ersetzt nicht nur den Schaltschrank, es definiert ihn neu. Die Kombination aus modularer Hardware, standardisierten Schnittstellen und integrierter Intelligenz schafft die Grundlage für zukunftssichere, flexible Maschinenkonzepte. Die Technologie hat sich bereits in zahlreichen Anwendungen bewährt – geeignet für ein breites Spektrum von der Verpackungstechnik über die Gebäudefertigung bis hin zur Lebensmittel- und Automobilindustrie. Beckhoff begleitet seine Kunden umfassend, von der Projektierung über Schulungen bis zur Serienintegration. Bei Bedarf zeigen die Beckhoff Spezialisten auch für individuelle Kundenanwendungen auf, wie das MX-System zur optimalen Lösung der jeweiligen Automatisierungsaufgabe werden kann.



Beispielhafter Größenvergleich von Schaltschrank und funktionsgleichem MX-System

Daniel Siegenbrink,
Produktmanager
MX-System, Beckhoff
Automation



weitere Infos unter:
www.beckhoff.com/mx-system

CoAgent

Mit TwinCAT CoAgent und TwinCAT Machine Learning Creator können Prozess- und Automatisierungsexperten KI-Technologien direkt für ihre Anwendungen einsetzen.



TwinCAT CoAgent und TwinCAT Machine Learning Creator für KI-gestützte Automatisierung

Mit erweiterten KI-Funktionen noch einfacher Optimierung- potenzial erschließen

Künstliche Intelligenz hat längst ihren Weg aus den Laboren und Forschungseinrichtungen in den Alltag gefunden – und erweist sich auch in der industriellen Automatisierung als entscheidender Innovationstreiber. Beckhoff hat diesen Trend früh erkannt und KI direkt in die Steuerungswelt integriert. Mit TwinCAT Machine Learning lassen sich KI-Modelle in Echtzeit direkt auf der Maschinensteuerung ausführen und somit in den SPS-Code einweben. Des Weiteren befähigen TwinCAT CoAgent und TwinCAT Machine Learning Creator Prozess- und Automatisierungsexperten, KI-Technologien direkt für ihre Anwendungen einzusetzen. Aktuelle Funktionserweiterungen dieser Produkte zeigen, wie konsequent Beckhoff die Demokratisierung von KI in der Automatisierung vorantreibt.

In der industriellen Praxis haben sich zwei Ansätze für den Einsatz von Künstlicher Intelligenz herausgebildet: Task-spezifische KI und Agentic AI. Task-spezifische KI löst klar umrissene Aufgaben wie z. B. die visuelle Qualitätskontrolle, die Vorhersage von Maschinenausfällen oder die Lokalisierung von Objekten. Sie basiert auf domänenspezifischen Daten und wird eng in die Steuerungsumgebung integriert – etwa mit dem TwinCAT Machine Learning Creator und TwinCAT Machine Learning. Demgegenüber steht Agentic AI, also auf generativen Modellen beruhende KI-basierte Assistenzsysteme. Sie unterstützen Ingenieure und Maschinenbediener durch dialogbasierte Interaktion, automatisierte Codegenerierung oder Fehleranalysen im laufenden Betrieb – realisiert mit TwinCAT CoAgent. Beide Ansätze ergänzen sich, indem sie unterschiedliche Ebenen adressieren: Task-spezifische KI steigert die Effizienz und Qualität direkt im Maschinenprozess, wohingegen Agentic AI den Engineering- und Servicealltag erleichtert – von der Entwicklung über die Inbetriebnahme bis hin zur laufenden Optimierung.

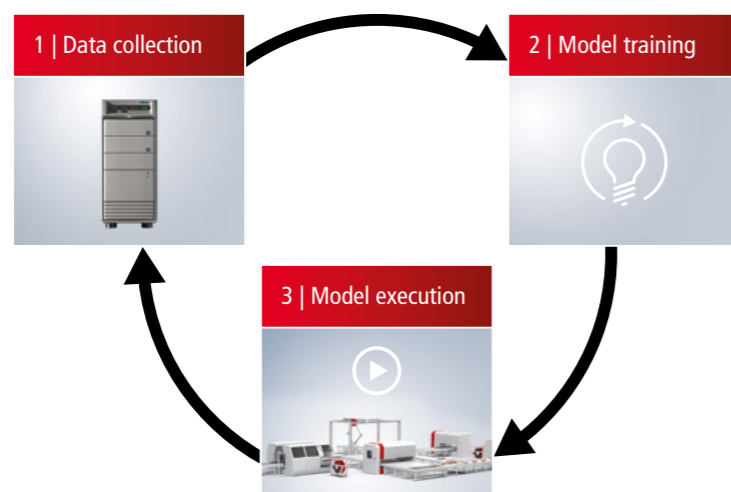
Mehr Effizienz in Entwicklung, Service und Maschinenbedienung

TwinCAT CoAgent for Engineering unterstützt Steuerungsprogrammierer bei einer Vielzahl von Aufgaben – von präzisen Code-Vorschlägen und smarten Optimierungen bis hin zur automatischen Dokumentation. Über die Integration in bestehende Projekte können geprüfte Inhalte direkt übernommen werden. Zusätzlich ermöglicht der CoAgent den schnellen Zugriff auf die Beckhoff Dokumentation, die Entwicklung benutzerfreundlicher HMI-Controls sowie die einfache Konfiguration kompletter I/O-Topologien per Chat über natürliche Sprache. Für Entwickler bedeutet das: weniger Zeitaufwand für Routine- und Sucharbeiten, eine deutliche Beschleunigung im Projektalltag und mehr Freiraum, sich auf anspruchsvolle Automatisierungsaufgaben zu konzentrieren. So etabliert sich TwinCAT CoAgent als persönlicher Assistent, der den gesamten Engineering-Workflow nachhaltig effizienter gestaltet.

Mit TwinCAT CoAgent for Operations bringt Beckhoff die Agenten-Technologie direkt in den Maschinenbetrieb. Der CoAgent überwacht kontinuierlich Prozesswerte, Logfiles und KPIs, erkennt Abweichungen und leitet einen strukturierten Problemlösungsprozess zusammen mit den Servicetechnikern ein:

1. Hypothese bilden,
2. Diagnose mit Evidenz durchführen,
3. konkrete Handlungsvorschläge inklusive Schritt-für-Schritt-Anleitungen bereitstellen.

Mit PC-based Control von Beckhoff lässt sich der gesamte Workflow der KI-gestützten Automatisierung nahtlos in der TwinCAT-Steuerungswelt umsetzen.



