

MIT LUFT IN FORM BLEIBEN

PRESSLUFTSYSTEM ERHÖHT PRODUKTIONSEFFIZIENZ BEI PET-PREFORMS Die Zykluszeitverkürzung ist zweifelsohne eines der meistfokussierten Produktivitätsziele seit Erfindung der Spritzgießmaschine. Welcher Verarbeiter möchte seine investitionsintensiven Produktionsmaschinen nicht möglichst effizient einsetzen? Die Anstrengungen zur Zykluszeitverkürzung sind insbesondere an Produktionsmaschinen für Massenprodukte zu beobachten – beispielsweise im Verpackungssektor.

Zu diesen Verpackungserzeugnissen gehört auch die PET-Flasche, welche aus dem Vorprodukt, dem Preform, entsteht. Bisher gelang es nur wenigen Herstellern, erfolgreich Produktionsmaschinen zur Fertigung dieser Preforms zu realisieren. Anfänglich wurden kürzere Zykluszeiten bei der Preform-Produktion hauptsächlich durch schnellere Maschinenbewegungen realisiert.

Dazu zählen zügige Roboterbewegungen zur Preform-Entnahme sowie beeindruckende Geschwindigkeiten beim Schließvorgang. Diese werden trotz hoher Werkzeugmassen durch Kniehebeltechnik ermöglicht. In Kombination führen diese beiden Errungenschaften zu Lock-to-Lock-Zeiten, die die Marke von zwei Sekunden anstreben. Unter wirtschaftlichen Aspekten betrachtet werden dabei

die physikalischen Grenzen bereits erreicht. Abgesehen von den genannten Optimierungen konnte durch eine verbesserte Heißkanaltechnik zur Verkürzung der Einspritzzeit sowie einer Optimierung der Werkzeugkühlung die Zykluszeit ebenfalls vermindert werden.

Parallel zu dieser Entwicklung muss auch ein Augenmerk auf eine Steigerung der Plastifizierleistung bei sehr guter homogener Schmelzqualität gelegt werden.

Zu kurze Zykluszeiten führen oft zur Rück erwärmung des Spritzlings

Weitere Zykluszeitverkürzung kann eine optimale und intensive Kühlung des Spritzlings bringen. Je nach Wandstärken des Preforms sind allerdings auch hier gewisse Grenzen gesetzt. So ist nämlich bei Wandstärken ab zirka 2,5 mm die Dauer der ausreichenden Abkühlung von großer Bedeutung. Denn selbst wenn die Außenhaut des Kunststoffes durch eine einwandfreie Kühlung derart erstarrt, dass der Preform gefahrlos entformt werden kann, so ist ab dieser Wandstärke die verbleibende Wärmeenergie für die Gefahr einer Rück erwärmung ausreichend hoch. Ist die Kühlzeit zu kurz können Spritzlinge entstehen, die schnell wieder an den Stellen erweichen, welche über größere Wandstärken und daher auch über mehr Wärmeenergie verfügen.

Ein nach sehr kurzer Abkühlzeit entformter Preform enthält noch einen hohen Anteil an Wärmeenergie. Besonders viel Energie speichert er dort, wo dickere Wandstärken vorzufinden sind – in der Regel im Bereich des Schaftes. Bei einer Unterbrechung der intensiven Kühlung der Außenhaut riskiert der Verarbeiter durch die Restwärme eine Wiedererweichung dieser Partie. Um dieses Risiko zu minimieren, wird der Preform nach der



Preforms – die Vorprodukte zur PET-Flasche – gehören zu den typischen Massenprodukten, bei denen die Zykluszeiten großen Einfluss auf die Produktivität haben.



