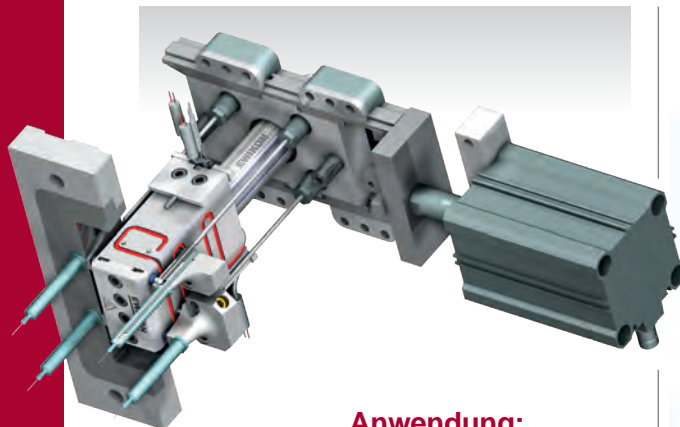


# Hotline 1/2012



Bis zu 40 Gramm  
direkt seitlich anbinden

Version für große Schussgewichte ergänzt Programm  
für Seitenanspritzung Seite 5



Anwendung:

Effiziente  
Spritzenfertigung

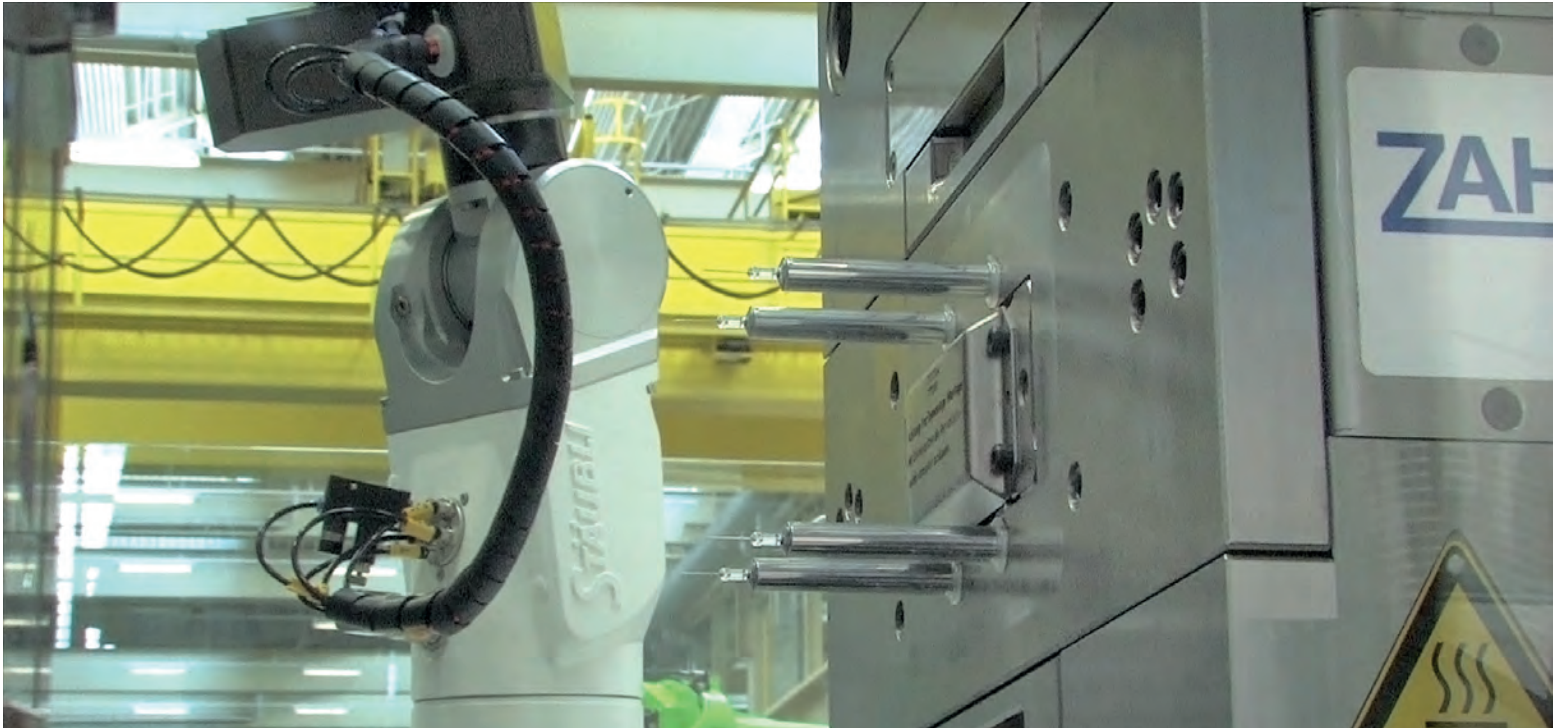
HPS III-MH Nadelverschluss-  
technik in anspruchsvollem  
Werkzeugkonzept Seiten 2 - 4



