



Marabu

Der „In-Mold Decoration“ Prozess mit dem UV-härtenden Siebdruckfarbsystem *Ultra Mold UVPC*

Das „In-Mold Decoration“-Verfahren bietet viele Vorteile: Dekorvielfalt, optische Effekte, kombiniert mit sehr beständigen und haptischen Oberflächen. Diese Technik ist gerade für langlebige Fertigungsteile für unterschiedlichste Industrien und Anwendungen sehr interessant. Ob in der Automobil- und Flugzeugindustrie, der Medizintechnik, in der Sportbranche oder im sogenannten Consumer Markt kommt verstärkt die IMD-Technologie zum Einsatz.

Durch den Verbund von Folie, Druckfarbe und Spritzgussmaterial können verschiedene geometrische Formen hergestellt werden. IMD-gefertigte Bauteile übernehmen neben der Dekoration immer mehr Aufgaben und Funktionen wie Stabilisierung, Gewichtsreduzierung oder indirekte Beleuchtung.

Die einzelnen hierfür benötigten Arbeitsschritte vom Druck bis hin zum fertigen Bauteil sind sehr unterschiedlich in Bezug auf Aufwand und Dauer. Insbesondere der nach dem Siebdruck mit lösemittelbasierter Druckfarbe nötige Temperungsprozess des bedruckten PC-Materials ist zeit- und energieaufwändig, also sehr kostenintensiv.

Mit *Ultra Mold UVPC* ist es Marabu gelungen, ein UV-Farbsystem zu entwickeln. Es ermöglicht die direkte industrielle Weiterverarbeitung der im Siebdruck bedruckten Polycarbonat-Folien nach dem Siebdruck und direkt nach der UV-Härtung. Hiermit eröffnet *Ultra Mold UVPC* Ihnen große Produktivitäts- und Kostenvorteile, die bisher bei derart komplexen systemübergreifenden Prozessen wie dem IMD-Verfahren nicht vorhanden waren.

Die angestrebte Verbundkraft aus Folie/Druckfarbe/Kunststoff ist von vielen Prozessparametern abhängig. Daher sind geeignete Tests für den jeweiligen Einsatzzweck unerlässlich.

Der IMD Prozess mit UV-härtenden Siebdruckfarben



Materialien	Hersteller	Bezeichnung
Folien:	Covestro	Makrofol DE-1-4; 250µm
Druckmaschine:	Thieme	Modell 3010; ¾ - Automat
Siebgewebe:	Sefar	PET 1500; 150-34 mit 18N/cm Gewebespannung
UV-Trockner:	Natgraph	2x 120W/cm bei 13m/min
Rakel	Serilor	Triplex 75 shore/75° Winkel
Druckfarbe:	Marabu	Ultra Mold UVPC Farbserie
Spritzguss:	Covestro	Makrolon 2405

Siebdruck

Für den erfolgreichen Einsatz von Ultra Mold UVPC ist eine komplette Durchhärtung des gedruckten Farbfilms notwendig. Damit werden alle Eigenschaften des Farbfilms, wie etwa die nötige Flexibilität für den Verformungsprozess und die erforderlichen Stabilität gegen den sogenannten „Wash-Out“ Effekt, gewährleistet.

Empfohlen ist ein UV-Trockner mit mindestens 2x120 Watt/cm². Die richtige Gewebewahl, der finale Farbauftrag und die Drucksequenzen beeinflussen den Druck- und Weiterverarbeitungsprozess. Das UV-härtende Ultra Mold UVPC-Farbsystem beinhaltet keine flüchtigen Stoffe, die wie bei lösemittelbasierten Farbsystemen entweichen und die Schichtstärke des gedruckten Farbfilms nach der Trocknung reduzieren. Nach der UV-Härtung bleibt eine zu 100% vorhandene Farbschicht bestehen. Daher ist der gedruckte Farbaufbau im Vergleich zu Lösemittelfarben bezüglich Schichtstärke deutlich höher.

Aus diesem Grund werden feinere Siebdruckgewebe ab einer Fadenzahl 140-31 empfohlen.

Einige Vorteile der Ultra Mold UVPC auf einen Blick:

- sehr gute Haftung auf Polycarbonat-Folien
- hohes Deckvermögen und Farbstärke der Druckfarbe
- bewährte Druckqualität mit allen UV-typischen Stärken
- kein zeitaufwändiges Nachtempern der bedruckten Folien notwendig
- flexibler und hochtemperaturbeständiger Farbfilm mit exzellenten Verformungseigenschaften
- kein „Wash-Out“ Effekt während des Hinterspritzprozesses (Verdrängung des Farbfilms)
- erzielt einen guten Verbund zwischen Folie und PC-Spritzgussmaterial
- Klimawechseltests wurden erfolgreich bestanden
- Mehrschichtaufbau mit bis zu 9 Farbschichten erprobt

Aufgrund spezifischer Eigenschaften eines UV-härtenden Farbsystems kann Ultra *Mold* UVPC bei unterschiedlich durchgeführten Haftungstests zwischen PC-Folie, Druckfarbe und PC-Spritzgussmaterial verschiedene Erscheinungsbilder im Bruch aufzeigen. Diese Ergebnisse unterscheiden sich teils deutlich von den bereits in der IMD-Branche eingesetzten lösemittelbasierten Farbsystemen.

