© 2012 Carl Hanser Verlag, München www.med-eng.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.

Neue Tinten ermöglichen die optimale Kombination von Digital- und Siebdruck bei der IML-Technik. Designer von dekorierten Bedienoberflächen haben dadurch neue Freiheiten und Möglichkeiten.

Edle und kostengünstige Bedienoberflächen

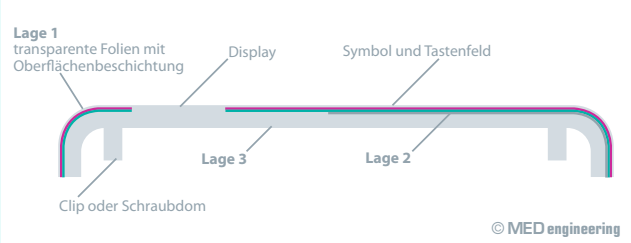
1 Blende mit vielen Funktionen mit Digitaldruck: Bild, Taste mit 3D-Effekt, feinste Schriften und Symbole, Rasterverlauf um Display und Farbtrennung, Pixel- und Barcode

Bild 1 Albea; Herz-Illustration: ingenium-design.de

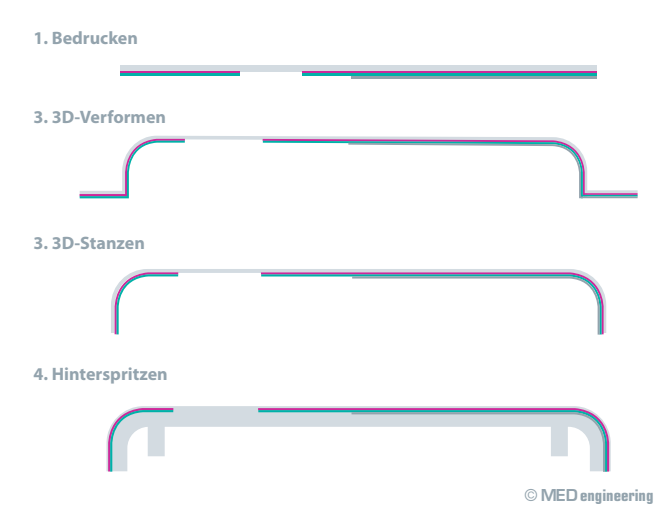
In der Medizintechnik werden in Bezug auf Design, Bedienkomfort und Funktionalität, aber auch einfache Reinigung immer höhere Anforderungen an dekorierte Anzeige- und Bedienoberflächen gestellt. Hinzu kommt, dass sich der Kostendruck trotz steigender Umsatzzahlen auch in der Medizintechnikbranche immer stärker auswirkt. Häufig wird die Reduzierung der Bauteileanzahl als Lösung gesehen. Eine Möglichkeit, den neuen Anforderungen gerecht zu werden, ist es, Dekorblenden in In-Mold-Labeling- (IML-) Technik, in der Sieb- und Digitaldruck kombiniert werden, zu erstellen, da sich mit dieser neuen Technik in einem Bauteil mehrere Dekor-, Bedien- und Funktionsbereiche vereinen lassen. Bisher ließ sich der Digitaldruck mit dem Siebdruck in dieser Technik nicht kombinieren. New Albea hat jedoch im Rahmen einer Entwicklungsstudie geeignete Digitaldrucktinten ermittelt, die diese Kombination ermöglicht. Daraus resultieren neue Möglichkeiten. Beispielsweise kommen hohe Feinheiten in der Bebilderung von bis zu 2880 dpi einem anspruchsvolleren Design entgegen (**Bild 1**), wodurch sich die Höherwertigkeit des Medizingeräts darstellen lässt. Außerdem sind nun auch kostengünstige Produktionen von mittleren Stückzahlen bis hin zu Kleinstserien wirtschaflich umsetzbar.

2880 dpi auch für Kleinstserien

Bevor auf den Digitaldruck näher eingegangen wird, einige Erläuterungen zur IML-Technik selbst. Im Wesentlichen baut sich ein in IML-Technik erstelltes Bauteil aus drei Materiallagen auf (**Bild 2**). Die erste Lage besteht aus einer geschlossenen, hochtransparenten Folie. Diese Folie ist je nach Kundenwunsch rück- und/oder vorderseitig mit einem beliebigen Dekor bedruckt. Die rückseitigen Druckschichten werden als zweite Lage bezeichnet. Die Bauteilestabilität sowie die Verbaubarkeit wird letztendlich durch den hinterspritzten Kunststoff, der die dritte Lage bildet, gewährleistet. Der IML-Prozess besteht aus den vier Produktionsschritten Bedrucken, 3D-Verformen, 3D-Stanzen und Hinterspritzen (**Bild 3**).



