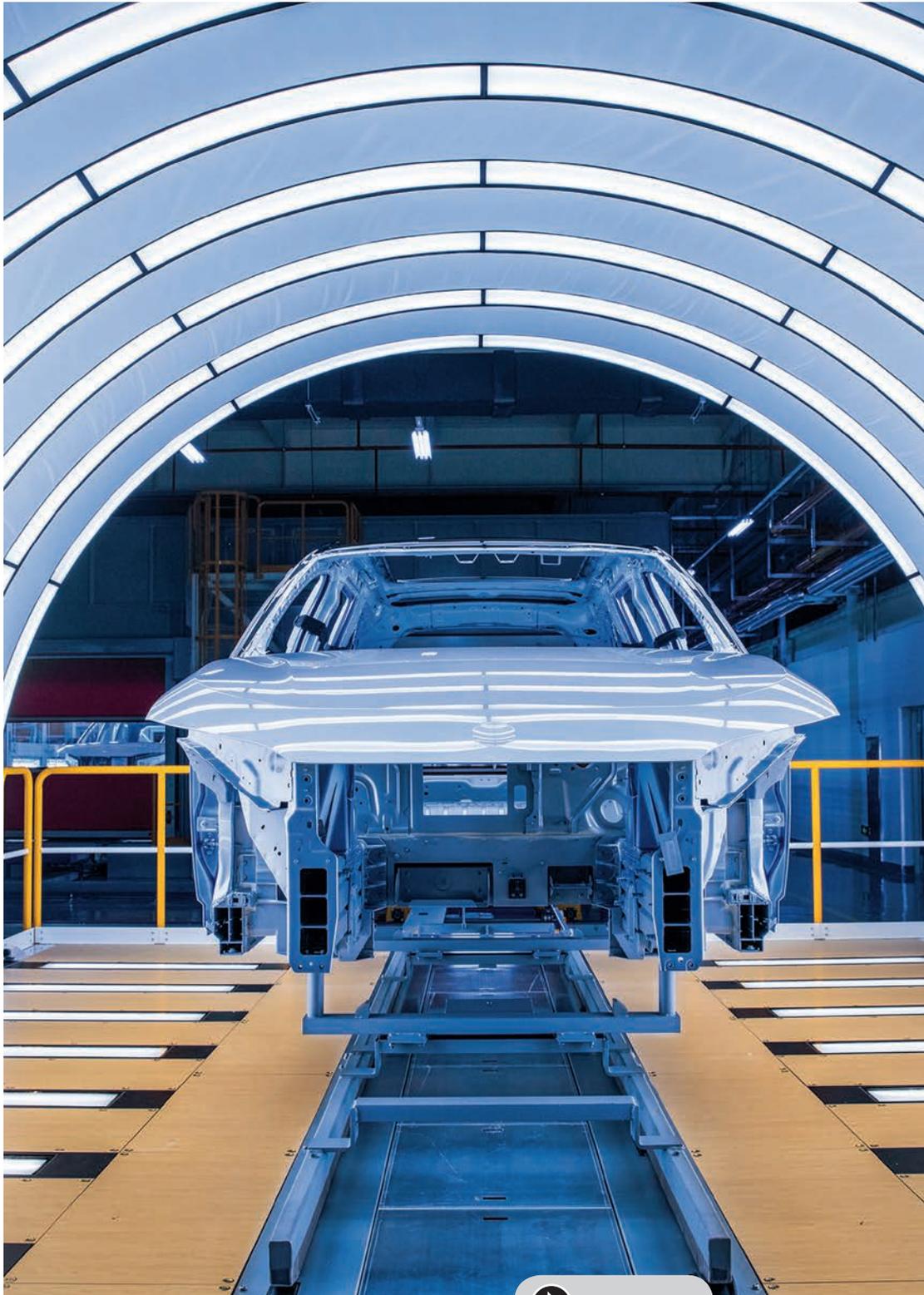


9/2019

September

72 Jahre Kompetenz



TITELTHEMA AUTOMOBILINDUSTRIE

Nanovorbereitung
für chinesisches SUV

LACKIEREN

Die oversprayfreie
Lackierung geht in Serie
Handlackierung
versus Roboterlackierung

