



Die Gewinner bekommen traditionell ein graviertes und goldverziertes K aus PMMA

(Bild: Wagner/Meyenburg)

TecPart-Innovationspreis 2013. Zur Nachahmung empfohlen: Der Verband TecPart hat acht Unternehmen – zwei davon zweifach – mit seinem Innovationspreis ausgezeichnet. Die zehn prämierten Kunststoffteile und Baugruppen werden als herausragende konstruktive, fertigungstechnische und kunststoffgerechte Lösungen gewürdigt, die es teilweise auch geschafft haben, damit andere Werkstoffe wie z. B. Metalle zu verdrängen.

Leuchttürme in der Verarbeiterlandschaft

Der TecPart – Verband Technische Kunststoff-Produkte e. V., Frankfurt am Main, vergibt am 16. Oktober, dem ersten Tag der K 2013, zum 16. Mal den TecPart-Innovationspreis. Seit 1965 werden damit, anfangs unter dem Namen TT-Preis, besondere Leistungen auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung gewürdigt. In der Zwischenzeit hat sich der Preis als Gradmesser für die Leistungsfähigkeit und Innovationskraft der Kunststoffverarbeiter etabliert.

Die Hersteller technischer Kunststoff-Produkte gehören seit Jahrzehnten zu den Pionieren des Fortschritts. Trotz ihrer häufig bedeutenden Funktion werden die technischen Kunststoffteile jedoch vielfach kaum wahrgenommen. Dies zu ändern, ist auch ein Anliegen des TecPart-Preises. Aber der Wettbewerb hat ebenso eine industriepolitische Dimension. Unter dem Druck der Globalisierung ge-



TecPart-Geschäftsführer Michael Weigelt: „Die Preisträger dürften zu den Unternehmen gehören, die ihr Geschäftsmodell als nur schwer kopierbar ansehen.“ (Bild: TecPart)

winnt technische Kompetenz immer mehr an Bedeutung, denn es ist heute ungleich schwerer, im weltweiten Wettbewerb – vor allem mit Niedriglohnländern – allein über den Preis zu bestehen.

Und genau hier liegt die große Chance: Mit intelligenten Lösungen aus Kunststoff können sich die Unternehmen am Markt durchsetzen. TecPart-Geschäftsführer Michael Weigelt, der durch seine langjährige Verbandstätigkeit viele der teilnehmenden Verarbeiter aus eigener Anschauung kennt, bestätigt, dass „es sich bei den teilnehmenden Firmen, insbesondere natürlich bei den Preisträgern, um innovative und wirtschaftlich erfolgreiche Unternehmen handelt, teilweise mit einer langen Vergangenheit beständiger und eigener Entwicklungsaktivitäten. Diese Firmen haben sich in der Regel bei ihren Kunden einen Platz als Innovationsträger erarbeitet und dürften damit zu den Unternehmen gehören, die ihr Geschäftsmodell als nur schwer kopierbar ansehen.“

ARTIKEL ALS PDF unter www.kunststoffe.de
Dokumenten-Nummer KU111522



Kunststoff Helmbrechts: Die Baugruppe beinhaltet einen Tastenblock für die Dachbedieneinheit der S-Klasse (W222) und ein Brillenfach (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

Laut Votum der Jury zeichnen sich die prämierten Produkte durch herausragende konstruktive, fertigungstechnische und kunststoffgerechte Lösungen aus, die es zudem häufig geschafft haben, damit andere Werkstoffe wie z. B. Metalle zu verdrängen. In der Jury sind traditionell je ein Vertreter aus Wissenschaft, Ausbildung, Maschinenbau, Kunststoffherzeugung sowie den Anwenderindustrien versammelt. Dem Gremium gehörten in diesem Jahr an:

- Prof. Ansgar Jaeger (Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt, Fakultät Kunststofftechnik und Vermessung),
- Dr. Peter Heidemeyer (Geschäftsführer, Das Kunststoffzentrum SKZ, Würzburg),
- Dipl.-Ing. Martin Würtele (Leiter Technologieentwicklung, KraussMaffei Technologies GmbH, München),
- Prof. Dr.-Ing. Ulrich Endemann (Head of Parts Testing and Joining Technology, BASF SE, Ludwigshafen),
- Dr. Holger Findeisen (Director Lead Team Injection Molding & Welding, Mann+Hummel GmbH, Ludwigshafen).

