

# So flexibel wie gefordert

## PC-basierte Steuerung bei einer IML-Anlage zur Dekoration von Kunststoffdeckeln

Das In-Mold Labeling eignet sich besonders, um die heutigen Kundenanforderungen in der Verpackungsindustrie zu erfüllen. Gefordert sind hochwertige und langlebige Anlagen mit hoher Verfügbarkeit, die zudem flexibel sind und bei wirtschaftlichen Zykluszeiten unterschiedlichste Verpackungsdesigns produzieren können. Um dies effizient zu realisieren, hat sich der Schweizer Spezialist Beck Automation für die PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik von Beckhoff als Automatisierungsplattform entschieden.



Die IML-Anlagen von Beck Automation ermöglichen ein effizientes und hochflexibles Labeling unterschiedlichster Kunststoffbecher und -deckel © Beckhoff Automation

Das Spektrum der Kundenanforderungen beim In-Mold Labeling (IML) reicht von kostengünstigen Basic-Anlagen bis hin zu kundenspezifischen Sondermaschinen. Die Beck Automation AG, Oberengstringen/Schweiz, ist mit über 30 Jahren Erfahrung einer der Pioniere im Bereich der IML-Anlagen. Als aktuelles Beispiel für die Lösungskompetenz des 1934 gegründeten familiengeführten Unternehmens führt Nino Zehnder, Verkaufsleiter und Mitglied der Geschäftsleitung,

eine 6-fach-IML-Anlage für das Dekorieren von Kunststoffdeckeln an: „Diese Anlage wird für Kunststoffverpackungen im Lebensmittelbereich eingesetzt. Das gängigste damit hergestellte Produkt sind Deckel für 1-Liter-Behälter beispielsweise für Joghurt. Die gleiche Anlage kann aber auch den Behälter selbst dekorieren.“

Beim IML-Verfahren wird ein bereits bedrucktes Etikett automatisch präzise in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt. Das Label hat die Form des gewünschten End-

produkts. Dieses Endprodukt, etwa der Deckel eines Joghurteimers, wird im anschließenden Spritzgießprozess ausgebildet. Der Prozess zeichnet sich laut Nino Zehnder gegenüber der Folienbedruckung durch seine hohe Flexibilität aus: „IML eignet sich auch mit Blick auf eine mögliche Fertigung in Losgröße Eins und auf Industrie 4.0 besonders gut, um das Verpackungsdesign anzupassen. Denn es muss hier bei Änderungen kein teurer und aufwendiger Prozess einer Druckmaschine umgestellt werden. Somit lassen sich bis zu 5000 Kunststoffdeckel pro Stunde und im Extremfall jeder davon mit einem neuen Dekor oder auch mit einem individuellen QR-Code produzieren.“

### Das IML-Verfahren als besonders „beweglicher“ Prozess

Um eine hohe Präzision des Hochgeschwindigkeitsprozesses und eine lange



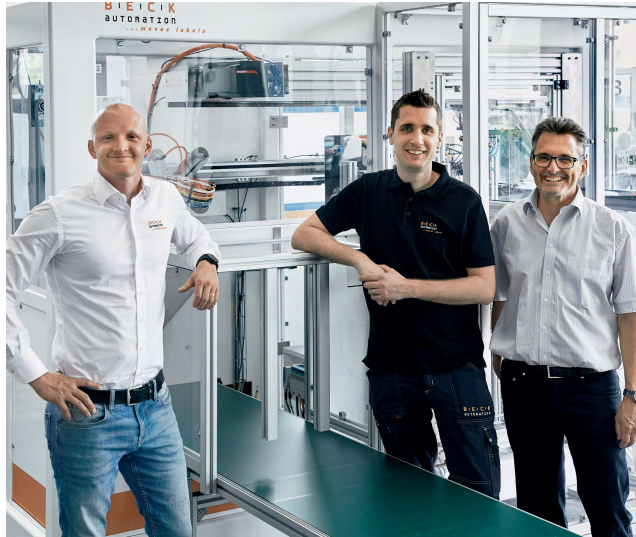
**Bild 1.** Die IML-Anlage entnimmt pro Prozessschritt jeweils sechs Label aus einem Magazin, um sie in das offene Spritzgießwerkzeug einzulegen © Beckhoff Automation

Lebensdauer der IML-Anlage zu gewährleisten, basiert diese auf einem soliden geschweißten Stahlgestell. Das IML-Modul wird seitlich an der Spritzgießmaschine platziert, um mit dem servogesteuerten Hauptarm als eigentlichem Herzstück der Anlage in das offene Spritzgießwerkzeug einzufahren. Dieser Roboterarm entnimmt auf der einen Seite jeweils sechs fertige Deckel und legt gleichzeitig auf der anderen Formseite sechs neue Label für den nächsten Spritzgießprozess ein.

