

Auf sechs Formenträgern ruhen die Bodenwannen, die die Mitarbeiter nacheinander hinterschäumen. 20 Minuten verbleibt das geschäumte Bauteil bis zur Entnahme im Werkzeug.

# Qualität, an die der Kunde unbesehen glaubt

Warum der Discounter-Ausstatter der Klaus Kunststofftechnik bei Kühltheken-Modulen zu 100 Prozent vertraut





**Sicher stand jeder bei einem Discounter schon einmal vor einer Kühltheke – und hat sie dennoch nicht vollständig gesehen. Verborgен unter Blechen liegen Wannen und Trennelemente. Einzig die Seitenwände, mit Sichtscheibe oder verspiegelt, zeigen sich den Kunden. Gut isolierend sorgen diese Bauteile dafür, dass Käse, Wurst, Milch oder Joghurt frisch bleiben. Das, was sich dem Auge des Betrachters weitgehend entzieht, entsteht bei der Klaus Kunststofftechnik GmbH in Aitrach. Mit 170 Mitarbeitenden hat der Spezialist für das Schäumen, Thermoformen und Spritzgießen im Jahr 2018 einen Umsatz von 23,5 Mio. EUR erwirtschaftet – eine Steigerung um 18 % im Vergleich zum Vorjahr. Für 2019 erwartet der geschäftsführende Inhaber Walter Klaus ein Wachstum um 9 % auf 25 Mio. EUR.**

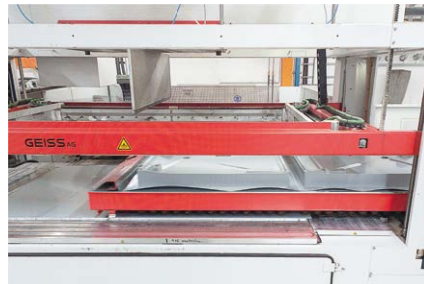
Text: Dipl.-Ing. Gabriele Rzepka, Redakteurin K-PROFI

### Im Zeichen des Thermoformens

31.500 Funktionsteile für die Discounter-Kühltheken produziert der Betrieb pro Jahr. „Wir haben uns gegenüber unserem Kunden verpflichtet, 300 Bodenwannen pro Tag und 1.500 Seitenwände pro Woche liefern zu können. Auf diese Mengen haben wir den Produktionsfluss getaktet“, erläutert Walter Klaus die Anforderungen. Auf die exakte Taktung kommt es an, denn die Herausforderung ist es, den Schwund und den Verzug der großen bis sehr großen Bauteile in den Griff zu bekommen. Deshalb stehen der Montag und Dienstag im Zeichen des Thermoformens. Länger eingelagerte Halbzeuge



aus ABS oder PC wandern dazu zunächst in einen Trockner, um Feuchtigkeit zu entfernen. Einige der Halbzeuge umhüllt eine Spezialverpackung, die die Feuchtigkeitsaufnahme verhindert. Einmal getrocknet, geht es los. Eine Geiss T9 fertigt gerade am laufenden Band aus einem ABS Halbzeug von Senoplast auf einem 2-Kavitäten-Werkzeug



die Bodenwanne. Im Vorratsbehälter warten 50 Platten in 2.500 x 1.400 x 2,5 mm auf ihren Einsatz. Der Vakuumgreifer nimmt eine Platte auf, der Schlitten fährt über das offene Werkzeug, legt das Halbzeug im Spannrahmen ab, übernimmt das fertig geformte und gekühlte Bauteil aus dem Oberwerkzeug und fährt es aus der Formstation heraus. Dann folgen wieder Heizen, Formen, Kühlen und der nächste Zyklus startet.

