

Gespritzt und montiert in einem Arbeitsgang

Individuelle Heißkanallösung für anspruchsvolles
Dreikomponenten-Werkzeugkonzept Seiten 2 - 5

Verarbeitung verweilzeitkritischer
Materialien



Mehr Prozesssicherheit
durch "kalte"
Nadeldichtung

Seiten 6 - 7

Optimal an die Anwendungs-
anforderungen anpassbar



Erweiterte Spitzen-
optionen im EWIKON-
Nadelverschluss-
programm Seite 8

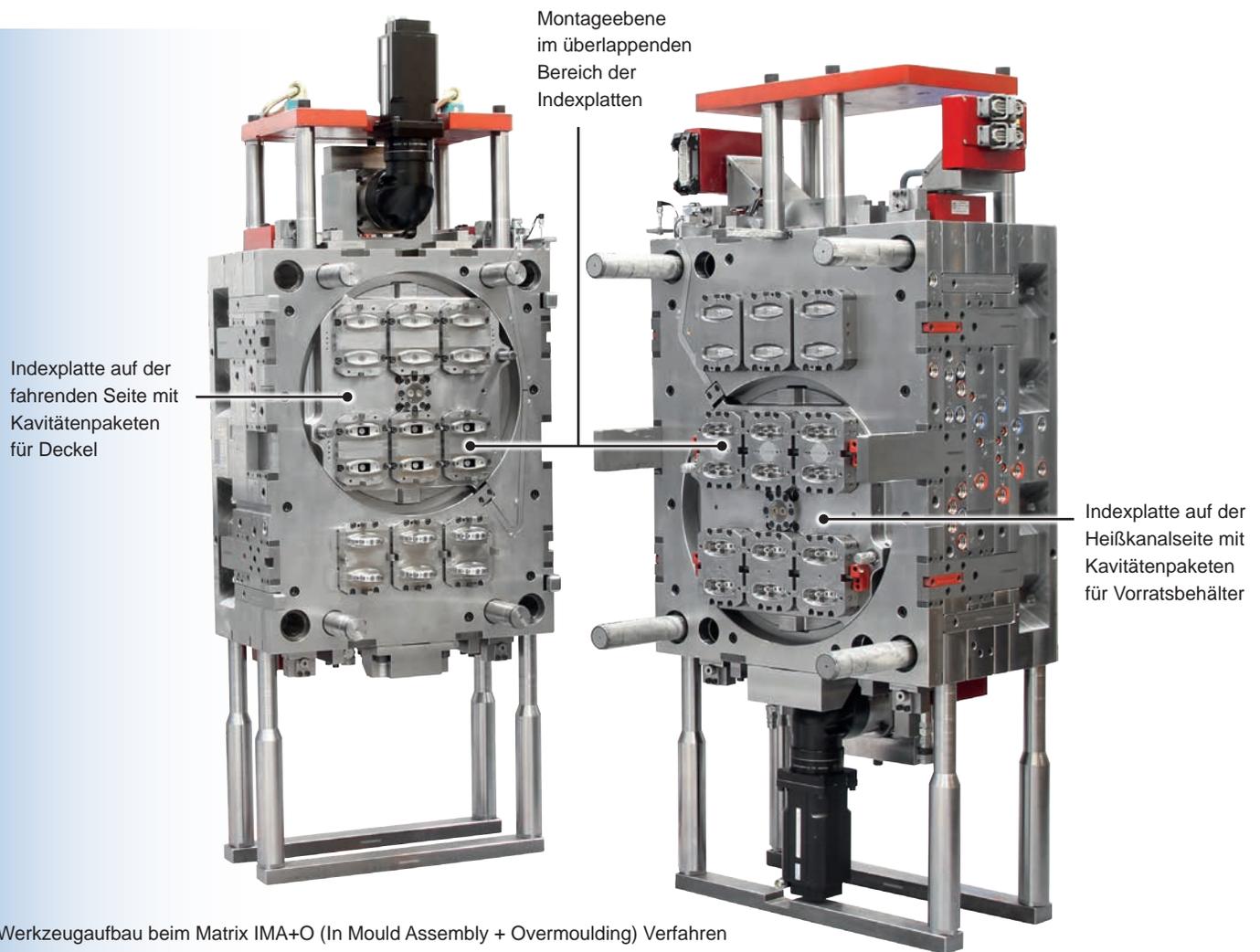


Gespritzt und montiert in einem Arbeitsgang

Individuelle Heißkanallösung für Dreikomponenten- Werkzeugkonzept

Zur Fertigung eines Behälters für ein Desinfektionsgel entwickelte Präzisionswerkzeugbauer Matrix ein komplexes 6+6+6-fach Dreikomponenten- Spritzgießwerkzeug. Dabei werden zwei Bauteile in einem Arbeitsschritt gefertigt und im Werkzeug durch Umspritzen mit einer dritten Komponente sauber und dicht miteinander verbunden. Für das anspruchsvolle Werkzeugdesign mit zwei rotierenden Indexplatten lieferte EWIKON eine maßgeschneiderte Heißkanallösung.