Lautsprecher-  
gitter im Automobilbau

Präzision bei Werk-  
zeug und Heißkanal

Seiten 6 - 8



## Moderne Nadelverschluss-technik macht Spritzenfertigung effizienter

Die Integration von Folgearbeitsschritten in den Spritzgießprozess gewinnt in der Medizintechnik zunehmend an Bedeutung. Eine anspruchsvolle Anwendung, die von Werkzeug- und Systemtechnikspezialist Zahoransky, Maschinenhersteller Engel und Heißkanalhersteller EWIKON realisiert wurde, ermöglicht die Fertigung von Einwegspritzen inklusive Nadeln in einem Arbeitsgang. Die neue Technik erfordert eine spezielle Nadelverschluss-Heißkanallösung.

Das Verfahren eignet sich besonders zur Effizienzsteigerung bei der Herstellung vorbefüllter Einwegspritzen. Hier wurden bisher die Spritzenkörper aus Glas gefertigt und die Nadeln in einem weiteren Arbeitsschritt in den Körper eingeklebt. Bei dem neuen Verfahren werden die Nadeln in einer von Zahoransky entwickelten Anlage vereinzelt und von einem Linearroboter in das Werkzeug eingelegt, wo sie durch Umspritzen mit einem Cyclo-Olefin-Copolymer (COC) zur fertigen Einwegspritze komplettiert und von einem Handlingsystem entnommen werden. Der Arbeitsschritt des Einklebens entfällt. Zur Demonstration wurde ein 4-fach Pilot-

werkzeug konstruiert, das Volumen der Spritze beträgt 2,12 cm<sup>3</sup>, das Schussgewicht 1,8 Gramm.

### Neue Lösungsansätze beim Werkzeug

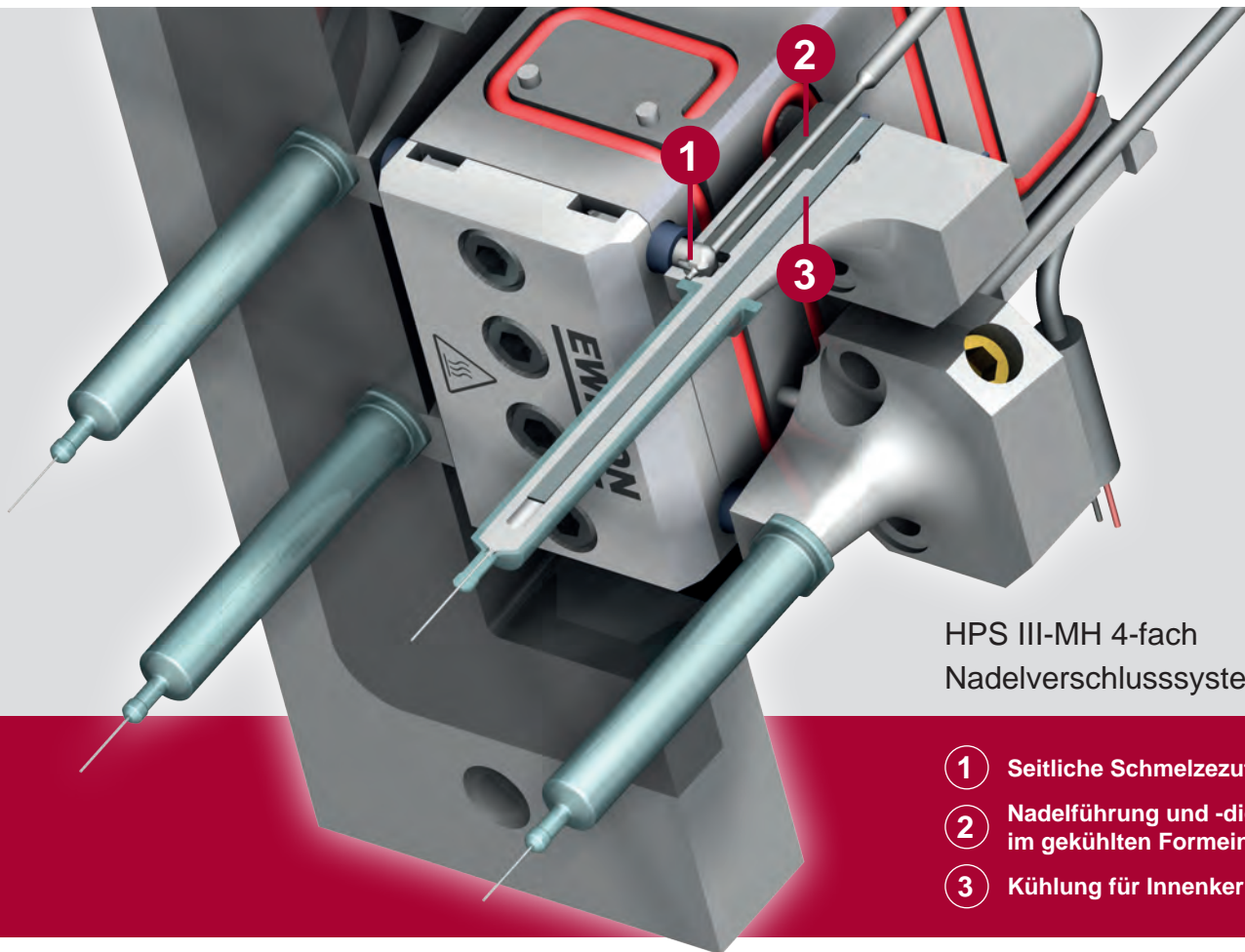
Bei der Herstellung von Spritzenkörpern wurden während der letzten Jahre Kalt- oder Teilheißkanalwerkzeuge zunehmend durch fortschrittliche Vollheißkanallösungen ersetzt. Diese bieten vielfältige Vorteile, wie beispielsweise reduzierte Zykluszeiten und Materialeinsparung. Aus diesen Gründen kam bei Zahoransky auch für das neue Verfahren

