

# Einfach mal Kaskade

## Sequenzielles Einspritzen mit 6-fach-Nadelverschlussystem für einen Bodenrost

Produkte für die Gebäudetechnik unterliegen sehr hohen Qualitätsanforderungen an Material und Funktionalität. Das Einfach-Werkzeug für einen Bodenrost von Barku, auf den ersten Blick ein einfacher Artikel, verlangte dementsprechend eine gewisse technische Raffinesse. Ein Formenbauer mit technischem Verständnis und der Heißkanalhersteller Witosa haben die passende Lösung für das doch komplexe Werkzeug erarbeitet.



Sebastian Lotzin, Geschäftsführer der Barku-Niederlassung in den USA, mit Bodenrost (3250 g) in der 10000-kN-Spritzgießmaschine, auf der der Artikel produziert wird © Barku

**D**ass ein Produkt, das auf den ersten Blick denkbar einfach erscheint und zudem in einem Einfach-Spritzgießwerkzeug hergestellt werden soll, nicht unbedingt eine einfache Umsetzung bedeutet, ist für erfahrene Kunststofftechniker keine neue Erkenntnis. Das gilt auch für den Bodenrost, mit dem Andreas Stietz, Projektleiter der Barnstorfer Kunststofftechnik GmbH & Co. KG, zuletzt befasst war. Für das 1500 x 600 x 30 mm große Bauteil, das zum Beispiel als Schutzgitter in der Tierhaltung zum Einsatz kommt, konzipierte Barku, so die Kurzform des Firmennamens, ein Werkzeug für den amerikanischen Markt.

Das Bauteil bringt, so weiß Stietz, einige Herausforderungen mit sich: „Auch wenn der Artikel einfach aussieht, große Kunststoffteile zu produzieren, ist nicht trivial. Aufgrund der modularen Einsatzweise gilt es gewisse Maße einzuhalten – also etwa Schwindung und Verzug in Schach zu halten – und Einfallstellen auszuschließen. Dies funktioniert nur mit der entsprechenden Technik.“ Um diese Technik am Ende so eines Projektes auf einer der 50 Spritzgießmaschinen im Stammwerk in Barnstorf erfolgreich abzumustern, müssten zuvor einige Rädchen zusammengeführt, abgestimmt und zum Laufen gebracht werden, so Stietz.

Bevor ein Artikel- und Werkzeugkonzept erstellt wird, stehen bereits einige Punkte auf der Checkliste. Schon bei der Artikelkonstruktion spielen im Hause Barku die großen Erfahrungswerte in Bezug auf den Materialeinsatz und das passende Werkzeugkonzept bis hin zur Festlegung der Anspritzpunkte eine tragende Rolle. Auch Aspekte, die eigentlich ganz am Ende eines Prozesses stehen, wie z.B. das Formteilhandling an der Maschine oder die Verpackung, werden zweckmäßig von Anfang an in alle Überlegungen mit einbezogen.

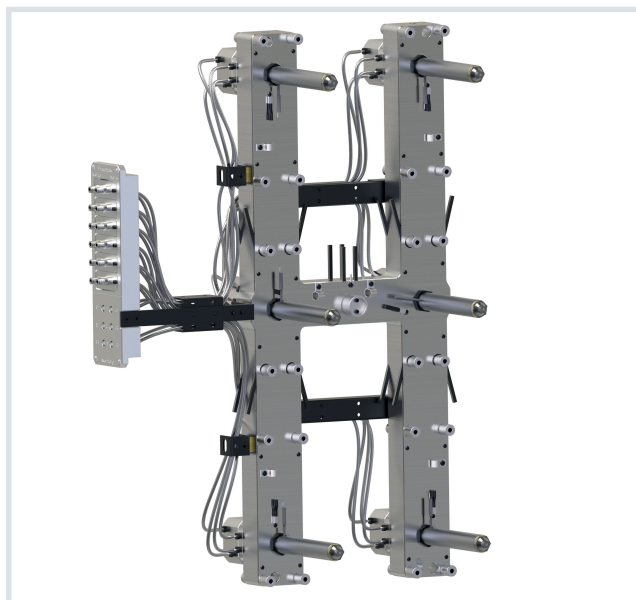
Für die Umsetzung des Werkzeugs fragte Barku einen regionalen Formen-

bauer an, zu dem bereits eine langjährige Geschäftsbeziehung besteht. Aufgrund der Komplexität des Spritzgießprozesses für den Einlegeboden – das zu erwartende Spritzgewicht betrug 3200 bis 3300 g – wurde im Vorfeld bei der Witoso GmbH eine 3D-Füllsimulation beauftragt. Einerseits, um den Druckbedarf, das Fließverhalten sowie die Temperaturverteilung im Werkzeug zu ermitteln, andererseits aber auch, um die Lage von Bindenähten zu erkennen.