Das Endprodukt stellt einen Hohlkörper dar, bei dem zwei einzelne PP-Bauteile, der bauchig geformte Vorratsbehälter und der flache Deckel mit Dosieröffnung, durch einen Montagevorgang miteinander verbunden werden. Von Seiten des Endkunden stand dabei selbstverständlich eine leckagesichere Verbindung an erster Stelle, da Undichtigkeiten während der Lagerung unbedingt vermieden werden müssen. Weiterhin waren saubere Oberflächen mit hoher Transparenz gefordert, um den Inhalt, ein farbiges Desinfektionsgel, optimal zu präsentieren und dem Endverbraucher eine komfortable Füllstandskontrolle zu ermöglichen. Das ursprünglich geplante Herstellungsverfahren, bei dem die Einzelbauteile durch Ultraschallschweißen verbunden werden sollten, erwies sich als nicht durchführbar. Grund dafür war das voneinander abweichende Schwindungsverhalten der beiden Bauteile aufgrund der unterschiedlichen Geometrien. Dies führte



■ Werkzeugaufbau beim Matrix IMA+O (In Mould Assembly + Overmoulding) Verfahren

dazu, dass eine hinreichend passgenaue Montage der beiden ovalen Öffnungen nicht möglich war und eine dichte Verbindung beim Schweißvorgang nicht garantiert werden konnte.

Als Alternative griff Matrix auf ein selbstentwickeltes Dreikomponenten-Werkzeugkonzept mit Vollheißkanal zurück, bei dem beide Einzelbauteile gleichzeitig gespritzt, im Werkzeug vormontiert und durch Überspritzen miteinander verbunden werden. Ein wesentliches Merkmal des Matrix-intern IMA+O (In Mould Assembly + Overmoulding) genannten Verfahrens ist, dass die Bauteile im ersten Schritt des Montagevorgangs lediglich formschlüssig miteinander verbunden werden. Die kraftschlüssige Verbindung wird erst durch das Umspritzen mit der dritten Komponente erreicht. Auch ist kein Umsetzen der Teile während des Prozesses erforderlich. Die fertig gespritzten Einzelbauteile verbleiben in der Kavität und können damit während der Vormontage äußerst präzise positioniert werden.

Das Werkzeug besteht aus drei übereinander angeordneten Paketen von sechs Kavitäten, in denen jeweils drei Kavitäten in zwei Reihen angeordnet sind. Im oberen Kavitätenpaket, wird der Deckel gefertigt, im unteren der Vorratsbehälter. Für die Montage beider Einzelbauteile im mittleren Kavitätenpaket nutzt das Werkzeugkonzept eine innovative Kombination zweier rotierender Indexplatten. Eine davon befindet sich im unteren Teil der heißkanalseitigen Werkzeughälfte, die andere im oberen Teil der fahrenden Werkzeughälfte. Jede der Platten enthält ein doppeltes Kavitätenpaket für Deckel (Indexplatte auf der fahrenden Seite), beziehungsweise Vorratsbehälter (Indexplatte auf der Heißkanalseite). Die Pakete sind symmetrisch über und unter der Drehachse der Indexplatte angeordnet. Beide Indexplatten überlappen sich in der Mitte des Werkzeugs, so dass sich jeweils ein Kavitätenpaket für Deckel und Vorratsbehälter gegenüberstehen. Im ersten Arbeitsschritt werden die Einzelbauteile im oberen und unteren Kavitätenpaket vorgespitzt.

