

Schaumkern trotz enormer Belastung

Leichtbau bei hochbelasteten Kunststoffbauteilen am Beispiel einer Pkw-Federunterlage

Aus ökologischer und ökonomischer Notwendigkeit sucht die Branche auch für hochbelastete Kunststoffbauteile Wege zum Leichtbau. Bei einer Pkw-Federunterlage sieht die Lösung so aus: Mit einem Sandwich-Schäumverfahren wird in einem Einkomponenten-Spritzgießprozess eine Struktur erzeugt, die außen aus kompaktem Material besteht und innen aus einem leichten Schaum. Somit können bei gleicher Festigkeit Gewicht, Materialverbrauch und Herstellkosten signifikant gesenkt werden.



(© T. Dietert)

Die Hartkomponente der Federunterlage wird mit dem sogenannten SmartFoam-Verfahren hergestellt. Der Querschnitt (Bild oben) zeigt links ein korrekt hergestelltes Bauteil, rechts eines, bei dem sich das Gas nicht vollständig mit der Schmelze vermischt hat. Folge: Am unteren Rand hat sich eine große Gasblase gebildet, und die Außenschicht hat nicht mehr die erforderliche Dicke (© T. Dietert)

Die an Kunststoffbauteile gestellten funktionalen und geometrischen Anforderungen lassen eine dünnwandige Bauteilgestaltung oft nicht zu. Bei hochbelasteten Bauteilen wird zudem eine gewisse Materialmenge zum Erreichen der notwendigen Festigkeit benötigt, was der Forderung nach Leichtbaustrukturen ebenfalls zuwiderläuft. Ein Beispiel für ein solches Bauteil ist eine Federunterlage, die in einem Pkw-Fahrwerk die Tragfeder formschlüssig in der oberen Lagerschale des vorderen Federbeins aufnimmt (Bild 1). Mit der Lagerschale wird das Federbein dann im Federbeindom

mit der Karosserie verschraubt. Im Inneren der spiralförmigen Tragfeder befindet sich der Stoßdämpfer. Das untere Ende wird mit dem gabelförmigen Befestigungselement mit der Vorderachse verbunden.

Die Pkw-Federunterlage besteht aus einem hochfesten thermoplastischen Kunststoff, z.B. einem glasfaserverstärkten Polyamid (PA) 66, und einem Elastomer mit einem geringen Druckverformungsrest, z.B. einem Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR). Die Oberflächengeometrie der Weichkomponente folgt der Steigung der Feder, ebenso die Geometrie

der Hartkomponente, damit die Dicke des Elastomers überall gleich ist, was für optimale Fahreigenschaften zwingend notwendig ist. Da die Hartkomponente auf der anderen Seite flach sein muss, um in der Lagerschale anzuliegen, muss die Dicke der Hartkomponente, von der Auflage des Tragfederendes beginnend, entsprechend der Steigung der Tragfeder kontinuierlich zunehmen (Bild 2).

Die Federunterlage muss enorme Kräfte aufnehmen, insbesondere im vorderen Federbein, weil vorne üblicherweise der Motor eingebaut ist. Für die Federunterlage beträgt z.B. die statische Belas-

tung durch das Fahrzeuggewicht über 8000 N (eingefederter Zustand) – im Betrieb können dynamische Belastungen bis zum Doppelten des statischen Werts auftreten.

Deshalb ist auch schon im flachsten Bereich der Hartkomponente eine gewisse Wanddicke erforderlich, um diesen Belastungen standzuhalten. Bedingt durch die Geometrie resultiert daraus im dicksten Bereich eine Masseanhäufung, die für die Herstellung im Spritzgießverfahren sehr ungünstig ist. Andere Verfahren, die toleranter gegenüber Masseanhäufungen sind, wie z.B. additive Verfahren, sind trotz rasanter Fortschritte in der letzten Zeit für eine Großserienproduktion noch lange nicht wirtschaftlich.

Anlässlich der Anfrage eines Automobilherstellers nach einer Federunterlage für eine neue Fahrzeugbaureihe der Ober- und Luxusklasse wurde deshalb nach einem Konzept gesucht, um die Nachteile des konventionell gefertigten Bauteils zu vermeiden.

Stand der Technik

Die übliche Methode, um Masseanhäufungen zu umgehen, besteht darin, in der funktional bedingten Geometrie Aussparungen vorzunehmen. Dies kann nur von außen erfolgen, damit die resultierende Geometrie aus dem Werkzeug entformt werden kann. Im Folgenden wird nur noch die Hartkomponente betrachtet, da das Anspritzen der Elastomerkomponente ein gut beherrschter Standardprozess ist.