Nachdem die Jury die eingereichten Teile und Baugruppen – mit einer Ausnahme (Tiefziehen) sämtlich Spritzgussteile – bewertet hatte, erreichten zehn Produkte die notwendige Punktzahl. Auf den folgenden Seiten bilden wir alle ausgezeichneten Produkte ab – als Anregung für die Verwirklichung weiterer anspruchsvoller Lösungen in Kunststoff, aber auch, damit diese bemerkenswerten Teile nicht wieder übersehen werden.

Kunststoff Helmbrechts AG, Helmbrechts

Multifunktionsbedienelement für den Innenraum der Mercedes S-Klasse

Verwendete Materialien: PC, PC+ABS, PBT, Hydro-Mid-Soft-Lack, Flock PA6.6

Fertigungsverfahren: 1K-, 2K-, 3K-Spritzgießen, 2-Schichtlackierung, Laserbeschriftung, Beflockung, Verchromung, Montage

Zu den Besonderheiten der Dachbedieneinheit zählt die kunststoffgerechte Teileentwicklung für das Ein- und Mehrkomponenten-Spritzgießen, in der Folgeprozesse wie Lackieren, Lasern, Beflocken und die Montage bereits berücksichtigt sind. Im 3K-Spritzgießverfahren werden die drei Komponenten für den Lichtleiter, die Lichtabschottung und die Designfläche in einem 3K-Indexplattenwerkzeug miteinander kombiniert. Tastenträger und Brillenfach werden hinter-schnittig lackiert, um einen unerwünschten Lichtaustritt zu vermeiden und sichtbare Kanten im hinteren Bereich des Bauteils abzudecken.

Bei der Montage des Tastenträgers werden 20 Bauteile zusammengesetzt, davon zehn Designelemente und zehn technische Komponenten wie Lichtleiter, Betätiger, Federn und Tastenträger. Für das Brillenfach werden fünf Bauteile – zwei technische und drei Designteile – montiert und die Drehfedern automatisch gesetzt. Ein automatischer „End of Line“-Test sichert die Korrektheit der Funktionen und die Einhaltung der vorgegebenen Haptik ab. Aktuell wird die Baugruppe in drei verschiedenen Farben ausgeliefert.

Fried Kunststofftechnik GmbH, Urbach

Gehäuse für ein Dialysegerät als selbsttragende Konstruktion

Verwendetes Material: PS-UL

Fertigungsverfahren: Thermoplast-Schaumspritzgießen, Cu-Lackierung, Lackierung

Das Bauteil ist neben seiner schieren Größe vor allem durch eine komplexe Geometrie gekennzeichnet. Lüftungsschlitze, Schraubengewinde, Löcher, Rippen, Kabelkanäle, Durchbrüche und Schubladeneinsätze verlangen eine hohe Passgenauigkeit und Maßhaltigkeit. Das für die Produktion des Gehäuses angewendete Thermoplast-Schaumspritzgießen bietet nahezu unbeschränkte Designmöglichkeiten, flexible Wanddicken gestalterisch einzusetzen und die notwendige Steifigkeit zu gewährleisten. Zudem erlaubt das Verfahren, das Bauteilgewicht zu reduzieren. Das hoch komplexe Spritzgießwerkzeug wurde nach Spezifikationen des Kunststoffverarbeiters bei einem Spezialisten hergestellt. Es wiegt rund 60 Tonnen und kommt auf einer Spritzgießmaschine mit 32 000 kN Schließkraft zum Einsatz.