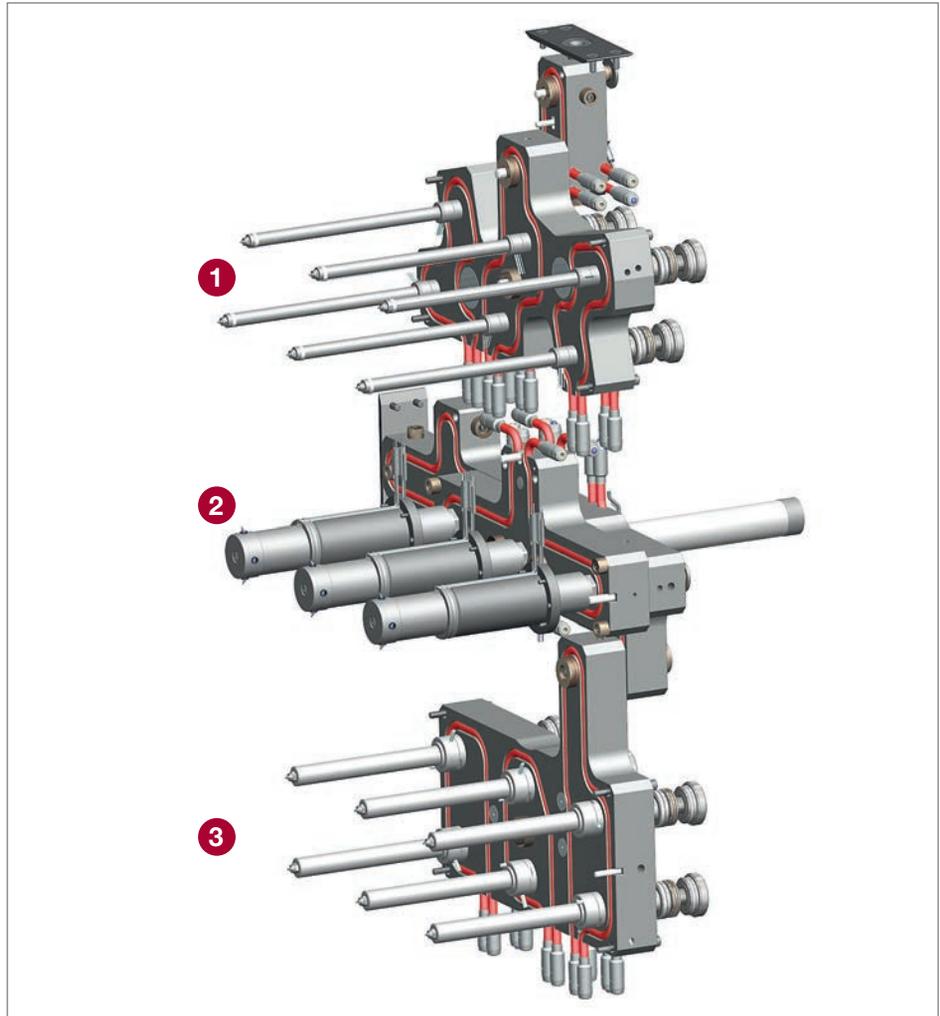
Aus Gründen der Prozesssicherheit kommt sowohl für den Deckel als auch für den Vorratsbehälter Nadelverschlussstechnik zum Einsatz. Beim Öffnen des Werkzeugs drehen sich beide Indexplatten innerhalb von 0,5 Sekunden um 180° und bringen die gefüllten Kavitätenpakete in Montageposition. Beim Schließen des Werkzeugs werden die Einzelbauteile zusammengefügt. Eine spezielle Konturierung sorgt dabei für eine formschlüssige Positionierung, bei der eine definierte ringförmige Aussparung freigestellt bleibt. In diese wird im letzten Arbeitsgang die Verbindungskomponente seitlich eingespritzt, während im oberen und unteren Kavitätenpaket wieder Einzelteile vorgespitzt werden. Schiebermechaniken stellen sicher, dass die vorgespitzten Einzelteile beim Öffnen des Werkzeugs in den Kavitäten der jeweiligen Indexplatte verbleiben. Das Auswerfen des fertig montierten und umspritzten Behälters erfolgt von der fahrenden Seite aus. Die Entformung wird zusätzlich durch eine auf der Heißkanalseite platzierte Ausdrückmechanik unterstützt.

Layout des Heißkanalsystems

- 1** Anspritzung des Deckels:
HPS III-S3 Nadelverschlussdüsen,
Schmelzekanal-Ø 3 mm,
Sonderlänge 212 mm
- 2** Montageposition, Umspritzen mit
Verbindungscomponente:
HPS III-MH Heißkanaldüsen
für direkte Seitenanspritzung,
Radialversion mit je 2 Spitzen-
einsätzen
- 3** Anspritzung des Vorratsbehälters:
HPS III-S Nadelverschlussdüsen,
Schmelzekanal-Ø 4,5 mm

Das Verfahren kam in vereinfachter Form bereits bei der Fertigung eines Pumpdosierers zum Einsatz, bei dem eine Druckmembran über eine dritte Komponente mit dem Pumpenkörper verbunden wurde. Der vorliegende Anwendungsfall stellt jedoch bedeutend höhere Anforderungen an den Werkzeugbau. „Bei unserer ersten Anwendung mit diesem Verfahren wurden alle drei Komponenten in Entformungsrichtung angespritzt“, erklärt Matrix-Geschäftsführer Joan Millán, „dies ist hier allerdings nicht möglich. Während Vorratsbehälter und Deckel in Entformungsrichtung angehängt sind, muss die Verbindungscomponente seitlich eingespritzt werden, um beide Teile mit einem dünnen Ring zu verbinden. Dies erfordert neben der präzisen, formschlüssigen Positionierung auch einen möglichst geringen Einspritzdruck, der verhindert, dass die dritte Komponente in den Hohlraum des Artikels durchbricht. Zusätzlich wurde ein spezielles, sehr leichtfließendes PP verwendet, um die Kontur mit dünnem Querschnitt und relativ langem Fließweg optimal füllen zu können.“