Hier wurden radiale Nuten eingebracht, die nach den bekannten Gesetzen der technischen Mechanik dazu führen, dass das für Biegung, Torsion oder ähnliche Belastungen in Umfangsrichtung wirksame Flächenträgheitsmoment, zu dem die Bereiche der Querschnittsfläche mit großem Abstand zur Biegelinie überproportional beitragen, deutlich reduziert wird – ebenso wie die Festigkeit. Auch die Zugfestigkeit wird verringert, weil hierfür der minimale Querschnitt bestimmend ist; allerdings führen die typischen Lastfälle nicht zu Zugbelastungen in Umfangsrichtung.

Zudem verbleiben trotz der Aussparungen in der Hartkomponente erhebliche Masseanhäufungen mit bis zu 17 mm Wanddicke (Bild 3). Dies treibt das Bauteilgewicht und die Zykluszeit in die Höhe, letztere in eine Größenordnung

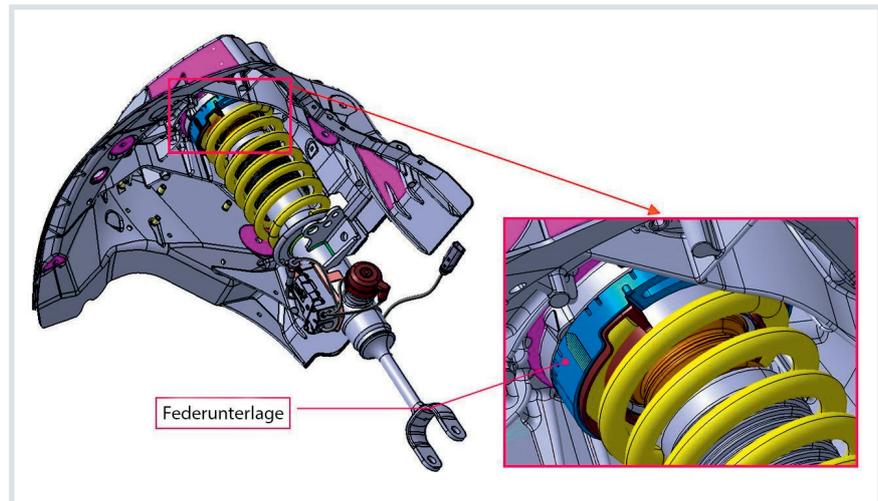


Bild 1. Federbein im Federbeindom. Die Federunterlage ist hier blau dargestellt (© Dräxlmaier)

von zwei Minuten, was entsprechende Kosten verursacht.

Bekanntermaßen nehmen bei Biegung, Torsion o.ä. die außenliegenden Querschnittsbereiche die größten Kräfte bzw. Spannungen auf, während in der Mitte (Flächenschwerpunkt) die neutrale Faser überhaupt nicht belastet wird. Deshalb ist eine Schwächung der außenliegenden Bereiche für die Festigkeit kontraproduktiv. Es wäre im Gegenteil naheliegend, die Federunterlage hohl auszuführen und nur die Wanddicke des Hohlprofils so dick ausulegen, dass die auftretenden Spannungen aufgenommen werden können. Dies soll am Beispiel eines kreisförmigen Querschnitts mit dem Radius r und der Fläche $A = \pi r^2$ veranschaulicht werden. In diesem Fall sind die Flächenträgheitsmomente in den beiden Achsenrichtungen in der Querschnittsebene, die für Biegebelas-

tungen relevant sind, untereinander gleich und betragen:

$$I_y = \int_A z^2 dy = \frac{1}{4} \pi r^4 = I_z$$

Das für Torsionsbelastungen relevante polare Flächenträgheitsmoment I_p ist das Doppelte dieser Flächenträgheitsmomente, also

$$I_p = \frac{1}{2} \pi r^4$$

Wenn man die Querschnittsfläche halbiert, indem man ein Hohlprofil mit einem inneren Radius $r_i = r/\sqrt{2}$ bei unverändertem Außenradius r betrachtet, halbiert sich auch die Zugfestigkeit, aber die Flächenträgheitsmomente sind mit

$$I_y = \frac{1}{4} \pi (r^4 - r_i^4) = \frac{1}{4} \pi (r^4 - \frac{1}{4} r^4) = \frac{3}{16} \pi r^4$$

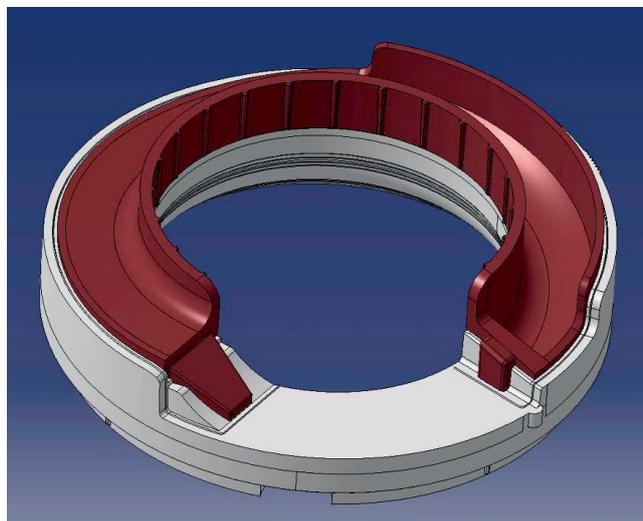


Bild 2. Die Federunterlage als 2-Komponenten-Bauteil – grau: Hartkomponente; rot: Weichkomponente (© Dräxlmaier)

