



Neues Druckverfahren für persönliches Kunststoffdesign

Freiheit für die Farbe



Fotos können bald genauso einfach auf Kunststoff-Bauteile gedruckt werden wie auf Papier. Individuell gestaltete Handyschalen und täuschend echte Holzimitationen bieten neue Design-Möglichkeiten. Ingenieure von Bayer MaterialScience haben das nötige Know-how dafür entwickelt.



Fotohandy: Digital aufgedruckte Fotos können bald Mobiltelefone individuell und unverwechselbar machen. Eine neue Drucktechnik von Bayer bringt Blumen, Blätter, Wasser, Obst (o.) oder sogar das eigene Ohr (l.) abriebfest auf den Kunststoff.

Die dunkelbraune Armaturenblende sieht gediegen aus: Knolliges Wurzelholz mit einer lebendigen, feinen Maserung – so lieben es die Besitzer von Luxuslimousinen. Das exquisite Stück entstammt allerdings keiner Luxuskarosse, sondern dem Versuchslabor von Bayer MaterialScience. Das vermeintliche Edelholz besteht komplett aus Kunststoff. „Ein Laie würde nicht erkennen, dass in dem Armaturenteil kein echtes Holz vorhanden ist“, erläutert Hans Braun, Gruppenleiter bei Bayer MaterialScience.

Möglich wurde die perfekte Nachbildung durch besonders hochauflösende digitale Drucktechniken. Armin Berger, Kollege von Braun, entwickelte in Zusammenarbeit mit mehreren Partnerunternehmen eine spezielle Technik, mit der sich digitale Bilder in Fotoqualität auf Kunststoff drucken lassen – ein Verfahren, das ungeahnte Möglichkeiten bei der individuellen Gestaltung von Kunststoff-Artikeln bietet. Der Knackpunkt war die Weiterverarbeitung zum dreidimensionalen Bauteil, erzählt der Ingenieur: „Solange man nur einen flachen Bogen bedruckt, ist alles ganz einfach.“ Doch beim Verformen der Folie zum so genannten Folieninsert treten Temperaturen von bis zu 90 Grad Celsius und Drücke bis zum 300-Fachen des Atmosphärendrucks auf – das überstehen die wenigsten Farben ohne Schaden. Anschließend wird die verformte Folie noch ausgestanzt und mit Kunststoff hinterspritzt.

Das bislang gängige Verfahren, um die transparente, kratzfeste Polycarbonatfolie mit farbigen Mustern, Schrift oder Zahlen zu versehen, ist der Siebdruck. Bei dieser Methode wird Farbe durch ein feines Sieb auf einen Bogen durchsichtiger Polycarbonatfolie aufgebracht. Das Sieb ist an bestimmten Stellen für Farbe durchlässig, an anderen nicht. Da für jede Farbe ein eigenes Sieb angefertigt werden muss, eignet sich Siebdruck vor allem für klare, grafische Muster und bei großen Stückzahlen. „Bilder in Fotoqualität sind damit nur aufwändig herzustellen“, weist Hans Braun auf einen weiteren Nachteil hin. Seit es möglich ist, digitale Bilder und Fotos aus dem Computer ohne weiteren Zwischenschritt direkt aufs Papier zu bringen, träumt er davon, Kunststoffteile genauso einfach digital zu bedrucken.

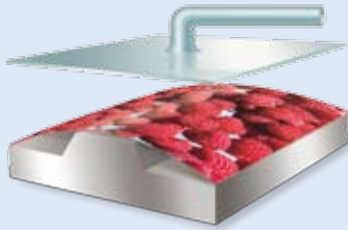
Der Start: Ein Digitaldrucker für geringe Auflagen

Eine Technik, die dazu in der Lage ist, fanden Braun und Kollegen bei der Firma Hewlett Packard. Deren digitale, so genannte Indigo-Druckmaschinen werden derzeit vor allem eingesetzt, um Produktlabels oder Broschüren mit geringer Auflage herzustellen. Für Braun und Berger war es wichtig, dass die Indigo-Drucker eine Bildqualität produzieren, die dem Offset-Druck vergleichbar ist. In dieser Druckform werden heute die meisten Drucksachen wie

