

Dr. Sabine Kob

Chrom oder nicht Chrom?

Kunststoff Helmbrechts gibt einen Überblick über alle verfügbaren Technologien zur Oberflächenveredelung und ihre Vorteile



Kunststoff Helmbrechts AG
Pressecker Str. 39
D-95233 Helmbrechts
Tel +49-9252-709-0
Fax +49-9252-709-199
www.kh.de

Impressum

Verlag: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, Kolbergerstr. 22, 81679 München; Druck: alpha-teamDRUCK GmbH, Haager Str. 9, 81671 München

© Carl Hanser Verlag, München. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks, der photomechanischen und der elektronischen Wiedergabe sowie der Übersetzung dieses Sonderdrucks behält sich der Verlag vor.

Sonderdruck

Der Chromeffekt auf der Oberfläche des Panels entsteht durch die Verwendung einer PVD-beschichteten Folie im IML-Verfahren

(© Kunststoff Helmbrechts)



Chrom oder nicht Chrom?

Kunststoff Helmbrechts gibt einen Überblick über alle verfügbaren Technologien zur Oberflächenveredelung und ihre Vorteile

Im Auto, an der Duscharmatur oder bei Möbelgriffen: Überall finden sich metallisch anmutende Oberflächen. Meist handelt es sich um Kunststoffteile, die mit der entsprechenden Optik versehen wurden: häufig durch Galvanisieren, doch oft auch durch moderne Chromersatzverfahren wie PVD, In-Mold Labeling oder Lackierung. Für unterschiedliche Teilegeometrien und Anforderungen empfiehlt sich der eine oder andere Prozess. Eine Einordnung.

Es ist nicht alles Chrom, was glänzt. Zum Glück, denn echte Galvanik ist derzeit im Fokus der Umweltbehörden. Das dafür eingesetzte sechswertige Chrom ist toxisch, unterliegt in vollem Umfang der europäischen Chemikalienverordnung REACH und soll als möglicher Krebsverursacher verboten werden. Viele Unternehmen, die für ihre Produkte ein metallisch-sportliches Design wünschen, sind deshalb auf der Suche nach Fertigungsalternativen. Auch funktionale Überlegungen spielen hier hinein. Kapazitive Bedienkonzepte lassen sich mit echter Galvanik nicht verwirklichen, jedoch beispielsweise mit Folienlösungen. Auch partielle Galvanisierung und Hinterleuchtungseffekte sind Kriterien für die Auswahl des geeigneten Verfahrens. Als Systemanbieter stellt die Kunststoff Helmbrechts AG (KH) Artikel mithilfe verschiedener Technologien her. Der Blick auf deren Möglichkeiten und Grenzen kann eine Entscheidungshilfe für das eigene Projekt sein.

Das echte Galvanisieren funktioniert am besten mit ABS oder ABS-Blends. Die Kunststoffoberfläche wird mit Chrom/Schwefelsäure gebeizt, die den Bestandteil Butadien aus dem ABS löst; dabei entstehen mikroskopisch kleine Poren. Anschließend wird die Oberfläche mit Metallkeimen beimpft, die sich in den Leerräumen niederschlagen und nach dem Druckknopfprinzip eine feste Verbindung mit dem Kunststoff eingehen. Stromlos, also rein chemisch, vollzieht sich dann der Aufbau der ersten Metallschicht, oft aus Kupfer. Je nach angestrebtem Farbton und gewünschter Funktionalität erfolgt danach der elektrochemische

Aufbau von wenigen μm dünnen Metallüberzügen, beispielsweise in der Schichtfolge Kupfer/Nickel/Chrom.