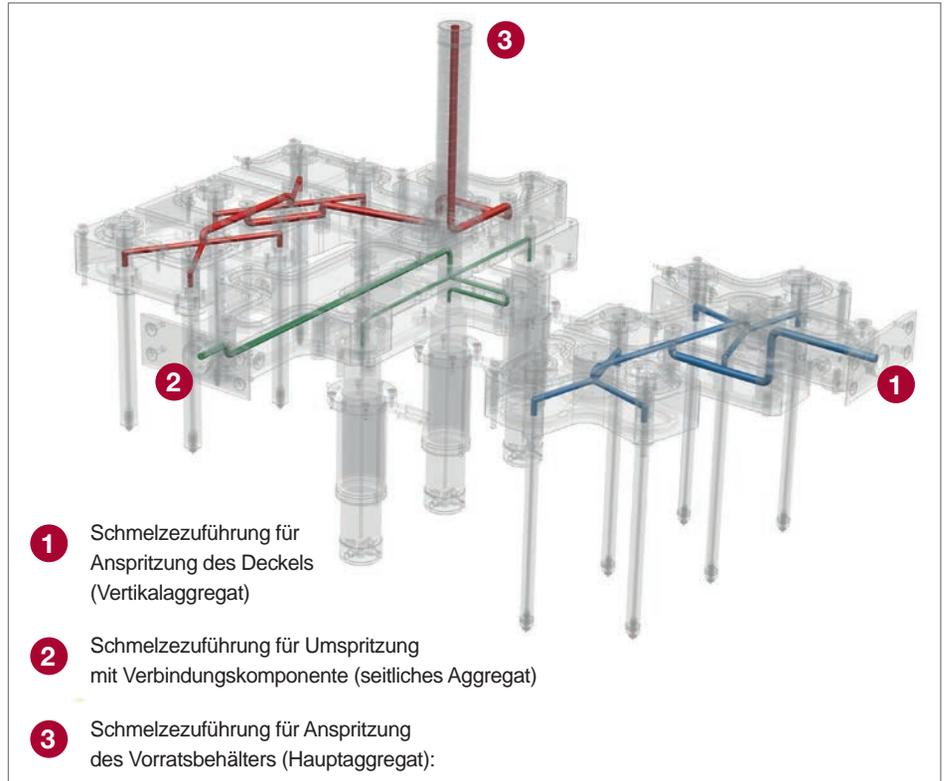
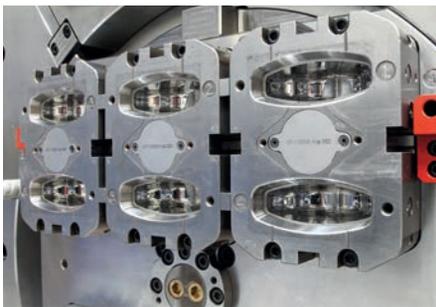
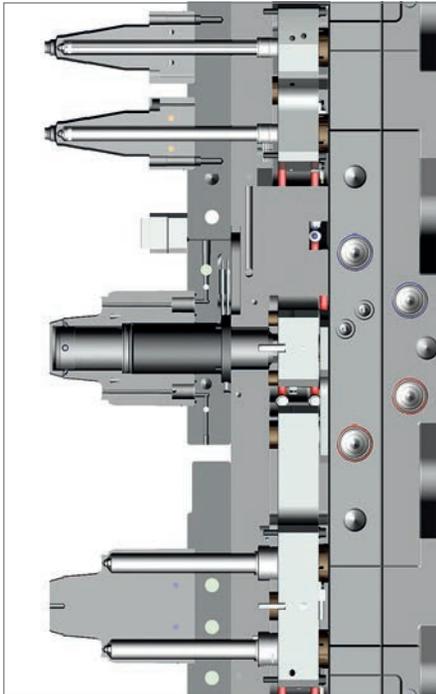
Beim Heißkanal entschied sich Matrix aufgrund einer langjährigen erfolgreichen Zusammenarbeit für EWIKON. „Matrix besitzt eine ausgezeichnete Reputation als Anbieter von Hochleistungswerkzeugen“, so Millán, „daher gehen wir beim Heißkanal keine Kompromisse ein. Für uns steht immer die Qualität der eingesetzten Heißkanalsysteme an erster Stelle und niemals die Kosten. Bei diesem anspruchsvollen Projekt mit heißkanalseitiger Indexplatte und entsprechend komplexem Werkzeugaufbau war eine sehr individuelle Auslegung



des Heißkanalsystems erforderlich. Wir brauchten sowohl eine leistungsfähige Lösung für die seitliche Anspritzung der Verbindungscomponente als auch schlanke Nadelverschlussdüsen für die Einzelbauteile sowie ein spezifisches, vollbalanciertes Verteilungssystem. In allen Bereichen konnte uns EWIKON optimal unterstützen.“