Die 120 cm hohen und gut 23 kg schweren Gehäuse werden in einem Schuss aus einem flammgeschützten PS gefertigt und anschließend in der hausei-



Fried Kunststofftechnik: Das gut 23 kg schwere Gehäuse für ein Dialysegerät wird in einem Schuss im Thermoplast-Schaumspritzgießverfahren hergestellt (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

genen Lackiererei für die besonderen Anforderungen im medizintechnischen Bereich vorbereitet. Dies gilt gleichermaßen für den EMV-Schutz aus Kupferleitlack wie für die eigens entwickelten Speziallacke, die dem Einsatz im klinisch sterilen Umfeld genügen müssen. Deshalb besitzen die Lacke – trotz ihres wasserlöslichen Charakters – sehr robuste chemisch-physikalische Eigenschaften, um gegenüber den teilweise sehr aggressiven Reinigungsmitteln beständig zu sein.

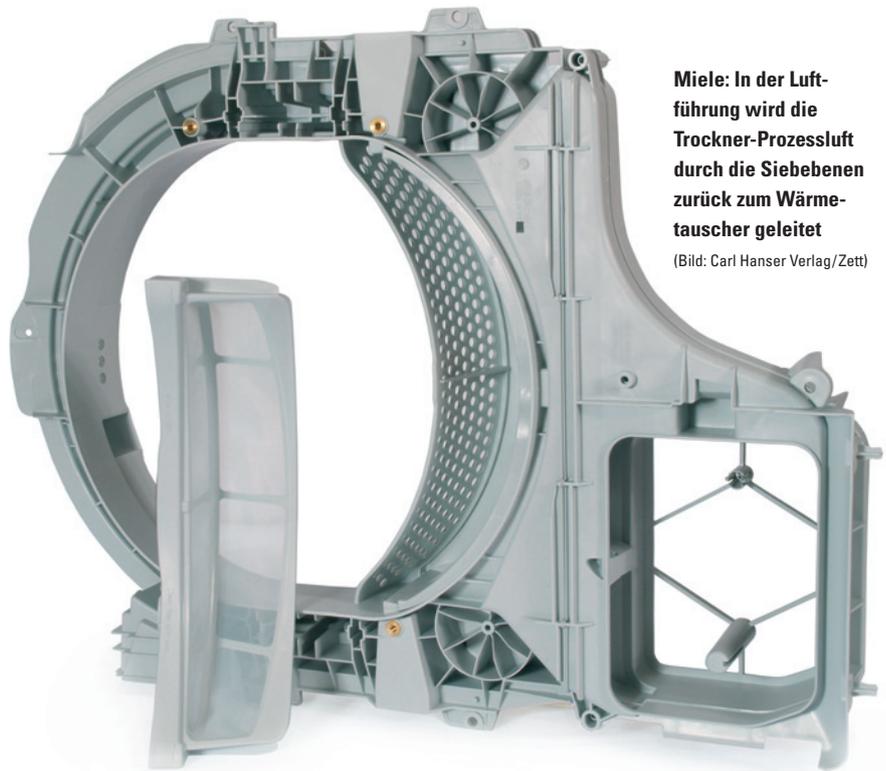
Ros GmbH & Co. KG, Coburg

Lagergehäuse für eine Kühlmittelpumpe im Motor

Verwendetes Material: PF-(GF35+GB10)
Fertigungsverfahren: Duroplast-Spritzprägen und Metallspritzen

Das aus einer mit Glaskugeln und Glasfasern gefüllten Phenolharzformmasse gefertigte Bauteil ersetzt ein bestehendes Lagergehäuse aus Aluminiumdruckguss. Der verwendete Kunststoff zeichnet sich durch geringe Abrasionsneigung und gute Medienbeständigkeit aus. Mit der Substitution waren zwei Ziele verbunden: Zum einen sollte das im Vergleich zum Metallgehäuse reduzierte Bauteilgewicht den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs senken, zum anderen sollte das neue Verfahren einen wirtschaftlichen Vorteil erbringen.