nur eine Anspritzung mit Vollheißkanal in Frage. Werkzeugtechnisch war allerdings ein Umdenken erforderlich, denn in der Regel erfolgt die Anspritzung seitlich auf den Zylinder. Dabei ist das Bauteil, respektive die Formkontur, in der heißkanalseitigen Hälfte des Werkzeugs entlang der Heißkanaldüse platziert. Da aber das Einlegen der Nadeln auf der fahrenden Seite des Werkzeugs erfolgt, wurde der Spritzenkörper um 180° gedreht. Die in der Trennebene liegende Griffplatte zeigt nun in Richtung der Heißkanalseite. Die Kontur für den kompletten Spritzenzy-

**Hotline 1/2012**







HPS III-MH 4-fach  
Nadelverschlussystem

- ① Seitliche Schmelzezuführung
- ② Nadelführung und -dichtung im gekühlten Formeinsatz
- ③ Kühlung für Innenkern

linder ist in einer beim Öffnungsvorgang abhebenden Werkzeugplatte auf der fahrenden Seite integriert. Damit ist sichergestellt, dass bei offenem Werkzeug genügend Raum zur Verfügung steht, um dem Linearroboter das Einstecken der Nadeln zu ermöglichen. Auf der Heißkanalseite sind Formeinsätze positioniert, die die gekühlten Innenkerne sowie die Anspritzgeometrie beinhalten. Eine Abstreiferplatte umschließt die Formeinsätze und entformt synchron mit der Entnahmebewegung des Handlingsystems die fertigen Bauteile. Bei der oben beschriebenen

Anordnung des Bauteils in der Form ist es allerdings - bedingt durch die Werkzeuggrenzung auf Höhe der Griffplatte - nicht möglich, seitlich auf den Spritzenzylinder anzuspritzen. Auch eine Anspritzung auf die Seitenkante der Griffplatte wurde als ungünstig verworfen, da wegen der geringen Höhe in diesem Bereich ein sauberes Abscheren nicht gewährleistet ist und ein Angussüberstand zurückbleiben könnte. Daher entschied man sich bei Zahoransky für eine Nadelverschlussanbindung in Entformungsrichtung auf der Griffplattenrückseite. Neben der Erzie-

lung einer hochwertigen Anschnittkosmetik ist damit der Anspritzpunkt in einem Bereich positioniert, in dem absolut keine Verletzungsgefahr durch versehentlichen Kontakt gegeben ist.