Von der Folie zur Handyschale

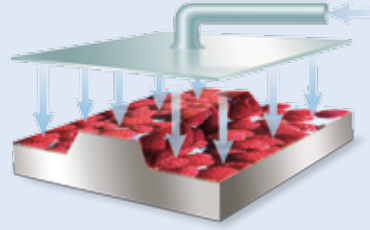
1. Dekorieren

Die Rückseite der Polycarbonatfolie wird mit Siebdruck oder digital bedruckt. Polycarbonate sind glasklare Polymere aus der Familie der Polyester. CDs und Flugzeuginnenfenster bestehen zum Beispiel daraus. Die Polycarbonatfolien werden nach dem Druck auf eine Form gelegt, das so genannte Werkzeug.



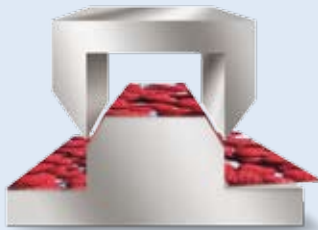
2. Verformen

Mit einem von Bayer patentierten Hochdruck-Verformungsverfahren („High-Pressure-Forming“) erhält die Folie die gewünschte dreidimensionale Gestalt. Buchstaben und Ziffern dürfen sich dabei höchstens um Bruchteile eines Millimeters verschieben.



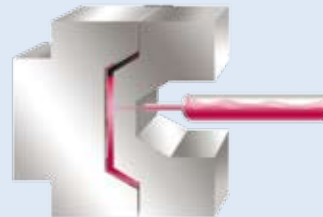
3. Ausstanzen

Überflüssige Folienteile werden entfernt.



4. Hinterspritzen

Flüssiger Kunststoff, meist ebenfalls auf Polycarbonat-Basis, wird von hinten auf die Folie gespritzt und härtet innerhalb von Sekunden aus.



Bücher, Zeitungen und Verpackungen hergestellt. Außerdem hatte der Indigo-Drucker den Vorteil, dass er im Gegensatz zu vielen anderen digitalen Druckmaschinen die Farbe Weiß drucken kann.

Erste Hürde: Wie hält die Farbe auf der Folie?

Das erste Problem von Berger und seinen Kollegen war, die Farbe überhaupt auf die Folie zu bringen. Denn: „Die flüssigen Farben benetzten und haften nicht wie gewünscht auf Polycarbonat“, schildert Berger ein Phänomen, das jeder aus dem Alltag kennt. Damit die Druckertinte auf den Polycarbonatfolien aus Makrofol® von Bayer Material-Science nicht zerläuft, werden diese schließlich mit einer speziellen Haftschicht, einem so genannten Primer, versehen.

Weitere Herausforderungen traten beim Hinterspritzen der Folie auf. Während es beim Siebdruck seit einigen Jahren möglich ist, den Kunststoff direkt auf die Farbe zu spritzen, überstehen die bislang beim Digitaldruck verwendeten Farben den direkten Kontakt mit 300 Grad heißem Kunststoff nicht. Die Lösung ist hier das konventi-



onelle Sandwich-Prinzip: „Die Farbe muss durch eine rückseitige Folie geschützt werden,“ erklärt Berger.

Allerdings brachte dieses Mehrschicht-Prinzip weitere Schwierigkeiten mit sich, denn das Folien-Sandwich wies eine schlechte innere Haftung auf. Vor allem an Stellen mit viel Farbe ist der Verbund schwach. „Die Farbe ist eben das schwächste Glied im Laminat. Dies hatte zur Folge, dass sich beim fertigen Bauteil die schützende Folie ablöste“, schildert Berger das Problem.