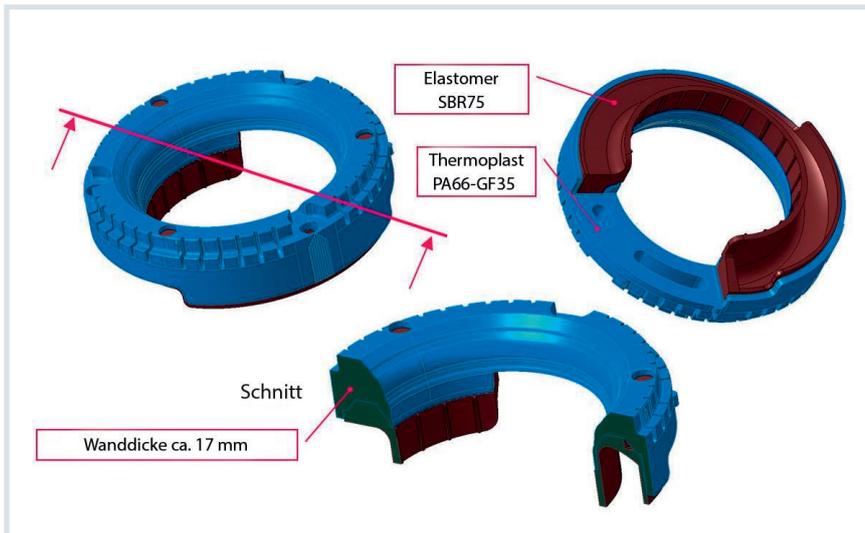


Bild 3. Die Federunterlage in konventioneller Ausführung mit stellenweise auftretenden Masseanhäufungen (© Dräxlmaier)

nur um 25 % reduziert. Dagegen würde eine Reduzierung des Querschnitts durch Abnahme des Materials von außen, also auf einen kreisförmigen Querschnitt mit dem Radius r_i , zwar für die Zugfestigkeit denselben Effekt haben, aber die für Biegung relevanten Flächenträgheitsmomente werden um 75 % reduziert, d.h. auf ein Drittel des Werts für das Hohlprofil, analog für Torsion.

Hohe Festigkeit mit wenig Material

Bei einer Gestaltung als Hohlkörper besteht jedoch die Gefahr des Einknickens, d.h. die Wand weicht der Spannung seitlich aus. Deshalb ist die ideale Geometrie ein Profil mit einer außen kompakten und genügend tragfähigen Wand und einer leichten Struktur im Inneren, deren Aufgabe nur darin besteht, das Einknicken zu verhindern. Das könnte eine Rippenstruktur sein, die aber nur mittels additiver Verfahren herstellbar ist, oder ein aufgeschäumter Kunststoff.

Beim thermoplastischen Schäumergießen (TSG) wird die gesamte Schmelze aufgeschäumt. Dadurch bekommt auch die Außenwand eine porenbehaftete Schaumstruktur. Zwar nimmt die Größe der Poren von außen nach innen zu, dennoch reduzieren auch die kleinen Poren im Außenbereich die Festigkeit der tragenden Wand.

Der Einfluss der Poren wurde an der Universität Kassel quantitativ untersucht. Dabei wurden verschiedene innere Strukturen modelliert und analysiert (Bild 4). Bei

gleicher Reduzierung der Dichte nimmt die Festigkeit gegenüber Biegebelastungen von oben nach unten ab. Mit dem TSG erhält man normalerweise eine Struktur, die dem VM-Modell entspricht. Eine Struktur gemäß dem VS-Modell baut sich auf, wenn man nach dem Einspritzen der gasbeladenen Schmelze das Werkzeug aufzieht (Präzisionsöffnen, auch als Negativ-Prägen, Öffnungsprägen OCM oder Lüften bezeichnet) und damit die resultierende Wanddicke erhöht, während die schon eingefrorenen Randschichten den geringen Porenanteil behalten. Dieses Verfahren lässt sich erkennbar nur für flächige Teile sinnvoll einsetzen, aber nicht für eine Geometrie wie die der Federunterlage.

Die gewünschte Struktur (U-Modell) ist also mit den konventionellen Schäumverfahren (MuCell, Optifoam u.a.) mit einem Spritzvorgang nicht erreichbar, sondern nur in einem aufwendigen 2K-Verfahren, wie es kürzlich mit dem Schäumverfahren Cellmould am Kunststoff-Zentrum Leipzig (KUZ) zur Herstellung von flächigen „waffelförmigen“ Strukturbauteilen umgesetzt wurde.