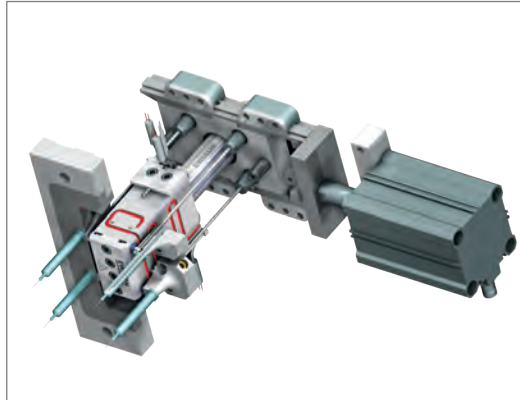
#### Schwer erreichbarer Anspritzpunkt

Allerdings sind – bedingt durch die Kühlkerne und den Abstreifermechanismus – die räumlichen Verhältnisse für eine Anspritzung in diesem Bereich sehr beengt. Der Einsatz eines herkömmlichen Nadelverschlussystems schied damit aus, denn selbst mit einer sehr schlanken konventionellen Düse wäre der Anspritzpunkt nicht erreichbar gewesen, ohne in Konflikt mit der Kernkühlung zu geraten. Mit dem HPS III-MH Nadelverschlussystem konnte EWIKON die passende Technologie für das neue Verfahren zur Verfügung stellen.



Werkzeug mit abhebender Konturplatte und Kernen mit Abstreiferplatte auf der Heißkanalseite (links). Beim Einstecken der Nadeln wird über Laserabtastung ermittelt, ob jede Kavität bestückt ist (ganz links).

Mit seitlicher Schmelzezuführung und in Entformungsrichtung positioniertem Anschnitt erlaubt das Konzept äußerst kompakte Nadelverschlussanbindungen in schwer zugänglichen Bereichen. Das Zentrum des Systems bildet ein linearer Düsenkörper. Dieser besitzt auf den Längsseiten je zwei seitliche Schmelzeabgänge mit Wärmeleitelementen, die in den Anschnittbereich im



Formeinsatz hineinragen. Die Fließkanäle innerhalb der Düse sind vollbalanciert und strömungsoptimiert ausgeführt. Toträume, in denen Schmelze stagnieren kann, sind nicht vorhanden. Die Dichtung zwischen Düse und Formeinsatz erfolgt direkt am Anschnitt, ohne dass ein Schmelzesumpf rund um den Düsenkörper entsteht. Eine Besonderheit stellen die Nadeldichtungen dar, welche die am Düsenkörper vorbeitauchenden Nadeln berührungslos durch ringförmige Öffnungen in den Wärmeleitelementen hindurch bis in den Anschnitt führen. Da sie nicht in heißen Bereichen des Heißkanalsystems, sondern anschnittnah im gekühlten Formeinsatz montiert sind, sind Leckagen im Dichtungsbereich ausgeschlossen. Generell stehen die Nadeln mit keiner Heißkanalkomponente in direktem Kontakt und haben nur über eine sehr kurze Distanz Kontakt mit der Schmelze. Neben der bereits erwähnten Dichtigkeit wird das System dadurch auch besonders verschleißarm. Das Öffnen und Schließen der Nadeln erfolgt synchron über ein Hubplatten-

Der Antrieb der Nadeln erfolgt synchron über ein Hubplattensystem (links). Automatisierte Fertigungszelle mit Zahoransky NFS-Einheit (Needle-Feeding System) und vollelektrischer Engel e-motion Spritzgießmaschine (rechts).



system, welches über eine Schrägflächenmechanik pneumatisch betätigt wird.

### Automatisierte Fertigung

Gefertigt wird in einer automatisierten Fertigungszelle. Diese besteht aus der NFS-Einheit (Needle-Feeding-System) von Zahoransky, kombiniert mit einer vollelektrischen Engel e-motion Spritzgießmaschine in Reinraumausführung mit 100 Tonnen Schließkraft. Die NFS-Einheit vereinzelt in dieser Anwendung 4 Nadeln und führt diese mit einem Linearhandling direkt dem Spritzgießwerkzeug zu. Zur Entnahme der fertigen Teile aus dem Werkzeug kommt ein Engel easix Mehrachs-Industrieroboter zum Einsatz, der mit einem speziell für diese Anwendung entwickelten Zahoransky-Greiferkopf bestückt ist. Die Entnahme erfolgt parallel zum Einsetzen eines neuen Satzes Nadeln. Dadurch erreicht die Anlage beson-

ders kurze Zykluszeiten und die Spritzen können positioniert weiter verarbeitet werden.