Heißkanalseitig ist die Formkontur geteilt und befindet sich teilweise in der Indexplatte sowie in festen Formeinsätzen, in welche die verwendeten Heißkanaldüsen eintauchen. Der Vorratsbehälter wird zentral auf dem Boden angespritzt. Hier kommen schlanke Nadelverschlussdüsen mit einem Schmelzekanaldurchmesser von 4,5 mm zum Einsatz. Für die Anspritzung der Verbindungscomponente in der Montageposition werden drei HPS III-MH Düsen für direkte Seitenanspritzung verwendet, die in Reihe zwischen den beiden Kavitätenreihen positioniert sind. Jede Düse versorgt über zwei gegenüberliegende Spitzeneinsätze zwei Kavitäten mit Schmelze. Die Spitzen sind um 60° abgewinkelt, um sehr

nah an der Trennebene des Werkzeugs anzubinden. Da die Indexplatte vor dem Drehvorgang axial aus der heißen Seite vorfährt und nach dem Drehen wieder zurückgezogen wird, erfüllen die festen Formeinsätze gleichzeitig eine Zentrierfunktion, um die Platte beim Zurückziehen sauber zu positionieren. Die Anspritzung des Deckels stellte besonders hohe Anforderungen an die verwendete Düsentechnik. Das Bauteil wird innen angehängt, wobei sich der Anspritzpunkt aufgrund der Werkzeuggeometrie am weitesten in Richtung fahrende Seite befindet. Um ihn zu erreichen und gleichzeitig in den kompakt bauenden Innenkern eintauchen zu können, sind sehr lange und besonders schlanke Düsen erforderlich. „EWIKON war der einzige Heißkanalhersteller, der uns hier eine passende Lösung liefern konnte“, erklärt Millán. Eingesetzt werden Düsen der Baureihe HPS III-S3, die einen Einbauraum von nur 12 mm benötigen und in einer Sonderlänge von 212 mm gefertigt wurden.



- Um die Anspritzpunkte in den kompakt bauenden festen Formeinsätzen zu erreichen, waren schlanke Düsenlösungen notwendig (oben links)
- Kavitätenpaket in der Montageebene der heißkanalseitigen Indexplatte mit mittig positionierten HPS III-MH Seitenanspritzungsdüsen (links)
- Vollbalancierte Schmelzuführung im Verteilersystem (oben)

Verteilerseitig sind insgesamt fünf vollbalancierte Verteiler mit EWIKON Elementetechnik verbaut. Zwei davon sind Brückenverteiler, die gemeinsam mit den pneumatischen Nadelverschlussantrieben in einer Platte sitzen. Alle Verteiler und Antriebskomponenten für die Nadelverschlussdüsen mussten so angeordnet werden, dass genug Bauraum für die durch den Heißkanalaufbau hindurchgeführte Antriebsachse der Indexplatte zur Verfügung steht. Der erste Brückenverteiler wird von einem vertikal angebrachten Aggregat gespeist und versorgt den Verteiler für die Anspritzung des Deckels. Da für alle Komponenten PP mit gleicher Verarbeitungstemperatur zum Einsatz kommt, können die Verteiler für die Verbindungskomponente und den Vorratsbehälter von einem gemeinsamen Überteiler versorgt werden, der gleichzeitig vom Hauptaggregat und von einem seitlichen Aggregat gegenüber der Bedienseite gespeist wird. Durch die Verwendung der EWIKON Elementetechnik können beide Komponenten problemlos auf zwei Ebenen innerhalb des gegebenen Bauraums geführt werden.

Während des gesamten Projekts arbeiteten die Konstruktionsabteilungen von Matrix und EWIKON im CAD-Bereich eng zusammen, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten. Das Heißkanalsystem wurde von EWIKON als komplette Heiße Seite geliefert. Diese bildet allerdings nur den Mittelteil der heißkanalseitigen Werkzeughälfte und enthält zusätzlich die Motoraufhängung für den Antrieb der heißkanalseitigen Indexplatte. Die über einen Zahnriemen betätigte Antriebsmechanik ist in der Aufspannplatte integriert, die von Matrix gefertigt wurde.

Das perfekte Zusammenspiel von Präzisionswerkzeugbau und individuell auf das Werkzeugkonzept angepasster Hochleistungs-Heißkanaltechnik ermöglichte ein äußerst effizientes Dreikomponentenwerkzeug, mit dem sich bei einer Zykluszeit von nur 11,5 Sekunden ein Ausstoß von 45.000 Fertigteilen pro Tag realisieren lässt. Die Fertigung erfolgt auf einer Arburg Allrounder 820S Spritzgieß-

maschine mit einer Schließkraft von 400 Tonnen. Da das Endprodukt sich momentan in der Verbrauchertestphase kurz vor der Markteinführung befindet, wird noch am Matrix-Standort im spanischen Ripoll produziert. Während der Testphase waren weder bei der Werkzeugmechanik noch bei der Heißkanaltechnik Störungen zu verzeichnen.

