

## KC-Projektbericht

# 100 Prozent Qualitätskontrolle beim Tiefziehen

### PROJEKTTITEL

Entwicklung Prozessdatenerfassung für die Produktion von Thermoformverpackungen

### PROJEKTLAUFZEIT

15.6.2005–31.3.2006

Die Micheldorfer Unternehmen Mould & Matic Solutions und Kiefel Handelsgesellschaft haben gemeinsam mit dem Unternehmen Peter Schöberl Messtechnik aus Dinkelscherben/D ein neues Kontrollsystem zur Überwachung von Tiefziehprozessen entwickelt. Mit dem Mould-Control-System (MCS) wird ein Sensorpaket zur Online-Messung von wichtigen Daten in Tiefziehmaschinen und -werkzeuge integriert. So kann die Produktion von Kunststoffbechern in jeder Phase genau überwacht werden.

### Projektziel

Ziel dieses Projektes war die exakte Erfassung und Analyse der Prozess-Daten Druck, Temperatur, Weg, Geschwindigkeit, Beschleunigung und mechanische Verformung mittels einer im Werkzeug eingebauten Sensorik während des Produktionsvorgangs in Echtzeit. Das System sollte, ähnlich der heute im Spritzguss eingesetzten Systeme, eine Aufzeichnung der für die Qualität der Artikel wesentlichen Parameter als Kurven mit zulässiger Bandbreite ermöglichen. Durch Computerauswertungen und Visualisierungen sollten Abweichungen einfach feststellbar und korri-



Tiefziehprozesse ständig unter Aufsicht.

gierbar werden. Letztendlich wurde damit eine Optimierung der Qualitätssicherung und Erhöhung der Prozesssicherheit angestrebt. Der Ausschuss sollte so deutlich reduziert werden. Zusätzlich sollte dieses System auch andere relevante Daten archivieren können, wie z.B. Reparaturarbeiten, Serviceintervalle, Voreinstellendaten oder Werkzeughandbuch.

### Ergebnis

#### System erfolgreich entwickelt

Mit dem entwickelten Mould-Control-System (MCS) ist es den Projektpartnern gemeinsam gelungen, eine entsprechende Mess-Sensorik in das Thermoform-Werkzeug zu integrieren und dazu eine geeignete Software zu liefern.

So ist es nun möglich, die wesentlichen Parameter sichtbar zu machen und den Thermoformprozess bildlich darzustellen. Temperaturen, Drücke, Wege, Kräfte und Zustandsdaten werden online aufgezeichnet und ausgewertet. Eine übersichtliche und leicht verständliche Grafik zeigt alle wichtigen Daten auf einen Blick.

Folgende wesentliche Parameter werden online gemessen:

- Druckaufbau Formluft
- Druckaufbau Niederhalterluft
- Weg und Geschwindigkeit Vorstrecker
- Weg der Niederhalter
- Biegung der Werkzeugoberteile
- Temperatur im Schnittbereich

→ Mould & Matic Solutions GmbH  
(Projekt-Koordinator)  
Ziehbergstraße 2, A-4563 Micheldorf  
www.mouldandmatic.com



→ Kiefel Handelsgesellschaft mbH  
Ziehbergstraße 2  
A-4563 Micheldorf  
www.kiefel.at



→ Peter Schöberl  
Hilerberg 1  
D-86424 Dinkelscherben  
www.toolvision.de

**Peter Schöberl  
Messtechnik**

## Sofortige Reaktion bei Qualitätsabweichungen

Sensoren liefern 125 Messdaten pro Sekunde und ermöglichen eine exakte Darstellung des Prozessablaufes. Zur Analyse des Prozesses können diese Daten gespeichert werden. Auf Basis eines optimierten Prozesses (sprich: Soll-Vorgaben) werden Qualitätsfenster festgelegt und diese von der CPU-Einheit in der Maschine bei jedem Takt überprüft. Bei Abweichungen erfolgt sofort eine entsprechende Reaktion, die von einer einfachen Fehlermeldung über eine Fehlermeldung plus Aktion (z.B. Aussortieren fehlerhafter Produkte) bis zum sofortigen Abschalten der Maschine gehen kann.

## 50% Zeitersparnis beim Anfahren

Die Visualisierung der Prozessparameter während des gesamten Prozessablaufes ermöglicht dem Bediener der Maschine auf etwaige Abweichungen während der Produktion sofort mit der richtigen Gegenmaßnahme in der Maschineneinstellung zu reagieren. Erstmals ist man beim Thermoformen nicht mehr vom „Fingerspitzengefühl“ des Bedieners abhängig, sondern kann auf eine Arbeitsweise setzen, die auf exakten Messdaten basiert. Diese Maschinenbedienung über visualisierte Prozesse führte beim Werkzeugwechsel zu einer 50-prozentigen Reduzierung der Anfahrzeiten und in weiterer Folge auch bei kleinen Losgrößen zu einer höheren Verfügbarkeit der Produktionsanlage.

