

Mehr Flexibilität und scharfe Kanten

Zukunft der Galvanotechnik

Bei Blenden, Knöpfen und Bedienelementen schwören Fahrzeughersteller auf Kunststoff, denn das Material ist leichter als Metall und der Aufwand bei Herstellung und Bearbeitung vergleichsweise gering. Um dennoch den Ansprüchen an gute Haptik, Kratzbeständigkeit und edles Design zu genügen, werden die Kunststoffbauteile galvanisiert, das heißt, sie erhalten eine metallische Oberfläche. Jedoch steht die Branche vor neuen Herausforderungen, die eine Anpassung der Galvanisierungsprozesse erfordern. Die Lasertechnologie erlaubt hohe Flexibilität im Design und ermöglicht es außerdem, Symbole, Schriften und Strukturen sehr scharf und sauber umzusetzen.

Mehrfarbige Symboliken, die hinterleuchtet werden, fein strukturierte Flächen und hochwertiger Glanz bei überzeugender Haptik – dies sind nur einige Ansprüche der Automobilhersteller. Für Galvanikbetriebe, die die dafür notwendigen Teile vor der Endmontage entsprechend bearbeiten, bedeutet dies immer häufiger, neue Verfahren zu entwickeln, die über normale Druckmethoden bzw. die einfache Herstellung der Bauteile in Mehrkomponententechnik hinausgehen.

Mit der Mehrkomponententechnik ist es möglich, die transparente Komponente

bis zur A-Sichtfläche durchgehen zu lassen und auf diese Weise durchleuchtete Symboliken oder Strukturen zu schaffen. Allerdings sind dabei dem Detailreichtum und der Feinheit der Strukturen erhebliche Grenzen gesetzt. Bei den konventionellen Drucktechnologien wird in der Regel mit Tampoprinting ein Abdecklack auf die Oberfläche gedruckt, um so die durchleuchteten Strukturen von der Metallschicht freizuhalten. Dies hat jedoch den Nachteil, dass die Kanten der durchleuchteten Strukturen verwaschen und unpräzise aussehen. Als Alternative

bieten sich Lasertechnologien an. Damit können auf Basis eines Bauteils mehrere Varianten mit verschiedenen Symboliken erzeugt werden. Theoretisch ist auch die Personalisierung von Bauteilen möglich.

Allerdings lässt sich ein Spritzgussteil nicht einfach mit der gewünschten Metalloptik beschichten und dann direkt mit einem Laser bearbeiten. Das aufgetragene Finish ist schlicht zu dick und bei einer Behandlung der kompletten Metallschicht würde der darunterliegende Kunststoff anschmelzen. Daher arbeitet die Kunststofftechnik Bernt GmbH mit einem Verfahren, bei dem das Bauteil nach der Vorbehandlung vor dem eigentlichen Galvanisieren aus der Anlage herausgeschleust und mit einem Laser bearbeitet wird. Die Vorbehandlungsschicht (Chemisch Nickel) ist sehr dünn und lässt sich noch gut mit dem Laser bearbeiten, ohne einen zu hohen Wärmeeintrag in das Kunststoffbauteil zu erhalten. Durch die schnelle und punktuelle Bearbeitung können sehr feine Geometrien und Symboliken herausgearbeitet werden. Die hohe Präzision sichert eine gute Reproduzierbarkeit, sodass eine Automatisierung bei großer Stückzahl sinnvoll und möglich ist.



Auch Rohteile aus drei Komponenten können vor Ort angefertigt werden. Diese lassen sich neben 2K-Bauteilen ebenfalls gut mit einem Laser strukturieren und bearbeiten. Zu sehen ist hier eine 3K-Blende im Multifunktionslenkrad der Mercedes S-Klasse (Blende mit verschiedenen Symbolen).