Das Heißkanalkonzept kann problemlos auch in zukünftigen hochfachigen Produktionswerkzeugen umgesetzt werden, da die Düsen sehr kompakt in Reihe angeordnet werden können. Hier ist außerdem von Vorteil, dass ein Teil der Verteilung im Düsenkörper integriert ist. Beispielsweise muss für ein 32-fach Werkzeug mit 4 Kavitätenreihen nur ein relativ einfacher 8-fach Verteiler vorgesehen werden, was sowohl die Verweilzeit des Kunststoffes im Heißkanal deutlich reduziert als auch den Werkzeugaufbau vereinfacht. Zur nochmaligen Effizienzsteigerung können in der Fertigungszelle weitere Folgestationen integriert werden, von der Befüllung bis hin zum Verpacken der einsatzfertigen Spritzen.

### Kontakt

## ZAHORANSKY GROUP

**ZAHORANSKY Formenbau GmbH**

Bebelstraße 11a / 79108 Freiburg

Tel.: +49 761 7675-0

Fax: +49 761 7675-143

[www.zahoransky-group.com](http://www.zahoransky-group.com)

## ENGEL

**ENGEL AUSTRIA GmbH**

A-4311 Schwertberg / Austria

Tel.: +43 50 620-0

Fax: +43 50 620-3009

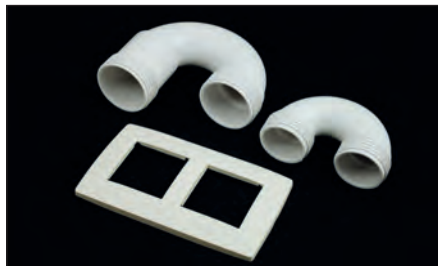
[www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)





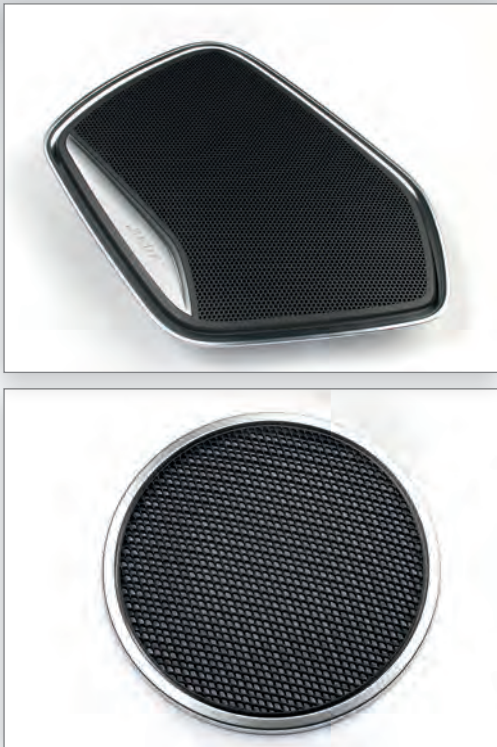
## HPS III-MH<sup>200</sup> Direkte Seitenanspritzung für große Schussgewichte

Die HPS III-MH<sup>200</sup> Mehrfachdüse für große Schussgewichte ergänzt ab sofort das Programm für die direkte Seitenanspritzung. Mit der Neuentwicklung wurde den erweiterten Möglichkeiten Rechnung getragen, die sich für Seitenanspritzung neben dem klassischen Zielmarkt Medizintechnik zunehmend auch in anderen Branchen ergeben. Grund sind die vielfältigen Vorteile des HPS III-MH Düsenkonzepts. Es erlaubt eine sehr kompakte Werkzeugkonstruktion bei gleichzeitig hoher Wartungsfreundlichkeit und ermöglicht die Verarbeitung sowohl von Standard-Polyolefinen als auch von technischen Kunststoffen und gefüllten Materialien. Damit ist zum Beispiel in der Elektrotechnik und im Bereich technischer Teile oftmals eine kostengünstigere Fertigung als mit konventioneller Anspritzung möglich. Beispiele sind Abdeckrahmen für Schalter aus gefülltem Polycarbonat, Steckdosengehäuse oder technische Funktionsbauteile. Die Düse ist wahlweise in radialer oder linearer Ausführung mit