Während dieses Prozesses bearbeitet die IML-Anlage die entnommenen Deckel, das heißt, ein Vision-System prüft die Qualität der Formteile, ehe sie schließlich abgestapelt werden. Parallel dazu werden sechs neue Label vereinzelt, um den Hauptarm für den nächsten Zyklus zu bestücken (Bild 1).

#### *Vorteile durch PC-basierte Steuerungstechnik*

Die Leistungsfähigkeit der IML-Anlage verdeutlicht Zehnder so: „Der gesamte Zyklus



**Bild 2.** Verkaufsleiter Nino Zehnder und Christoph Jenni, Leiter der Softwareabteilung, beide Beck Automation, sowie Robert Urech, Area Salesmanager von Beckhoff Schweiz, vor der neuen 6-fach-IML-Anlage (v.l.n.r.)

© Beckhoff Automation

mit jeweils sechs Kunststoffdeckeln dauert nur rund vier Sekunden. Zudem bietet die Anlage eine hohe Flexibilität, das heißt, sie kann schnell und ohne großen Aufwand auf eine andere Deckelgröße, -form oder -anzahl umgestellt werden. Ein weiterer Vorteil ergibt sich

aus dem automatischen Magazinwechsel, der es ermöglicht, die Label ohne Prozessunterbrechung nachzufüllen.“

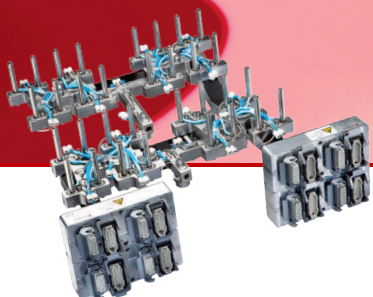
Für den Einsatz einer PC-basierten Steuerungstechnik hat Beck Automation sich bereits im Jahr 2011 entschieden, wie Christoph Jenni, Leiter der Soft- ➤

## LET'S TALK ABOUT PARTS

MASSHALTIGKEIT

OBERFLÄCHENQUALITÄT

REPRODUZIERBARKEIT

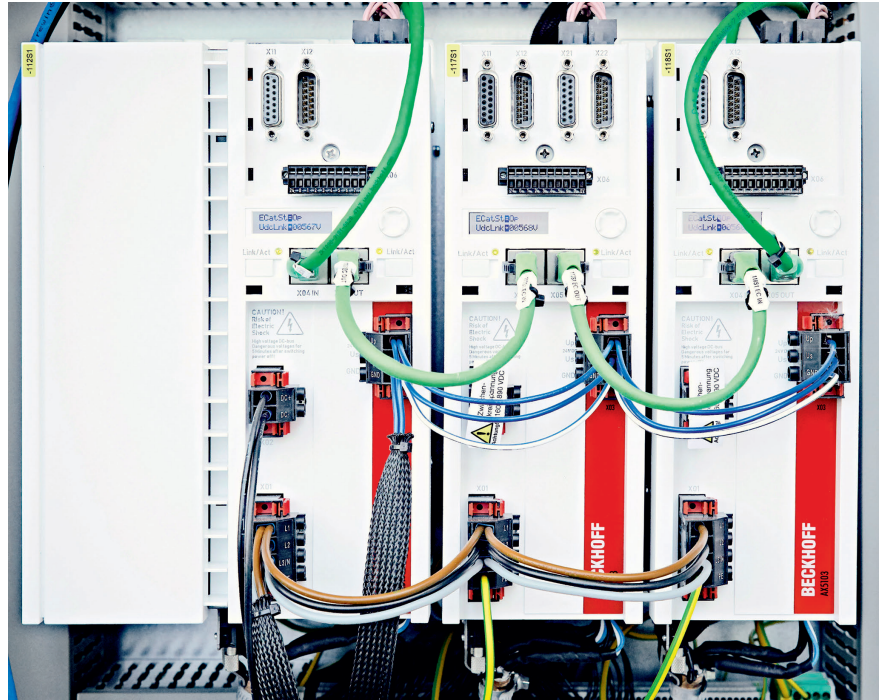


Beratung, Service und Heißkanaltechnologie für Ihre prozessoptimalen Bauteilqualitäten. Sprechen Sie mit uns.