Um die beiden Ziele zu erreichen, setzte der Verarbeiter verschiedene Maßnahmen um. Zunächst optimierten die Konstrukteure die prinzipielle Geometrie des



Miele: In der Luftführung wird die Trockner-Prozessluft durch die Siebebenen zurück zum Wärmetauscher geleitet

(Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

Bauteils für eine duroplastische Auslegung im Hinblick auf die Bauteilbeanspruchung sowie den Fertigungsprozess. Statt der konventionellen Metallsicken-dichtung wurde eine dispenste Silikon-dichtung eingesetzt. Das Einkleben des Wasserpumpenlagers, die geometrische Auslegung des Lagersitzes am Bauteil und der Entfall der mechanischen Nacharbeit gegenüber dem Aluminiumdruckguss summieren sich zu einem nicht beziffer-ten Kostenvorteil. Zudem verzeichnet der Hersteller eine Gewichtsersparnis von mehr als 33 %.

Miele Cie. KG, Warendorf

Luftführung eines Wäschetrockners mit Sieben

Verwendete Materialien: PP-TV40, TPE, PMP, POM+GF, Vliesgewebe (PET)
Fertigungsverfahren: 1K-, 2K-Spritzgießen, Insert-technik, Heizelementschweißen

Die Luftführung ist ein wichtiges Bauteil in einem Wäschetrockner. Sie nimmt die Achsen für die Trommelabstützungen auf, dichtet die Trommelöffnung und die Tür ab, nimmt die Tür und das Schloss auf und führt die Prozessluft möglichst verlustfrei zum Wärmetauscher. Dies setzt enge Fertigungstoleranzen – bei wesentlichen Funktionsmaßen im Zehntel-millimeterbereich – bei verhältnismäßig großen Abmessungen voraus.

Der untere Teil der Luftführung besteht aus einer verschweißten Vorder- und Rückenwand, die wiederum mit dem oberen Teil der Luftführung verschweißt wird. Die runde Dichtlippenöffnung im unteren Teil der Luftführung wird mit einem an das Spritzgießwerkzeug angeflanschten kleinen Spritzgießapparat direkt angespritzt. Bei der Herstellung des oberen Teils der Luftführung wird automatisch eine transparente Scheibe in das Werkzeug eingelegt und anschließend umspritzt.

Die Herstellung der Siebe, insbesondere des abgewinkelten Hauptsiebs (im Bild ausgebaut), ist geometrie- und material-



Ros: Das Lagergehäuse M276 ist Teil einer Kühlmittelpumpe für 6-Zylinder-Ottomotoren (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

bedingt durchaus komplex. Dabei ist die komplette Prozesskette voll automatisiert, angefangen mit dem Greifen, Einlegen und Umspritzen des biegeschlaffen Siebvlieses über das Entnehmen des Formteils sowie die Montage des Verschlusschiebers bis zum Verschweißen der Frontplatte und der Erzeugung der Siebspannung im Hauptsieb. Bei dem sogenannten Zusatzsieb läuft der Prozess ebenfalls automatisch, lediglich der Verschluss wird manuell in das Sieb eingedreht.

BBP Kunststofftechnik Marbach Baier GmbH, Marbach

Verkleidung des Überrollbügels im Mercedes SLK

Verwendete Materialien: (PC+ABS)-GF20, eloxierfähiges Aluminium
 Fertigungsverfahren: Hinterspritzen vorgeformter Metallteile

Obwohl das Bauteil im Interieur eingesetzt wird, muss es wegen seiner Verwendung in einem Roadster die Anforderungen eines Exterieurbauteils erfüllen. Die Überrollbügelverkleidung wurde als hochwertiges Bauteil mit echter Aluminium-Oberfläche und geringem Gesamtgewicht konzipiert. Beim Anfassen des Bauteils ist der metallische Effekt („cool touch“) spürbar. Die Verclipsung der Verkleidung muss auf engstem Raum erfolgen, damit viel Bauraum für den eigentlichen Überrollbügelträger zur Verfügung steht. Ein hochintegriertes Ferti-



BBP Kunststofftechnik Marbach Baier: Der Überrollbügel in Echt-Aluminium wird mit Kunststoff hinterspritzt (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

gungsverfahren in stabilitätserzeugender Sandwichbauweise verbindet die besondere geometrische Form mit den optischen Anforderungen eines Class-A-Bauteils. Die Sandwichbauweise ermöglicht gegenüber herkömmlichen Verfahren wie „Fluid-Forming“ eine geringere Wanddicke des Aluminiums bei höherer Steifigkeit.