Die Agenten-gestützte Fehlerdiagnose ermöglicht es, Alarmmeldungen im Kontext zu bewerten – z. B. indem erhöhte Stromaufnahme, sinkender Durchsatz und Logwarnungen korreliert werden. So lassen sich Fehlalarme reduzieren und kritische Störungen priorisieren. Typische Nutzenpotenziale sind eine deutlich verkürzte Time-to-Resolution (TTR), eine höhere First-Fix-Rate bei den häufigsten Fehlerbildern und eine spürbare Entlastung des Servicepersonals. Ein weiterer Vorteil liegt in der Dokumentation: TwinCAT CoAgent erstellt auf Wunsch detaillierte, zielgruppenorientierte Service-Reports für beliebige Zeiträume. Diese enthalten Root-Cause-Analysen, Auswirkungen, Dauer, empfohlene Korrekturmaßnahmen sowie eine Nachverfolgung offener Punkte. Auch Schichtberichte lassen sich automatisch generieren – inklusive KPIs, Trenddarstellungen und offener Wartungsmaßnahmen für die nächste Schicht. Damit etabliert sich TwinCAT CoAgent for Operations als interaktiver Service-Agent, der den laufenden Betrieb intelligenter gestaltet, von der schnelleren Störungsbehebung über eine verbesserte Transparenz bis hin zu einem durchgängig höheren Qualitätsstandard im Reporting.

TwinCAT CoAgent von Beckhoff erweist sich damit als leistungsfähiger KI-Assistent über den gesamten Automatisierungs-Lifecycle – von der Code-Generierung im Engineering bis zur Fehlerdiagnose im laufenden Betrieb. Die offene Architektur des TwinCAT CoAgent ermöglicht die Anbindung unterschiedlicher Sprachmodelle und die flexible Kombination mit kundenspezifischen Erweiterungen – unterstützt durch Schnittstellenstandards wie das Model

Context Protocol (MCP). So kann ein Unternehmen beispielsweise eine eigene Wissensdatenbank als MCP-Server bereitstellen und diese nahtlos in den CoAgent integrieren. Durch die Produkt-Erweiterung auf den kompletten Lifecycle lassen sich Entwicklungs- und Serviceprozesse gleichermaßen beschleunigen, Komplexitäten reduzieren und Stillstandszeiten deutlich verkürzen. So profitieren Entwickler von mehr Effizienz und Freiraum im Projektalltag, während Service-Teams schneller reagieren können und gezielt unterstützt werden. Die erhöhte Flexibilität und Offenheit des Systems sorgt zugleich für Investitionssicherheit und Zukunftsfähigkeit.

Automatisch zum KI-Modell auch für Signal- und Zeitreihenanalysen

Der TwinCAT Machine Learning Creator (MLC) von Beckhoff richtet sich an Automatisierungs- und Prozessexperten und ergänzt den Workflow in TwinCAT 3 um die automatisierte Erstellung von KI-Modellen. Damit erschließt sich das Potenzial der künstlichen Intelligenz auch für kleinere Unternehmen – mit

Vorteilen für die Wettbewerbsfähigkeit und im Umgang mit dem zunehmenden Fachkräftemangel. Gleichzeitig entlastet das Werkzeug auch KI-Entwickler: Als „Version Zero Generator“ erstellt es erste Modellvarianten automatisch, reduziert Fehlerquellen und beschleunigt den Entwicklungsprozess. Darüber hinaus stehen umfangreiche Methoden zur Verfügung, um das Verhalten der Modelle transparent darzustellen, Varianten zu vergleichen und Auditierungsprozesse durch eine automatisierte Report-Generierung zu unterstützen. Mit der Bereitstellung des richtigen Werkzeugs können diejenigen, die es direkt betrifft – die Automatisierer – ihre Herausforderungen selbst lösen. Das Know-how wird so tiefer im Unternehmen verankert und nachhaltig aufgebaut.

Das mit TwinCAT MLC automatisch trainierte Modell kann im offenen Standardformat ONNX exportiert werden und ist hinsichtlich Latenz und Genauigkeit optimal an die Echtzeitanforderungen im Steuerungsumfeld angepasst. Der bisherige Schwerpunkt lag dabei auf KI-gestützter Bildverarbeitung. Mit TwinCAT MLC Signals and Time Series erweitert Beckhoff den Funktionsumfang des Machine Learning Creator: Neben der Bildverarbeitung (TwinCAT MLC Computer Vision) lassen sich nun auch Signale und Zeitreihen effizient analysieren. Typische Anwendungsfälle sind:

- Klassifikation (z. B. zur Qualitätsprüfung),
- Forecasting (z. B. zur Vorhersage von Energieverbrauch oder Windgeschwindigkeit),
- Anomalieerkennung (z. B. im Condition Monitoring).



Dr. Fabian Bause
Produktmanager TwinCAT, Beckhoff Automation

„ Mit TwinCAT MLC Signals and Time Series lassen sich historische, zeitlich geordnete Daten analysieren, um Muster und Trends zu erkennen sowie zukünftige Werte vorherzusagen oder Anomalien zu identifizieren.“

TwinCAT® CoAgent

TwinCAT CoAgent optimiert als KI-basierter Assistent deutlich das Engineering und nun auch die Steuerungs-Runtime.

Create a function block with Quicksort

```

VAR
  Pivot: REAL;
  i: INT;
  j: INT;
END_VAR
  
```

```

IF Low < High THEN
  Pivo
  
```

CoAgent





Jannis Doppmeier
Produktmanager TwinCAT, Beckhoff Automation

„TwinCAT CoAgent optimiert sowohl Engineering als auch Runtime und versteht sich als Teammitglied, das bei der Diagnose hilft, das Servicepersonal interaktiv durch Checklisten führt und selbst aktiv an der Problemlösung beteiligt ist.“

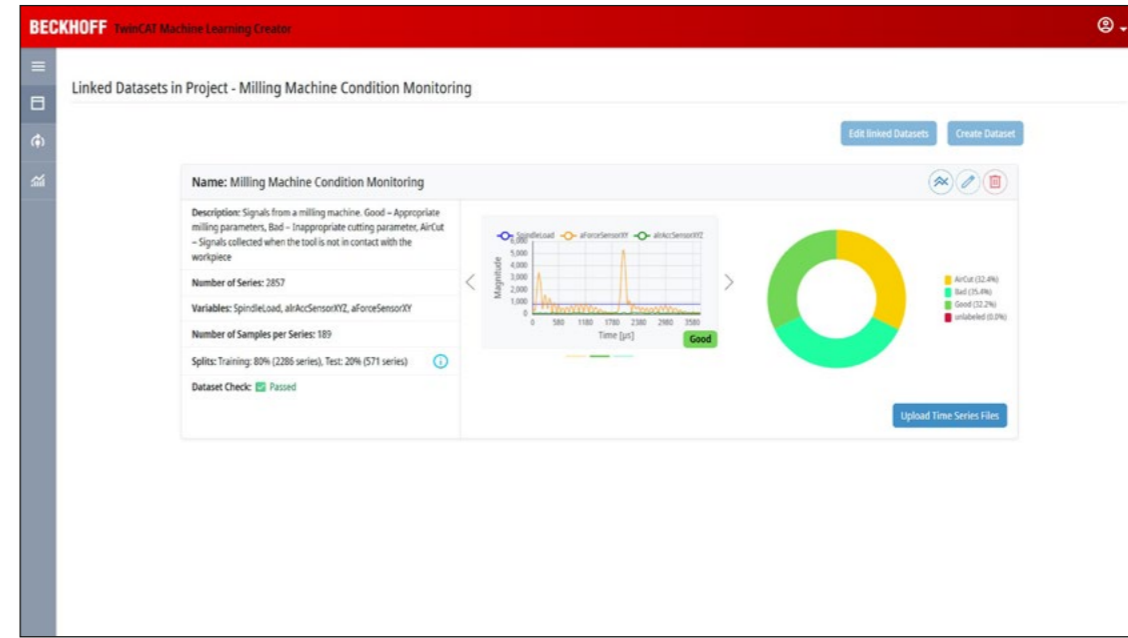
Unter Signalen und Zeitreihen versteht man sowohl den Verlauf eines einzelnen Signals über die Zeit oder über andere Größen (wie Frequenz, Wellenlänge, Weg oder Winkel) als auch die Entwicklung mehrerer Signale parallel über verschiedene Dimensionen, z. B. der zeitliche Verlauf von Druck, Temperatur und elektrischer Leistung.