Flexibilität im Tag-Nacht-Design

Viele Bauteile müssen im Tag-Design eine geschlossene Oberfläche darstellen und im Nacht-Design durchleuchtbar sein. Dies wird mit vielen feinen Strukturen erreicht, zum Beispiel aus Rechtecken mit

einer Kantenlänge von weniger als 0,5 Millimeter. Die Herstellung solcher Strukturen erfordert Laseranlagen mit höchster Präzision und sehr schnellen Scanköpfen.

Wie genau der Laser dabei strukturieren kann, lässt sich bei einer Vergrößerung an einem typischen Bauteil zeigen: Soll etwa der langgezogene Bereich einer Zierblende mit feinen Rauten ausgestattet werden, die eine Dimension von 200x200 µm aufweisen und im Abstand von je 50 µm zueinander liegen, kann der Laser sehr nah an die Randoberfläche heranfahren, ohne Ungenauigkeiten zu riskieren. Die hohe Wiederholgenauigkeit erlaubt, dass sich bei diesem Bauteil an die 40000 Quadrate in wenigen Minuten exakt und reproduzierbar erzeugen lassen.

3K-Technologie

Da die Kunststofftechnik Bernt GmbH über eigene Spritzgießanlagen verfügt, können auch Rohteile aus drei Komponenten vor Ort angefertigt werden. Diese lassen sich neben 2K-Bauteilen ebenfalls gut mit einem Laser bearbeiten. Sinnvoll ist eine zusätzliche Komponente etwa zur Vermeidung von Knarzgeräuschen oder für eine aktive Lenkradbeleuchtung, bei der einzelne Symboliken getrennt von den anderen durchleuchtet werden. Bei beiden Fällen bedarf es einer Zwischenschicht, die entweder als Geräuschpuffer oder als Lichtabschottung dient. Die unterste Schicht unter den Symbolen bilden Lichtleiterkomponenten aus durchsichtigem Polycarbonat (PC), die das Licht streuen sowie an die Oberfläche lenken. Als mittlere Schicht wird schwarzes PC als Lichtbarriere bzw. Lichtlabyrinth eingefügt, das die durchleuchteten von den nicht durchleuchteten Bereichen abgrenzt. Als dritte Komponente dient schließlich ein Kunststoff (z.B. ABS/PC), der sich anschließend galvanisieren lässt. Über eine vollautomatische Kamerakontrolle in den Prozessstufen Spritzguss, Laser und bei der abschließenden Qualitätskontrolle werden die Durchleuchtung und die Symbolposition überprüft.

Illuminated Brush

Immer häufiger werden auch gebürstete Flächen auf Blenden und anderen Bauteilen gewünscht, um eine edle, aluminiumartige Optik zu erzielen. Kunststofftechnik Bernt hat dafür die Textured Plating Technologie entwickelt. Dabei werden Spritzgießformteile mit einem Werkzeug produziert, bei dem die Sichtseite (häufig die Düsenseite) mittels Laserbearbeitung



Bei der Litho-Graphics-Methode wird ein UV-härtender Abdecklack im Bereich der Symbolik aufgebracht. Neben einer Sprüh-Applikation wie etwa beim Lackieren hat sich das Bedrucken mit Tampoprint bewährt. (Fotos: Kunststofftechnik Bernt GmbH)

so strukturiert ist, dass das entstehende Formteil eine Bürststruktur erhält. Wird ein solches Bauteil jedoch herkömmlich galvanisiert, sorgt insbesondere die Kupferschicht für eine gewisse Einebnung der Struktur. Dies ist bei normalen Bauteilen durchaus gewollt, da so leichte Oberflächenfehler kaschiert werden. Gebürstete Bauteile sehen dadurch jedoch eher künstlich und nicht wirklich gebürstet aus. Bei einem speziell entwickelten Beschichtungsprozess wird diese Einebnung auf ein Minimum reduziert und nur noch ein Fachmann kann die Bauteile von tatsächlich gebürsteten unterscheiden.