FEM-Berechnungen ergeben ein klares Bild

Zum Nachweis, dass dieser Ansatz zielführend ist, wurden FEM-Berechnungen mit dem Programm Abaqus durchgeführt. Die Bauteilgeometrie wurde in mehreren Varianten mit jeweils über 100 000 Knoten modelliert. Für das aufge-

schäumte thermoplastische Material im Inneren ist es schwierig, geeignete Materialparameter für die Simulation zu bestimmen, deshalb wurde ersatzweise mit einem Elastomer gerechnet, das ebenfalls keine große Festigkeit hat, aber durch seine Anwesenheit das Einknicken der Wand verhindert.

Zuerst wurde die statische Belastung mit dem ungefähr 1,5-fachen Wert der normalen statischen Belastung, eingeleitet über die Tragfeder, simuliert. Hierbei wurden die Verschiebungen sowie die einachsigen Vergleichsspannungen nach von Mises, die eine dem tatsächlichen mehrachsigen Spannungszustand äquivalente Belastung des Materials bewirken, berechnet. Ergebnis: Sowohl bei dem kompakten Bauteil als auch bei den beiden Varianten mit geschäumtem Kern bzw. Hohlraum findet man qualitativ die höchsten von-Mises-Spannungen am inneren Umfang an der Oberseite der Federunterlage. Allerdings sind die Maximalwerte unterschiedlich (Tabelle 1).

Die hohle, im GIT/WIT-Verfahren (Gas-/Wasserinjektionstechnik) herzustellende Variante weist also deutlich höhere Verschiebungen und Materialbelastungen auf als die konventionelle Ausführung. Die Absolutwerte sind für das verwendete Material PA 66 unproblematisch, z.B. weist einer der infrage kommenden Materialtypen, nämlich Schulamid 66 GF 35 H, eine minimale Bruchspannung von 140 MPa (konditioniert) und eine minimale Bruchdehnung von 2,5 % (trocken) auf. Vergleichbare Typen anderer Anbieter liegen in einer ähnlichen Größenordnung.

Da jedoch die Federunterlage im Gebrauch ständigen Schwingungen und teilweise stoßartigen Belastungen ausgesetzt ist, muss eine ausreichende Sicherheitsreserve bei den Materialeigenschaften vorhanden sein. Diese ist bei der hohlen Ausführung deutlich reduziert. Dagegen weist das Modell für die innen geschäumte Variante Werte in derselben Größenordnung wie die konventionelle Ausführung auf, die maximale Vergleichsspannung ist sogar etwas geringer.

Wegen der Belastungen in der Praxis fordert der Automobilhersteller im Rahmen des Erprobungsplans für die realen Teile auch einen Dauerschwingversuch mit über einer Million Lastwechseln und einer frei wählbaren Prüffrequenz zwischen 0,5 und 10 Hz. Dieser Versuch wur-

de mit dem Programm „nCode“ simuliert. Dafür mussten zunächst geeignete Materialkennwerte ermittelt werden, insbesondere die geschwindigkeitsabhängigen Spannungs-Dehnungs-Kurven des Elastomers und die Wöhlerkurven des Thermoplasts. Hierzu wurden aus den Materialien Prüfkörper gemäß DIN EN ISO 527-2:1996 gefertigt und die Messungen auf einer Schwingprüfmaschine MTS Mini Bionix 858 am Politechnika Wroclawska in Wroclaw/Polen durchgeführt.

Aus der Wöhlerkurve (**Bild 5**) ergab sich für das untersuchte Polyamid PA66-GF35 (Typ: Ultramid A3WG7) eine Dauerschwingfestigkeit von rund 112 MPa. In der Simulation wurden 10 Mio. Lastwechsel mit einer Frequenz von 10 Hz berechnet. Dabei bestehen sowohl die hohle als auch die geschäumte Ausführung den verschärften Dauerschwingversuch (mit der 10-fachen Lastwechselzahl gegenüber dem Erprobungsplan und der höchsten Frequenz), während die maximale Belastung bei der konventionellen Ausführung etwas über der Dauerschwingfestigkeit des Materials liegt (**Tabelle 2**).

Hier machen sich die Aussparungen an den Masseanhäufungen negativ bemerkbar. In der Praxis zeigt die Erfahrung, dass die konventionelle Ausführung ausreichend fest ist, aber die vorgeschlagenen leichteren Varianten sind jedenfalls nicht schlechter, sondern theoretisch sogar besser.