**Sechs Einzelantriebe zur Kaskadensteuerung**

Anhand dieser Moldflow-Analyse haben alle drei Parteien das Werkzeugkonzept optimiert, das mit einem 6-fach-Nadelverschlussystem mit Einzelantrieben zur Kaskadensteuerung von Witoso vorgestellt wurde (Bild 1) und das Barku letztendlich beim Formenbauer beauftragte.

Für die Produktion des Bodenrostes im Barku-Schwesterwerk in den USA wurde das kostengünstige Material PE-HD vorgesehen. Dieser teilkristalline Thermoplast, der als einfach zu verarbeitender Kunststoff gilt, stellt die notwendige glatte Oberfläche des Artikels sicher. In der Verarbeitung brachte dieser jedoch einige Herausforderungen mit sich, denn PE-HD neigt zu einer hohen Schwindung und damit zu Verzug bei einem so großen Kunststoffteil. Dadurch setzt dieses Mate-



**Bild 1.** Voll verdrahtetes 6-fach-Nadelverschlussystem (DS-40.200) inklusive Verschlauchung zur pneumatischen Steuerung der einzelnen Antriebs-einheiten NK4

© Witoso

rial in der gesamten Prozesskette – von der Artikelkonstruktion über den Werkzeugbau samt Heißkanalauslegung bis zum Spritzgießprozess – spezifische Fachkenntnisse und ein hohes Maß an technischem Know-how voraus.

**Herausforderungen an den Formenbauer und Heißkanalhersteller**

Die Anspritzpunkte werden bereits im Rahmen der Artikelkonstruktion im Hause Barku festgelegt. Durch Simulationsroutine konnte der Kunststoffverarbeiter

zusammen mit Witoso die Positionierung der Düsen noch anpassen, um den dickwandigen Artikel formgerecht herzustellen. Der Heißkanalhersteller hatte anhand der Füllbildsimulation im Vorfeld bereits die optimalen Fließwege des Materials berechnet. Um die gewünschte Qualität des Artikels ohne Verzug, Einfallstellen und Schwindung zu erzielen, wurde das 6-fach-Nadelverschlussystem in der Balancierung so ausgelegt, dass die Nadelverschlussdüsen über Einzelantriebe mithilfe einer Kaskadensteuerung betätigt werden können. »

Typ	max.
BOY 50 E	173 cm <sup>3</sup>
BOY 60 E	173 cm <sup>3</sup>
BOY 80 E	173 cm <sup>3</sup>
BOY 100 E	290 cm <sup>3</sup>
BOY 125 E	340 cm <sup>3</sup>