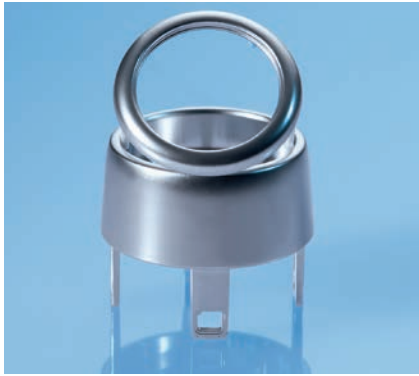
Echte Galvanik und Alternativen für „partielles Design“

Das Verfahren liefert sehr widerstandsfähige und abriebfeste Oberflächen mit dem typischen „Cool Touch“ und dem hohen Glanzgrad von echtem Metall (**Bild 1**). Die mechanischen Eigenschaften von ABS sind allerdings weniger gut als beispielsweise die von PC oder anderen Kunststoffen. So wird manchmal ein Mehrkomponententeil nötig, um besonders beanspruchten Elementen die nötige Stabilität zu verleihen. Dies ist auch die klassische Methode bei der partiellen Galvanisierung. Nur die Partien, die später metallisch glänzen sollen, werden in ABS ausgeführt, die anderen aus nicht galvanisierbarem Kunststoff. Der Aufwand für ein 2K-Werkzeug und die 2K-Fertigung ist allerdings relativ hoch.

KH verfolgt deshalb mit „GalvanoLum“ (**Bild 2**) einen anderen Ansatz. Hier werden die Stellen, an denen später die gewünschten Symbole erscheinen sollen, mit einem Stopplack bedruckt. Dabei sind feinste Strichdicken von nur wenigen Zehntelmillimetern möglich. Im Galvanikbad kann die Metallschicht auf den behandelten Bereichen nicht haften, das Rohmaterial bleibt frei und wird hinterleuchtet. GalvanoLum ist weniger aufwendig als ein anderes gängiges Verfahren, das

Bild 1. Optisch kaum zu unterscheiden: oben Chromlack, unten galvanisch beschichtet

(© Kunststoff Helmbrechts)



den Galvanikprozess unterbricht, um die ersten Metallschichten in der gewünschten Symbolform per Laser wieder zu entfernen, sodass das abschließende Chrom nicht haften kann. Seine erste automobiler Großserienanwendung erlebt GalvanoLum im aktuellen Opel Crossland X.

Beim Hinterleuchten zeigt ABS immer einen leicht gelblichen Farbton, der das gewünschte Design manchmal stört. Dieser kann dann – wie beim Crossland X – durch ein ausgeklügeltes Lichtdesign ausgeglichen werden – alternativ bieten sich dafür Verfahren wie die „FolioPlate“-Technologie an. Hierbei wird im IML-Verfahren (In-Mold Labeling) eine ABS-Folie mit nicht galvanisierbarem Material hinterspritzt. Da die ABS-Schicht nur 250 µm dick ist, tritt der Gelbstich weniger deutlich auf als bei einem ABS-Bauteil mit 1 bis 2 mm Wanddicke.

Die Kombination von FolioPlate und GalvanoLum liefert Bauteile für das Tag/Nacht-Design. In Kooperation mit dem Rohstoffhersteller Covestro und dem Oberflächenspezialisten Bia Kunststoff- und Galvanotechnik erprobt KH derzeit einen neuen Prozess mit einer Coextrusionsfolie, bei der auf einer PC-Unterlage nur eine hauchdünne ABS-Schicht aufgebracht ist. Die Farbtemperatur der Hinterleuchtung wird dann noch weniger beeinflusst.

Verblüffende Effekte mit PVD- und Folientechnik

Bei allen Verfahren, die Echt-Chrom verwenden, ist die Bedienung von Geräten mit kapazitiven Feldern nicht möglich. Gerade diese wird aber, etwa im Autoinnenraum, immer stärker nachgefragt. Eine Dünnschichttechnik, die ebenso spiegelnde Oberflächen erzeugt wie die Galvanisierung, aber nicht abschirmend wirkt, ist das PVD-Verfahren (Physical Vapor Deposition) – und auch hier gibt es Varianten. In der Ursprungsversion wird ein Bauteil gespritzt und mit einem Primer-Lack versehen, um die Oberfläche zu glätten. In einer Vakuum-Beschichtungskammer



Bild 3. Der Spiegeleffekt tritt nur ein, wenn der Chromlack maximal 1 bis 3 µm dünn aufgetragen wird (© Kunststoff Helmbrechts)



Bild 2. GalvanoLum – ein effizientes Verfahren für durchleuchtbare Symbole in der Echt-Chrom-Oberfläche (© Kunststoff Helmbrechts)

verdampft man das gewünschte Metall durch physikalische Einwirkung, damit es sich auf dem Kunststoffartikel nano- oder mikrometerdünn niederschlägt. Anschließend aufgebracht Klarlack dient als Schutz der Metallschicht.