synventive.com

**Synventive**  
molding solutions  
A business of BARNES GROUP INC

**Bild 3.** Die Servoverstärker AX5000 ergeben zusammen mit den OCT-Servomotoren AM8000 eine effiziente und dynamische Motion-Lösung  
© Beckhoff Automation



## Vorteile auf einen Blick

Die Beckhoff Automation GmbH & Co. KG bietet speziell abgestimmte Lösungen für die Kunststoffindustrie, wie sie in der hier beschriebenen 6-fach-IML-Anlage zur Deckeldekoration zum Tragen kommen.

### PC-Control in der Anwendung:

- PC-basierte Steuerungs- und Antriebstechnik als Basis für die hochflexible Maschinenkonstruktion
- Embedded-PC CX5130 als leistungsfähiger Steuerungsrechner
- TwinCAT 3 NC PTP, AX5000 und AM8000 zur präzisen und dynamischen Bewegungssteuerung
- OCT zur Aufwandsminimierung bei Installation, Fehlersuche und Wartung
- TwinSafe als effiziente systemintegrierte Sicherheitstechnik

### Kundennutzen:

- kompakte und flexible Anlagenkonstruktion
  - langlebige Maschinenauslegung
  - Ausstoß von bis zu 5000 Kunststoffdeckeln pro Stunde
  - kurze Produktwechselzeiten bis hin zur Fertigung in Losgröße 1
- [www.beckhoff.de/packaging](http://www.beckhoff.de/packaging)

## Der Autor

**Dipl.-Ing. Thomas Kosthorst** arbeitet im Branchenmanagement Kunststoffmaschinen/Hydraulikanwendungen der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Verl.

## Service

### Digitalversion

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/2020-05](http://www.kunststoffe.de/2020-05)

### English Version

- Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)

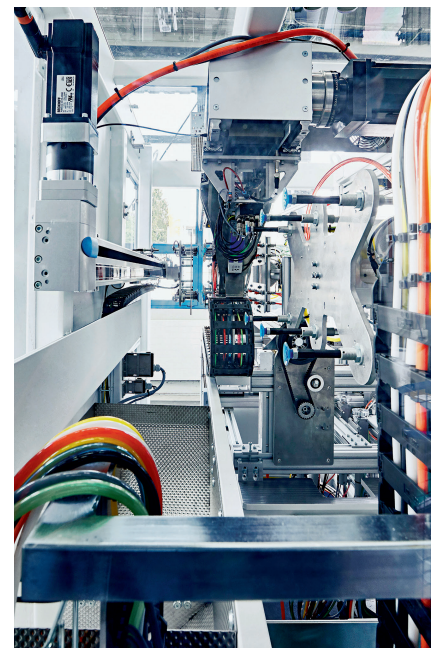
wareabteilung, erläutert: „Die PC-basierte Steuerungstechnik hat damals schon mit einigen grundsätzlichen Vorteilen überzeugt, z.B. durch den einfachen Remote Access für die technische Betreuung unserer Anlagen direkt beim Kunden. Bei PC-based Control von Beckhoff kam als weiteres Plus noch die Möglichkeit des Online Change, also das Laden geänderter Programmteile während des laufenden Steuerungsprogramms, hinzu. Verglichen mit der vorherigen SPS-basierten Lösung, konnten wir zudem von der leistungsfähigen Achsansteuerung mit umfassenden Diagnosemöglichkeiten profitieren sowie vom Einsatz des schnellen und komfortablen Kommunikationsstandards EtherCAT als Ersatz für die bisherige Einzelverdrahtung.“