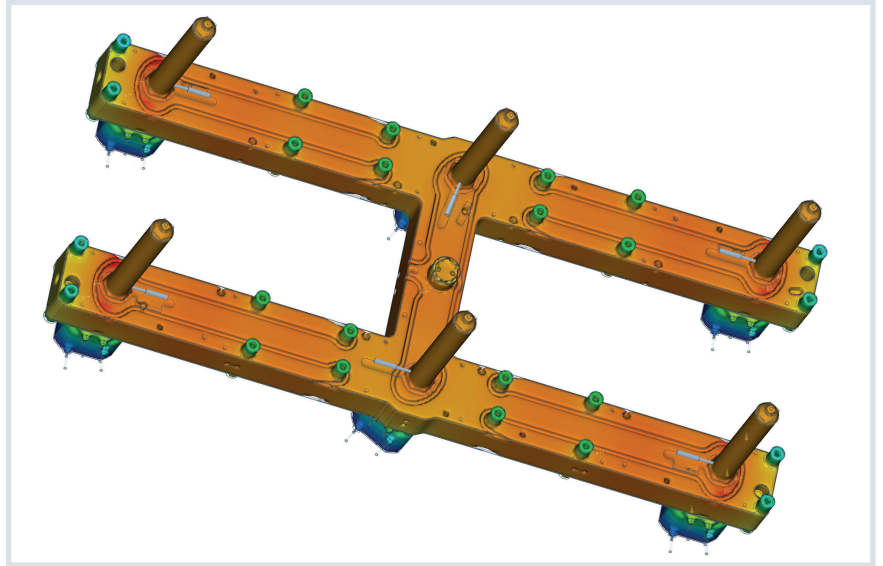


Spritzgiessautomaten

**Wirtschaftlicher produzieren mit hohen Schussvolumina**



www.dr-boy.de/produkte



**Bild 2.** Simulation der Temperaturverteilung des Heißkanalsystems im aufgeheizten Zustand

© Witosa

## Die Autorin

**Franciska Thomas** arbeitet im Marketing der Witosa GmbH Heißkanalsysteme, Frankenberg; franciska.thomas@witosa.de

## Im Profil

Die **Barnstorfer Kunststofftechnik GmbH & Co. KG** wurde am 1. Oktober 1977 als Tochterfirma der Lubing Maschinenfabrik GmbH gegründet. Längst ist Barku ein eigenständiges und unabhängiges Unternehmen mit Stammsitz in Barnstorf, das sowohl Präzisionsteile in Spritzgießtechnik als auch Profile und Rohre im Extrusionsverfahren fertigt.

» [www.barku.de](http://www.barku.de)

Die **Witosa GmbH Heißkanalsysteme** bietet neben Heißkanaldüsen sowie Heißkanalsystemen mit offener Anspritzung bzw. Nadelverschluss auch Regeltechnik an. Entwicklung und Fertigung der Produktpalette des 2006 gegründeten familiengeführten Unternehmens finden am Standort Frankenberg in Nordhessen statt.

» [www.witosa.de](http://www.witosa.de)

## Service

### Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

### 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)

Um die Zykluszeiten bei der Produktion so kurz wie möglich und somit wirtschaftlich zu halten, hat Andreas Stietz neben der Kaskadensteuerung des Heißkanals ein besonderes Augenmerk auf die Temperierung im Werkzeug gelegt. Die Kühlkreisläufe wurden so ins Werkzeug eingebracht, dass unterschiedliche Bereiche individuell temperiert werden können. Weiterhin wurde für die Regelung der Kaskadensteuerung und zugunsten der Zykluszeiten ein Motion Controller aus dem Hause Witosa (Typ: MC-0.18.16) angeschafft. Das zeitversetzte Öffnen und Schließen der Nadeln ist dadurch komfortabel zu programmieren und ermöglicht eine optimale Füllung der Kavitäten.

### Beschichtete Nadeln zur Prozessoptimierung

Barku mustert alle Werkzeuge in Niedersachsen, bevor sie das Haus verlassen. So auch das ca. zwölf Tonnen schwere Werkzeug für den Bodenrost. Ein Mitarbeiter der Anwendungstechnik sowie der Vertriebsleiter von Witosa, Stephan Ochse, waren auf Kundenwunsch bei der Musterung vor Ort.

Während der Musterung wurde der finale Spritzgießprozess erarbeitet. Bereits nach dem ersten Schuss zeigte sich, dass der Artikel im Entformungszustand einige Hotspots aufweist und der Prozess – wie erwartet – optimiert werden muss. Die Kunst bestand nun darin, den Prozess so einzustellen, dass der Artikel, wenn er

aus dem Werkzeug entnommen wird, eine über die gesamte Bauteiloberfläche nahezu konstante Temperatur aufweist. Das Anspritzen des Artikels im Kaskadenverfahren hat den entsprechenden Spielraum für diese Anpassung gegeben. Da auch das Material im Verarbeitungsprozess seine Tücken hat und Materialanhäufungen an der Verschlussnadel vermieden werden sollten, konnte Witosa durch den Einsatz beschichteter Nadeln zur Prozessoptimierung beitragen.

Nachdem die Beteiligten ihre Optimierungszyklen abgeschlossen hatten – Witosa am Heißkanalsystem (**Bild 2**), der regionale Formenbauer am Werkzeug und der Verfahrensmechaniker von Barku am Spritzgießprozess – konnten alle Prozessparameter für eine wirtschaftliche Produktion des Einlegebodens festgelegt werden.

### Produktion in den USA

Das 1-fach-Werkzeug produziert ca. sieben Monate im Jahr mit einer hohen Auslastungszeit auf einer Spritzgießmaschine mit 10000 kN Schließkraft am Standort Cleveland, Tennessee, in den Vereinigten Staaten (**Titelbild**). „Über diese Kraft denkt man gemeinhin nicht groß nach“, meint Stietz. „Um es einmal zu veranschaulichen: Der Bodeneinlegerost wird unter einem Druck von 1000 Tonnen hergestellt, das entspricht einem Gewicht von ungefähr 1000 übereinandergestapelten Pkws der Marke Smart.“ ■