Im Fertigungsprozess wird ein vorgeformtes, mit einem Haftvermittler beschichtetes Aluminiumrohrtail in ein Spritzgießwerkzeug eingelegt. Beim Einspritzen des Kunststoffs wird das Bauteil im Werkzeug fertig geformt. Für das Projekt mussten die Techniker sich prozesstechnisches Know-how, besonders über die Temperaturführung im Werkzeug, er-

arbeiten. Das Werkzeug wird über eine eigens entwickelte Heißdampfanlage beheizt. Die für die Montage erforderlichen Rastnasen können in einem Arbeitsgang mit angespritzt werden und müssen nicht aufwendig eingeklebt werden.

Nach der Entnahme aus dem Werkzeug wird das Hybridteil in weiteren Arbeitsgängen eloxiert. Bei der Rohstoffauswahl galt es sicherzustellen, dass die Eloxierbäder weder den Haftvermittler noch den Kunststoff chemisch angreifen. Durch das Metallhinterspritzen erübrigt sich das aufwendige Verkleben zweier getrennt hergestellter Bauteile (Alu-Formteil und Kunststoffteil). Da die Wanddicke des Aluminiums sich so um 60 % verringern lässt, wird zusätzlich Gewicht eingespart.

G. A. Röders: Die Einhausung eines Geräts zur Klappensteuerung für den Abgasstrom ist wichtiger Bestandteil, um die Euro 5-Norm zur Abgasreinigung zu erfüllen (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)



G. A. Röders GmbH & Co. KG, Soltau

Gehäuse für Druckregelventil Euro 5

Verwendetes Material: PA6T/66-GF30
 Fertigungsverfahren: Spritzgießen und Montage

Das mit sehr engen Positionstoleranzen bemessene Bauteil enthält zwei Drosseln mit einem Durchmesser von $0,56 + 0,03 / - 0,08$ mm. Diese kleinen Bohrungen dürfen nicht durch Grat verschlossen sein. Das Problem ist, dass sich die kleinen Kerne bei jedem Schuss auf Materialtemperatur aufheizen und dadurch thermisch längen. Wird dieses thermische Spiel ausgeglichen, indem die Kerne entsprechend gekürzt werden, spritzt man Grat. Dichten die kleinen Kerne auf dem Gegenkern ab, brechen sie durch die thermische Aus-





KTS Kunststoff Technik Schmölln: Das Flüssigkeitsreservoir im Drucktank liegt unterhalb einer Membran. Der Behälter gleicht etwaige Druckschwankungen durch hohen Druck (Druckluft) oberhalb der Membran aus (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

dehnung ab. Tauchen sie in den Gegenkern ein, gibt es allein durch die Temperierung des Werkzeugs einen leichten Versatz von 0,01 bis 0,02 mm, und der kleine Kern bekommt bei jedem Schuss eine seitliche Belastung, bis er bricht.

Dieses Problem in den Griff zu bekommen, war eine der Herausforderungen bei diesem Teil. Eine andere: In eine Bohrung wird ein Metalleinsatz eingepresst. Die Anspritzung befindet sich aber auf der anderen Seite des Bauteils, sodass sich zwangsläufig eine Bindenaht in der Bohrung bildet. Aufgrund der zahlreichen Schieber war ein anderer Anspritzpunkt nicht möglich. Um die Ausreißkräfte des Metalleinsatzes zu erreichen, war eine hohe Überdehnung der Bohrung durch den Einsatz notwendig. Beim Abkühlen (der Einsatz wird im warmen Zustand montiert) sind daher 3 bis 4 % aller Bauteile an der Bindenaht gerissen.