Die Fertigung der Bauteile erfolgt manuell. Einzig am Ende des Prozesses entnimmt der Maschinenbediener die geformte „Doppelwanne“, knickt das Bauteil einmal und trennt die beiden Wannen voneinander. Die sich anschließende Stanzstation entfernt den Spannrand. Stanzen statt Sägen ist für Klaus wichtig: „Wir wollen keine Späne herumfliegen haben, die das Bauteil verunreinigen. Das ist wichtig für den anschließenden Schäumprozess. Außerdem fällt so auch weniger Abfall an, denn den Verschnitt sammeln wir sortenrein und recyceln entweder selbst oder geben ihn an unsere Halbzeuglieferanten zurück.“ Wannen, Seitenwände – sie alle entstehen innerhalb von zwei Tagen. Sorgfältig aufrecht gelagert, haben die Bauteile mindestens 24 Stunden Zeit zum Schwinden.

### Schwund und Nachtreibung sind größte Herausforderung

Mittwoch und Donnerstag geht es Richtung Schäumung. Sechs Formenträger kreisen die PUR-Anlage von Krauss Maffei mit dem Mischkopf ein. Wie im Karussell dreht sich der Mischkopf allmählich einmal um sich selbst. In den Formenträgern ruhen die Bodenwannen, am Oberwerkzeug liegt eine transparente PU-Folie an. Das Werkzeug schließt, und über ein Einschussloch, in das der Mischkopf rund 300 mm hineintragt, trägt dieser den PU-Isolationsschaum mit einer Raumdichte von 0,4 g/m<sup>3</sup> ein. Die leichte Neigung des Werkzeugs sorgt für die gleichmäßige Befüllung des Bauteils.

Oben: Aus einem ABS Halbzeug von Senoplast entsteht auf einem 2-Kavitäten-Werkzeug die Bodenwanne. Vakuumgreifer nehmen das Halbzeug auf, legen es im Spannrahmen ab, und der Schlitten übernimmt das fertig geformte und gekühlte Bauteil aus dem Oberwerkzeug.

Links: Am Ende des Prozesses entnimmt der Maschinenbediener die geformte „Doppelwanne“, knickt das Bauteil einmal und trennt die beiden Wannen voneinander.

Rechts: Den Spannrand entfernt die sich anschließende Stanzstation.



Aufrecht lagern die geformten Bodenwannen mindestens 24 Stunden. So haben sie genug Zeit für die Schwindung.



Die ausgeschäumte Seitenwand der Kühltheke mit Sichtfenster.

Von hinten nach vorn reagiert der Schaum aus. 20 Minuten verbleibt das geschäumte Bauteil im Werkzeug, bevor es entnommen werden kann. „Der Schwund und die Nachtreibung sind die größten Herausforderungen beim Schäumen. Unser Kunde erwartet absolut verzugsfreie Bauteile, denn Wände und Böden der Kühltheken müssen gerade sein. Dazu braucht es eine Menge Erfahrung“, macht Klaus klar.

Nacheinander arbeiten die beiden Anlagenbediener die Formenträger ab. Sobald bei Nummer 1 die 20 Minuten vorbei sind, entnehmen sie das Bauteil, legen die nächste Wanne und die nächste Folie ein, hinterschäumen, und dann ist Nummer 2 soweit. So ist ein kontinuierlicher, schneller Prozessablauf gewährleistet, bei dem Wanne um Wanne oder Trennwand um Trennwand hinterschäumt wird. Die PU-Folie im

Oberwerkzeug bei Bodenwanne und Trennwand erfüllt einen Mehrfachzweck, erläutert Klaus: „Durch die Folie können wir auf Trennmittel verzichten und haben keinerlei Reinigungsaufwand. Darüber hinaus wirkt die Folie als Dampfsperre. Auch wenn die Elemente in der Kühltheke verbaut sind, kann keine Feuchtigkeit durch Kondenswasser eindringen. So schützen wir die Bauteile vor Schimmelbefall.“

