



Das Tragenetz „Ursula“ ist der Filmszene nachempfunden, in der die Schauspielerin Ursula Andress im ersten James-Bond-Film die in einem Tauchgang gesammelten Muscheln ans Ufer trägt (Bild: CVA Silicone)

Produkte aus Flüssigsilikonkautschuk (Liquid Silicone Rubber, LSR) stellen besondere Anforderungen an den Verarbeitungsprozess. Aufgrund der rheologischen und vernetzungskinetischen Eigenschaften dieser Materialklasse führt nur ein schmales Prozessfenster zum gewünschten Ergebnis. LSR weist jedoch gleichzeitig gute physiologische Eigenschaften und eine hohe thermische Stabilität auf und erfreut sich deshalb einer zunehmenden Beliebtheit, besonders in den Bereichen Medizin, Babypflege und Designartikel.

## Projektpartner

- Sigma Engineering GmbH
- [www.sigmasoft.de](http://www.sigmasoft.de)
- Momentive Performance Materials Inc.
- [www.momentive.com](http://www.momentive.com)
- CVA Silicone
- [www.cva-silicone.com](http://www.cva-silicone.com)

# Ins Netz gegangen

## Herausforderungen bei der LSR-Verarbeitung meistern

Gemeinsam mit den Partnern Momentive und CVA Silicone hat Sigma Engineering auf der Fakuma 2015 gezeigt, wie Verarbeiter den Herausforderungen anspruchsvoller LSR-Anwendungen begegnen können. Neben der Auswahl des geeigneten Materials spielt dabei auch die Bestimmung des Prozessfensters eine entscheidende Rolle, um Probleme in der Produktion zu vermeiden. Sigmasoft Virtual Molding unterstützt die Verarbeiter u. a. dadurch, dass ab Version v5.1 eine Vielzahl von LSR-Datensätzen in der Datenbank ergänzt wird.

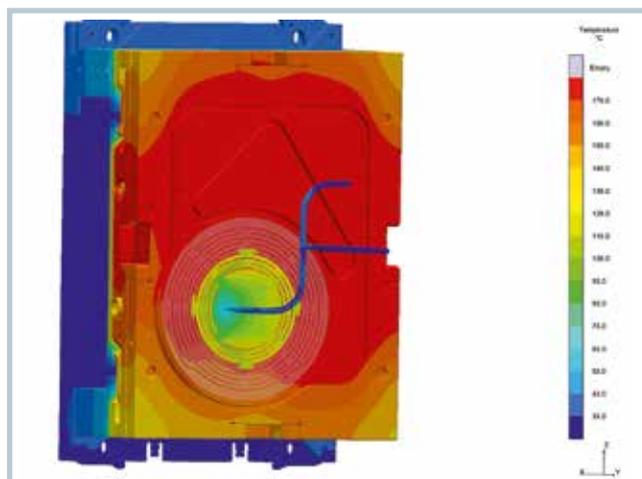
Um sich auf die anspruchsvolle Verarbeitung gut vorzubereiten, können Anwender das schmale Prozessfenster mithilfe der „Sigmasoft Virtual Molding“-Technologie vorab bestimmen. Dadurch erhöht der Verarbeiter nicht nur die Prozesssicherheit, er verbessert auch sein Know-how für künftige Projekte. Risiken hinsichtlich Kosten und Lieferterminen werden so minimiert.

### Labyrinthartige Geometrie des Designartikels

Die Vorteile eines virtuellen Spritzgießprozesses hat die Sigma Engineering GmbH, Aachen, auf der Fakuma 2015 in einem gemeinsamen Projekt mit der Momentive Performance Materials Inc., Waterford, New York/USA, und dem fran-