Verkaufsleiter Zehnder ergänzt die spezifischen Vorteile eines Windows-basierten Systems: „Die entsprechende Offenheit sorgt für eine sehr hohe Flexibilität. So lassen sich beispielsweise Datenauswertungen ohne großen Aufwand direkt als Excel-Tabelle abspeichern oder vielfältige Möglichkeiten für ein benutzerfreundliches HMI nutzen.“

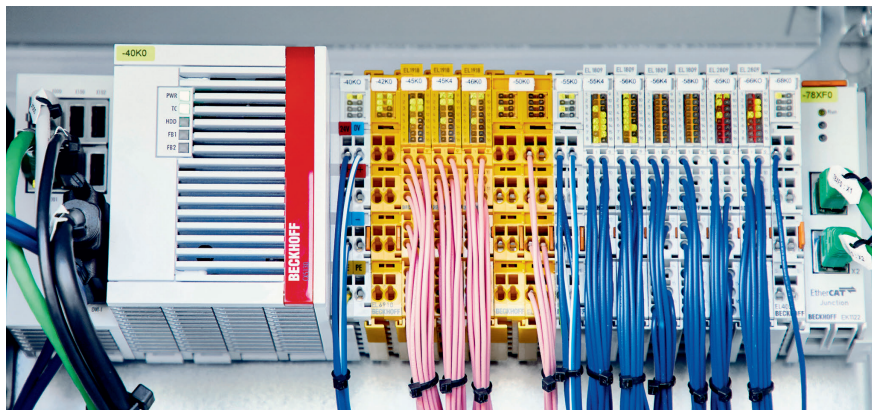
Für Beck Automation als weltweit tätiges Unternehmen zählt zudem die globale Verfügbarkeit der Beckhoff-Technik (**Bild 2**): „Für unsere langlebigen Anlagen ist vor allem die Langzeitverfügbarkeit der Produkte wichtig. So sind auch nach zehn Jahren und mehr etwaige Ersatztei-

le oder bei Bedarf neuere, aber voll kompatible Produkte erhältlich“, so Zehnder.

Im Fokus stehen weiterhin die Modularität und gute Skalierbarkeit von PC-based Control, wie Christoph Jenni bestätigt: „Je nach Maschinengröße und -ausstattung lässt sich die Steuerungstechnik anpassen, ohne dass ein großer Enginee-



**Bild 4.** Zwei der vier zum Einsatz kommenden Servomotoren AM8000 übernehmen die Bewegung des Hauptarms (Motor rechts oben) und die Shuttle-Funktion (Motor links oben) © Beckhoff Automation



**Bild 5.** Der Embedded-PC CX5130 und die aus EtherCAT- und TwinSafe-Klemmen gebildete I/O-Ebene sind kompakt gebaut © Beckhoff Automation

ring-Aufwand erforderlich wäre. So kann beispielsweise die Anzahl der Servoachsen an die jeweiligen Anforderungen angepasst werden. Außerdem kommt PC-based Control anders als andere Systeme ohne eine Begrenzung der Anzahl der I/O-Kanäle aus und lässt somit alle Möglichkeiten offen.“

**Servoantriebstechnik erhöht die Maschinenflexibilität**

Bei der neuen 6-fach-IML-Anlage setzt Beck Automation die Servoantriebstechnik ein. Dadurch lässt sich die Anlage insbesondere beim Umrüsten sehr einfach einstellen. Insgesamt verfügt sie über vier Servomotoren der Baureihe AM8000. Diese werden über zwei einkanalige Servoverstärker AX5103 und AX5118 bzw. eine zweikanalige Ausführung AX5203 sowie mit der Software TwinCAT 3 NC PTP präzise angesteuert (Bild 3). Dabei sorgt der Servomotor AM8063 mit 29 Nm Stillstands-drehmoment für eine dynamisch bewegte Hauptachse (Bild 4).

Hinzu kommen zwei Motoren des Typs AM8032 (2,37 Nm) und ein AM8033 (3,22 Nm), teilweise mit Haltebremse ausgestattet. Realisiert ist damit u.a. die Shuttle-Bewegung, um die Kunststoffdeckel – so Zehnder – mit ausreichend kurzer Zykluszeit am Vision-Prüfsystem vorbeiführen zu können. Zudem wirke sich die im Gegensatz zur Pneumatik ruckarme Servoantriebstechnik positiv auf die Lebensdauer der Anlage aus, weil die Massenkräfte verringert werden.