Mit Illuminated Brush lässt sich nun auch noch Beleuchtung dazu kombinieren. Der Lasereinsatz am Bauteil bringt den entscheidenden Vorteil, dass sich in der Bürststruktur durch Abtragen der Chemisch-Nickel-Schicht in Richtung der Bürststruktur auch noch eine flächige Beleuchtung darstellen lässt. Das Verfahren ist auf dem gesamten Bauteil genauso umsetzbar wie auch auf Teilbereichen.

Mit Laser aushärten

Die Weiterentwicklung des bewährten Laserverfahrens von Kunststofftechnik Bernt verfolgt zwei Ziele: Es sollte ein Verfahren zu geringeren Kosten angeboten und die Flexibilität im Hinblick auf Gestaltung und Farbgebung erhöht werden. Genauigkeit und Randschärfe sollten jedoch möglichst auf ähnlichem Niveau liegen. Dies ist mit dem Litho-Graphics®-Verfahren gelungen: Ein UV-härtender Abdecklack wird im Bereich der Symbolik aufgebracht. Dies kann mit unterschiedlichen Verfahren erfolgen. Neben einer Sprüh-Applikation wie etwa beim Lackieren hat sich das Bedrucken mit Tampoprint bewährt. Was Genauigkeit und Randschärfe betrifft, kann dieses Verfahren das Niveau der Lasertechnik bei Weitem nicht

erreichen. Dies ist jedoch auch gar nicht notwendig, da der UV-Lack mit einem Laser nur genau dort ausgehärtet wird, wo die Symbolik benötigt wird. Überschüssiger, unausgehärteter Lack wird anschließend abgereinigt. Bei den Kosten schlägt positiv zu Buche, dass die Bauteile nun in einem Ablauf galvanisiert und nicht nach der Vorbehandlung aus der Galvanikanlage ausgeschleust werden müssen, da der oben beschriebene Prozess direkt am Spritzgießrohrtel erfolgen kann. Gleichzeitig ist es auch bei Litho-Graphics® der Laser, der für Flexibilität, Genauigkeit und Randschärfe sorgt. Im Laufe der Entwicklung ist auch noch die Möglichkeit einer Mehrfarbigkeit der Symbolik entstanden. Im Druckverfahren lassen sich in einem Arbeitsschritt bis zu vier Farben aufbringen. Zu den klassischen Motiven wie dem Fensterhebersymbol kommen nun auch typische mehrfarbige Erkennungszeichen hinzu wie Markensymbole, die durchleuchtbar sind.

Seit September 2017 kann Chrom (VI) nur unter strengen Vorgaben und für eine begrenzte Zeit verwendet werden. Derzeitige Planungen gehen von einer Autorisierung bis mindestens 2024 aus. Kunststofftechnik Bernt arbeitet schon heute intensiv an Alternativen. Seit September 2019 sind alle oben beschriebenen Technologien, wie auch konventionelle Bauteile, mit Chrom-(III)-Beschichtung lieferbar. Erste Bauteile laufen bereits in Serie.

Fazit

Steigenden Anforderungen an das Design sowie schärferen Auflagen durch die Gesetzgeber in Bezug auf Materialwahl sollte in der Galvanik idealerweise mit einer Anpassung der einzelnen Prozessschritte unter Einbindung neuer Technologien begegnet werden, selbst wenn diese anfangs eine höhere Investition bedeuten können. Am Beispiel der Lasertechnologie wird deutlich, dass sich die höhere Flexibilität in der Bearbeitung positiv auf die laufenden Kosten und die Endqualität des Produkts auswirken kann. Zudem lässt sich durch die Verbindung bereits optimierter Verfahren auch eine erweiterte Funktionalität bei hoher Design- und Materialqualität realisieren. So sind etwa 3K-Technologie, gebürstete Flächen und wechselnde Durchleuchtung gut kombinierbar.

www.ktbernt.de

Marco Läufer

Projektleiter bei der Kunststofftechnik Bernt GmbH, Kaufbeuren