Die Lösung: Etwas versetzt zur Bindenaht wurde außen an der Bohrung ein Überlauf mit einem Film von ca. 0,8 mm Dicke angebunden. Die Anbindung zeichnet sich noch am Bauteil als „Grat“ ab. Beim Füllen wird diese Anbindung wegen ihres geringen Querschnitts zunächst überströmt, es bildet sich an der gewohnten Stelle die bekannte Bindenaht. Erst wenn das Bauteil vollständig gefüllt ist, baut sich genügend Druck auf, um auch den Überlauf zu füllen. Da er aber etwas versetzt zur Bindenaht ist, werden durch den Materialfluss die Glasfasern neu orientiert und die Bindenaht wird sozusagen verwischt. Dieser Effekt wurde zuvor durch eine Simulation abgesichert.

KTS Kunststoff Technik Schmölln GmbH, Schmölln

Drucktank aus Kunststoff bis 8 bar Überdruck

Verwendetes Material: PA6.6-GF30
Fertigungsverfahren: Spritzgießen mit nachträglicher Montage

Ein bisher mechanisch gefertigter Drucktank aus Edelstahl für max. 8 bar Überdruck ist teuer in der Herstellung. Um die Frage zu klären, ob eine solche Baugruppe in Kunststoff überhaupt verwirklicht werden könnte, zogen die Entwickler dieses Hightech-Produkts umfangreiche Simulationsrechnungen und Computertomographie-Messungen zu Rate. Aufgrund der hohen mechanischen Belastung kommt nur ein glasfasergefüllter Kunststoff in Frage. Solche Materialien stehen allerdings im Widerspruch zu druckdichten Oberflächen und insbesondere zur unverzichtbaren chemikalienbeständigen Membran. Saubere, glatte Oberflächen erfordern einerseits hohe Werkzeugtemperaturen, andererseits verstärken hohe Temperaturen die Gefahr von Lunkern, Einfallstellen und Verzug.

Die Summe sich teilweise widersprechender Anforderungen verlangt nach Lösungskompetenz entlang der gesamten Prozesskette. Die Ergebnisse der Simulation haben sich bestätigt, inzwischen ist der voll funktionsfähige Drucktank aus

Kunststoff in Serienproduktion. Er ist beständig gegenüber Chemikalien, ohne dass die zu fördernden Flüssigkeiten an der Gefäßwand haften. Die Dichtheit zwischen Oberteil und Unterteil ist gewährleistet. Der Endkunde profitiert durch die Materialsubstitution und die entsprechend geänderte Fertigungstechnik von einem deutlichen Preisvorteil.

Ros GmbH & Co. KG, Coburg

Flügelrad in Kühlmittelpumpen

Verwendetes Material: PPS-GF40
Fertigungsverfahren: Spritzgießen und Metallum-spritzen

Die Problemstellung lautete in diesem Fall, ein Flügelrad zu entwickeln, das eine hohe Förderleistung und, damit verbunden, einen hohen Wirkungsgrad aufweist und sich gleichzeitig durch – bezogen auf Außendurchmesser und Bauteilhöhe – sehr geringe Abmessungen auszeichnet. Die geometrische Konstruktion entstand in enger Zusammenarbeit zwischen Kunststoffverarbeiter und Auftraggeber. Der Herstellprozess wurde so ausgelegt, dass die Rundheit des Bauteils gewährleistet ist. Um die extremen Hinterschnitte am Bauteil entformen zu können, wurden innovative Werkzeugtechniken eingesetzt. →



Ros: VW setzt das Flügelrad 04E in seinen 1,2- und 1,4-Liter-Motoren ein (Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)



Adoma: Ein neuartiger Flaschenverschluss mit Kippgelenk schützt Trinknippel und Flascheninhalt zuverlässig vor Verschmutzung

(Bild: Carl Hanser Verlag/Zett)