Die Signal- und Zeitreihenanalyse eröffnet vielfältige Möglichkeiten in der industriellen Praxis, zumal mit PC-based Control von Beckhoff ohnehin umfassende Maschinendaten zur Verfügung stehen. Für die komfortable Datenaufnahme direkt aus dem Steuerungsprozess lassen sich zahlreiche TwinCAT-Tools nutzen, beispielsweise TwinCAT Scope View, Analytics Logger, Database Server oder Data Agent.

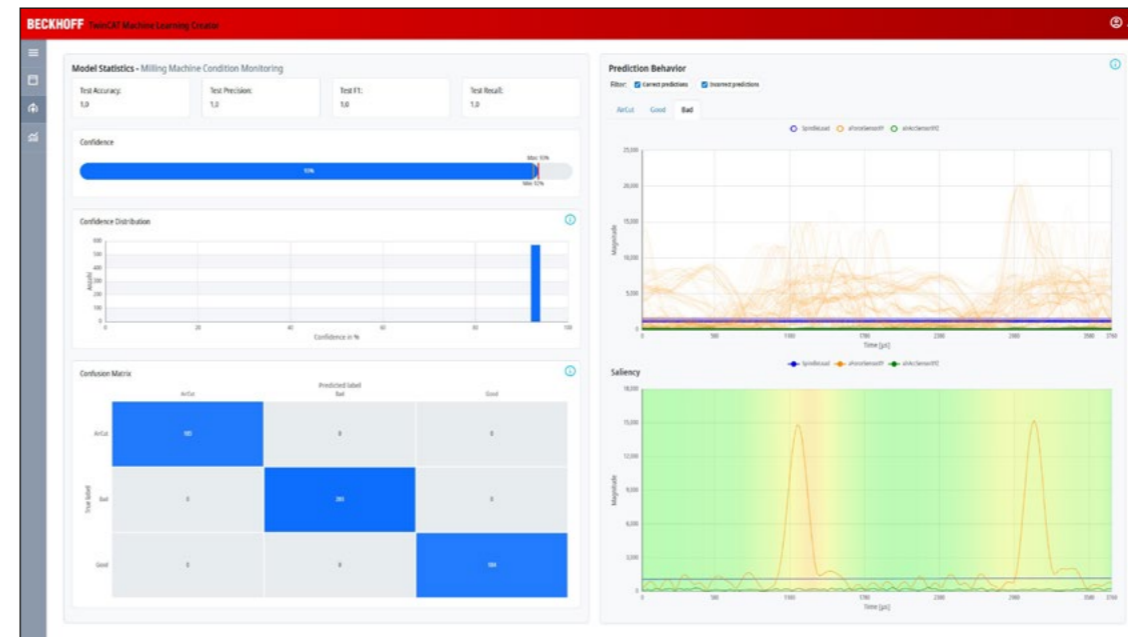
Anomalieerkennung und Condition Monitoring

Ein zentraler Einsatzbereich der Signal- und Zeitreihenanalyse ist die Anomalieerkennung: Durch die zeitliche Korrelation von Störereignissen – beispielsweise fehlerhafte Signalübertragungen, Energieversorgungsschwankungen, Bedienfehler oder Umgebungsbedingungen – lassen sich Ursachen zuverlässig identifizieren. Typische Anwendungen sind:

- Erkennung von Motorfehlverhalten (Lagerschäden, Unwucht, mechanische Probleme) anhand von Strom-, Vibrations- oder Akustiksignalen,
- Diagnose von Pumpen- und Kompressordefekten über Strom- und Temperaturdaten,
- Aufdeckung von Leckagen in Hydraulik- oder Pneumatiksystemen über Drucküberwachung,
- Verschleißerkennung an Fräs- und Bohrwerkzeugen anhand der Spindelströme.

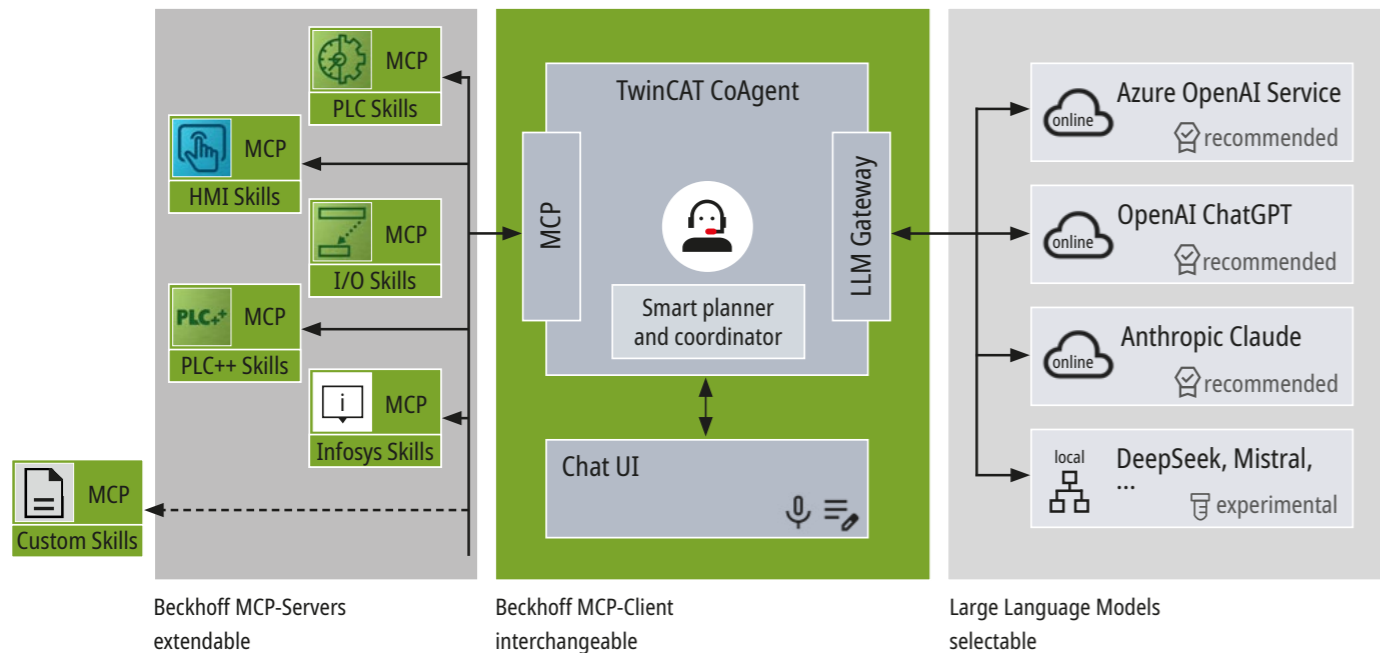


Beispiel einer Zeitreihenanalyse mit TwinCAT Machine Learning Creator



Prüfung der KI-Modellqualität mit TwinCAT Machine Learning Creator

Die über das Model Context Protocol (MCP) realisierte offene Architektur von TwinCAT CoAgent ermöglicht die Nutzung verschiedener Sprachmodelle und die flexible Kombination mit kundenspezifischen Erweiterungen.