> extruder > dosierer > komponenten > pneumatische förderung > komplette anlagen

## STS Mc<sup>11</sup> DOPPELSCHNECKENEXTRUDER. HÖCHSTE QUALITÄT. SCHNELLER ROI.

- + Max. spezifisches Drehmoment von 11,3 Nm/cm<sup>3</sup>
- + Höchste Durchsätze
- + Konstant hohe Endproduktqualität
- + Geringe Investitionskosten
- + Bewährt hohe Coperion-Qualität



CHINAPLAS | Guangzhou, China | Stand 5.1M11

21. - 24. Mai 2019

Der STS Mc<sup>11</sup> Compounder besticht in seiner Klasse: mit bestem Preis-Leistungsverhältnis, höchsten Qualitätsstandards, seiner einfachen Inbetriebnahme und Bedienung, dem gesamten Prozess-Know-how von Coperion und vielem mehr. [www.coperion.com/sts-mc11-extruder](http://www.coperion.com/sts-mc11-extruder)

**coperion**  
confidence through partnership



Walter Klaus kennt sich in Sachen Kunststoff aus: „Das Thermoformen von technischen Teilen hinkt in seinen Abläufen dem Spritzguss noch immer hinterher. Doch die Technologie hat inzwischen ihren Platz gefunden. Rohstoffe, Maschinen und das Thema Industrie 4.0 entwickeln sich auch hier weiter.“

Die Seitenwand besteht aus zwei Elementen, hergestellt aus weißem ABS. Rund 2,5 m lang, jedoch nur etwa 0,3 m breit fasst der thermogeformte und ausgeschäumte Rahmen drei Seiten der Sichtscheibe ein.

Mit sicheren Handgriffen bereiten die Mitarbeiter die Bodenwanne auf den anschließenden Schäumprozess vor.

Sämtliche geschäumte Bauteile ruhen im Anschluss für rund 48 Stunden im Zwischenlager, um sich zu beruhigen und zu schwinden.

Der letzte Schritt im CNC-Bearbeitungszentrum von Huber & Grimme. Die 2-Tisch-Maschine sorgt für alle erforderlichen Löcher, Abflüsse und Kanten der hinterschäumten Wanne.

Verpackt und abmarschbereit zum nächsten Discounter-Markt stehen die qualitätsgeprüften Bodenwannen in der Auslieferung.



Anders sieht es bei den Rahmen für die Seitenwände aus. Sie bestehen aus zwei Elementen, hergestellt aus weißem ABS. Rund 2,5 m lang, jedoch nur etwa 0,3 m breit, fassen sie drei Seiten der Sichtscheibe oder des Spiegels ein. Metalleinleger sorgen für die Verschraubung bei der Montage der Kühltheken beim Discounter. Ein PU-Schaumband säumt eine Schale der Seitenwand ein, zwei Mitarbeiter stecken die beiden Hälften zusammen, dann geht es in das Werkzeug. Nach dem gleichen Karussellprinzip folgt auch hier Schlag auf Schlag. Der Unterschied: Eine Folie ist durch die Sandwichbauweise nicht nötig und aufgrund der Geometrie – lange, schmale Wege – verfügt die Seitenwand über zwei Einschusslöcher. Über das PU-Band kann der Schaum ausdampfen, zusätzliche Entgasungseinrichtungen sind nicht nötig.

### Der letzte Streich

Sämtliche geschäumte Bauteile ruhen im Anschluss für rund 48 Stunden im Zwischenlager, um sich zu beruhigen und zu schwinden. Dann folgt der letzte Schritt im CNC-Bearbeitungszentrum von Huber & Grimme. Die 2-Tisch-Maschine sorgt für alle erforderlichen Löcher, Abflüsse und Kanten. Von Donnerstag bis Samstag geht es im 24-Stunden-Takt, um die geformten und geschäumten Bauteile zu vollenden. Der Formträger fixiert dazu das Bauteil mittels Vakuum, Tisch 1 fährt in die Maschine, wo der 5-Achs-Roboter die Bearbeitung vornimmt. In dieser Zeit entnimmt der Anlagenbediener das bearbeitete Bauteil von Tisch 2 und bereitet das nächste zur Bearbeitung vor. Beschicken und Fräsen sind exakt aufeinander abgestimmt. Die Seitenwand erhält als letzten Schritt die Glasscheibe oder den Spiegel, und die Produktion der Woche steht verpackt und abholbereit im Ausgangslager.