bis zu vier Spitzen pro Düse verfügbar. Die lineare Variante erlaubt eine Reihenanzordnung der Artikel im Werkzeug mit mehreren aneinandergereihten Düsen. So ergeben sich sehr kompakte Werkzeuge und Schieberfunktionen sind deutlich einfacher zu integrieren als bei einer radialen Artikelanzordnung. Bei der Verarbeitung niedrigviskoser Materialien können 40 Gramm pro Anspritzpunkt durchgesetzt werden, bei hochviskosen Materialien bis zu 10 Gramm. Die Schmelzkanäle innerhalb der Düse wurden dafür vergrößert, die Wärmeleitspitzen in Design und Größe angepasst. Aufgrund des Düsenkörpers mit relativ großer Masse besitzen alle Vari-

anten der HPS III-MH Baureihe eine hohe thermische Stabilität. Durch die massivere Ausführung der Spitzen konnte bei der neuen Variante die Temperaturführung, insbesondere im Anschnittbereich, nochmals optimiert werden. Das Resultat ist ein breites Prozessfenster, welches eine problemlose Verarbeitung auch kritischer Materialien erlaubt. Für verstärkte Materialien stehen zusätzlich verschleißfeste Molybdänspitzen zur Verfügung. Für hohe Servicefreundlichkeit sorgt das von EWIKON patentierte Verfahren zur Spitzenmontage. Dieses erlaubt es, die Spitzeneinsätze nach der Installation des Düsenkörpers einfach von der Trennebene des Werkzeugs aus einzusetzen oder auszutauschen und somit einen Spitzenwechsel mit minimalen Stillstandzeiten direkt an der Maschine am offenen Werkzeug durchzuführen. Ein servicefreundliches Werkzeugdesign wird durch einen entsprechenden Plattenaufbau möglich. Einzelne Düsen können demontiert werden, ohne alle Spitzen der anderen eingebauten Düsen entnehmen zu müssen. Ein herkömmlicher Standardaufbau würde einen Ausbau aller Spitzen notwendig machen. Dies bedeutet gerade bei hochfächigen Formen eine enorme Zeitersparnis und damit stark reduzierte Stillstandzeiten bei Servicearbeiten.



### Heißkanalfertigung von Lautsprechergittern

## Von der Schutzabdeckung zum Designelement

Lautsprecherabdeckungen haben sich in der Automobilindustrie längst zu gestalterischen Elementen im Fahrzeuginnenraum entwickelt. Aufwendige Ausführungen in Mehrkomponententechnik, die sich oftmals als Teil einer kompletten Türverkleidung nahtlos in das Innenraumdesign integrieren, werden zunehmend zum Standard. Beim Bau von Heißkanalwerkzeugen für solche Anwendungen gehört die Firma Lindecke in Bad Salzfluß zu den wenigen Spezialisten weltweit.

Die Anforderungen an Lautsprecherabdeckgitter im Automobilbau gehen längst über die reine Schutzfunktion für die Lautsprechermembran hinaus. Generell werden höchste Ansprüche an Optik, Haptik und Festigkeit des fertigen Bauteils gestellt. Eine möglichst stabile Ausführung ist wichtig, denn die Komponenten sind – besonders beim Einbau im Fußraum von Fahrzeugen – oft Berührungen und Stößen ausgesetzt. Aber auch das Design der filigranen Gitterstruktur muss zur Erzielung einer optimalen Klangqualität perfekt auf den jeweiligen Fahrzeuginnenraum abgestimmt sein. Nicht zuletzt ist eine makellose Sichtfläche mit griffsympathischer Struktur gefordert. Typische Materialien für die Abdeckungen sind

POM sowie PC-ABS- oder PA6-ABS-Blends. Während der letzten Jahre ist – gerade in der automobilen Mittel- und Oberklasse – allerdings ein eindeutiger Trend hin zu Mehrkomponentenausführungen zu beobachten. Die Palette reicht hierbei von Umrandungen aus ABS, die in einem weiteren Schritt glanz- oder mattverchromt werden, bis hin zur Integration lichtdurchlässiger, amorpher Materialien wie PC, welche zum Beispiel als Lichtleisten für Ambientebeleuchtungen dienen.