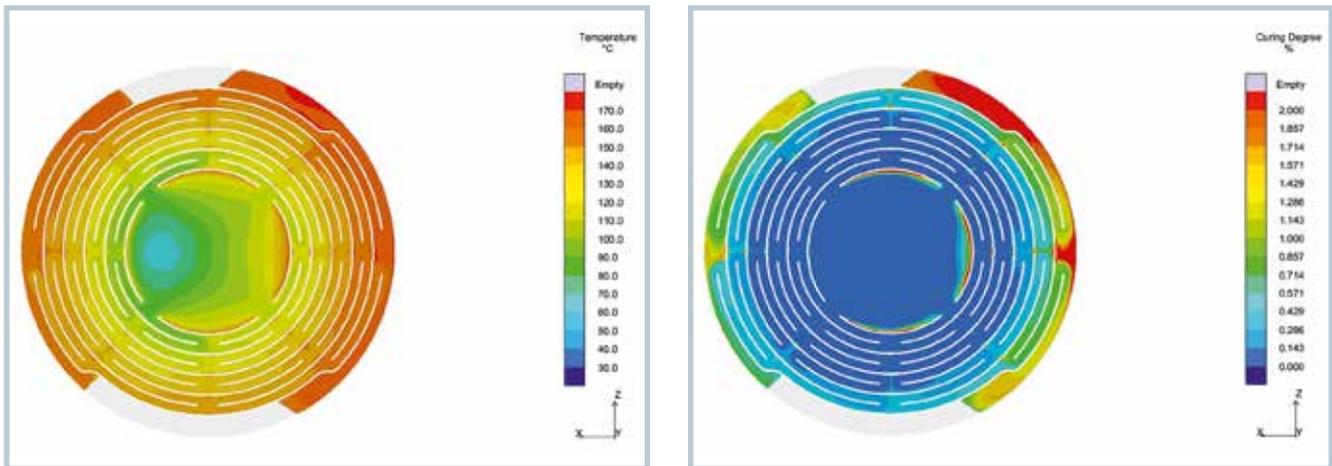
zösischen Spritzgieß- und Werkzeugbauspezialisten CVA Silicone vorgestellt. Dazu wurde „Ursula“, ein Tragenetz für Flaschen (Titelbild), das seinen Namen als Reminiszenz an das erste Bond-Girl der Filmgeschichte erhielt, mit Sigmasoft Virtual Molding evaluiert. Die labyrinthartige Geometrie dieses Designartikels mit einer maximalen Fließweglänge von 619 mm erfordert stabile Fließ- und Vernetzungseigenschaften, um einen sicheren Prozess und eine gute Formteilqualität zu gewährleisten.

Um beide Ziele zu erreichen, wurden virtuelle Machbarkeitsstudien mit Sigmasoft durchgeführt. Dazu wurde nicht nur das Formteil, sondern das komplette Werkzeug, inklusive Kaltkanal, über mehrere Spritzgießzyklen berechnet. So konnten zum einen die komplette Werkzeug-



**Bild 1.** Die „Virtual Molding“-Technologie kombiniert die 3D-Geometrien von Bauteil und Anguss mit dem kompletten Werkzeug- und Temperiersystem – hier die Temperaturverteilung im Werkzeug bei der Produktion

(Bild: Sigma Engineering)



**Bild 2.** Formteilkühlung des Tragenetzes aus LSR: links die Temperaturverteilung, rechts der Vernetzungsgrad bei jeweils ca. 93 % Füllung. Die Vernetzung läuft von außen nach innen (Bilder: Sigma Engineering)

thermik (**Bild 1**) – diese hat einen entscheidenden Einfluss auf die Bauteilqualität – und zum anderen die Formfüllung und Vernetzung des Artikels (**Bild 2**) betrachtet werden. Die ganzheitliche rheologische und thermische Betrachtung zeigt, dass das von Momentive ausgewählte Material (Typ: Silopren LSR 2670) den Anforderungen dieses speziellen Spritzgießprozesses gewachsen ist. Die Ergebnisse der virtuellen Produktion hat Sigma auf der Fakuma am eigenen Messestand am Bildschirm präsentiert.

Eine Live-Demonstration des Herstellprozesses konnten sich die Messebesucher am Stand von Momentive ansehen. Dort produzierte eine vollelektrische Spritzgießmaschine (Typ: e-mac 100, Hersteller: Engel Austria GmbH, Schwertberg/Österreich) mit integriertem Handhabungsgerät (Typ: e-pic) „Ursula“ in einem Werkzeug von CVA. Beim Füllen der verwinkelten, flachen Kavität mit rund 70 cm<sup>3</sup>

des Flüssigsilikonkautschuks steigt der Fülldruck auf über 50 bar. Der Vernetzungsgrad bleibt in dieser Phase unterhalb 2%. Nach dem Füllen beginnt die Vernetzung am äußeren Rand des Formteils und setzt sich dann in dessen Inneres fort.

### *Voraussetzung sind präzise Materialdaten*

Die hohe Qualität des „Virtual Molding“ zeigte sich auch an der guten Übereinstimmung zwischen spritzgegossenen „Short Shots“ (nur teilweise gefüllten Teilen) und den entsprechenden Füllständen in der Simulation. Entscheidend für eine akkurate Vorhersage mit Sigmasoft sind in jedem Fall, neben vollständigen Werkzeug- und Prozessdaten, präzise Materialdaten, um das Füll- und Vernetzungsverhalten exakt berechnen zu können. Um diese für die Sigmasoft-Anwender leichter verfügbar zu machen, stellt

## Die Autorin

**Vanessa Schwittay, B.Sc.**, ist im Engineering und Marketing der Sigma Engineering GmbH, Aachen, tätig.

## Service

### Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/1250743](http://www.kunststoffe.de/1250743)

### 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)

Momentive die Daten für eine Vielzahl seiner Materialien zur Verfügung. Die neuen Datensätze für viele Standard- und Spezial-LSR sind für die Anwender in der Datenbank der neuesten Version Sigmasoft v5.1 enthalten. ■