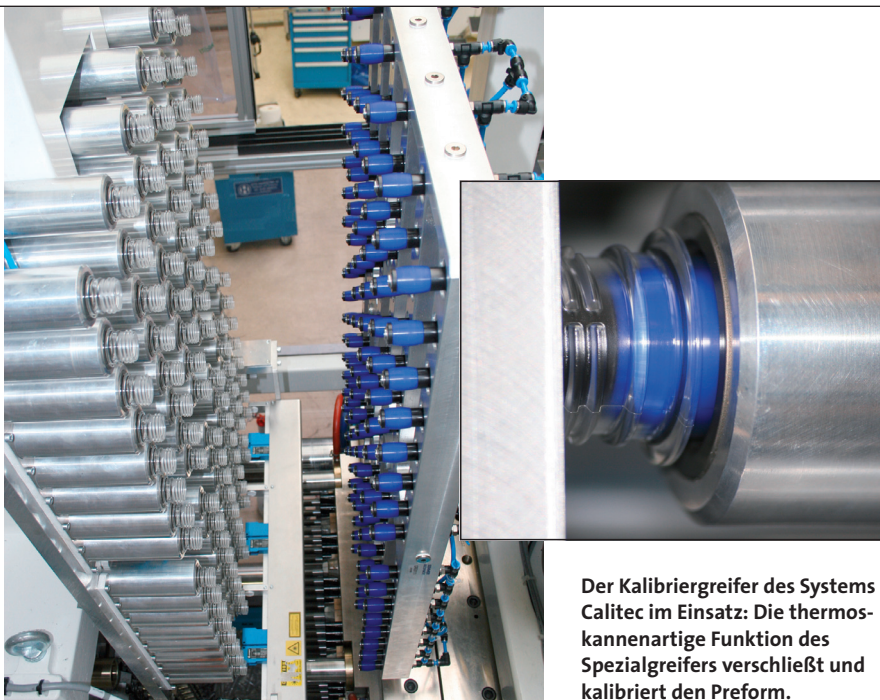
Autor

Stefan Bock, Leiter Anwendungstechnik PET-Systeme, Netstal-Maschinen, Näfels/Schweiz, Stefan.Bock@netstal.com

NEUE TECHNOLOGIEN

Pressluftsystem unterstützt die Nachkühlung der Preforms

Die Nachkühlung hat sich für die Verkürzung der Zykluszeit als wichtiger Prozessschritt herausgestellt. Eine unterbrechungsfreie Kühlung an der Aussenhaut des Preforms ist notwendig, da ein Wiedererweichen zu vermeiden ist. Während dieser Phase darf der Preform auf keinen Fall freischumpfen. Das System Calitec vermeidet dies durch das gezielte Kalibrieren mittels Pressluft. Mit dieser Entwicklung ist es Netstal gelungen, die Zykluszeit im Preformherstellungsprozess massgeblich weiter zu reduzieren.



Der Kalibriergreifer des Systems Calitec im Einsatz: Die thermoskannenartige Funktion des Spezialgreifers verschließt und kalibriert den Preform.

Werkzeugentnahme zur Nachkühlung in eine Kühllhülle eingeführt und so am gesamten Umfang gekühlt. Da er jedoch von der Kühllhüllenwandung wegschrumpft und nicht mehr vom Kern des Werkzeuges unterstützt wird, verliert er am gesamten Umfang – mit Ausnahme der Auflagefläche – den Kontakt zur Kühllhülle. Die Kühlung am Umfang wird daher unterbrochen. Das Wärmebild kann dadurch schlussendlich unmöglich radial gleichmässig sein. Und obwohl das Formteil sich für weniger als einen Zyklus in der ersten Kühllhülle befindet, wird ihm in der kurzen Zeit bereits ein Wärmeprofil aufgeprägt, das im weiteren Produktionsverlauf nicht mehr ausgeglichen werden kann.

Außerdem beginnt der Preform durch eine etwaige Wiedererweichung zu ovalisieren. Bei größeren Wandstärken und den immer kürzer werdenden Zykluszei-

ten läuft man also Gefahr, dass der Restwärmehaushalt im Preform-Körper vermehrt eine Ovalisierung nach sich zieht. Daher ist ein Spritzgießwerkzeug auch mit den besten Kühleigenschaften heute nicht mehr allein zykluszeitbestimmend. Vielmehr ist die intensive, unterbrechungsfreie Nachkühlung unabdingbar.

