

Hochwertige Innenraumkomponenten zu niedrigen Stückkosten

DecoJect-Verfahren vereint In-Mold Graining mit dem Spritzgießen

Um für den Automobilinnenraum eine hohe Oberflächenqualität flexibel mit kleinen Losgrößen und niedrigen Stückkosten zu vereinen, lösen Foliendekors immer häufiger das Lackieren ab. Mit DecoJect präsentierte der Systemlieferant Engel auf der K2016 gemeinsam mit Partnerfirmen den nächsten Entwicklungsschritt: die Kombination des Spritzgießens mit dem sogenannten In-Mold Graining in einem hoch automatisierten Rolle-zu-Rolle-Prozess. Die Folienlösung erleichtert die Harmonisierung des Fahrzeuginterieurs bei Verwendung unterschiedlicher Basismaterialien.



Die DecoJect-Materialien wurden gezielt für Anwendungen im Fahrzeuginnenraum entwickelt. Ob Ledernarbung, Nähte oder Carbon-Look: Sie übertragen unterschiedlichste Strukturen sowie Farbe und Haptik nach Wahl auf die Bauteiloberfläche (© Engel)

Die von der Benecke-Kaliko AG mit Sitz in Hannover entwickelten DecoJect-Oberflächenmaterialien ermöglichen die optische und funktionale Aufwertung von Spritzgussteilen (**Titelbild**). Im Unterschied zu herkömmlichen IMD-Verfahren (In-Mold Decoration) wird beim In-Mold Graining (IMG) nicht einfach die Lack-schicht von der Folie aufs Bauteil übertragen, sondern die Folie wird in die Kavität gezogen, ausgestanzt und verbleibt als Ganzes am Bauteil. Auf diese Weise kommen zusätzlich zu Farbe und Muster auch Oberflächenstrukturen und Haptik ins Spiel. Gleichzeitig wird die Kratzfestigkeit der Bauteile deutlich erhöht.

Auf der K2016 führte die Engel Austria GmbH, Schwertberg/Österreich, zusam-

men mit mehreren Systempartnern zum ersten Mal einen voll automatisierten DecoJect-Prozess vor. Auf einer Spritzgießmaschine Engel duo 5160/1000 wurden großflächige Türbrüstungen für den Einsatz im Pkw produziert (**Bild 1**). Um das breite Spektrum des neuen Verfahrens aufzuzeigen, wiesen die Teile unterschiedliche Oberflächenstrukturen auf, darunter eine anspruchsvolle Ledernarbung inklusive Naht sowie einen modernen Carbon-Look. Alle 60 s verließ ein einbaufertiges Dekorteil aus Polypropylen (PP) die Fertigungszelle.

Die nur 0,2 bis 0,5 mm dicken Folien basieren auf TPO. Eine dünne Schicht aus einem PUR-Lacksystem macht sie besonders kratz- und abriebfest, was sie für den

Einsatz im Tür- und Konsolenbereich prädestiniert. Sie werden in vielen Farben und Effektlacken angeboten, um sie flexibel an die anderen Komponenten im Fahrzeug anpassen zu können. Die DecoJect-Folien ermöglichen damit eine kosteneffiziente Harmonisierung von Innenraumkomponenten, die aus unterschiedlichen Basismaterialien bestehen. Da die gewünschten Oberflächeneigenschaften wie Farbe, Struktur und Haptik von der Folie eingebracht werden, erlaubt es das Verfahren, den Trägerwerkstoff gezielt auf die von der jeweiligen Anwendung geforderten mechanischen Werte einzustellen.

Der Produktionszyklus des DecoJect-Verfahrens beginnt mit dem Vor- »



Bild 1. Während der K 2016 wurden am Messestand von Engel Türbrüstungen produziert (© Engel)

schub der noch glatten, unstrukturierten Folie durch das offene Werkzeug (**Bild 2**). Hierfür befindet sich auf der beweglichen Werkzeugaufspannplatte eine Einrichtung zur Folienabwicklung (Hersteller: Ico System international coating GmbH, Lüneburg). Die Servomotoren der Walzen sorgen für eine konstante Folienspannung und erlauben es, die Abzugsgeschwindigkeit präzise zu regeln.

Hochintegrierter und voll automatisierter Prozess

Zum Prägen wird die Folie in einem Spannrahmen fixiert und durch Infrarot-Strahlung aufgeheizt (**Bild 3**). Die Heizfelder befinden sich im Greifer eines Linearroboters (Typ: Engel viper 60). Bereits während des Aufheizens beginnt der Prägeprozess, indem die Folie durch einen Ansaugmechanismus in die IMG-Form gezogen wird (**Bild 4**). Um die sehr dünne

Folie thermisch nicht zu stark zu belasten, lassen sich die einzelnen Heizfelder individuell steuern. Zudem wird die Oberflächentemperatur der Folie von Pyrometern überwacht. Durch das Aufheizen direkt im Werkzeug und das unmittelbare Tiefziehen wird der Wärmeverlust minimiert und ein optimaler Narbtransfer erreicht. Nach dem Tiefziehprozess zieht sich der Greifer zurück, sodass die Maschine das Werkzeug schließen und die Folie dabei ausstanzen kann.

Die vorgeformte Oberflächenfolie wird nun mit einem für den Automobilinnenraum optimierten Polypropylen (Hersteller: Borealis AG, Wien/Österreich) hinterspritzt. Hierfür kommt das MuCell-Verfahren zum Einsatz. Das physikalische Schaumspritzgießen reduziert den Materialeinsatz und das Bauteilgewicht und liefert gleichzeitig dimensionsstabile Bauteile. Engel integriert die Gasversorgungseinheit T350 von Trexel in die CC300-Steuerung der Spritzgießmaschine, um den Gesamtprozess zentral steuern zu können. Wichtige Prozessparameter, wie die Begasungszeit und die Öffnungsdauer des Injektors, berechnet das System auf Basis des bekannten Schussgewichts, der Schneckenposition, der Schneckenumfangsgeschwindigkeit und eines vorgegebenen Gasgehalts automatisch.