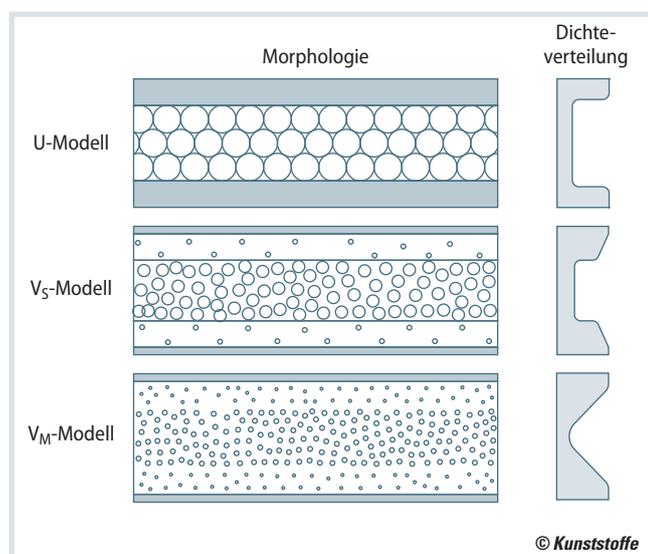


Bild 4. Morphologische Modelle für Schaumstrukturen. Die Festigkeit gegenüber Biegebelastungen nimmt von oben nach unten ab

(Quelle: Universität Kassel, A. Bledzki et al.)

Herstellung der Federunterlage im Sandwich-Schäumverfahren

Für die Herstellung eines thermoplastischen Sandwich-Bauteils mit einer kompakten Außenschicht und einem geschäumten Kern kommen diverse Zwei-Komponenten-Verfahren infrage. Aber wenn man für beide Teile – Außenschicht wie Schaumkern – dasselbe Material verwendet, kann ein solches Bauteil kostengünstiger mit dem SmartFoam-Verfahren (Anbieter: Stieler Kunststoff Service GmbH, Goslar) auf einer 1K-Spritzgießmaschine hergestellt werden. Deshalb wurde entschieden, dieses Verfahren zur Herstellung der Leichtbau-Federunterlage einzusetzen. »

KUTENO

Kunststofftechnik Nord

Die kompakte Zuliefermesse für die kunststoffverarbeitende Industrie

12. – 14.05.2020

A2 Forum | Rheda-Wiedenbrück

Das bietet Ihnen die KUTENO:

- ▶ **Arbeitsmesse:** Kontakt zu Zulieferfirmen entlang der gesamten Prozesskette mit mehr als 330 Ausstellern in 5 Hallen
- ▶ **Starke Aussteller:** kompetente Ansprechpartner aus Industrie und regionalen Verbänden
- ▶ **Full-Service-Paket:** inklusive freiem Eintritt, Parken und Verpflegung

Jetzt kostenloses Ticket sichern!

Mit dem Online-Code:
kuteno20-aziKU

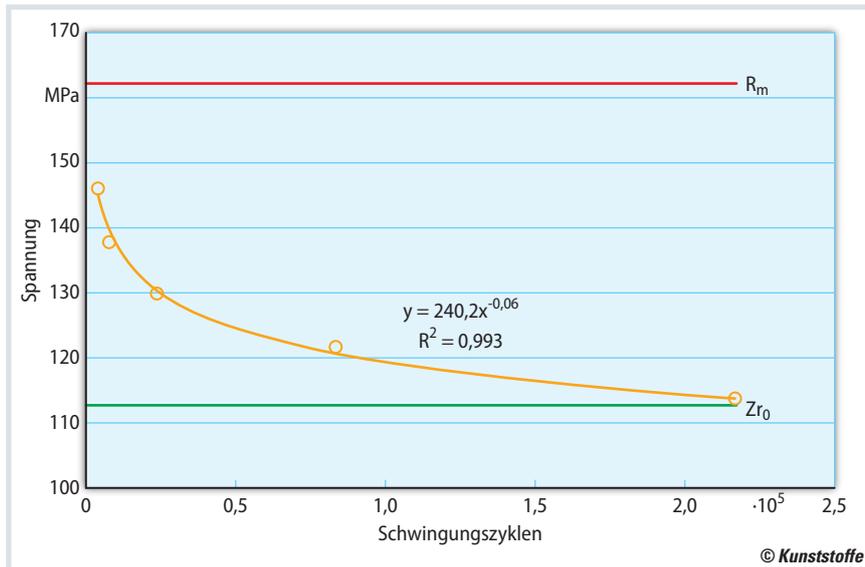


Bild 5. Wöhlerkurve für Ultramid A3WG7, ein PA 66-GF35: Die Prüfspannung ist aufgetragen über die Anzahl der Schwingungen bis zum Bruch (Quelle: Dräxlmaier)

Beim SmartFoam-Verfahren werden Fluidinjektoren in den Angusskanal im Werkzeug und vor dem Anschnitt statische Mischer eingesetzt. Es kann sowohl in Heißkanal- als auch in Kaltkanalwerkzeugen angewendet werden (**Bild 6**). Als Fluide werden überwiegend Stickstoff als Gas oder flüssiges Kohlendioxid eingesetzt, es kommt aber auch Wasser infrage. Nur oxidierende Fluide sind grundsätzlich nicht geeignet, weil sie das thermoplastische Material schädigen. Für die

Federunterlage wurde Stickstoff gewählt, der in einem Fluidinjektionsaggregat auf den notwendigen Druck verdichtet und geregelt den Fluidinjektoren zugeführt wird.