Eine komfortablere Alternative stellt das Hinterspritzen einer PVD-beschichteten Folie im IML-Verfahren dar. Die Sandwichfolie mit PVD-Schicht in der Mitte sieht im Rohzustand fast transparent aus und erhält ihre spiegelnde Optik, wenn man sie schwarz hinterdruckt. Dort, wo man die schwarze Farbe auspart, bleibt die Folie durchleuchtbar. Das Resultat ist ein verblüffender Effekt, wenn beim Ein- und Ausschalten einer Lichtquelle (z.B. LED) plötzlich Symbole in der glänzenden Oberfläche erscheinen und wieder verschwinden. Analog zum „Black Panel“ (Verschwindeeffekt auf schwarzer Oberfläche) kann man von „Chrome Panel“ sprechen.

Nicht ganz so spiegelnd wie die PVD-beschichtete Folie, aber dennoch sehr nah an der Optik von Metall präsentiert sich die Methode, eine PC-Folie mit Chromfarbe zu bedrucken und anschließend zu hinterspritzen, wie bei den Dekorringen für Duscharmaturen, die KH an Hansgrohe liefert. Nützlicher Nebeneffekt der IML-Technik: Die chromfarbene Schicht wird in jedem Fall durch die Folie geschützt. Dieser Schutz lässt sich durch eine zusätzliche UV-härtende Kratzfestbeschichtung noch verstärken. Entweder man verwendet eine Folie mit entsprechender Ausstattung oder man druckt sie auf die Seite der Folie auf, die später die Teileoberfläche bildet.

Neben dem IML- liefert auch das IMD-Verfahren (In-Mold Decoration) ansprechende Ergebnisse: Auf einer Folie, die das Werkzeug durchläuft, sind in einem Farbpaket elementares – und damit unkritisches – Chrom sowie ein Klarlack als Schutz aufgebracht. Beides wird beim Spritzgießen auf das Bauteil übertragen. Auf diese Weise lassen sich Glanz- und Mattchrom sowie gebürstete Optiken ebenso leicht umsetzen wie verschiedene Farbvarianten.

Das bekannte Heißprägen, also das Übertragen von Chromlack auf das Bauteil mit einem heißen Stempel, ist vor allem dann geeignet, wenn nur kleine Bereiche einen Metallakzent erhalten sollen.

Chromlacke mit Spiegelwirkung – und sogar mit „Cool Touch“

Wo keine Durchleuchtung nötig ist und eine vollflächige Chromoptik erzeugt werden soll, bietet es sich an, über das klassische Lackieren nachzudenken. Gegenüber den seit Langem bekannten Metalleffektlacken verfügen die neuen Chromlacke über eine stark verbesserte Spiegelwirkung. Sie basiert auf Pigmenten aus zerkleinerten PVD-Schichten, die in die Lackmatrix eingebet-



Bild 4. Ohne schwarze Grundierung der Chromlackierung lassen sich Verschwindeffekte erzielen (© Kunststoff Helmbrechts)

tet sind. Die niedrig viskosen Lacke sind anspruchsvoll in der Verarbeitung: Auf eine rund 15 µm dicke Grundierung, etwa in Schwarz, die Fließlinien und Bindenähte kaschiert und extrem glatt sein muss, wird der Chromlack aufgetragen – je dünner desto besser. Denn nur bei einer Schichtdicke von 1 bis 3 µm können sich die Pigmente überlappungsfrei ausrichten und die Spiegelwirkung tritt ein (Bild 3).