Qualitätssicherung und Prozessüberwachung

Auch in der Qualitätssicherung ergeben sich neue Potenziale. Sensorbasierte, nicht-optische End-of-Line-Prüfungen können elektrische Eigenschaften (z. B. Impedanzkurven) oder geometrische Größen bewerten. Inline-Analysen ermöglichen eine prozessintegrierte Qualitätsüberwachung z. B. bei:

- Schweißprozessen über Strom- und Spannungskurven,
- Schneid- und Verpackungsprozessen anhand von Servomotorströmen,
- Versiegelungs-, Schleif- oder Verformungsprozessen über Motorströme,
- Knet- und Gärprozessen in der Lebensmittelproduktion durch Temperatur-Zeit-Profile,
- komplexen Abläufen wie das Kristallwachstum in der Halbleiterfertigung.

Prozessoptimierung und Energieeffizienz

Darüber hinaus trägt die Zeitreihenanalyse zur Prozessoptimierung und Energieeffizienz bei. Beispiele sind das dynamische Anpassen adaptiver Prozessparameter (z. B. Vorschub, Presskraft), die Optimierung des Energieverbrauchs auf Basis von Lastprofilen und Prognosen oder die prädiktive Regelung komplexer Anlagen. In der Windkraft lassen sich beispielsweise Gondel und Rotorblätter anhand der vorhergesagten Windrichtung und -geschwindigkeit optimal ausrichten.

weitere Infos unter:
www.beckhoff.com/ai
www.beckhoff.com/twincat-coagent

Economy Drive System schließt die Antriebslücke im Einstiegssegment

Wirtschaftlichkeit ohne Systembruch

Der globale Kostendruck im Maschinenbau zwingt viele Konstrukteure, die Balance zwischen Performance und Wirtschaftlichkeit neu zu justieren. Das gilt insbesondere für Standardanwendungen in Serienmaschinen und den Export in preissensitive Märkte. Hier sind Lösungen gefragt, die Investitionskosten senken, ohne nennenswerte Abstriche bei Funktionalität und Qualität machen zu müssen. Beckhoff reagiert darauf mit dem Economy Drive System: Die aufeinander abgestimmte Plattform aus Servomotoren, Servoverstärkern und Frequenzumrichter ermöglicht kompakte, kosteneffiziente Maschinenkonzepte bei voller Integration in die Welt von PC-based Control.

Die Vielfalt in der industriellen Fertigung nimmt stetig zu. Während Highend-Applikationen nach wie vor möglichst hohe Taktraten und extrem genaue Synchronisation erfordern, wächst parallel der Bedarf an soliden Automatisierungslösungen, die unter Kostengesichtspunkten besonders attraktiv sind. Bislang stehen Konstrukteure hier oft vor einem Dilemma: Entweder setzen sie überdimensionierte Antriebe ein, um im vertrauten Systemumfeld zu bleiben. Oder sie weichen auf günstige Alternativen aus, was jedoch die Systemkomplexität und den Engineering-Aufwand erhöht. Deshalb hat Beckhoff an dieser Stelle sein Economy Drive System ins Rennen geschickt. Es bietet eine Antwort darauf, wie sich Funktionalität, Zuverlässigkeit und Systemdurchgängigkeit mit einem optimierten Preis-Leistungs-Verhältnis vereinbaren lassen.

Technologischer Spagat

Die Herausforderung bei der Entwicklung des Economy Drive System bestand darin, die Kerneigenschaften moderner Servotechnik zu erhalten, gleichzeitig aber die Komplexität und Hardwarekosten deutlich zu reduzieren. Das Ergebnis folgt einer Plattformstrategie, bei der Servoverstärker und Frequenzumrichter technologisch eng verwandt sind und sich Gehäusekonzepte sowie Leistungselektronik teilen.

Zentrales Element der neuen Topologie ist der Servoverstärker AX1000. Er deckt den Nennstrombereich von 1,65 A bis 12 A ab und ist sowohl für einphasige (1 x 230 V AC) als auch dreiphasige Netze (3 x 400 V AC) verfügbar. Bemerkens-

Mit dem Economy Drive System gibt Beckhoff die Antwort darauf, wie sich Funktionalität, Zuverlässigkeit und Systemdurchgängigkeit mit einem optimierten Preis-Leistungs-Verhältnis vereinbaren lassen.



Gemäß der Plattformstrategie sind die Servoverstärker AX1000 und Frequenzrichter AF1000 technologisch eng verwandt, etwa mit Blick auf das Gehäusekonzept oder die Leistungselektronik.



wert ist die hohe Packungsdichte: Netzteil, Zwischenkreiskondensatoren und Ballastschaltung sind vollständig integriert, obwohl die Abmessungen äußerst kompakt ausfallen. Das Gehäuse ist aus robustem Kunststoff gefertigt, was das Gewicht und die Materialkosten reduziert. Im Schaltschrank können die Geräte ohne Mindestabstände der Verstärker nebeneinander montiert werden.

Servotechnik für den Weltmarkt

Eine perfekt passende Symbiose geht der AX1000 mit dem neu entwickelten Synchron-Servomotor AM1000 ein. In extrem kompakter Bauform und verfügbar in den international gängigen Flanschmaßen 40, 60 und 80 mm (I1, I2, I3), deckt der Motor einen Leistungsbereich bis 1.000 W (bei 230 V) bzw. 1.700 W (bei 400 V) ab.

Entscheidend für Maschinenbauer ist dabei, dass trotz der Positionierung im Economy-Segment nicht auf etablierte Features verzichtet werden muss. So unterstützt der AM1000 die One Cable Technology (OCT), bei der Power und Feedback-Signale über eine Motorleitung übertragen werden. Das reduziert den Verkabelungsaufwand und die Fehleranfälligkeit bei der Installation enorm. Der Motor zeichnet sich durch eine niedrige bis mittlere Trägheit aus, was ihn für dynamische Positionieraufgaben in Verpackungsmaschinen oder Handling-Systemen prädestiniert. Die Ausstattung mit batterielosen Encodern (Single- oder Multiturn) eliminiert zudem wartungsintensive Batteriewechsel im Feld.