2 **Aufbau eines in IML-Technik erstellten Bauteils**



3 **Die vier Produktionsschritte im IML-Herstellungsprozess**

Beim Bedrucken werden transparente, zu diesem Zeitpunkt noch plane Trägerfolien sowohl im Digitaldruckverfahren als auch im Siebdruckverfahren bedruckt. Der Digitaldruck erlaubt eine sehr hohe Detailtreue bei Bildern, Symbolen und Rasterverläufen. Der Siebdruck hingegen ermöglicht brillante, deckende Farbschichten für den Hintergrund, für die Schrift, aber auch für Symbole mit Verschwindeeffekt. Letzteres sind Symbole, die nur im aktivierten Zustand sichtbar sind. Die Vorteile beider Druckverfahren können bei diesem Verfahren optimal kombiniert werden. Bei kleinen Stückzahlen rechnet sich der Druck auf Bogenformat. Für großvolumige Produktionen eignet sich der Endlosdruck auf Rollenmaterial.

Geschützt und leicht zu reinigen

Nach dem Zuschnitt wird die fertig bedruckte Folie auf die exakte Geometrie des Bauteils im Hochdruckverfahren dreidimensional verformt. Hierbei dient die Folie gewissermaßen als Membran. Sie wird in einem Heizbereich erwärmt und mit hohem Luftdruck auf die Werkzeuggeometrie gepresst. Bei planen oder nur gering gewölbten Geometrien ist dieser Arbeitsschritt nicht erforderlich. Anschließend folgt die 3D-Stanzung, bei der die Folie exakt zugeschnitten wird.

Die Folie ist jetzt bereit für den letzten Arbeitsgang, das Hinterspritzen. Dafür wird die Folie in die Kavität des Spritzgusswerkzeugs eingelegt und danach mit einem glasklaren Granulat hinterspritzt. Dadurch entsteht eine fertig dekorierte, direkt verbaubare IML-Blende. Unterschiedlich dekorierte Folien lassen sich bei wechselnden Designs kostengünstig hinterspritzen, da diese in Folge in das Spritzgusswerkzeug eingelegt werden.

Da bei der IML-Technik Sieb- und Digitaldruck kombiniert werden, lassen sich deutliche Verbesserungen beim Design und der Funktionalität bei Bedienoberflächen erzielen. Das beginnt bei der Teileoberfläche, die auf der Sicht- und Bedienseite durch die Frontfolie gebildet wird. Sie kann je nach Anforderungen mit einer Schutzschicht gegen Verkratzen und vor chemischen Flüssigkeiten wie Reinigungsmitteln ausgestattet sein. Eine hochglänzende Oberfläche lässt sich zum Beispiel mit vorderseitig aufgedruckten matten ▶

Plagiatschutz mittels Digitaldruck

Kontakt

New Albea
Kunststofftechnik GmbH
77960 Seelbach
Tel. +49 (0)7823 5080
Fax +49 (0)7823 508-133
www.albea.de

© 2012 Carl Hanser Verlag, München www.med-eng.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.

4 Auf der Folie rückseitig aufgedruckte Leiterbahnen für kapazitive Schaltfunktionen

Bereichen kombinieren. Daraus ergibt sich nicht nur ein interessantes Feature für das Gerätedesign, sondern auch die Bedienbarkeit der Tastenbereiche wird verbessert und die Lesbarkeit der Anzeigefelder erhöht. Außerdem können antibakteriell ausgestattete Oberflächen eingesetzt werden, was in der Medizintechnik besonders wichtig ist. Der Digitaldruck hat im Wesentlichen zwei Vorteile: Zum einen die hohe Auflösung für eine beliebige Bebilderung sowie die feinen Rasterverläufe, zum anderen die wirtschaftliche Produktion von kleinen Stückzahlen bis hin zur Realisierung fortlaufender Artikelbezeichnungen, kundenbezogener Einzelbebilderungen, Strich- oder Barcodes. Letztere erlaubt die sichere, nicht zu manipulierende Geräteidentifikation, zum Beispiel als Schutz vor Plagiaten.