Den Abschluss bildet eine Klarlackschicht in matt oder glänzend von rund 20 µm Dicke. Den optischen Unterschied zu einer echten Verchromung können nur Spezialisten erkennen, und wo man die schwarze Grundierung ausspart, lassen sich sogar Verschwindeffekte erzielen (Bild 4).

Kombiniert man PVD-Lacke mit einem wärmeleitfähigen Kunststoff und einer Laserstrukturierung des Werkzeugs, landet man bei „CoolBrush“, einem von KH zum Patent angemeldeten Verfahren (Bild 5). Es liefert Bauteile, die neben der Chromoptik auch die kühle Haptik von gebürstetem Metall besitzen. Entscheidender Vorteil gegenüber der Galvanik: Die Struktur läuft weniger zu, bleibt also deutlicher sichtbar. Zudem ist der Prozess einfacher und REACH-konform.

Wirtschaftlich noch attraktiver wäre es, beim Spritzgießen Chromoptik-Granulate zu verwenden. Hier überzeugt das Aussehen der imitierten Metalloberfläche aber nur teilweise. Das Material neigt zu Bindenähten und die Lichtreflexion funktioniert nicht so gut wie bei den bisher beschriebenen Verfahren. Für anspruchlosere Anwendungen ist die Methode jedoch eine mögliche Alternative.



Bild 5. Das Rezept für eine kühle Haptik mit „CoolBrush“: laserstrukturiertes Werkzeug plus wärmeleitfähiger Kunststoff plus Chromlack (© Kunststoff Helmbrechts)

Die Autorin

Dr. Sabine Kob ist bei der Kunststoff Helmbrechts AG, Helmbrechts, für Marketing und Kommunikation verantwortlich.

Service

Digitalversion

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/4169168

English Version

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

Fazit

Es gibt heute eine Vielzahl technischer Möglichkeiten, um auf Kunststoffartikeln Oberflächen zu schaffen, die in ihrer Anmutung echten Metallen nahe kommen. Welches Verfahren für die jeweilige Anwendung am besten geeignet ist, richtet sich nach der Teilegeometrie, den Anforderungen an Kratz- und Chemikalienbeständigkeit und dem gewünschten Aussehen (Tabelle 1). Ein Kostenvergleich der Technologien offenbart ebenfalls enorme Unterschiede. Um die optimale Lösung zu finden, empfiehlt es sich, Partner einzubinden, die die ganze Bandbreite der Verfahren beherrschen und umfassend beraten können. ■

Prozessmerkmal	Galvanik	Galvanolium	FolioPlate	Spritzgießen	IMD	Heißprägen	IML	PVD	Lackierung	CoolBrush
Zukünftige REACH-Konformität	?	?	?	+	+	+	+	+	+	+
Metall-Haptik („cool touch“)	++	++	++	0	0	0	0	0	0	+
Metall-Optik	++	++	++	-	+	+	0	++	+	+
Qualität Glanzoptik	++	++	++	-	++	++	+	++	0	+
Qualität matte Optik	++	++	++	0	++	++	+	+	++	++
Mögliche Farbvarianten bei Metalloptik	-	-	-	0	++	++	+	++	++	++
Partielle Beschichtung ohne Maskierung	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-
Möglichkeit der Laserbeschriftung von Symbolen	-	-	-	-	+	+	-	+	+	+
Transparente Symbole	-	+	0	-	+	-	+	+	+	-
Transparente Oberflächen	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
Mögliche Komplexität der Teilegeometrie	+	+	0	+	-	-	0	+	+	0
Oberflächenhärte (Kratz- und Abriebfestigkeit)	++	++	++	0	+	0	+	+	+	+
Integration kapazitiver Funktionen	-	-	-	+	+	+	++	+	+	+

Tabelle 1. Für jedes Bauteil das richtige Chromersatz-Verfahren: Die Matrix gibt einen Überblick (Quelle: Kunststoff Helmbrechts)