Umrichter mit Doppelachs-Topologie

Eine außergewöhnliche Neuerung bringt der Frequenzrichter AF1000 als Teil des Economy Drive System mit. Während Doppelachs-Module in der Servotechnik etabliert sind, ist deren Transfer auf Frequenzrichter ein Novum. Da der AF1000 die gleiche Hardware-Plattform wie der AX1000 nutzt, wird er von Beckhoff auch in einer Doppelachs-Variante angeboten. Die Vorteile dieser Architektur liegen auf der Hand:

- Wichtige Baugruppen wie das EtherCAT-Interface, das Gehäuse, der Microcontroller und das Netzteil werden für zwei Achsen genutzt, was die Kosten pro Achse deutlich senkt.
- Beide Achsen arbeiten auf einem gemeinsamen Zwischenkreis. Generatorische Energie einer bremsenden Achse kann direkt wiederverwendet werden, was die Energieeffizienz des Gesamtsystems verbessert.
- Die Integration zweier Frequenzrichter in einer Gehäusebreite von nur 50 mm (bzw. 60 mm bei 3-phasig) ermöglicht Schaltschrankdesigns mit extrem hoher Leistungsdichte.

Der AF1000 deckt Leistungen von 370 W bis 5,5 kW ab und eignet sich für Synchron-, Asynchron- und Reluktanzmotoren im sensorlosen Betrieb (U/f oder Vektorregelung). Das macht ihn zum geeigneten Antrieb für Förderbänder, Pumpen oder Lüfter innerhalb einer komplexen Maschine.

Versteckte Kosten reduzieren

Der wirtschaftliche Hebel des Economy Drive System liegt nicht allein im Komponentenpreis, sondern in der Reduzierung der Peripheriekosten und Installationszeiten. Ein besonderes Feature ist die interne Erzeugung der 24-V-Steuerspannung direkt aus dem Zwischenkreis. Es ist also kein separates 24-V-Netzteil für die Versorgung der Antriebselektronik und der Motorbremse nötig. Die 24-V-Erzeugung zieht permanent Energie aus dem Zwischenkreis, was die Spannungsreserven für dynamische Bremsvorgänge erhöht und die Aktivierung des internen Bremswiderstands verzögert. Das verringert den Wärmeeintrag im Schaltschrank. Auch der Verkabelungsaufwand sinkt.

Zusätzlich sind alle Anschlüsse (außer optionalen Safety-Eingängen) von vorne zugänglich, was die Ergonomie bei der Montage verbessert. In Kombination mit OCT des AM1000 und der teilgeschirmten Motorleitung

Der wirtschaftliche Hebel des Economy Drive System liegt nicht allein im Komponentenpreis, sondern in der Reduzierung der Peripheriekosten und Installationszeiten.



Der Servomotor AM1000 ist in den gängigen Flanschmaßen 40, 60 sowie 80 mm verfügbar und deckt einen Leistungsbereich bis 1.000 W (bei 230 V) bzw. 1.700 W (bei 400 V) ab.

des AX1000, die geringere Biegeradien und dünnere Kabeldurchmesser ermöglicht, ergeben sich signifikante Platzeinsparungen bei Kabelkanälen und Schleppketten.

Eine Plattform, ein Tool

Der entscheidende Unterschied zu kostenoptimierten Lösungen anderer Anbieter ist die vollständige Integration in die Beckhoff Motion-Plattform. Sowohl AX1000 als auch AF1000 sind vollwertige EtherCAT Devices. Es gibt keinen Bruch in der Kommunikation und keinen Bedarf für Gateways. Die Inbetriebnahme erfolgt über den Drive Manager 2 in TwinCAT, mit dem bereits alle bestehenden Beckhoff Antriebe unterstützt werden. Der Anwender muss sich nicht in spezifische Tools von Drittanbietern einarbeiten. Features wie das elektronische Typenschild beim AM1000 ermöglichen eine Plug-and-Play-Inbetriebnahme. Diagnose- und Tuning-Features wie Autotuning oder Bode Plot stehen auch für das Economy Drive System uneingeschränkt zur Verfügung.

Auch im Bereich der funktionalen Sicherheit werden keine Abstriche gemacht. Der Economy-Servoverstärker AX1000 unterstützt standardmäßig TwinSAFE zur Realisierung der antriebsintegrierten Sicherheitsfunktionen STO/SS1 gemäß IEC 61800-5-2. Optional ist er mit vielen weiteren TwinSAFE-Sicherheitsfunktionen verfügbar.

Fazit und Ausblick

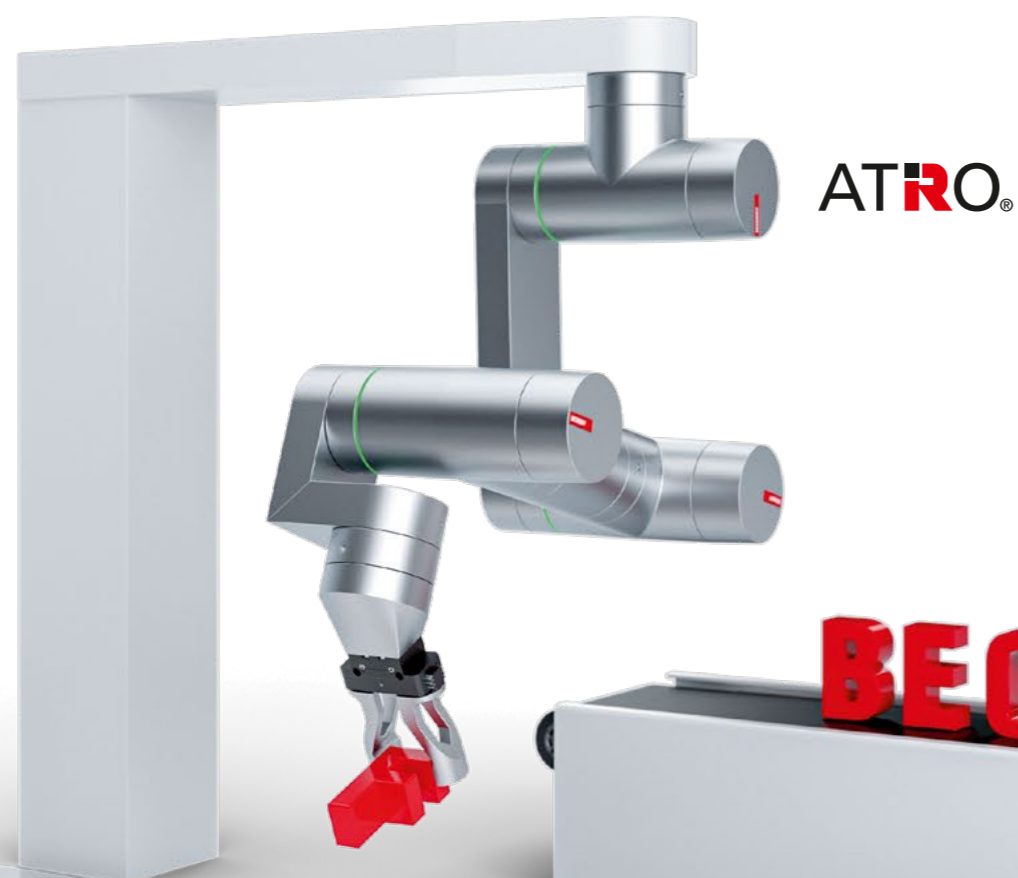
Mit dem Economy Drive System unterstreicht Beckhoff, dass „Made in Germany“ und Kosteneffizienz keine Widersprüche sind. Die Erweiterung des Antriebsportfolios ermöglicht es, Applikationen modular zu skalieren ohne auf die gewohnte Regelungsgüte verzichten zu müssen: von der High-Performance-Achse mit dem Multiachssystem AX8000 oder dem Stand-alone-Gerät AX1000 bis zum kosteneffizienten Förderantrieb mit AF1000 – alles auf Basis einer Automatisierungsplattform. Das stärkt die Wettbewerbsfähigkeit von Anwendern im Maschinenbau, die globale Märkte mit zuverlässiger, aber wirtschaftlicher Technik bedienen müssen.