Adoma GmbH, Wangen

„Drinkclean“-Trinkflasche für Outdoor-Aktivitäten

Verwendetes Material: PP und TPE als Verbundkonstruktion

Fertigungsverfahren: 2K-Spritzgießen

Ein neuartiger Flaschenverschluss mit Kippgelenk verhindert auch unter Extrembedingungen, dass Trinknippel und Getränk verschmutzen – ohne zusätzlichen Deckel für das Mundstück. Dazu stattete der Hersteller den mit einer Hand bedienbaren 2K-Verschluss mit drei Funktionen aus: Medienführung, Dichtfunktion und saubere Lagerung des Trinknippels bei Nichtbenutzung. Das Mundstück der Design-Trinkflasche besteht aus der Hartkomponente, die neben der Medienführung auch die Lagerung des Trinknippels übernimmt. Nach dem Umsetzungsvorgang im selben Werkzeug spritzt die Zweikomponentenmaschine die Weichkomponente (TPE) auf, um die Dichtheit zu gewährleisten. Anschlie-

ßend wird der Trinknippel in den Deckel montiert.

Die Abstimmung des Zusammenspiels sowohl zwischen PP und TPE als auch zwischen Geometrie und Schwindungsverhalten war für dieses Projekt die größte Klippe. Die innovative Lösung der „Drinkclean“-Flasche zeichnet sich durch den exzentrisch geführten Verlauf der Flüssigkeit je nach Drehstand des Trinknippels aus. Der Getränkefluss ist in geschlossenem Zustand komplett gesperrt und dicht – im Gegensatz zum geöffneten Zustand, wo die Flüssigkeit ab einem Drehwinkel von über 90° einwandfrei fließen kann.

Kunststoff Helmbrechts AG, Helmbrechts

Bedienelement mit kapazitiver Sensorik auf dreidimensionalen Oberflächen

Verwendete Materialien: PC-Folie, hinterspritzt mit PC (Oberschale); PC+ABS (Unterschale); LCP (LDS-Platine)

Fertigungsverfahren: In-Mold-Labeling, Laser-Direkt-Strukturierung (LDS), 3D-Montage von elektronischen Bauteilen

„MyWave-3D“, ein Entwicklungsprojekt zur Integration elektronischer Schaltungen in ein Kunststoffbauteil, ermöglicht serienreif die tastenlose Bedienung mittels kapazitiver Felder an einer dreidimensional geformten, dekorierten und

hinterleuchteten Oberfläche. Kernstück ist die Kombination aus einem geschwungenen Spritzgussteil, das im In-Mold-Labeling-Verfahren (IML) dekoriert ist, und einer der Teilekontur folgenden 3D-Platine, die von einem neu entwickelten 3D-Bestückungsautomaten mit elektronischen Bauteilen versehen wird. Damit erfüllt MyWave-3D wesentliche Anforderungen, die Anwendern aus dem Auto-Interieurdesign vertraut sind: hochwertige Oberflächen mit aufgedruckter Bediensymbolik und Hinterleuchtung, die einen Tag/Nacht-Effekt ermöglicht.

Die Wellenform im Bauteildeckel und konturfolgende Leiterbahnen in MID-Technik veranschaulichen die räumliche Flexibilität der zukunftsweisenden Technologie. In der vorliegenden Version wird eine Dekorfolie in schwarzer Hochglanzoptik mit Black-Panel (Verschwindeeffekt) eingesetzt. Beim Bedrucken der Folie muss, um eine passgenaue Positionierung der Symbole zu erreichen, die Verformung vor dem Spritzgießprozess mit einkalkuliert werden. Die neuartige 3D-Platine mit den elektronischen Bauteilen kommt vom Kooperationspartner MID-Tronic. Sie wird im LDS-Verfahren mit Leiterbahnen, kapazitiver Fläche und Abschirmung versehen. Die kapazitive Steuerung erfolgt durch die vergleichsweise dicken Schichten von Kunststoff und bedruckter IML-Folie. ■

Zusammenstellung:
Clemens Doriat, Redaktion

Kunststoff Helmbrechts:
Das Musterbauteil veranschaulicht das Bedienkonzept „MyWave-3D“ mit kapazitiver Sensorik auf 3D-Oberflächen

(Bild: KH)