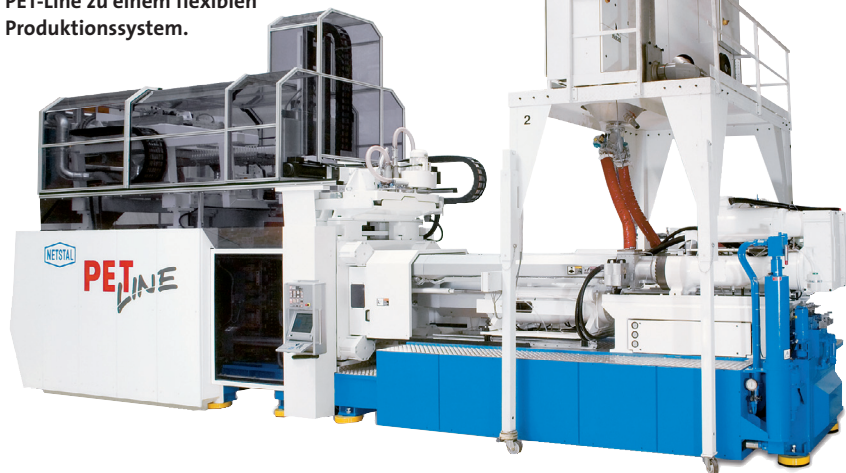
Intensive und formgebende Nachkühlung

Netstal hat sich mit dieser Problematik auseinandergesetzt und das System Calitec entwickelt. Bei diesem System wird die Innenseite des Preforms während der Nachkühlphase mit Pressluft unter leichtem Druck gesetzt. So wird verhindert, dass das Formteil von der Kühllhülle wegschrumpft, da es gleichmässig an die Kühllhülle gepresst wird. Die Kühlung wird nicht mehr unterbrochen und der Preform-Körper zugleich formgebend

kalibriert. Das nun ständige Anliegen des Preforms am gesamten Umfang in der Kühllhülle führt zu einer deutlich gleichmässigeren und intensiveren Kühlung. Der nötige Innendruck wird durch einen hohlgebohrten Spezialgreifer erzeugt. Dieser ist nicht insofern nur für das Greifen des Preforms zuständig, sondern verschließt den Preform sanft und zugleich sicher. Anschließend führt er die Pressluft niederen Druckniveaus in den Preform ein. Dieses Feature ermöglicht die Kalibrierung, während darüber hinaus die intensive Kühlung durch den jetzt verstärkten Kontakt zwischen Preform und Kühllhülle gewährleistet ist. Ausserdem schwillt während der Kühlphase der Kalibrierdruck an, um dem stärker werdenden Schrumpfen des Kunststoffes entgegenzuwirken. Das Pressluftsystem kann bei Neuanlagen optional bestellt oder bei bestehenden PET-Systemen – ab DSP 3 – nachgerüstet werden.

Seit September 2007 läuft ein Dauertest des Systems, welcher die Nachhaltigkeit dieser neuen Technik zeigen soll. Um über 10 % konnte der Feldtestkunde bisher seine Produktivität bei gleichzeitig verbesserter Preform-Geometrie steigern. Die eingesetzten Greifergummis sind deutlich langlebiger als erwartet. Prophylaktisch wurden sie nach rund sechs Monaten Dauerbetrieb ersetzt. Mechanisch gesehen, konnten jedoch im gesamten Greifersystem keine Komplikationen ausgemacht werden. ■

Eine klar definierte Plattformstrategie macht die PET-Line zu einem flexiblen Produktionssystem.



KONTAKT



Netstal-Maschinen, Näfels/Schweiz
Halle B3, Stand 3107