Auf einer Blende können unterschiedlichste grafische sowie technische Funktionen vereint werden. Die Folie überdeckt hierbei das Bauteil ganzflächig spaltfrei bis zur Teilekante und ist somit gut zu reinigen. Neben geschlossenen Display- und Anzeigefenstern lassen sich kapazitive, IR- oder Folientastenbereiche anordnen. Wie bereits erwähnt, ermöglicht der Digitaldruck eine hochaufgelöste Bebilderung und Farbverläufe sowie die wirtschaftliche Realisierung von Einzelbildern. Im Siebdruckverfahren können deckende Bereiche für die Hintergrundfarbe, Farbfelder mit unterschiedlichsten Transmissionswerten für die Anzeige verborgener Symbole, die nur im aktiven Zustand erscheinen, beliebige Symbole und Beschriftung nebeneinander oder ergänzend dargestellt werden. Auch metallische Farben sowie hochglänzende Chromfarben kommen zum Einsatz.

Das Siebdruckverfahren eignet sich zudem für die Bedruckung leitfähiger deckender oder transparenter Schichten (**Bild 4**). So können kapazitive Tastenfelder in die Blende integriert werden. Dieser Trend zur Bedienfreundlichkeit hat sich bei den Smartphones klar etabliert und hält in allen Branchen Einzug. Leitende Schichten eignen sich zudem für die Abschirmung der inneren Elektronik, ein wichtiger Aspekt für die Gerätesicherheit.

Gedruckte Elektrolumineszenzschichten ermöglichen eine platzsparende Beleuchtung, die neben einer verbesserten Gerätebedienung in abgedunkelten Räumen auch ein besonderes Design erlaubt. Einen ähnlichen Effekt bieten gedruckte, nachleuchtende Pigmente, die noch dazu ohne Stromzufuhr auskommen. Beim Hinterspritzen im Spritzgussverfarhen werden je nach Anforderung eine oder mehrere Granulatsorten hinterspritzt. Transparentes Granulat wird im Bereich von Displays sowie durchleuchteten Symbolen oder Tasten eingesetzt. Opakes Granulat nutzt man zur seitlichen Lichtabschottung an der Teilekante oder zwischen einzelnen Tasten. Weiche Granulate dienen zum Abdichten oder in Folientastenbereichen als integrierte Schaltmatte. Das Granulat gibt der Blende nicht nur die benötigte Stabilität, Schraubdome, Clips und Stege sorgen auch für optimale Verbaueigenschaften. Gängige Granulatsorten sind PC, PC/ABS, ABS sowie PMMA.

Warum gibt es den Digitaldruck erst jetzt in der IML-Technik? Nun, die nur wenige Mikrometer dünne Farbschicht muss Enormes während der Produktionsschritte und auch am fertigen Bauteil leisten. Die erste Herausforderung ist neben einem starken Verbund zur Folie der starke Verzug bei der dreidimensionalen Verformung. Hierbei wird die bedruckte Folie je nach Blendengeometrie extrem verstreckt, die Farbschicht darf hierbei nicht aufreißen und muss sich homogen mitdehnen. In der Vergangenheit versagten vor allem UV-basierte Digitaldruckfarben bei diesem Prozessschritt.

Bei dem nachfolgenden Hinterspritzprozess wird die Farbschicht noch extremeren Verhältnissen ausgesetzt. Heißes Granulat strömt mit sehr hohem Druck, hoher Geschwindigkeit und Scherung über die Farbschicht. Vor allem am Angussbereich ergaben sich hier bei herkömmlichen Tinten Verwaschungen, die Farbschicht wurde regelrecht weggespült. Bisherige Tinten konnten den hohen Anforderungen nicht gerecht werden und fielen aus. New Albea hat den Gesamtprozess mit dem Digitaldruck zu einem serientauglichen Stand weiterentwickelt. Die wichtigsten Basistests wie Klimawechsel sowie Gitterschnitt wurden bestanden. Das Unternehmen geht davon aus, dass sich durch die Erweiterung des Portfolios um den Digitaldruck nun viele bisher noch nicht realisierbare Anforderungen sowie spezielle Designs wirtschaftlich umsetzen lassen.

Dipl.-Ing. David Frattini
ist Projektmanager Vertrieb, Forschung und Entwicklung bei New Albea in Seelbach.
dfrattini@albea.de

© 2012 Carl Hanser Verlag, München www.med-eng.de Nicht zur Verwendung in Intranet- und Internet-Angeboten sowie elektronischen Verteilern.

MD110115
www.med-eng.de