Das Produktmanagement hinter dem Economy Drive System: Andreas Golf, Dirk Hansen, Michael Pfister und Simon Rubel (v.l.n.r.)

weitere Infos unter:
www.beckhoff.com/economy-drive-system

Mit dem modularen Industrieroboter-Baukasten ATRO lassen sich genau auf die Applikation abgestimmte und nahtlos in TwinCAT integrierte Roboterlösungen realisieren.



ATRO: Automation Technology for Robotics

Die Zukunft der Robotik ist modular

BECKHOFF **BECKHOFF**



XPlanar

Was hielten Sie davon, wenn Sie für jede Handling-Aufgabe in Ihrer Maschine den richtigen Roboter im Regal vorrätig hätten? Der kleine Maschinentyp erfordert vielleicht einen Roboter mit kurzer Reichweite zum Einlegen neuer, relativ schwerer Teile. In einem anderen Maschinentyp möchten Sie die fertigen Produkte auf eine Palette stapeln und benötigen dafür eine große Reichweite. In einer weiteren Maschine ist eine einfache, schnelle Pick-and-Place-Aufgabe von einer festen Zuführung auf ein bewegtes Förderband gefordert. Allerdings ist für all diese Varianten wohl kaum immer der richtige Roboter auf Lager. Wenn sich aber für jede Aufgabe ein angepasster Roboter frei aus vorhandenen Standardmodulen zusammenstellen lässt – wie mit dem modularen ATRO-System von Beckhoff –, steht die gewünschte Flexibilität ohne großen Aufwand zur Verfügung.

Durch die Modularität des ATRO-Systems von Beckhoff ergeben sich also konkrete Vorteile für den Anwender. So wird auch nicht immer ein 6-Achs-Knickarmroboter für eine Aufgabe benötigt. Eine Pick-and-Place-Aufgabe kommt beispielsweise häufig mit drei oder vier Freiheitsgraden aus und benötigt daher auch weniger Achsen – das spart Kosten und Gewicht, wobei Letzteres wiederum für eine höhere Traglast genutzt werden kann. Mit den gleichen ATRO-Motor- und -Linkmodulen können ganz unterschiedliche Kinematiken zusammengestellt werden. Das verringert die Varianz im Lager und erhöht die Flexibilität.

Hohe Flexibilität durch Modularität

Das ATRO-System bietet hierfür einen modularen Industrieroboter-Baukasten, mit dem individuell und flexibel optimale Roboterstrukturen für unterschiedliche Applikationen in der Montage- und Handhabungstechnik zusammengestellt werden können. Standardisierte Motormodule mit integrierter Antriebsfunktionalität ermöglichen zusammen mit Linkmodulen in unterschiedlichen Ausführungen und Längen nahezu unbegrenzte Kombinationen der Mechanik. Durch die vollständige Integration in die ganzheitliche Steuerungsplattform TwinCAT steht zudem das breite Spektrum bewährter Automatisierungsfunktionen direkt zur Verfügung. Eine durchgängige PC-basierte Plattform für die Maschinensteuerung, die Robotersteuerung, Safety, Vision, Condition Monitoring oder die Anbindung an ein Edge-Gerät oder Cloud-System integriert alle Funktionen.

Wäre es nicht ebenfalls hilfreich, wenn die externen Leitungen zum Endeffektor entfallen würden? Das hätte den Vorteil, dass diese Leitungen nicht ständig

im Weg wären und durch die Torsionsbelastung zudem regelmäßig getauscht werden müssten. Und ohne diese Kabel wäre auch eine endlose Rotation aller Achsen des Roboters denkbar. Genau hierfür bieten alle ATRO-Module eine interne Medienführung für Daten, elektrische Versorgung sowie zwei Fluidkanäle an. Die gewünschten Medien lassen sich an der Basis des Roboters einspeisen und werden durch die Motor- und Linkmodule bis zum Endeffektor geleitet. Dabei wurde bei den aktiven Motormodulen darauf geachtet, dass eine endlose Rotation aller Achsen möglich bleibt.

Als Gesamtlösung bietet ATRO ein modulares, flexibles Industrierobotersystem mit interner Medienführung und endloser Rotation in allen Achsen, das in die PC-basierte Maschinensteuerung integriert ist. Die (Wieder-)Verwendung gleicher Modultypen in unterschiedlichen Konfigurationen verringert außerdem die Lagerhaltungskosten und reduziert die Anzahl der Ersatzteile.

Allgemeine Anforderungen und Eigenschaften

Ein Roboter wird als unvollständige Maschine betrachtet, da er in der Regel nicht ohne zusätzliche Komponenten wie z. B. Werkzeuge, Sensoren oder Sicherheitseinrichtungen eine bestimmte Funktion erfüllen kann. Erst wenn ein Roboter in eine Maschine eingebaut und mit den notwendigen Komponenten ausgestattet ist, wird er zu einer vollständigen Maschine. Gemäß der europäischen Maschinenverordnung EU 2023/1230, die auch für unvollständige Maschinen einzuhalten ist, müssen die Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen vom Hersteller gewährleistet werden. Für die Sicherheit von Industrierobotern gelten die europäisch harmonisierten Normen DIN EN ISO 10218-1 und DIN EN ISO 10218-2. Diese wurden Anfang 2025 in einer neuen Version veröffentlicht und treten mit der Harmonisierung in Kürze in Kraft. Spätestens nach Ablauf der Übergangsfrist (voraussichtlich 2027) gilt sie für neu in Verkehr gebrachte Industrieroboter.

Wenn nun der Maschinenbauer aus dem Angebot der ATRO-Module seine gewünschte Roboterkonfiguration zusammenstellt und diese in seine Maschine integriert, muss er für den Teil der

Im ATRO-System stehen verschiedene Motor- und Linkmodule zur Verfügung, mit denen sich die applikationsspezifische Kinematik aufbauen lässt.



Roboterapplikation die Anforderungen der ISO 10218-2 erfüllen. Hierfür bietet das ATRO-System neben den Hardwaremodulen für die Kinematik auch Softwaremodule an, die in Kombination mit vorgeprüften Sicherheitstemplates genau diese Anforderungen erfüllen.