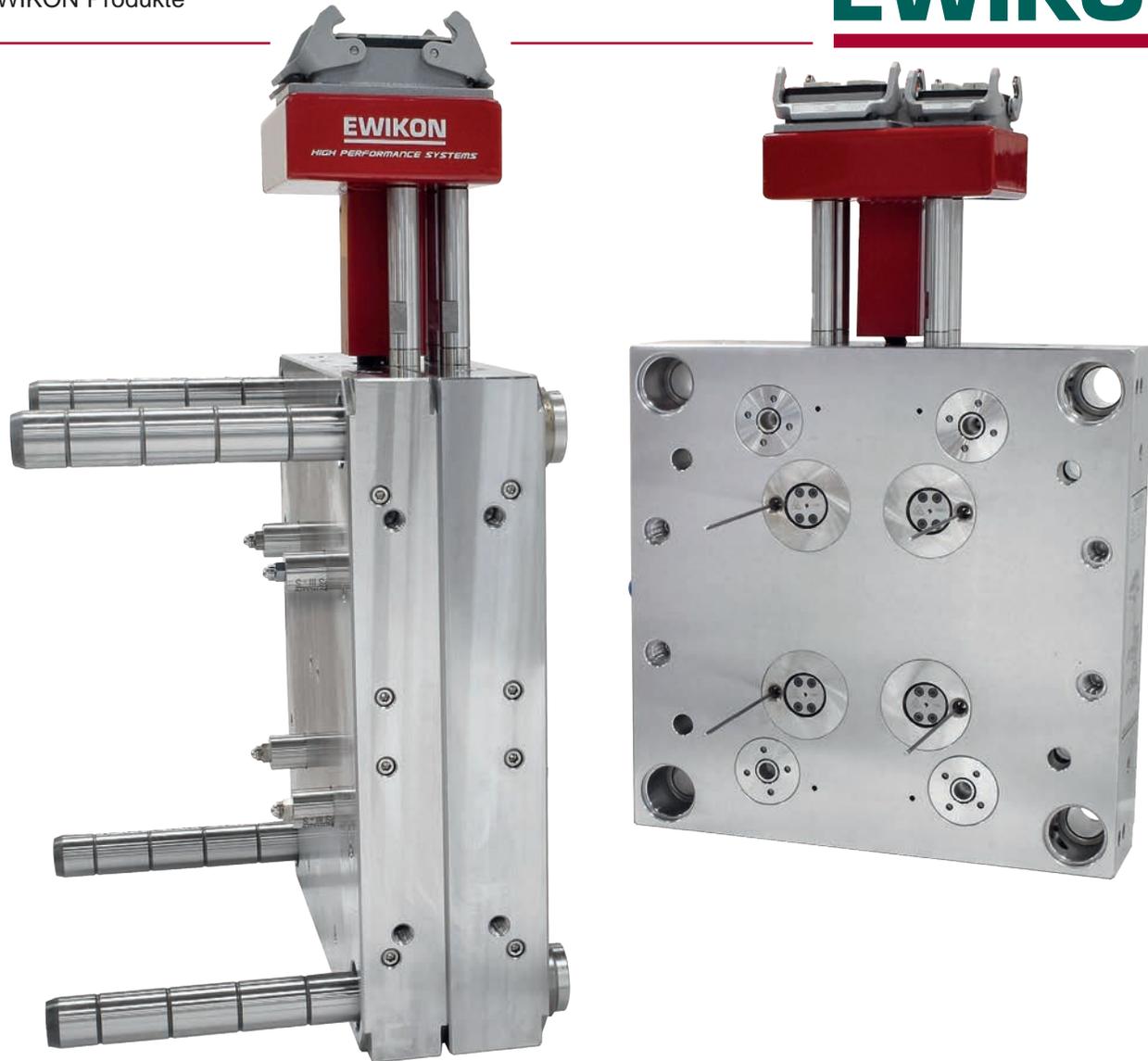
Kontakt



Matrix SA

Ctra. C-26 Km.195
17500 Ripoll (Girona)
Spanien

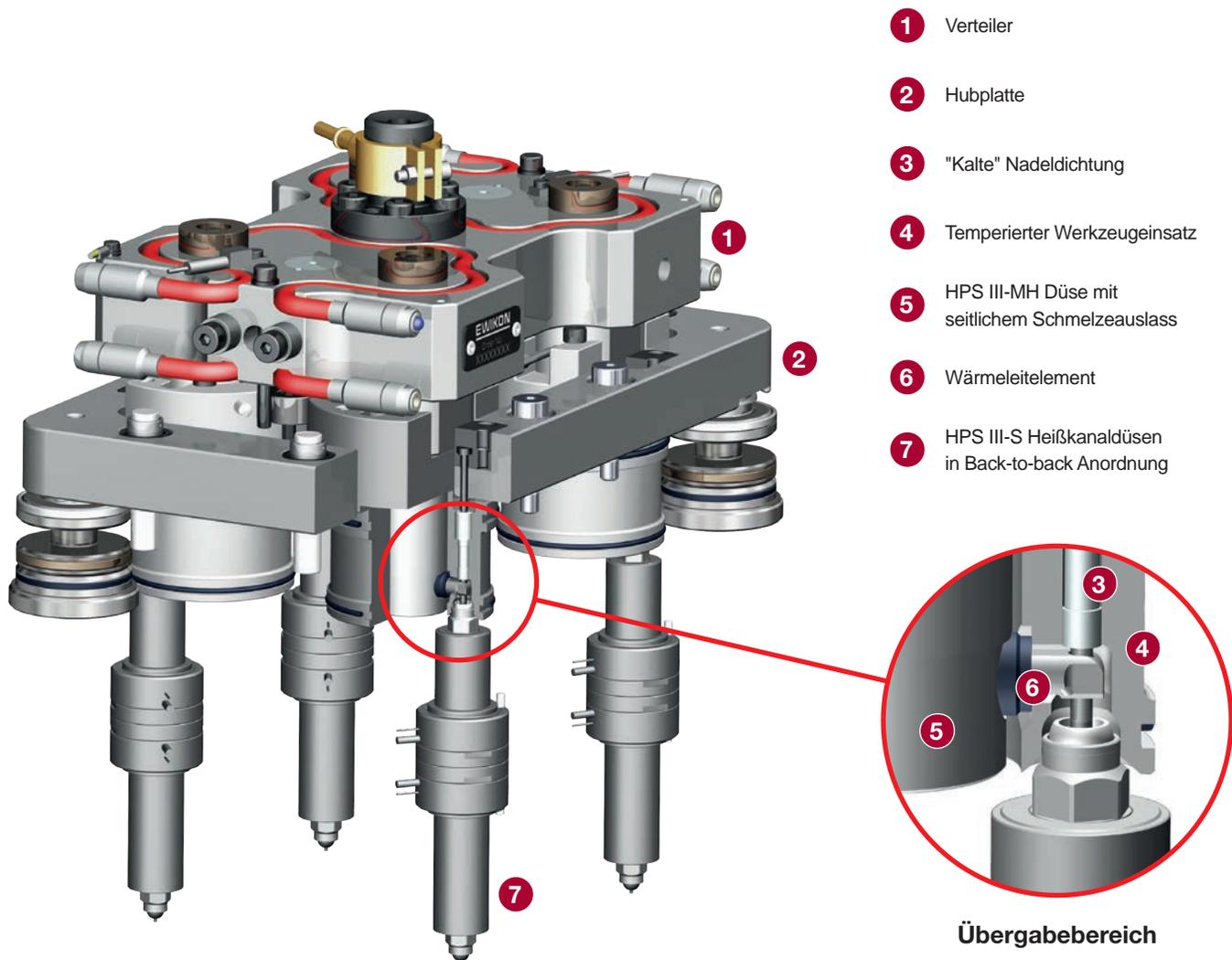
www.matrix-sa.com



Für verweilzeitkritische Materialien

Neues Nadelverschluss- konzept mit "kalter" Dichtung

Bei der Verarbeitung verweilzeitkritischer Materialien, hier insbesondere POM in homopolymerer Form, müssen Toträume und Spalten im Fließkanallayout vermieden werden, in denen sich Material ablagern und zersetzen kann. Die "kalte" Nadeldichtung verhindert den Abbau von Schmelze im Dichtspalt und erhöht maßgeblich die Prozesssicherheit.



- 1 Verteiler
- 2 Hubplatte
- 3 "Kalte" Nadeldichtung
- 4 Temperierter Werkzeugeinsatz
- 5 HPS III-MH Düse mit seitlichem Schmelzeauslass
- 6 Wärmeleitelement
- 7 HPS III-S Heißkanaldüsen in Back-to-back Anordnung

Übergabebereich

Bei der Verarbeitung verweilzeitkritischer Materialien mit Nadelverschlussystemen stellt der Bereich der Nadeldichtung im heißen Verteiler eine kritische Stelle dar. Durch die Öffnungs- und Schließbewegung der Nadel in Verbindung mit dem Schmelzedruck, kann Schmelze in den Spalt zwischen der Innenwand der Dichtung und der Nadel eindringen und sich aufgrund der langen Verweilzeit zersetzen. Durch das zyklische Hin- und Herbewegen der Nadel werden Anteile des zersetzten Polymers in den Schmelzeraum zurückgeschleppt. Dies hat zur Folge, dass fehlerhafte Kunststoffbauteile mit optischen Mängeln (Schlieren) oder mit mechanischen Mängeln durch den Einschluss von Partikeln entstehen können.