Walter Klaus präzisiert den Knackpunkt dieses komplexen Prozesses: „Unser Kunde baut die Märkte des Discounters komplett aus. Er sieht unsere Produkte und deren Qualität erst, wenn er sie irgendwo auf der Welt auspackt und im Markt seines Kunden montiert. Deshalb muss die Qualität bei uns zu 100 Prozent stimmen. Denn wenn ein Bauteil verzogen wäre und sich die Montage im Markt des Discounters dadurch verzögern würde, hätten wir ein riesen Problem.“

### Breit aufgestellt

Die Allgäuer liefern ihrem Kunden die Kühltheken-Elemente just-in-sequence – und produzieren sie entsprechend. Für Schnellschüsse liegen immer einige Bauteile auf Lager, um plötzliche Abrufe umgehend bedienen zu können. Diese Anforderungen trägt nicht nur der Marktbauer an den Kunststoffverarbeiter heran. Just-in-sequence erwartet auch BMW für die thermogeformten Luftführungen und Motorverkleidungen des Alpina, Lamborghini für Luftführung und Radkästen oder auch Caravanhersteller und Nutzfahrzeughersteller für die Interieurraustattung, Heckverkleidungen, Heckleuchtenträger oder B-Säulen.

Die Produktpalette im Thermoformbereich ist umfangreich. Vier CNC-Bearbeitungszentren und acht Thermoformmaschinen stehen in den Hallen von Klaus: zwei Maschinen von Geiss, sechs von Illig. Neben den Plattenmaschinen UA100 und UA150 arbeitet das Unternehmen noch mit zwei Rollenmaschinen der Serie RV74. Aus einem 2,5 mm dicken rezyklierten ABS von Maywo produziert eine der Rollenmaschinen gerade Koffereinsätze. 800.000 Stück pro Jahr liefert Klaus, und nicht selten stellen die Allgäuer auch den passenden Koffer in ihrer Spritzgießhalle her. Zwölf Spritzgießmaschinen



## Verbinden Sie Sicherheit mit Produktivität

Mit den technologisch führenden Multikupplungssystemen von Stäubli können Sie alle Energie- und Medienkreisläufe gleichzeitig verbinden. Die Sicherheitsverriegelung VS verhindert dabei ein versehentliches Trennen der Multikupplung und setzt neue Maßstäbe im Hinblick auf vollkommene Anlagensicherheit. Maximale Produktivität garantiert!



Besuchen Sie uns:

21. – 24. Mai 2019, Stuttgart

Halle 3, Stand 3D31

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



Die Plankarten zeigen in Echtzeit den Status jeder einzelnen Maschine.

Optimierte Produktion: Die Maschinen stehen im Einklang mit dem Produktionsfluss – am Ende des Thermoform- und Schäumprozesses steht die CNC-Bearbeitung.

Auf der RV 74 von Illig produzieren die Allgäuer beispielsweise aus einem ABS von der Rolle 800.000 Koffereinsätze pro Jahr.



von Engel sind es insgesamt. Im „kleinen Spritzguss“ liegen die Schließkräfte zwischen 500 und 6.000 kN, im „großen Spritzguss“ zwischen 7.000 und 17.000 kN.