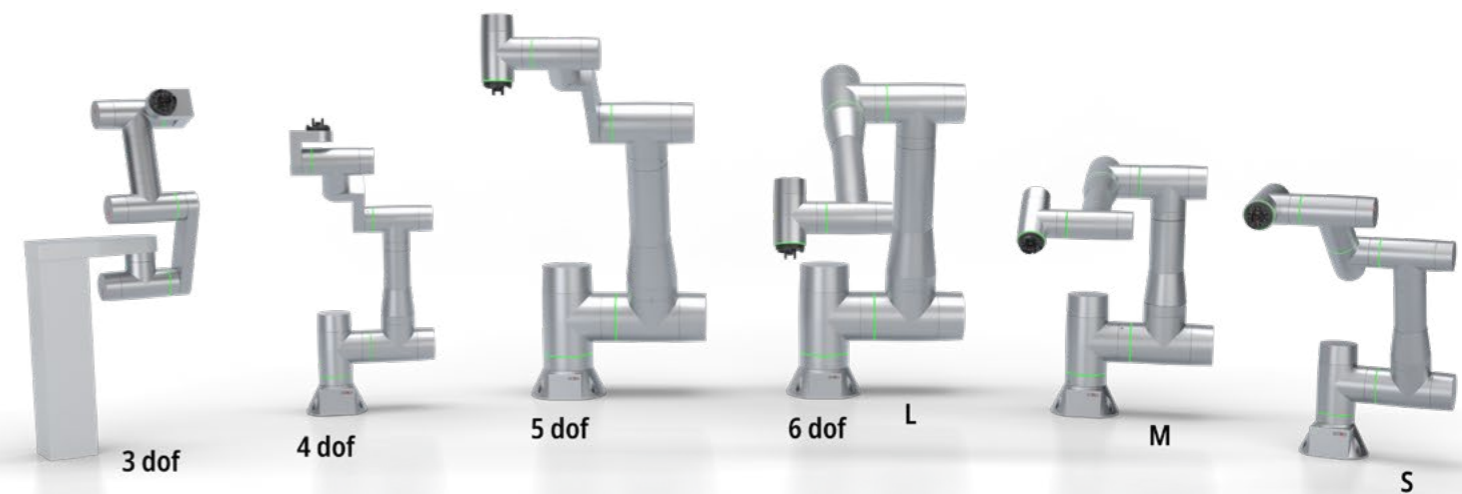
Vielfältige und einfach montierbare Mechanik

Jedes ATRO-Motormodul stellt ein vollständiges Antriebssystem für eine Achse bzw. ein Gelenk des Roboters dar. Es handelt sich um einen dezentralen 48-V-EtherCAT-Antrieb mit Bremse, Getriebe sowie mit Safe-Motion-Funktionen. Als externe Komponenten werden somit lediglich eine Spannungsversorgung und eine Steuerung benötigt, was den Platzbedarf im Schaltschrank erheblich reduziert.

Neben den aktiven Motormodulen gibt es mechanisch passive Module, um die Konstruktion der Roboterkonfiguration zu erstellen. Der Aufbau erfolgt dabei über eine einfache Verschraubung der Module, die über das ATRO-Interface sowohl mechanisch robust miteinander verbunden sind als auch die Kontaktierung der Mediendurchführung sicherstellen. So kann der Aufbau auch von einer einzelnen Person durchgeführt werden und einzelne Module können, z. B. zwecks Wartung, getauscht werden.

Die Basismodule dienen als Sockel und ermöglichen die Montage des Roboters – auf einer Grundplatte, an der Wand oder an der Decke. Die Anschlussebene an die innenliegende Medienführung kann seitlich oder nach unten herausgeführt erfolgen. Über die bewährten Hybridstecker, die sowohl elektrische Leistung als auch die EtherCAT- oder Ethernet-Kommunikation beinhalten, kann der Anschluss steckbar erfolgen. Die 48-V-Versorgung des Roboters wird in der Basis durch einen Brems-Chopper mit Widerstand stabilisiert.

Die sogenannten Linkmodule werden in unterschiedlichen Formen und Längen angeboten und bilden damit die „Arme“ des Roboters. Da sie, wie alle ATRO-Module, EtherCAT-Teilnehmer sind und ihre mechanischen Eigenschaften als Typenschild mitbringen, kann die zusammengestellte Konfiguration



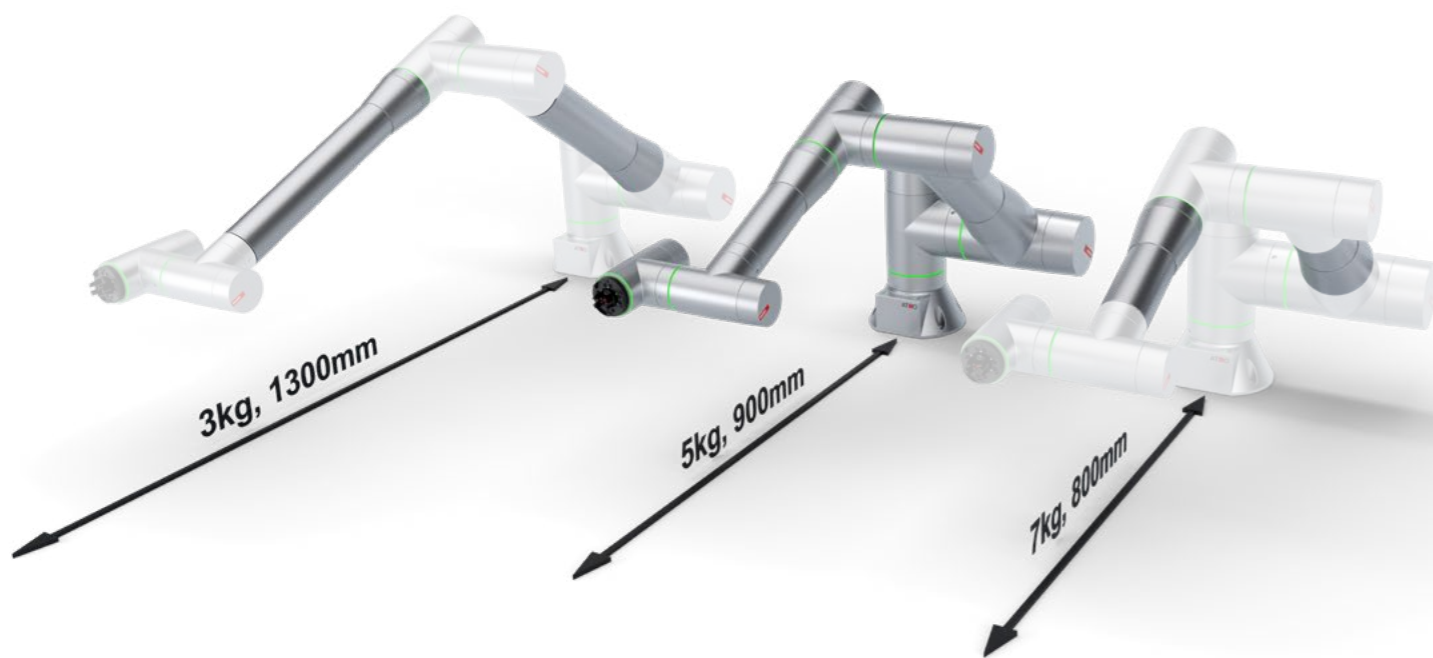
Nur eine kleine Auswahl an möglichen ATRO-Kinematiken

Dr. Guido Beckmann,
Produktmanagement
ATRO und EtherCAT,
Beckhoff Automation



von der Steuerung eingescannt werden, um daraus die richtige Berechnungsvorschrift für die Bewegungserzeugung zu wählen.