Stanzen/Formen/Hinterspritzen

Die Verformung der bedruckten Folien wurde auf einer High-Pressure-Forming Anlage von Typ SAMK 400-42 der Firma Niebling Formtechnologie durchgeführt.

Dabei werden die PC-Folien auf eine Transportpalette aufgelegt und der Prozess gestartet.

In der Heizstation erhalten die Folien über zwei Infrarothelfelder, bestückt mit je 42 Einzelheizelementen, die erforderliche Temperatur zur Verformung (145 °C). Diese Temperatur liegt im Bereich der Glasübergangstemperatur von Polycarbonat, bei der das Material sehr gut verformbar, jedoch noch nicht verflüssigt ist.

Die Glasübergangstemperatur beim Hochdruckverformen ist ein wesentliches Kriterium für die Verzugsfreiheit im Gegensatz zur Schmelztemperatur beim klassischen Thermo- oder Vakuumformen.

Nach der Erwärmung erfolgt die Verformung in der Verformstation bei einem Druck von 100 bar.

Anlage:	SAMK 400-42; max. Verformfläche 400-245mm; max. Verformhöhe 58mm	Zykluszeit:	24s
Temperatur Heizung:	300 °C , obere und untere Ebene	Spritzdruck:	1400 bar, 80cm/s
Heizzeit:	10s	Einspritzzeit:	1,2 s
Werkzeugtemperatur:	90 °C	Nachdruck:	500 bar
Verformdruck:	100 bar	Massetemperatur:	270 °C

Das fertig gestanzte Folienformteil wird dann mit der unbedruckten Folienoberseite in die Kavität des Spritzwerkzeuges eingelegt. Die Form schließt sich und der offenliegende Farbfilm wird direkt angespritzt.



Niebling Formtechnologie

Durch die Erfindung des Hochdruckverformens durch Curt Niebling im Jahr 1989 sind die Weichen in einen neuen, weitreichenden Bereich der Dekoration von Kunststoffteilen gestellt worden. In enger Zusammenarbeit mit der Firma Bayer wurden zunächst grundsätzliche Eigenschaften der Anlagen- und vor allem der Materialtechnik generiert und weiterentwickelt. Nach und nach konnten diese Grundlagen durch eine ausgeklügelte Prozesstechnik und Varianten in der Materialvielfalt ergänzt und erweitert werden.

Udo Weustenhagen
sales@niebling-form.com
Tel.: +49 8856 9239-113
www.niebling-form.com



Covestro Deutschland AG

Grundlage zur Erstellung eines Formteils mittels der Folienhinterspritztechnik ist das hierfür geeignete Folienmaterial selbst, hier bietet die Covestro AG ein umfangreiches Portfolio von Polycarbonat-Folien unter den Markennamen Makrofol® und Bayfol® mit einem breiten Eigenschaftsspektrum an. Die Folie dient als Träger für die Druckfarbe bei der Bedruckung, dem ersten Prozessschritt im IMD- Prozess.

Durch Strukturieren der Oberflächen, Additivieren oder Beschichten erhalten die Folien weitere nützliche Fähigkeiten und Funktionen wie z.B. eine hohe Kratzfestigkeit, exzellente UV- und Chemikalienbeständigkeit oder spezielle Lichtdiffusionseigenschaften.

Specialty Films EMEA/LATAM
41538 Dormagen
films@covestro.com
www.films.covestro.com

Marabu GmbH & Co. KG



Marabu
Inks and Coatings
Screen · Digital · Pad

Die Attraktivität eines Folienformteils wird neben den Materialeigenschaften des Trägermaterials im Wesentlichen von seiner Farbgebung beeinflusst. Marabu als erfahrener Hersteller von lösemittel- und UV-basierten Siebdruckfarben erkennt rechtzeitig Trends des Marktes. Eigenschaften eines Farbsystems werden den geforderten Marktbedingungen und technischen Herausforderungen ständig angepasst und weiterentwickelt.

Sprechen Sie uns an, wir unterstützen Sie bei Ihren neuen IMD-Projekten mit Know-how und den bewährten IMD-Farbsystemen *Ultra Mold UVPC* und *Mara Mold MPC*, dem lösemittelbasierten Farbsystem aus unserem Hause.

Gerhard Löffler
automotive@marabu.com
Tel.: +49 7141 691 - 344
www.marabu.com