

Edelstahl-Kühlschränkelemente im 12-s-Takt

# Bahninterpolation und Kinematiken bei Biegemaschinen

Ein Kühlschrank muss heute mehr Ansprüchen genügen, als Lebensmittel zu kühlen. Ein Kühlschrank aus gebürstetem Edelstahl muss mit seinen Oberflächen beim Kunden punkten. Dazu ist es notwendig, die Bleche sanft und bestimmt in Form zu biegen.

» Dr.-Ing. Markus Müller und Stefan Brill, SEW-EURODRIVE GmbH

Beim Sondermaschinenbauer Somako im badischen Kürnbach entstand eine Biegeanlage für Liebherr-Kühlschränke, die alle zwölf Sekunden eine fertige Tür ausspuckt, inklusive Lochstanzungen, Markenprägung und der Seitenwände.

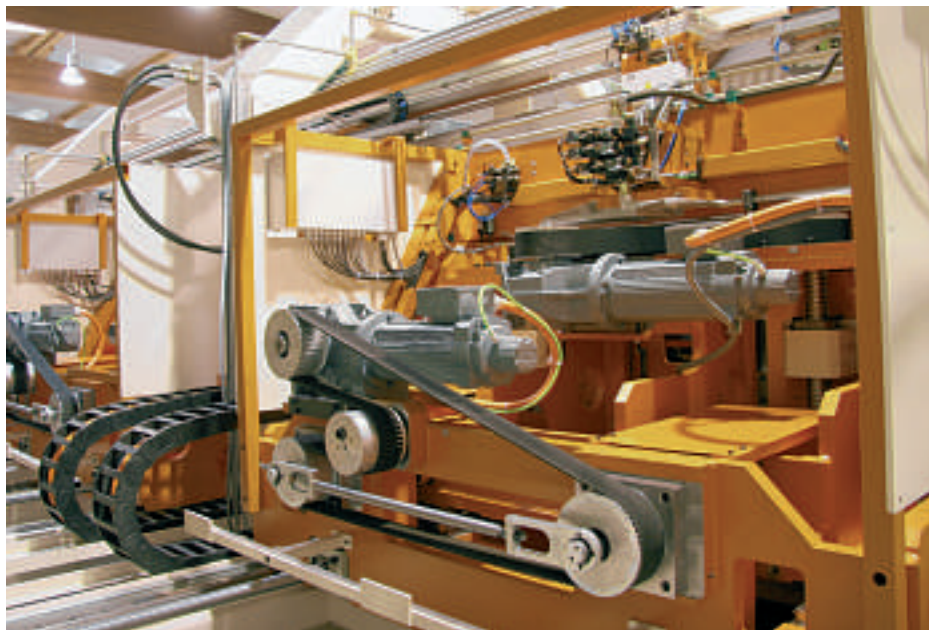
## Neues Steuerungskonzept

Was die Antriebs- und Automatisierungstechnik betrifft, ging Somako mit dieser Anlage neue Wege. Im Zuge der Komplettüberarbeitung des bisherigen Steuerungskonzeptes, welches auf einer zentralen SPS für die Gesamtanlage und einer separaten CNC für die Biegeprozesse basierte, wurden folgende Vorgaben definiert:

- höhere Geschwindigkeit
- grössere Biegelänge (2100 mm)
- modulare Erweiterungsfähigkeit
- eigenständige Steuerung
- automatische Biegewinkelkorrektur
- Biegesimulationsprogramm

## Motion-Controller mit integrierter SPS übernimmt Steuerung

Umgesetzt hat Somako diese Vorgaben mit SEW-Eurodrive mit einem integrierten Antriebskonzept. Dieses basiert auf dem Mehrachs-Servoverstärker Moviaxis, der für die Ausführung der dynamischen Biegevorgänge zuständig ist. Die Steuerung der Gesamtanlage sowie der Biegevorgänge übernimmt ein Motion-Controller mit integrierter SPS. Diese «Movi-PLC advanced» befindet sich in Form einer Einsteckkarte im Servoverstärker. Dieser setzt die Bewegungen über Servogetriebemotoren um.



Komplexe Biegeanlage für Liebherr-Kühlschränktüren aus Edelstahl

## Aufbau der Produktionslinie

Über eine zentrale Transportschiene durchlaufen die Bleche, wahlweise gebürsteter Edelstahl oder lackiertes Blech, die Stationen. An der ersten Station werden auf der Längsseite die ersten Kanten relativ gebogen. Relatives Biegen oder Rollbiegen ist eine Sonderform des Schwenkbiegens, bei der sich die Biegewange während der Schwenkbewegung kontrolliert vom Blech weg bewegt. Damit unterbleiben Relativbewegung zwischen Werkzeug und Blech, wodurch keine Kratzspuren an der Blechoberfläche entstehen können. Mit dem gesteuerten Wegfahren der

Biegewange können zudem frei programmierbare Biegeradien erzeugt werden.