GALVANOTECHNIK

Erhebliche Effizienzsteigerung
durch Digitalisierung

REINIGEN UND VORBEHADELN

Bauteile porentief
von Öl befreien

MESSEN UND PRÜFEN

Lackinspektion mit
Terahertz-Wellen: Alles
über das neue Verfahren

VERANSTALTUNGEN

Systemlack-Forum
DFO-Automobiltagung

MARKTÜBERSICHT

Lackierroboter



Lack als Statement

Oft betrachtet man seine gewohnte Umgebung nicht besonders aufmerksam – vor allem dann, wenn man auf dem Weg zur Arbeit ist. Schließlich erlebt man selten Überraschungen. Doch neulich, als ich an der Ampel auf Grün wartete, riss mich ein vor mir über die Kreuzung fahrendes Auto aus meinem Alltagstrott. Es leuchtete in einer ganz außergewöhnlichen Lackierung und die Karosserie strahlte mich mit einem prägnanten Flop in mehrfarbiger Brillanz an. Inzwischen sieht man auch immer häufiger Kleinwagen mit außergewöhnlichen Lackierungen durch die Straßen fahren. Quer durch alle Automobilklassen sind Autolacke in den vergangenen Jahren immer ausgefallener und individueller geworden und eins kann man wohl feststellen: Uni-Lackierungen im Pkw-Bereich werden kein Comeback erleben. Stattdessen intensiviert sich der Trend zur Mehrfarbigkeit. Mit dazu beitragen wird auch eine neue Lackiertechnologie, die es erlaubt, oversprayfrei und randscharf ohne Maskierung Kontrastfarben zu applizieren. Inzwischen gibt es einen ersten Anwender, der diese Lackiertechnologie in die Serie einführt – lesen Sie dazu mehr ab Seite 30.

Aber auch Farbdesign-Teams haben großen Anteil daran, dass immer neue Trendfarben unsere Automobilwelt vielfältiger machen. Sie arbeiten unter Hochdruck daran, Farbgebungen für den Betrachter so ausdrucksstark und angenehm wie möglich zu machen. Ein führender Lackhersteller hat nun die neuen Auto-Trendfarben für das kommende Jahr veröffentlicht – segmentiert nach Kontinenten, denn der europäische Geschmack ist global betrachtet längst nicht mehr tonangebend. Farben haben entscheidenden Einfluss auf das Lebensgefühl und anders herum. Und der Autokäufer von heute setzt vermehrt mit der Farbe seines Autos bewusst ein Statement. Um es vorneweg zu nehmen: Dem europäischen Raum wird eine positive Einstellung für die nähere Zukunft vorausgesagt, die durch Violett-Metallic und komplexe Metallic-Töne im Farbraum Beige und Gold Ausdruck findet. Lesen Sie mehr dazu ab Seite 16.

Ein spannendes und mitunter für die Industrie aufreibendes Thema ist die Elektromobilität. Ob sie sich nun durchsetzen wird oder nicht, die Hersteller investieren intensiv in Forschung und Entwicklung, um die nächsten Generationen der Elektrofahrzeuge mit höherer Reichweite und einem attraktiven Design auszustatten. Eine Schlüsselrolle fällt dabei zwei Faktoren zu: Gewichtsreduktion und Multimetallfähigkeit, mit Schwerpunkt auf Aluminiumsubstrate.

Alternative Vorbehandlungsverfahren sind in weiten Teilen der Industrie schon lange verbreitet, aber die Automobilindustrie ist hier eher zurückhaltend. Dabei sind auf Zirkon und Silan basierende Vorbehandlungen in vielerlei Hinsicht eine interessante Alternative zur Zinkphosphatierung. Die Elektromobilität könnte durch den Zwang zum Leichtbau hier ein Wegbereiter werden. Lesen Sie ab Seite 14 über einen chinesischen Elektrofahrzeughersteller, der auf die neuen Vorbehandlungsverfahren setzt.

