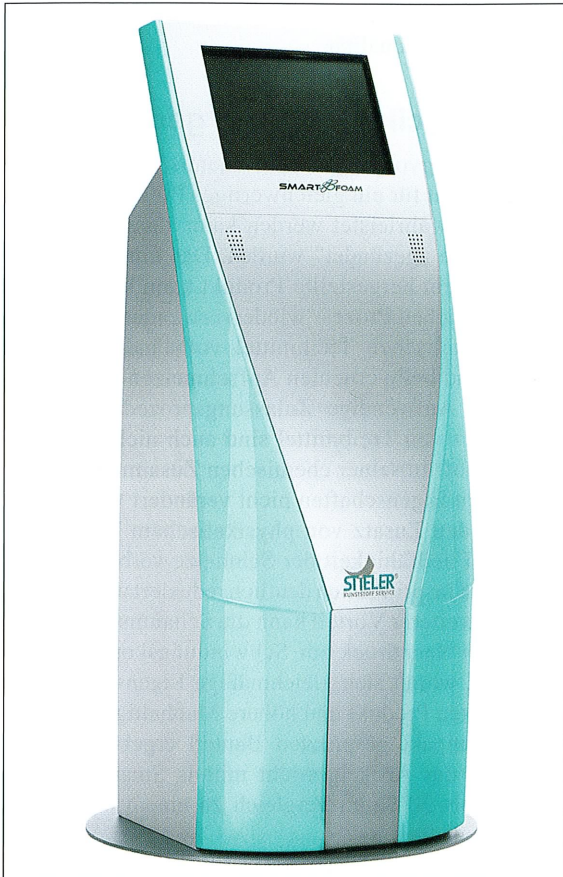


Innovatives physikalisches Schäumsystem im Thermoplastspritzguss

Das physikalische Schäumssystem SmartFoam der Stieler Kunststoff Service GmbH erreicht nach Unternehmensangaben Schaumstrukturen ohne chemisches Treibmittel mit Top-Oberfläche und geschäumtem Kern auf konventionellen 1K-Thermoplast-Spritzgießmaschinen – und das in kurzem Zyklus und mit geschlossenen Zellstrukturen. Diese Eigenschaften sollen bisher in dieser Kombination nicht verfügbar gewesen sein.

In der Extrusion ist das physikalische Schäumen von Koaxial-Kabeln sowie Profilen für die Möbel- und Autoindustrie schon angewandte Technik, da man die kontinuierliche Injektion von Stickstoff oder Kohlensäure leicht regeln kann. Die Abzugsgeschwindigkeiten waren im Vergleich zum chemischen Schäumen um ein Vielfaches erhöht worden. Das physikalische Schäumen im diskontinuierlichen Prozess einer Spritzgussmaschine

MODERNE METALLTECHNIK • 10/2010



SmartFoam-Einheit (Alle Bilder: Stielor Kunststoff Service GmbH)

einsetzen, stellte während der Entwicklung eine Herausforderung dar. Auf der Wunschliste der Spritzgießer standen unter anderem folgende Punkte:

- Beibehaltung der vorhandenen Maschinenteknik,
- kürzere Zykluszeiten,
- keine Treibmittel oder Blasen auf der Oberfläche,
- geringeres Artikelgewicht,
- kalkulierbare, klare Patentlizenzen und
- nur geringe Modifikationen an der Werkzeugtechnik.