## Qualitätskontrolle mit Dokumentation

Das entwickelte Mould-Control-System (MCS) ermöglicht eine Dauerproduktion innerhalb bestimmter nachgewiesener Qualitätskriterien mit nachvollziehbarer Dokumentation. In der Spritzgusstechnologie ist eine laufende und dokumentierte Prozessdatenerfassung Stand der Technik und wird vom Kunden auch als Qualitätsdokumentation gefordert. In Tiefziehproduktionen war dies bisher nicht möglich – mittelfristig werden aber auch in diesem Bereich diese Qualitätsstandards gefordert werden. Das entwickelte Produkt ist eine Weltneuheit und wird langfristig den Tiefziehmarkt revolutionieren. Die Vision dabei ist eine automatische Steuerung von Maschine und Werkzeug aufgrund der gelieferten Messdaten.

## Weitere Einsatzmöglichkeiten in Prüfung

Anfang Jänner 2006 konnte für einen internationalen Kunden die Erstanlage bereits in Betrieb genommen werden. Für diesen Lebensmittel-Verpackungsproduzenten war die Qualitätsdokumentation ausschlaggebend für den Ankauf des Systems, da sein Kunde

dies wiederum von ihm forderte. Im Projekt ging man vor allem auf die Anforderungen der Lebensmittel-Verpackungen ein. Mittlerweile werden auch andere Einsatzmöglichkeiten geprüft wie z.B. bei Kaschier- oder Laminieranlagen.

## Projekthintergrund

Tiefziehen oder Thermoformen ist eines der stärksten Wachstumssegmente der Kunststoffbranche. Das gilt sowohl für technische Formteile als auch für Kunststoffverpackungen. Trotzdem steht dieses Segment in vielfacher Hinsicht im Schatten des Spritzgießens und Extrudierens. Dies gilt ganz besonders für die Prozessdatenerfassung und Prozessüberwachung. Da bis dato keine Prozess-Messdaten zur Verfügung standen, war das Thermoformen nach wie vor eine Produktionstechnologie, bei der sehr viel individuelle Erfahrung und Fingerspitzengefühl zur Erreichung von guter Qualität und raschen Zykluszeiten notwendig ist.

Thermoformwerkzeuge waren bisher nicht mit integrierter Sensorik zum Erfassen von Temperaturen, Drücken, Wegen, Kräften und Zustandsdaten ausgerüstet. Nach aktuellem Stand der Technik werden zur Analyse und Optimierung des Thermoformprozesses externe Messwertaufnehmer angebaut. Diese Sensoren waren oft nicht optimal auf das Thermoformwerkzeug und die Formmaschine abgestimmt und vom tatsächlichen Prozess zu weit entfernt. Bei Werkzeugwechsel musste die Sensorik umständlich umgebaut werden – insgesamt eine unbefriedigende und nicht mehr zeitgemäße Lösung.

In der Verpackungsproduktion steigen aber die Qualitätsansprüche ständig, insbesondere durch die automatisierte Weiterverarbeitung (Abfüllanlagen, Druckmaschinen...). Es genügt dann nicht mehr, dass die Qualität von der Erfahrung des Bedienungspersonals abhängig ist und erst von der nachfolgenden Qualitätskontrolle erfasst wird. Die Lebensmittelproduzenten oder Abfüller verlangen, v.a. bei Premiumprodukten, eine 100 Prozent dokumentierte Qualität der Dauerproduktion innerhalb bestimmter Qualitätskriterien, und dies ist nur durch eine elektronische Prozessdatenerfassung und -überwachung möglich.

**Mould & Matic Solutions** ist führender Systemanbieter für Lösungen zur Verpackungsherstellung mit langjähriger Erfahrung in der Herstellung von Spritzguss- und Tiefziehwerkzeugen sowie Handlingsgeräten für die Becher- und Deckelproduktion.

Die **Kiefel Handelsgesellschaft** in Micheldorf fertigt und vertreibt Thermoformanlagen für die Produktion von Bechern und Deckel. Das

## O-Töne der Unternehmen

Ing. Gerhard Strasser und  
Ing. Erwin Altendorfer,  
Mould & Matic Solutions GmbH

**» Durch die enge Zusammenarbeit im Projekt und dem gesamten Know-how aller Projektpartner konnten die technischen Ziele optimal umgesetzt werden. Das neue System stößt bei unseren Kunden auf reges Interesse. Das System ist zurzeit einzigartig am Markt und sichert allen Projektpartnern einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. «**

DI Norbert Hufnagl,  
Kiefel Handelsgesellschaft mbH

**» Die größte Herausforderung im Projekt war: Wie müssen einzelne Komponenten ausgelegt werden, um einerseits dem Kunden das optimale Ergebnis zu liefern, aber auf der anderen Seite auch preislich noch konkurrenzfähig zu bleiben? Durch den direkten Kundenkontakt und die enge Zusammenarbeit in der Gruppe haben wir hier eine optimale Lösung gefunden. «**

Peter Schöberl,  
Peter Schöberl Messtechnik

**» Für mich wurde durch die Zusammenarbeit im Projekt eine breite Basis geschaffen, um mit führenden Produzenten im Thermoformbereich zusammenzuarbeiten und das Know-how international zu vermarkten. Die Entwicklung wird für den gesamten Thermoformbereich zukunftsweisend sein und langfristig den Markt revolutionieren. «**

Unternehmen ist eine 100% Tochter der KIEFEL AG, Freilassing, einem bedeutenden Hersteller von Anlagen und Maschinen für die Verarbeitung von Folien aus Kunststoff.

Das Einzelunternehmen **Peter Schöberl Messtechnik** entwickelt und vertreibt Messtechnik für Thermoformwerkzeuge.