Beim neuen EWIKON-Nadelverschlusskonzept wird die Dichtung in einem temperierten Einsatz platziert und steht nicht in direktem Kontakt mit beheizten Heißkanalkomponenten. Es entsteht eine le-

ckagefreie Dichtsituation, die ein Eindringen von Schmelze verhindert. Zusätzlich agiert das bei der Erstinbetriebnahme eintretende Polymer als zusätzliche Spaltfüllung und bildet eine dünne Polymerschicht, die als Dicht- und Gleitfilm wirkt. Damit wird auch der Verschleiß zwischen Dichtung und Nadel minimiert. Dieses Prinzip der "kalten" Nadeldichtung wird bereits erfolgreich bei HPS III-MH Nadelverschlussystemen eingesetzt. Die Schmelze wird von der Seite zugeführt, der Anschnitt ist jedoch in Entformungsrichtung positioniert. Da sich der Anschnitt bei diesen Systemen allerdings in unmittelbarer Nähe des Düsenkörpers befindet, sind die Anwendungsmöglichkeiten hinsichtlich Artikelkontur und Schussgewicht begrenzt. Das neue Konzept adaptiert die HPS-MH Nadelverschlussstechnik erfolgreich auf die Verwendung mit HPS III-S Standarddüsen und erweitert damit das Spektrum der Einsatzmöglichkeiten beträchtlich.

Der Verteiler speist eine Düse der HPS III-MH Baureihe mit seitlichem Schmelzeausgang und speziellem Wärmeleitelement. Diese leitet die Schmelze in einen temperierten Werkzeugeinsatz, in dem die Nadeldichtung installiert ist. Von hier aus erfolgt die Übergabe, zum Beispiel an eine Kombination zweier HPS III-S Standarddüsen, die in Back-to-back Anordnung installiert sind. Die Nadel wird parallel zur Übergabedüse durch die Nadeldichtung geführt und taucht berührungsfrei durch eine Bohrung im Wärmeleitelement hindurch in die Standarddüse und den Anschnitt ein. Der Nadelantrieb erfolgt typischerweise über eine Hubplatte.

Für das zum Patent angemeldete Verfahren wurde ein 4-fach Konzeptwerkzeug für eine POM-Homopolymeranwendung entwickelt, das derzeit in der praktischen Anwendung getestet wird.

EWIKON-Nadelverschluss-technik

Erweiterte Spitzenoptionen

In allen Branchen ist ein zunehmender Trend zum Einsatz von Nadelverschluss-technik zu verzeichnen. Dabei steigt die Vielfalt der Anwendungsanforderungen stetig. Zur optimalen Anpassung der Nadelverschluss-Heißkanallösung an das gewünschte Werkzeuglayout wurde das Portfolio der verfügbaren Spitzen-einsätze erweitert. Ab sofort steht eine zusätzliche Variante zur Verfügung, bei der die Nadel nicht permanent geführt wird, sondern vor dem Eintauchen in den Anschnitt über eine Einlaufschräge im Spitzenbereich vorzentriert wird. Sie kommt zum Einsatz, wenn eine durchgängig offene Schmelzkanalgestaltung gefordert ist, zum Beispiel bei der Fertigung optischer Teile, für besonders schnelle Farbwechsel oder bei der Verarbeitung flammgeschützter und verstärkter Materialien. Bei der bewährten Spitzenvariante mit permanenter Nadelführung wird die Nadel während des gesamten Arbeitszyklus mit hoher Präzision über Stege direkt im Anschnittbereich geführt, so dass die Nadel während des gesamten Zyklus die Führung nicht verlässt. Diese Version bietet maximalen Verschleißschutz für Nadel und Anschnitt und ist daher erste Wahl für Langläuferwerkzeuge oder Anwendungen mit sehr kurzen Zykluszeiten. Beide Spitzenvarianten können mit Anschnitt-Wechseleinsätzen kombiniert werden. Diese erleichtern die Wartung des besonders verschleißgefährdeten Anschnittbereichs. Sie enthalten die vorgefertigte Anschnittkontur und werden direkt im Formeinsatz eingepasst. Bei Verschleißerscheinungen am Anschnitt muss nur der Wechseleinsatz ausgetauscht und nicht der gesamte Formeinsatz neu gefertigt werden.

Permanente Nadelführung



Einsatz für:

- Langläuferwerkzeuge
- Anwendungen mit kurzen Zykluszeiten
- Große Anschnittdurchmesser



NEU! Nadelführung mit Vorzentrierung



Einsatz für:

- Optische Anwendungen
- Häufige Farbwechsel
- Technische Kunststoffe

Hochfester Verschleißersatz

Anschnitt-Wechseleinsatz

Optional für beide Versionen verfügbar.



EWIKON Heißkanalsysteme GmbH

Siegener Straße 35 • 35066 Frankenberg • Tel: +49 6451 501-0

Fax: +49 6451 501-202 • E-Mail: info@ewikon.com • www.ewikon.com