#### Erfahrene Partner

Mit 24 Jahren Branchenerfahrung ist die Firma Lindecke einer der führenden Hersteller von Hochpräzisionswerkzeugen

für Lautsprecherabdeckungen. Zu den Kunden zählen fast alle namhaften Automobilhersteller. Gefertigt werden sowohl Großwerkzeuge für die Fertigung kompletter Türverkleidungen mit integrierten Lautsprecherabdeckungen als auch kleinere Formen, zum Beispiel um Gitter für Hochtöner zu produzieren. Die Anspritzung erfolgt ausschließlich mit Heißkanalsystemen. EWIKON ist seit vielen Jahren exklusiver Lieferant von Heißkanaltechnik für Lindecke und bietet sowohl eine intensive persönliche Vor-Ort-Betreuung durch den Außendienst als auch ständige projektbegleitende Unterstützung mit



Um Platz für Auswerfermechanik und Kühlung zu schaffen, kommen lange Heißkanaldüsen zum Einsatz. Die Anspritzung erfolgt sequentiell mit Nadelverschluss-technik.

3D-CAD Daten und – falls erforderlich – rheologischen Berechnungen. Generell ist während eines Werkzeugprojekts eine enge Zusammenarbeit zwischen Werkzeugbauer, Endkunden und Heißkanalhersteller unerlässlich. „Die optimale Gitterstruktur wird in Kooperation mit den Design- und Konstruktionsabteilungen der Automobilhersteller definiert“, erklärt Geschäftsführer Bernd Lindecke, „bei der Auslegung des Werkzeuges zählt dann aber unsere Erfahrung. Hier bilden unsere 38 Mitarbeiter ein perfekt aufeinander eingespieltes Team.“ Da die Abdeckungen über eine lange Produktionsdauer in hohen Stückzahlen gefertigt werden, ist generell ein robustes Werkzeugdesign nötig. Bei der Formkontur ist dann Hochpräzision gefordert.

### Komplexe Auswerfermechanik und lange Düsen

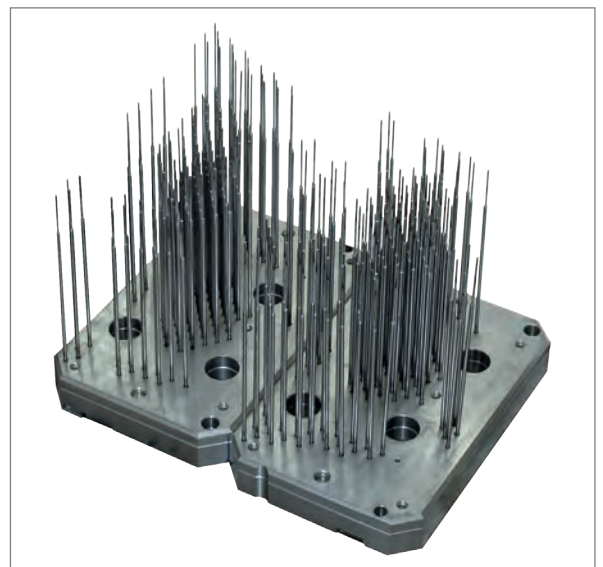
Eine wesentliche Rolle spielt die Stützstruktur hinter dem eigentlichen Gitter, auf der sowohl die Anspitzpunkte für den Heißkanal als auch die Auswerferpositionen platziert werden. „Das ist eine der Besonderheiten in diesem Geschäft“, so Lindecke, „die gesamte Auswerfermechanik muss auf der Heißkanalseite untergebracht werden, um eine perfekte Optik auf der Sichtseite zu gewährleisten.“ Ein Auswerferpaket enthält bis zu 100 Stifte pro Gitter. Sie sorgen dafür, dass der Druck auf die

Stützstruktur während des Entformungsvorgangs möglichst gleichmäßig verteilt wird, um Beschädigungen des Gitters vorzubeugen. Da – abhängig von der Größe – allein auf der Gitterstruktur bis zu fünf Mal angespritzt wird und neben der Auswerfermechanik auch Raum für die Kühlung vorgesehen werden muss, sind die Platzverhältnisse begrenzt. Einen Vorteil bietet hier das generell schlanke Design der EWIKON Standard-Heißkanaldüsen, welches durch die kompakt bauende Heizung mit direkt in Ausfräsungen im Druck-

rohr integrierten Wendelrohrpatronen ermöglicht wird. Diese Art der Beheizung ermöglicht außerdem ein äußerst gleichmäßiges Temperaturprofil. Dies ist wichtig, weil die Düsen in der Regel in langer Ausführung zum Einsatz kommen. Die Düsenlängen erreichen bis zu 600 mm, der typische Schmelzekanaldurchmesser bewegt sich dabei zwischen 9 mm und 18 mm. Bei kleineren Gittern wird offen angebunden, bei größeren Gittern und kompletten Verkleidungskomponenten erfolgt die Anspritzung sequentiell mit



Heißkanalseite eines 2-fach Werkzeuges zur Fertigung einer kompletten Türverkleidung (oben). Die filigranen Auswerferpakete können bis zu 100 Stifte beinhalten und befinden sich in der Heißkanalseite. Gut zu erkennen: Die Aussparungen für die Düsen (rechts).