Die Autoren

Dipl.-Ing. Wolfgang Kienzl ist Technologiespezialist für Schaumspritzgießen und automobile Interieur-Oberflächen bei der Engel Austria GmbH in Schwertberg/Österreich; wolfgang.kienzl@engel.at

Dipl.-Ing. Michael Fischer MBA ist Verkaufsleiter Technologien von Engel; michael.fischer@engel.at

Prof. Dr.-Ing. Georg Steinbichler ist Leiter Forschung und Entwicklung Technologien von Engel und Vorstand des Instituts für Polymerspritzgießtechnik und Prozessautomatisierung an der Johannes Kepler Universität, Linz/Österreich; georg.steinbichler@engel.at

Steffen Plinke leitet die Anwendungstechnik der Benecke-Kaliko AG in Hannover; steffen.plinke@benecke-kaliko.de

Dipl.-Ing. Markus Kralicek ist Application Technology Manager der Borealis Polyolefine GmbH, Linz/Österreich; markus.kralicek@borealisgroup.com

Service

Digitalversion

- » Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2274490

English Version

- » Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com



Bild 2. Blick ins Werkzeug: Durch das sogenannte In-Mold Graining erhält die Folie die gewünschte Oberflächenstruktur (© Engel)



Bild 3. Die Infrarot-Strahler zum Aufheizen der Folie sind in den Greifer des Linearroboters integriert (© Engel)

IMG-Werkzeug für hohe Drücke

Zu den Herausforderungen bei der Entwicklung des Fertigungsprozesses zählte die Konstruktion eines IMG-Werkzeugs, das den hohen Drücken des Spritzgießprozesses standhält. Die Nickelschale, die trichterförmige Poren für den Vakuumprozess beim Tiefziehen der Folie aufweist, wurde schließlich auf einen Stahlrahmen montiert und mit einem mikroporösen, luftdurchlässigen Harz hinterfüllt. Auf diese Weise wird eine Druckfestigkeit von bis zu 300 bar erreicht. Die am Projekt beteiligten Werkzeugbauer sind die Georg Kaufmann Formenbau AG, Busslingen/Schweiz, und die Galvanoform Gesellschaft für Galvanoplastik mbH im süddeutschen Lahr.

Das Heißkanalsystem für das Einspritzen des Polypropylens kommt von HRSflow, San Polo di Piave/Italien. Um die DecoJect-Folie am Anspritzpunkt nicht zu beschädigen, müssen sich die einzelnen Nadeln der Heißkanaldüsen sensibel steuern lassen. HRSflow stellt dies durch servomotorische Betätigung sicher.

Nach dem Spritzgießprozess entnimmt der Linearroboter das Bauteil, transportiert es zur Automatisierungszelle easiCell und übergibt es dort an einen Mehrachsroboter (Typ: Engel easix) für den Feinbeschnitt der Folie (**Bild 5**). Der Mehrachsroboter und das Laserschneidmodul sind in der Bearbeitungszelle auf einer sehr kompakten Fläche kombiniert. Dank ihres standardisierten, modularen Aufbaus vereinfacht die auf der K2016 erstmalig vorgestellte Beistelleinheit die



Bild 4. Während des Aufheizens beginnt der Prägeprozess, indem die Folie (hier schwarz) durch Vakuum in die IMG-Form gezogen wird (© Engel)

Integration von Robotern sowie dem Spritzgießprozess vor- und nachgelagerten Prozessschritten.

Der Laserschneidprozess markiert das Ende des Fertigungszyklus. Der Mehrachsroboter legt das einbaufertige Teil auf dem Förderband ab, um direkt danach das nächste Teil aufzunehmen, das parallel zur Laserbearbeitung in der Spritzgießmaschine entstanden ist.

Kostenvorteil von 14 %

Schon während der Entwicklung hat Benecke-Kaliko – Mitglied der Continental Gruppe – die Kosten für die Herstellung von DecoJect-Bauteilen analysiert und mit der Herstellung von lackierten Spritzgussteilen verglichen. Berücksichtigt wurden dabei jeweils die Gesamtkosten inklusive der Anlagen und Werkzeuge sowie des Logistikaufwands bei

der Lackierung. Werden die Kosten für die Herstellung der lackierten Bauteile als Referenz auf 100 % gesetzt, kommt das DecoJect-Bauteil auf 86 %. Der reine Spritzgießprozess – ohne Oberflächenoptimierung – liegt bei 44 %. Für DecoJect ergibt sich demnach ein Kostenvorteil von 14 % gegenüber dem lackierten Spritzgussteil.

Die Folienlösung stellt damit eine kosteneffiziente Alternative zu den herkömmlichen Verfahren zur Herstellung hochwertiger Sichtbauteile dar. Zudem beinhaltet sie die nötige Flexibilität, wenn kleine Losgrößen gefertigt werden. Für einen Farb- oder Designwechsel muss lediglich die Folienrolle getauscht werden. Schon nach wenigen Minuten kann die Anlage ohne Prozessausschuss weiterarbeiten. Die Losgröße macht sich damit nicht länger in den Stückkosten bemerkbar. ■



Bild 5. Für den DecoJect-Prozess integriert die Automatisierungszelle easiCell (links) einen Mehrachsroboter und die Laserstation für den Beschnitt der Folien. Der Roboter fährt die Bauteilkontur entlang des Lasers ab (rechts) und legt das einbaufertige Teil anschließend auf dem Förderband ab (© Engel)