Ein Zyklus (**Bild 7**) startet mit dem Einspritzvorgang, zunächst ohne Fluidinjektion. Wenn genügend Material zur Bildung der kompakten Außenschicht eingespritzt ist, wird das Fluidinjektionsaggregat mit einer passend eingestellten Verzögerungszeit zugeschaltet. Das ge-

schäumte Material treibt nun wie beim konventionellen Sandwich-Verfahren das kompakte Material, das jeweils an der Werkzeugwand durch Abkühlung erstarrt, vor sich her. Kurz vor dem Ende des Einspritzens wird die Fluidinjektion zeitgesteuert wieder abgeschaltet, sodass auch am Anspritzpunkt die Außenschicht kompakt ist.

An der Spritzgießmaschine wird kein Nachdruck eingestellt, die Schwindung des Materials wird durch den Gasdruck des Schaums kompensiert. Da dieser Druck im gesamten Bauteil gleich ist, ist das Produkt (**Titelbild**) vollständig frei von Einfallstellen und Verzug, ein weiterer Vorteil gegenüber dem Kompaktspritzgießen. Wegen der geringeren Wanddicke kann so die Hartkomponente mit einer Zykluszeit von rund 50 s hergestellt werden, also weniger als der Hälfte der Zykluszeit bei der konventionellen Ausführung.

Fehler ausschließen

Bei falschen Einstellungen des Gasinjektionsprozesses oder Prozessschwankungen können allerdings mangelhafte Bauteile entstehen, denen man durch die Sandwichstruktur den Fehler von außen nicht ansehen kann (**Titelbild**). In der Serienproduktion ist deshalb einerseits gut geschultes Personal notwendig, das die Besonderheiten dieses Prozesses versteht und die Parameter bei Bedarf zielgerichtet optimieren kann, andererseits eine laufende 100-%-Prozessüberwachung, z. B. mit Werkzeuginnendrucksensoren und dem Wiegen der Bauteile. Es empfiehlt sich auch eine regelmäßige, stichprobenartige Prüfung der inneren Bauteilstruktur mit einem Computertomografen (CT).

Ferner weist die Oberfläche die für alle Schäumverfahren typischen Schlieren auf. Für die Federunterlage ist das nicht relevant, weil sie am Einbauort nicht sichtbar ist. Falls bei anderen, dekorativen Teilen hohe Anforderungen an die Oberflächenqualität bestehen, können diese durch eine dynamische Werkzeugtemperierung erfüllt werden.

Belastungstests mit Bravour bestanden

Die mit dem SmartFoam-Verfahren hergestellten Federunterlagen mussten allen Tests gemäß dem Lastenheft des Automobilherstellers unterzogen werden. Bei

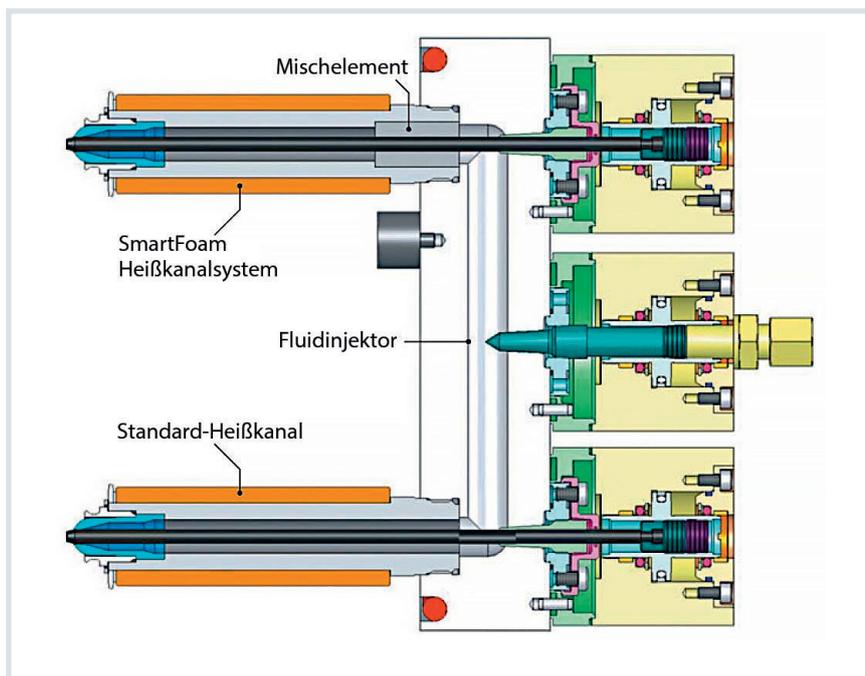


Bild 6. SmartFoam-Heißkanalsystem mit Fluidinjektor und Mischelement (oben) im Vergleich zu einem konventionellen Heißkanal (© Stieler)