Nadelverschluss-technik. Die optimale Position der Anspritzpunkte auf der Stützstruktur des Gitters legt Bernd Lindecke persönlich fest: „Das sind einfach Erfahrungswerte. Bei den komplexen Strukturen der Lautsprechergitter liefern Moldflow-Analysen keine verwertbaren Resultate. Wir positionieren die Anspritzpunkte so, dass das Gitter gleichmäßig gefüllt wird und durch den Verlauf der Fließfronten eine optimale Bindahtfestigkeit gegeben ist. Außerdem ermitteln wir den benötigten Einspritzdruck. Dann muss EWIKON für die Balancierung des Systems sorgen.“

### Elementetechnik erleichtert Balancierung

Dies geschieht durch Einsatz der EWIKON-Elementetechnik in den Verteilersystemen. Sie bietet die Möglichkeit, Fließkanäle sehr kompakt auf mehreren Ebenen anzuordnen beziehungsweise umzulenken. Gerade bei Mehrkomponentenformen ist so ein platzsparendes Verteilerlayout möglich. Bei asymmetrischen Werkzeugaufbauten mit unterschiedlichen Anspritzpunktständen, beispielsweise bei Türverkleidungen mit mehreren eng angeordneten Anspritzpunkten im Gitterbereich und weiter entfernten Anschnitten auf der hinteren Abdeckung, wird das System mittels dieser Technik voralanciert, um bei der sequentiellen Nadelverschlussanspritzung die Druckunterschiede zwischen den Düsen entsprechend den Vorgaben anzugleichen. Die Besonderheit dabei ist, dass dies kostengünstig und präzise über die Länge der Fließwege erreicht wird. Es besteht keine Notwendigkeit, den Einspritzdruck über den



EWIKON Elementetechnik ermöglicht kompakte Verteilerlayouts und eine perfekte Voralancierung des Systems bei sequentieller Anspritzung.

Schmelzekanalquerschnitt zu regulieren, zum Beispiel mittels servokontrollierter Schmelzedruckkontrollsysteme. Die Abmusterung des fertigen Werkzeugs erfolgt grundsätzlich im Hause. Generell sind hohe Termintreue und mängelfreie Lieferung für Bernd Lindecke selbstverständlich: „Es ist einer meiner Grundsätze, dass nur perfekt funktionierende Systeme die Firma verlassen. Nacharbeiten beim Kunden stören nur die ohnehin engen Terminpläne und sind nicht akzeptabel.“ Über 2000 Werkzeuge für Lautsprecherabdeckungen hat das Unternehmen bisher gefertigt, die jeweiligen Erodier Elektroden zur Einbringung der feinen Gitterstrukturen werden selbstverständlich gelagert, um bei Bedarf eine Überholung des Werkzeugs zu ermöglichen. Zusätzlich entstehen auch Musterwerkzeuge als Eigenentwicklung. Hier sieht sich Lindecke als Partner der Automobilindustrie, um die Entwicklung voranzutreiben.

„Wir haben die Kompetenz im Werkzeugbau und möchten mit solchen Projekten – gerade im Bereich der Mehrkomponentenanwendungen – zeigen, was technisch machbar ist, um so auch neue Impulse beim Design zu geben“, führt Bernd Lindecke aus. Oftmals bleibt es nicht beim Muster – schon mehrere Lindecke-Eigenentwicklungen wurden von Automobilherstellern übernommen und sind in die Serienproduktion eingeflossen.

#### Kontakt



**Bernd Lindecke  
Werkzeugbau GmbH**



**Bernd Lindecke Werkzeugbau GmbH**

Daimlerstraße 11 / 32108 Bad Salzflun

Tel.: +49 (0) 5222-9260-0

Fax: +49 (0) 5222-9260-99

**[www.lindecke.de](http://www.lindecke.de)**

### EWIKON Heißkanalsysteme GmbH

Siegener Straße 35 • 35066 Frankenberg • Tel: (+49) 64 51 / 50 10

Fax: (+49) 64 51 / 50 12 02 E-mail: [info@ewikon.com](mailto:info@ewikon.com) • [www.ewikon.com](http://www.ewikon.com)