Die weiteren Servoachsen dienen dazu, die Label aus dem Magazin zu entnehmen und die fertigen Kunststoffdeckel abzustapeln. Positiv hat sich aus Sicht

von Christoph Jenni auch die One Cable Technology (OCT) ausgewirkt: „Durch OCT reduziert sich der Kabel- und Montageaufwand. Zusätzlich vereinfacht das elektronische Typenschild die Inbetriebnahme, die Fehlersuche und einen etwaigen Gerätetausch.“

Ausreichend Rechenleistung für die gesamten Steuerungs- und Motion-Control-Abläufe bietet ein Embedded-PC des Typs CX5130 (Bild 5) mit Intel-Atom-Prozessor (1,75 GHz Taktfrequenz). Dabei sieht Jenni einen entscheidenden Vorteil im breiten Spektrum der Industrie-PCs von Beckhoff: „Je nach Anforderung bzw. Anlagengröße lassen sich ohne großen Aufwand auch leistungsstärkere IPCs oder z.B. die Multicore-Technologie nutzen. Die vorhandene Steuerungssoftware lässt sich darauf gleichermaßen einsetzen. Auf diese Weise sind wir in der Anlagenkonstruktion sehr flexibel.“

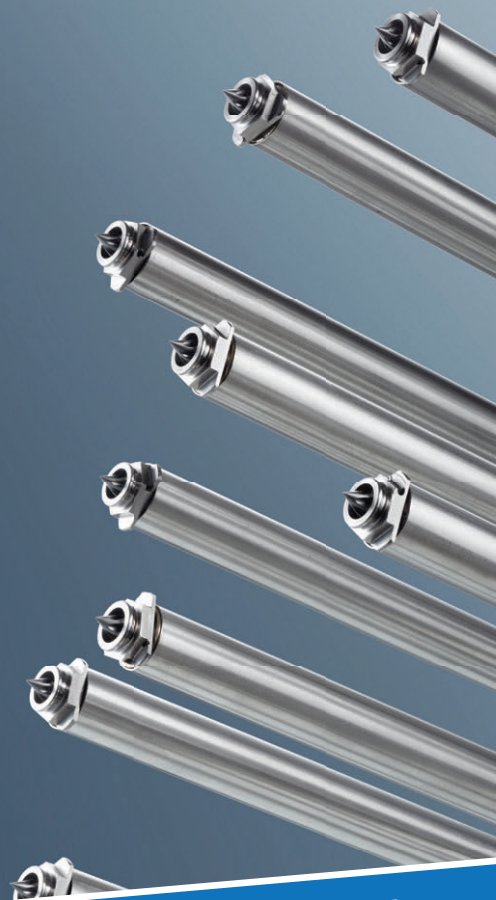
**Datenaustausch auch per OPC UA**

Gleiches gelte für den Einsatz von TwinCAT: „Mit der vorhandenen Motion-Control-Bibliothek konnten bisher alle unsere Anforderungen erfüllt werden. Auch Besonderheiten wie z.B. der Datenaustausch per OPC UA waren mit der entsprechenden TwinCAT-Funktion einfach zu lösen.“

Weitere Effizienzvorteile habe zudem die systemintegrierte Sicherheitslösung TwinSafe ergeben. Denn mit den über die TwinSafe-Logic EL6900 und den TwinSafe-Optionskarten AX5801 für die Antriebe umgesetzten Sicherheitsfunktionen – Schutztüren und Not-Halt – habe man den Verdrahtungsaufwand und Platzbedarf deutlich reduzieren können. ■

**SMART Systeme**

Leckagesicher verschraubte Düsen mit optimaler Performance.



**Made in Germany - garantierte Lieferfähigkeit**

- > sehr hohe Fertigungstiefe am Standort in Deutschland
- > Lagerhaltung aller Ersatzteile für langfristige Bedarfe
- > risikoarme Lieferketten innerhalb Deutschlands
- > Termintreue
- > Qualität - Made in Germany



**HEISSKANALSYSTEME**

The heat you need  
[www.witosa.de](http://www.witosa.de)