Nur wenige Kilometer vom Klaus-Hauptsitz in Aitrach liegt die zweite Fertigungsstätte – in Niederrieden. Hier dreht sich alles um den Werkzeugbau. Klaus holt seine Kunden dort ab, wo sie es wünschen: „Viele Kunden binden uns schon von der ersten Idee bei der Entwicklung mit ein, so dass wir Bauteil- und Werkzeugentwicklung sowie Konstruktion gemeinsam angehen. Andere bringen das fertige Werkzeug mit.“ Thermoformwerkzeuge, Werkzeugaufnahmen für die CNC-Bearbeitungszentren und die Schäumenanlagen entstehen auf den 11.000 m<sup>2</sup> Fläche im Nachbarort. Um Spitzen abzufedern, arbeitet der Betrieb mit festen Partnern zusammen, denn: „Wenn ein Kunde mit einer neuen Serie kommt, müssen wir nicht selten in kürzester Zeit 30 neue Thermoformwerkzeuge bauen, plus der entsprechenden Werkzeuge für die CNC-Bearbeitung, den Klebeauftrag und unter Umständen das Schäumen“, veranschaulicht Walter Klaus.

### Kurze Wege

Die Qualität seiner Produkte prüft der Kunststoffverarbeiter im eigenen Labor, um die Instandhaltung der Werkzeuge und Maschinen kümmert sich eine eigene Mannschaft samt Equipment. Klaus verfolgt die Philosophie des doppelten Freigabeprozesses: „Hat der Kunde ein Bauteil freigegeben, prüfen wir intern die Stücklisten, Zeiten, Verpackung und schauen, was wir hier optimieren können.“ Optimierte hat der Unternehmer seine gesamte Produktion. Die Maschinen stehen im Einklang mit dem Produktionsfluss. Warenanlieferung, Lager, Werkzeuglager, Thermoformen, Stanzen, Schäumen, CNC-Bearbeitung – alles folgt einer klaren Linie, die überflüssige Wege vermeidet.

Mit und für Dräger hat Klaus das Gehäuse aus einem ABS Compound und TPU dieser Wärmebildkamera entwickelt. Die beiden Gehäuseelemente werden unter Vakuum verklebt, die gesamte Baugruppe bei Klaus montiert.

Alle Kunststoffbauteile dieses Gasdetektors für Sicherheitsbereiche entstehen im Spritzguss bei Klaus Kunststofftechnik.

Qualitätssicherung: Der Vergleich der mit dem Laser vermessenen Geometriedaten mit den CAD-Daten zeigt, ob Bauteile verzogen sind und die Schwindung in Ordnung ist.

Darüber hinaus treibt Klaus die Automatisierung seiner Produktion voran. Erfolgt die Thermoformproduktion schon jetzt nahezu mannos, wird dieses Konzept mit einem neuen 5-Achs-Roboter auch bald in der Schäumung Einzug halten. „Es wird immer schwerer, Fachkräfte zu finden; vor allem, wenn es um Wochenenden geht. Mit der Automatisierung brauchen wir pro Produktionsablauf weniger Personal, so dass nicht mehr so viele Leute in Nachtschichten und am Wochenende arbeiten müssen“, erläutert Klaus die Motivation. Viele der Fachkräfte kommen nur in der Tagschicht; sie prüfen, montieren, sichern die Qualität der Bauteile, die weitgehend automatisiert über Nacht entstanden sind.

### Vernetzte Produktion

Die gesamte Produktion mit allen Maschinen ist vernetzt, Plantafeln zeigen in Echtzeit den Status jeder einzelnen Maschine an. Taucht ein Hase neben dem Produktionsprozess auf, ist dieser seinem Soll voraus, eine Schnecke dagegen macht auf das Gegenteil aufmerksam. Über jedes mobile Endgerät lassen sich die Daten abrufen: Restlaufzeit, Stückzahlen, Zykluszeiten, Wartungsintervalle, Werkzeug – bis hin zum Personalbedarf für jedes herzustellende Produkt. Die Mitarbeitenden der Material- und Werkzeugvorbereitung schauen in die Plantafel und wissen, was sie wann, wo und in welcher Menge bereitstellen müssen. Sämtliche Maschinen- und Betriebsdaten speist die Software in das ERP-System ein. Bottlenecks erkennen die Mitarbeitenden rechtzeitig, denn schon heute ist zu sehen, was in vier Wochen sein wird.