Für die einzelnen Biegevorgänge wird die Biegemaschine an das Blech herangefahren. Zwei Servo-Kegelrad-Getriebemotoren sorgen für die sanfte Aufbringung der 200 000 N Biegekraft. Um diese gleichmässig aufzubringen, wird die Kraft der Motoren über je zwei Spindeln auf das Werkstück geleitet. Nach den Längsseiten werden auch die Stirnseiten der Tür gebogen und der Markenname eingepreßt.

Parallel entstehen die aufwendiger gefertigten Wände der Kühlschränke. In die Seitenwände müssen mehr unterschiedliche Biege-

radien eingebracht werden. Die Bleche haben hier Einschnitte und Aussparungen, was unterschiedliche Blechsteifigkeiten bringt. Unterschiedliche Biegeradien heisst, dass mehr Abkantungen nacheinander durchgeführt werden müssen. In der Movi-PLC sind dazu die Abläufe für den Prozess hinterlegt. Dabei wird das zu bearbeitende Blech von Biegepunkt zu Biegepunkt bewegt. Die Biegeprozesse gehen nicht alle in die gleiche Richtung, das Blech muss also nicht nur zum Beispiel nach unten gebogen werden, sondern auch in die entgegengesetzte Richtung.

### Fehler oder Kratzer sind nicht erlaubt

Eine Herausforderung ist die Gleichmässigkeit und Symmetrie der Lichtkanten – ein Fehler oder Kratzer macht das Teil zu Ausschuss. Sämtliche Abläufe sind in der Movi-PLC hinterlegt, welche als Maschinensteuerung arbeitet und mittels der Software «AaxisGroupControl Kinematics» auch die Kinematiksteuerung der Handling- und Bearbeitungsmodule übernimmt.

Beim Tausch der Kinematik ändert sich an der Bedienung sowie am Ablaufprogramm nichts. Die Palette vorkonfigurierter Standardkinematiken reicht von klassischen kartesischen Portalen über stationär montierte Antriebe und umlaufende Riemen bis zu Scara- und Knickarm-Kinematiken mit bis zu sechs unabhängigen Achsen und zusätzlichen Slave-Achsen.

Da auf einer Movi-PLC mehrere Kinematics-Bausteine gleichzeitig lauffähig sind, können gleichzeitig mehrere Bahnen auf verschiedenen Kinematiken angesteuert werden. Der Anwender spricht dabei nur noch eine



Bedienpanel der Steuerung für die komplexe Biegeanlage

definierte Schnittstelle an. Für die Steuerung der Bahnen der drei Biegeeinheiten laufen drei Kinematiken gleichzeitig. Als Bahn-Modi kommt der Continuous-Path-Mousi zum Einsatz: die «CIRC\_XY» und «LIN\_XY» werden dabei verkettet.

### Keine Sonderkenntnisse für die Programmierung

Da die Programmierung der PLC die IEC 61131-3 erfüllt, kann das Ablaufprogramm ohne Kenntnisse einer Roboter-Programmiersprache erstellt werden. Im einfachsten Fall sind lediglich die Zielkoordinaten und Geschwindigkeitseinstellungen anzupassen. Die

Bahnpunkte und Parameter können über verschiedene Wege ins Anwenderprogramm gelangen, z. B. über das Bedienpanel.

Was die Inbetriebnahme betrifft, lässt sich der Ablauf mit der integrierten 3D-Simulation besonders komfortabel testen. Diese kann parallel zum Betrieb der Maschine oder vollständig ohne Antriebe mit einem PC und MOVI-PLC im Büro erfolgen. <<

#### Infoservice

Alfred Imhof AG  
Jurastrasse 10, 4142 Münchenstein  
Tel. 061 417 17 17, Fax 061 417 17 00  
info@imhof-sew.ch, www.imhof.sew.ch

## Antriebstechnik

## Getriebetechnik

## Messtechnik

## Spanntechnik



- Freilauftechnik
- Drehmomentbegrenzer
- Bremstechnik
- Welle-Nabe-Verbindungen
- Kupplungstechnik
- Industriestossdämpfer
- Spezialfedern
- Druck- und Zugkabel

- Kegelradgetriebe
- Planetengetriebe
- Überlagerungsgetriebe
- Sondergetriebe
- Verzahnungstechnik



- Drehgeber
- Lineare Wegmesssysteme
- Stellantriebe
- Digitale Positionsanzeigen
- Handräder
- Anzeigeegeräte



- Norm-Spannzeuge
- Kegelbüchsen-Spanndorne
- Hydr. Dehnspannzeuge
- Sonderspannzeuge

**RINGSPANN AG**

Intelligente Lösungen in der Antriebstechnik

Sumpfstrasse 7  
CH-6303 Zug

Telefon +41 41 748 09 00  
Telefax +41 41 748 09 09

www.ringspann.ch  
info@ringspann.ch

www.ringspann.ch