So funktioniert SmartFoam

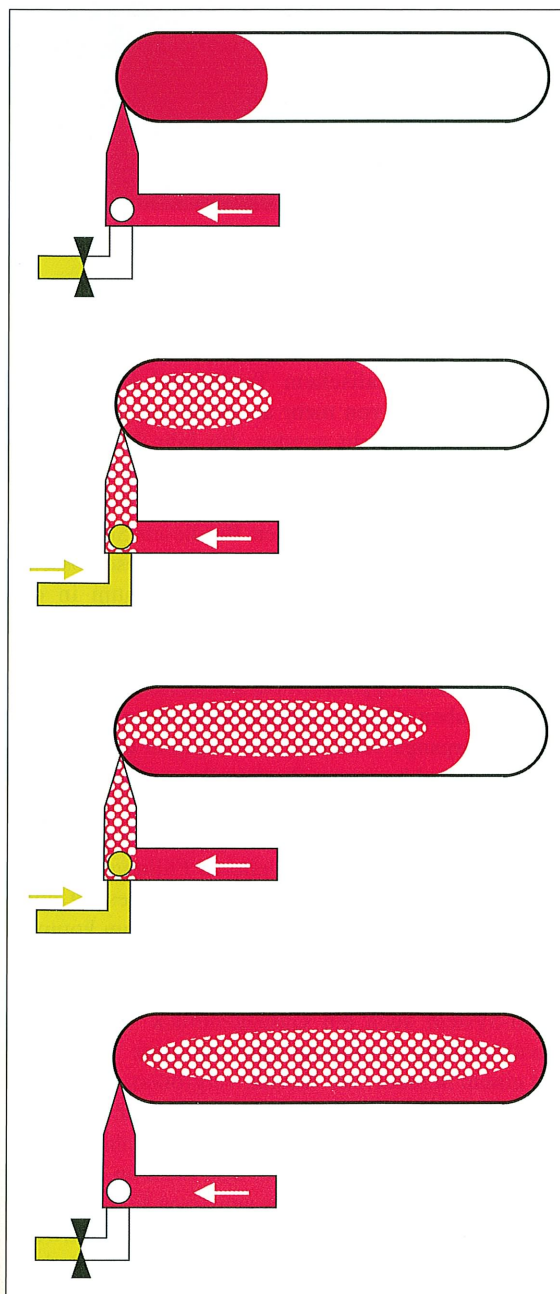
Nachdem die Schmelze zu einem gewissen Anteil durch die konventionelle Spritzgießeinheit in die Kavität eingespritzt wird, injiziert man das Fluid im Kaltkanal oder auch im Heißkanal in die vorbeifließende Schmelze, mischt diese im statischen Mischer unter Druck zu einem noch nicht expandierten Schaum und passiert den darauf folgenden Anspritzpunkt. In der Kavität bildet die Teilfüllung bereits die Hautkomponente und das nachfolgende Schmelze-Fluid-Gemisch kann nun in der Kavität expandieren und damit die Form komplett füllen.

Als physikalisches Treibmittel lässt sich Stickstoff (gasförmig) – alternativ aber auch Wasser – einsetzen. Wenn Zykluszeiten deutlich reduziert werden sollen oder sich der Rohstoff nicht mit Stickstoff verbinden mag, ist zudem die Verwendung von flüssiger Kohlensäure möglich. Die Expansionskälte des physikalischen Mediums ist dabei so groß, dass der Schmelze von innen durch

die Schaumbildung mehr Wärme entzogen wird, als die Form nach außen hin abführen kann.

Zykluseinsparungen von mehr als 50 % erreichbar

Allein diese Möglichkeit der Zykluseinsparung macht das SmartFoam zu einem interessanten Spritzgießsystem. Ein chemisches Treibmittel muss unter Umständen mit der Schmelze soweit erhitzt werden, dass der Kickpunkt – also der Zündpunkt für den Schäumvorgang – gestartet werden kann. Dabei wird die Schmelze oft unnötig hoch erhitzt, was danach natürlich zu einer höheren Temperaturdifferenz und längerem Abkühlvorgang führt. Das chemische Treibmittel kann während der Blasenbildung zu heißen Blasen führen, die während der Expansion



Funktionsprinzip von SmartFoam



Mit dem SmartFoam-Verfahren hergestellter Schwimmer

aufplatzen und so offene Zellstrukturen erzeugen – die Folge wäre ein sehr langer Zyklus.

Je nach physikalischem Treibmittel können Zykluseinsparungen von mehr als 50 % mit dem SmartFoam-System erreicht werden. Im Jahr 2000 wurden Untersuchungen mit Wasser als Treibmittel an einem Schwimmer aus PE erfolgreich durchgeführt, die ähnliche Ergebnisse hervorbrachten. Bei diesem Schwimmer kam es auf eine kompakte Oberfläche mit geschlossener Zellschaumstruktur an, damit kein Medium in den Schwimmer eindringen kann. Die kompakte Oberfläche der mit SmartFoam erzeugten Produkte eignet sich daher insbesondere für Applikationen, die mit flüssigen Medien Kontakt haben. Offene Zellstrukturen des chemischen Schaumvorgangs verhalten sich dagegen eher wie ein Schwamm und lassen im Produkt Penetration von Medien zu, die im Laufe der Zeit ihre Dichte verändern. Da die Schmelze erst als Hautkomponente in die Kavität gespritzt und während der weiteren Füllung das naturidentische, physikalische Treibmittel zugesetzt wird, kann eine Oberflächenqualität wie bei einem kompakt gespritzten Prozess erreicht werden. Um ein vorzeitiges Aufgasen der Blasen zu vermeiden, kann beim SmartFoam-System auch ein Gasgedrückt während der Kavitätsfüllung verwendet oder mit einer Tauchkante und einem Schieber die Kavität vergrößert werden.