Das ATRO-Interface dient auch als Schnittstelle zum Werkzeug am Endeffektor. Zur Adaption auf Greifer mit ISO-Interface wird ein Flansch-Modul angeboten, das die innenliegenden Medien auf steckbare Kontakte herausführt. Für Hersteller, die ihre Werkzeuge vollständig integrieren möchten, steht ein Flansch-Set mit ATRO-Interface zur Verfügung.



Die mögliche Traglast einer Roboterkonfiguration hängt direkt mit der gewählten Armlänge, also der möglichen Reichweite zusammen.

Maschinen- und Robotersteuerung werden eins

Eine Hauptaufgabe bei der Roboterintegration in eine Maschine oder Anlage besteht bisher darin, die Schnittstellen zwischen den Systemen zu beherrschen: Die Robotersteuerung muss an die Maschinensteuerung angebunden werden und beide benötigen andere Automatisierungsfunktionen wie z. B. Vision oder koordinierte Bewegungsfunktionen. Für hochdynamische Applikationen muss die Integration dieser Systeme auf der Basis echtzeitfähiger Schnittstellen beruhen. Dann kann die Bewegung der Maschinenachsen auf

das Werkzeug am Roboter-Endeffektor koordiniert und mit der Erfassung des Produkts aus der Kamera synchronisiert werden.

Die Automatisierungsplattform TwinCAT vereint all diese Funktionen in einer PC-basierten Steuerung. Dadurch stehen aktuelle Informationen aus allen Funktionen für jeden zeitgleich zur Verfügung und können genutzt werden. Dies integriert auch Informationen und Zustände aus der funktionalen Sicherheit der Anlage und des Roboters, der bisher häufig über sichere I/O-Signale an die Anlage gekoppelt wird.

Die Robotik-Integration in TwinCAT beinhaltet zum einen die Konfiguration der modularen Kinematik und zum anderen die Programmierung der Bewegungssteuerung. Ein 3D-Visualisierungstool unterstützt bei der Konfiguration der modularen Kinematik. Die hinterlegten ATRO-Module können hier wie gewünscht zusammengestellt werden. Durch den Import von Step-Dateien lässt sich außerdem die Einbettung des Roboters in die Maschinenumgebung visualisieren. Die Konfiguration kann anschließend in die TwinCAT-Entwicklungsumgebung geladen werden. Gleichzeitig werden alle notwendigen Vorbereitungen und Verknüpfungen im TwinCAT-System automatisch erstellt, damit der Anwender direkt mit der Bewegungsprogrammierung beginnen kann.

Wenn eine Online-Verbindung zur realen Steuerung besteht, kann die 3D-Darstellung auch als Live-Ansicht der aktuellen Roboterpose und -bewegung oder als Simulationsansicht genutzt werden.

Zur Unterstützung der Programmierung steht eine umfangreiche Robotik-Bibliothek zur Verfügung. Diese abstrahiert die Einzelmodule zu einer Roboterinstanz, an der die notwendigen Parameter, wie z. B. Längen, Masseträgheit, Dynamikmodell und auch die Transformationsgleichungen, parametrierbar sind. Diese Roboterinstanz lässt sich über einfache Bewegungsbefehle bedienen.



ATRO ist vollumfänglich in die TwinCAT-Plattform integriert.

Für die Inbetriebnahme und die Bedienung des Roboters wurde eine intuitive Bedienoberfläche entwickelt. In dieser Oberfläche werden auf Basis von TwinCAT HMI Visualisierungselemente zur Verfügung gestellt, die eine normkonforme Bedienung des Roboters ermöglichen, z. B. zum Joggen der Einzelachsen oder in kartesischen Koordinaten.

Die 3D-Visualisierung, die bereits zur Konfiguration genutzt wurde, findet sich hier als Online-Ansicht wieder. Es können Vision Controls oder z. B. auch Scope Controls zur Anzeige von kontinuierlichen Signalverläufen mit eingebettet werden.

Aufgabenspezifische Funktionen lassen sich durch ein App-Konzept individuell einblenden. Es gibt Funktionen zum Bewegen des Roboters sowie zum Speichern oder Bearbeiten von Wegpunkten. In einer anderen Applikation können Bewegungs- und Greiferbefehle mit Wartezuständen kombiniert werden, um so eine einfache Ablaufprogrammierung zu erstellen. Eine komplexe Bewegungsprogrammierung kann in ähnlicher Weise auch am Programmierrechner erfolgen oder selbstverständlich in der gewohnten PLC-Umgebung, also integriert in die Maschinenprogrammierung.

Da es sich um eine webbasierte Darstellung auf Basis von HTML 5 handelt, kann die Oberfläche mithilfe eines Browsers dargestellt werden, z. B. auf einem Maschinenpanel, einem Tablet oder einem Teach-Pendant.

Die notwendigen Sicherheitsfunktionen aus der ISO 10218-1:2025 beinhalten neben verschiedenen sicheren Stopp-Funktionen auch die sichere Überwachung der kartesischen Geschwindigkeit des Tool-Center-Points (TCP) und exponierter Stellen des Roboters, z. B. der Ellenbogen. Beckhoff nutzt hierfür die TwinCAT-Safety-PLC, die auf Beckhoff Standard-Industrie-PCs eine sichere SIL3-Logik zur Verfügung stellt. Auf dieser Basis werden Funktionsbausteine

angeboten, die aus den sicheren Einzelachsenpositionen der ATRO-Motormodule eine sichere kartesische Geschwindigkeit des TCP und anderer exponierter Achsen überwachen. Anwendungsbeispiele dieser Funktionsbausteine, die von einer Prüfstelle abgenommen sind, helfen dem Anwender, auch für seine Applikation den notwendigen Sicherheitslevel zu erreichen.

Fazit

Die durchgängige Modularität des ATRO-Systems in den Hardware-Modulen und auch in der Software zur Konfiguration, Programmierung, Bedienung und sicheren Überwachung ergeben für den Anwender eine bisher nicht gekannte Flexibilität für seine Anwendung. Neben klassischen seriellen Roboterkinematiken lassen sich aus dem Modulbaukasten durch die einfache Ergänzung von passiven Linkmodulen spannende neue Konfigurationen zusammenstellen: Durch die Möglichkeit der endlosen Rotation in Achse 1 können Arbeitsstationen optimal und immer auf dem kürzesten Weg erreicht werden. Ein zusätzliches T-Modul nach der ersten Achse ermöglicht einen 2-Arm-Roboter und verdoppelt somit die Produktivität; ein X-Modul an dieser Stelle führt zu einem 4-Arm-Roboter. Häufig werden allerdings die fünf oder sechs Freiheitsgrade überhaupt nicht benötigt. Ein 3-Achs-Handlingarm oder eine 4-Achs-Pick-and-Place-Anordnung sind aus den gleichen Modulen viel kostengünstiger zusammenzustellen. Die individuellen Anwendungen und Ideen bestimmen also die Lösung.

weitere Infos unter:
www.beckhoff.com/atro



Thomas Rettig,
Produktmanagement
ATRO und EtherCAT,
Beckhoff Automation



Mehr über Beckhoff



Unternehmen



Globale
Präsenz



Veranstaltungen
und Termine



Stellenangebote



Produkte



Branchen



Support