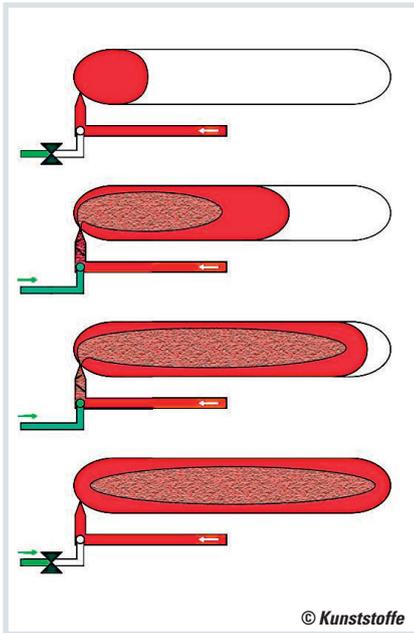


Bild 7. Verfahrensablauf beim SmartFoam-Prozess. Die Fluidinjektion wird mit passend eingestellter Verzögerungszeit zugeschaltet und kurz vor dem Ende des Einspritzens wieder abgeschaltet (Quelle: Stieler)

vielen Tests, wie Test auf chemische Beständigkeit, Salzsprühnebeltest oder spezifischen Durchgangswiderstand, war das Bestehen zu erwarten, weil sie im Wesentlichen von den verwendeten, gegenüber der konventionellen Ausführung nicht veränderten Materialien abhängen. Ergebnisoffen war hingegen der Dauerschwingversuch gemäß einem detaillierten Erprobungsplan mit insgesamt über einer Million Lastwechseln und Einfederamplituden bis zu 100 % der statischen Einfederung. Diese Versuche wurden bei der FFD Freudenberg Forschungsdienste KG durchgeführt, wobei die Muster Teile in vom Automobilhersteller bereitgestellte Original-Federbeine eingebaut wurden.

Zunächst wurde der Versuch gemäß dem Erprobungsplan durchgeführt, hierbei traten keine Beschädigungen an den Musterteilen auf. Zur Sicherheit wurde derselbe Test noch einmal durchlaufen, sodass die Musterteile insgesamt mit der doppelten geforderten Lastwechselzahl

| Variante | max. Verschiebung | max. von-Mises-Spannung |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| konventionell | 10 µm | 12 MPa |
| hohl (GIT) | 18 µm | 16 MPa |
| geschäumt | 11 µm | 11 MPa |

Tabelle 1. Maximale Verschiebungen und Vergleichsspannungen bei statischer Belastung gemäß FEM-Berechnung (Quelle: Dräxlmaier)

| Variante | max. Verschiebung | max. von-Mises-Spannung |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| konventionell | 79 µm | 114 MPa |
| hohl (GIT) | 76 µm | 82 MPa |
| geschäumt | 76 µm | 82 MPa |

Tabelle 2. Maximale Verschiebungen und Vergleichsspannungen beim Dauerschwingversuch mit 108 Lastwechseln gemäß FEM-Berechnung (Quelle: Dräxlmaier)

belastet wurden. Auch nach 2,04 Mio. Lastwechseln waren die Musterteile völlig intakt. Daraufhin erteilte der Auto- »



EconPlast
Plastifizier-system



Servo-Drive



Procan ALPHA



eSP
Servo-Plast



Differential
Einspritz-technik



Spritzgießautomaten

Servo-Drive & EconPlast

Effizienteste Antriebs- und Plastifizierttechnologien der E-Baureihe* zahlen sich für Sie aus.

- Bis zu 70% Energieersparnis
- Höchste Präzision, auch bei langen, dünnwandigen Teilen
- Verkürzung der Zykluszeiten
- Reduzierte CO₂-Emission
- Geringere Geräuschemission
- Kürzere Anfahrzeiten



*mit Schließkräften bis zu 1.250 kN

VDI
11. & 12. Februar
Baden-Baden

Mehr Dynamik - ideal für lange Strecken

Der Autor

Prof. Dr. Tilko Dietert ist Professor für Wirtschaftsingenieurwesen an der FOM Hochschule Nürnberg und Inhaber der Lean Management Consulting in Gunzenhausen, einer Unternehmensberatung für Kunststoffverarbeitung und Werkzeugbau; tilko@dr-dietert.eu

Service

Literatur & Digitalversion

- Das Literaturverzeichnis und ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2020-02

mobiler Hersteller die Baumusterfreigabe für den Serieneinsatz.

Fazit

Mit dem SmartFoam-Verfahren ist es möglich, hochbelastete Bauteile leichter und mit kürzeren Zykluszeiten herzustellen, sodass in der Produktion sowohl Material- als auch Fertigungskosten eingespart werden. Je nach Anwendungsfall und benötigten Stückzahlen muss kalkuliert werden, ob sich die höheren Investitionskosten in die Anlagentechnik und die Werkzeuge lohnen. Dabei kann man in die Waagschale werfen, dass unter Umständen Gewichtseinsparungen vom Kunden mit höheren Verkaufspreisen honoriert werden.