Ein chemisches Treibmittel ist durch die Zumengung und Mischung innerhalb der Einspritzeinheit in der gesamten Schmelze enthalten, also auch an der Oberfläche. Das führt zu mehreren negativen Eigenschaften am Produkt: Die chemischen Treibmittel sind teilweise aggressiv und greifen den Werkzeugstahl an. Und die an der Oberfläche befindlichen Blasen verursachen nicht nur sichtbare Schlieren, sondern vergilben auch durch

Sonneneinstrahlung und verändern im Laufe der Zeit die Oberflächenqualität.

Recyclingfähigkeit geben

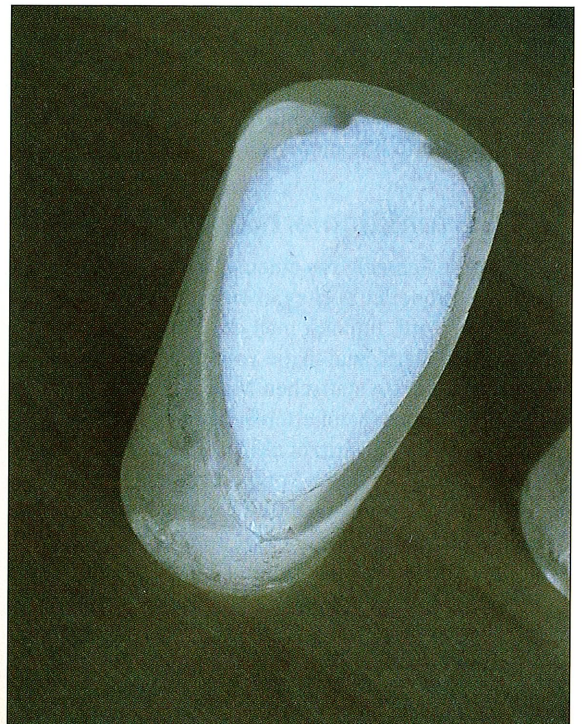
Ein Recyclingvorgang ist beim chemisch geschäumten Produkt nicht für ein gleichwertiges Produkt möglich, da nicht gewährleistet werden kann, dass alle Treibmittelanteile „gezündet“ wurden. Das mit dem SmartFoam-System hergestellte Produkt kann bedenkenlos für den gleichen Prozess wiederverwendet werden, da die physikalischen Treibmittel vollständig aktiviert wurden und beim erneuten Aufschmelzen vollständig entgasen. Aufwendige Zulassungsprozeduren durch den Zusatz von Treibmittel sind auch nicht nötig, da der Rohstoff in seiner chemischen Zusammensetzung und seinen Eigenschaften nicht verändert wird.

Durch den Zusatz von physikalischem Treibmittel wird die Fließfähigkeit der Schmelze verbessert, wodurch die Einspritzzeiten deutlich reduziert werden können. Als weiterer Vorteil kann die Schaumstruktur von innen den Nachdruck zur Schwindungskompensation bewirken, womit sich gleichmäßige Eigenspannungen im gesamten Produkt und höhere Maßhaltigkeit als bei einem kompakt gespritzten Bauteil ergeben. Zudem lässt sich das Artikelgewicht mittels SmartFoam um etwa 10 bis 30 % im Vergleich zu einem kompakten Bauteil reduzieren.

Der Umbau von bestehenden Formen für das SmartFoam-System ist oft möglich. Dabei ist zu prüfen, wie weit das Angussystem verändert und Gasgedrückt mit Abdichtungsmaßnahmen eingesetzt werden muss. Die Umbaukosten sind dadurch schnell überschaubar.

Text: Ulrich Stierer,

Stierer Kunststoff Service GmbH



Korken, ebenfalls durch SmartFoam produziert