Donnerstagnachmittag heißt es bei der kompletten Fertigungsdisposition: Rien ne va plus. Dann sind alle Abläufe für die gesamte Woche in der Reihenfolge der anstehenden Fertigungsprozesse vorbereitet. Die Werkstoffe aus dem Lager, Werkzeuge, Thermoformmaschinen, CNC-Bearbeitungszentren, Schäumung – die Produktion steht in den Startlöchern für die kommende Woche. „Mit diesem System nehmen wir den Druck aus der Fertigung“, erklärt Klaus. Die Kunden gewöhnen sich allmählich daran, dass sie ihre Aufträge mit zwei Wochen Vorlauf bekannt geben müssen. Kann der Kunde nicht soweit im Voraus planen, produziert der Kunststoffspezialist einen Puffer und kann seinen Kunden vom Lager bedienen.

Um den Kommunikationsfluss zwischen allen Mitarbeitenden hierarchieübergreifend zu optimieren, kommt das Shopfloor-Management zum Einsatz. Jeden Morgen trifft sich die Belegschaft jeder Abteilung mit dem Produktionsleiter an der Shopfloor-Tafel und bespricht akute Probleme, die Aufgaben, den Stand der Produktion und erhält alle relevanten Informationen.

### Weiterentwicklung und Forschung

Die vernetzte Produktion ist in einem Thermoformbetrieb längst noch keine Selbstverständlichkeit. Klaus dazu: „Das Thermoformen hinkt in seinen Abläufen dem Spritzguss noch immer hinterher. Doch die Technologie hat inzwischen ihren Platz gefunden. Rohstoffe, Maschinen und das Thema Industrie 4.0 entwickeln sich auch hier weiter. Heute können wir geschlossene Fer-

tigungsabläufe bei den Maschinenherstellern kaufen. Das war noch vor einigen Jahren undenkbar.“ Weiterentwicklung und Forschung erwartet der engagierte Kunststoffmann nicht nur von den Maschinenherstellern, sondern mischt auch selber kräftig dabei mit. Mit Maywo arbeitet der Betrieb an qualitativ hochwertigen, rezyklierten Materialien, die sich problemlos im Thermoformprozess verarbeiten lassen und bei der Optik mithalten können. Erste Produkte befinden sich bereits im Serieneinsatz. Darüber hinaus arbeiten die Partner an thermoformbaren PLA-Materialien und mit Senoplast an hochbelastbaren oder antibakteriell ausgerüsteten, thermoformbaren Werkstoffen. Neben der Rohstoffentwicklung mit den Halbzeugherstellern ist Klaus auch bei Konsortialprojekten mit im Boot – beispielsweise bei der Entwicklung einer thermoformfähigen PLA-Folie in Verbindung mit expandierbarem Polypropylen.

Vor rund 60 Jahren hat das Unternehmen mit einer selbstgebauten Thermoformmaschine angefangen, der rasch die erste Spritzgießmaschine und vor 40 Jahren das Schäumen folgte. Beim Thermoformen und Schäumen fängt es bei der Losgröße 1 an und geht bis mehrere 10.000 auf den Plattenmaschinen und mehrere 100.000 auf den Rollenmaschinen. Zufrieden macht Klaus klar: „Wir haben uns zu einem Kunststoff-Spezialanbieter entwickelt. Durch unsere jahrzehntelange Erfahrung und unser Know-how können wir optimale Lösungen für unsere Kunden entwickeln.“

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

**motan<sup>®</sup>**   
**colortronic<sup>®</sup>**

**Dosiertechnik in Höchstform**

 think materials management

**SPECTROFLEX G**

Gravimetrisches Dosiergerät mit flexiblem PU-Behälter.

 **PLASTPOL 2019**  
Besuchen Sie uns:  
Halle G19

motan-colortronic gmbh - [info@motan-colortronic.de](mailto:info@motan-colortronic.de) - [www.motan-colortronic.com](http://www.motan-colortronic.com)