Sandwich-Struktur bringt den Erfolg

Inzwischen ist der Durchbruch aber geschafft: Eine dünne Schicht aus dem thermoplastischen Polyurethan Desmopan® von Bayer MaterialScience schafft den nötigen Halt. „Durch den mehrschichtigen Aufbau der Folie ist das digitale Druckverfahren zwar relativ aufwändig“, sagt Berger, „aber es funktioniert jetzt zuverlässig.“ Ein Beleg dafür ist die Wurzelholzblende, die mit einem industriellen Produktionswerkzeug hergestellt wurde. Wie vielseitig der Digitaldruck ist, zeigen weitere modische Varianten des Bauteils: Charmant wirkt die Blende auch im Sonnen-

blumen-, Salat- oder Himbeer-Dekor – individuellen Vorlieben sind keine Grenzen gesetzt.

Unikate zum Preis von Standard-Dekors

Der jetzige Folienverbund ist wahrscheinlich nicht der letzte Schritt in der Entwicklung. Braun und Berger haben auch schon digital bedruckte Blenden auf dem Tisch liegen, bei denen weder Primer noch rückseitige Folien erforderlich waren. Eine interessante Variante kann schon bald der Inkjet-Druck werden, der vergleichbar dem Prinzip eines Tintenstrahl-Bürodruckers arbeitet – allerdings um eine Dimension wertiger. Bayer MaterialScience schafft maßgeschneiderte Lösungen für die Wünsche von Kunden und liefert die dazu nötige technische Unterstützung. „Den Digitaldruck treiben wir sozusagen auf eigene Initiative voran“, berichtet Braun. Schließlich will Bayer mit dabei sein, wenn sich das Verfahren auf dem Markt durchsetzt – was Braun zufolge in spätestens fünf Jahren der Fall sein wird.

Berger weiß, dass abwechslungsreiche Dekors besonders bei Artikeln mit schnellem Zyklus wie zum Beispiel Handys gefragt sind – der komplette

Produktzyklus eines Handys liegt von der Entwicklung über den Vertrieb bis hin zum „kostenlosen“ Ein-Euro-Gerät bei gerade einmal einem Jahr. Auch grafisch gestaltete Spielkonsolen oder Wechselschalen für MP3-Player und Palms stehen im Fokus. „Mit der digitalen Drucktechnik können wir aufwändigere Dekors zu einem vergleichbaren Preis liefern“, legt Braun den Hauptvorteil der Digitaldrucktechnik dar. Und: „Selbst Unikate wie Handyschalen mit Urlaubsfotos werden wirtschaftlich herstellbar.“

Auch für Wurzelholz-Liebhaber mit schmalen Geldbeutel, die ihr Auto zurzeit noch notdürftig mit Klebesets verschönern müssen, brechen dann bessere Zeiten an.



www.makrofol.de

Auf der Seite von Bayer MaterialScience werden weitere Druckanwendungen erklärt.

Präzise verbogen: Im Hochdruck-Verformungsverfahren verschieben sich die Buchstaben und Fotoelemente nicht, wenn die bedruckte Folie ihre dreidimensionale Gestalt erhält (linkes Bild). Ausgestanzt und mit Kunststoff hinterspritzt entstehen Kunststoffteile mit ungewöhnlichem Dekor, wie Hans Braun (l.) und Armin Berger (r.) zeigen.



Die Druckverfahren

Gegenüber dem klassischen Siebdruck zeigt der Digitaldruck seine Stärken besonders bei geringen Auflagen und in der fotorealistischen Darstellung.

Siebdruck	Digitaldruck
In hohen Auflagen günstig	Echte Personalisierung möglich, kleine Auflagen sind kostengünstig
Dicke Farbschichten und Effektfarben möglich	Bilder in hoher Auflösung bis Fotoqualität möglich
Herstellung von Drucksieben	Datentransfer der digitalen Information zur Druckmaschine, Druckbild wird direkt auf Substrat übertragen
Druck ohne Primer, Spritzguss direkt auf Farbe	Druck mit Primer, rückseitige Schutzfolie schützt Farbe (bei HP Indigo)