Grundsätzlich gilt: Je dicker und schwerer ein Bauteil ist, desto eher lohnt sich der Einsatz dieses Verfahrens, auch schon bei kleineren Stückzahlen. Allerdings verlangt der vergleichsweise schwer beherrschbare Produktionsprozess gut ausgebildetes Personal sowie eine wirksame, automatisch laufende Qualitätsüberwachung.

Im Ergebnis ergibt sich für die Federunterlage mit dem Sandwich-Schäumverfahren von Stieler ein um rund 15% niedrigerer Teilepreis gegenüber der konventionellen Variante. Auch wenn man die höheren Anlagen- und Werkzeugkosten berücksichtigt, errechnet sich bei einem Gesamtbedarf von fünf Millionen Stück eine Ersparnis von über 500 000 EUR. ■

Werkzeugsysteme von ifw für individuelle Lösungen

Geringere Bauteilkosten mit Stammformen

Auf der K 2019 in Düsseldorf hat die **ifw Manfred Otte GmbH**, Micheldorf/Österreich, Prozesslösungen präsentiert, die im intensiven Erfahrungsaustausch zwischen der ifw mould tec (Werkzeugbau) und der ifw kunststofftechnik (Spritzgieß-Lohnfertigung)

entwickelt wurden. Dazu zählt ein Werkzeugsystem, das speziell für Hochtemperatur-Werkstoffe optimiert wurde. Mit dieser neuen Werkzeuggeneration konnte ifw eigenen Angaben zufolge sowohl die Langlebigkeit der Form als auch die Qualität der Form-

teile erhöhen. Zudem lassen sich damit Rüstvorgänge effizient gestalten. Auf hohe Präzision und Flexibilität in der Verarbeitung dieser anspruchsvollen Werkstoffe wurde besonderer Wert gelegt. So können beispielsweise Fittings mit Durchmessern von 16 bis 32 mm mit einem Stammformkonzept hergestellt werden.

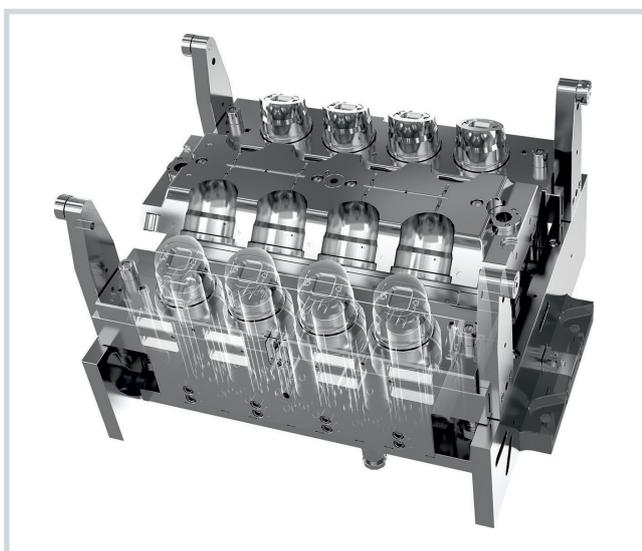
Mit dem ifw Stammwerkzeugsystem können durch einfaches Wechseln der formgebenden Werkzeuteile unterschiedliche Artikel mit verschiedenen Durchmessern, Längen und Druckstufen hergestellt werden. Der modulare Aufbau dieser Werkzeugsysteme führt zu geringeren Investitionskosten pro Artikel und einer höheren Produktionseffizienz.

Für die Herstellung von Fittings in Mehrkavitäten-Werkzeugen hat das österreichische Unternehmen das einfache zu handhabende „ifw SE-System“ (Smartes Entform-

System) entwickelt. Dabei wird der Nutzungsgrad der Spritzgießmaschine erhöht, indem die benötigte Schließkraft verringert wird. Reduzierte Werkzeugabmessungen erlauben zudem einen Einsatz kleinerer Maschinen und verbessern so die Wirtschaftlichkeit. Durch ausschließlich mechanisch gesteuerte Bewegungen im Werkzeug wird die Bedienung der Maschine laut ifw auf das Einfachste reduziert – eine aktive Unterstützung zur Vermeidung möglicher Anwendungsfehler.

Da die Dienste von ifw als Lohnfertiger individueller Spritzgussbauteile inzwischen über die Grenzen Österreichs nachgefragt werden, hat das Unternehmen zuletzt auch in die Erweiterung seines Spritzgießmaschinenparks investiert. Dieser umfasst aktuell mehr als 20 Maschinen von 1200 bis 32 000 kN Schließkraft.

Zur Produktmeldung:
www.kunststoffe.de/10182680



Das „Smarte Entform-System“ (ifw SE-System) ist für Mehrkavitäten-Werkzeuge zur Herstellung von Fittings konzipiert (© ifw)