Diese und viele weitere spannende Themen rund um die Automobilindustrie und das Thema Oberflächentechnik finden Sie in dieser Ausgabe – ich wünsche Ihnen viele anregende Impulse beim Lesen.

Mit freundlichem Gruß

Carsten Blumenstengel, Chefredakteur

Ralf Beinbrecht Consulting

Für strategische Entscheidungen bis zur Industrielackierung 4.0

Büro +49 7366 704 0470
Mobil +49 1 63 627 36 92
info@beinbrecht.de

www.beinbrecht.de

RBC[®]
Ralf Beinbrecht

zum INHALT

Interimsmanagement – Beratung – Planung – Umsetzung – Begleitung.



Bild: ABB

In modernen Lackierzellen werden zunehmend mehr Daten aus dem Bereich der Applikationstechnik benötigt, um die Ziele in Bezug auf Qualität und Nachhaltigkeit zu erreichen.



Bild: NIO

Dünnschicht-Vorbehandlungstechnologien für die neueste Generation der Elektromobile.

VERANSTALTUNGEN

- 10 Aktuelles aus Forschung und Praxis**
DFO Automobiltagung: Vom autonomen Fahren bis zur Simulation von Lackiervorgängen
- 18 Lackiertechnologie-Trends im Schwarzwald**
4. Systemlack-Forum: Von Kostenreduzierung bis zu technischen Regelwerken

FEHLERBILD DES MONATS

- 13 Beschichtung unter der Lupe**
Die Haftfestigkeit von Beschichtungen hängt stark davon ab, wie genau das Mischverhältnis der einzelnen Komponenten eingehalten wird.

LACKIEREN

- 14 Korrosionsschutz**
Hochleistungsanwendungen für die neue Karosseriegeneration eines Elektromobilherstellers
- 16 Trendfarben 2019**
Design-Studie zu den Automobil-Farbtrends der nächsten Jahre
- 21 Intelligente Lackieranlage**
Intelligentes Prozess- und Energiemanagement in Lackieranlagen
- 22 Lackieren 4.0 dank digitaler Plattformen**
Vernetzte Anlagen können im Lackieralltag zu mehr Effizienz und nachhaltigem Wirtschaften verhelfen
- 24 Handlackierung versus Roboterlackierung**
Eine grundlegende Analyse im Vorfeld hilft Prozesse optimal aufzubauen und zu stabilisieren

26 Effektpigmente in Autolacken

Es sind die Pigmente in den Autolacken, die unsere Autowelt bunt machen

30 Trennscharfe Autolackierung mit zwei Farben

Eine vollautomatische Applikationslösung ermöglicht die erste oversprayfreie Zweitonlackierung

MARKTÜBERSICHT

32 Lackierroboter

MECHANISCHES BEARBEITEN

- 36 Gewichtsreduktion in der Elektromobilität**
Shot Peening erhöht die Festigkeit von Bauteilen im Leichtbau

KLEBEN

- 37 Klebstoffe – Revolutionäre der Automobilindustrie**
Moderne Klebstoffe sind extrem verschleiß-, chemikalien- und temperaturbeständig

KORROSIONSSCHUTZ

- 38 Höchster Korrosionsschutz und definierte Funktion**
Mehr Schutz durch abgestimmte Zinklamellenbeschichtungen
- 40 Schutz vor der Belastung beim Fahren**
Dauerhafter Korrosionsschutz für PKW-Großbauteile

42 Metallfassaden chromfrei vorbehandeln

Multi-Metall-Vorbehandlungsanlage ergänzt Pulverbeschichtungsanlage

45 Korrosionsschutz für das Reich der Mitte

Ein neues Verfahren zur Metallvorbehandlung wird im chinesischen Hangzhou erfolgreich angewendet

FÖRDERTECHNIK

- 46 Vollautomatisierte Hochregallager**
Eine gut durchdachte Intralogistik ermöglicht im Schwerlastbereich zeitliche Einsparungen

GALVANOTECHNIK

- 48 Das bringt Digitalisierung**
Die Vorteile digitaler Zwillinge und der Vermeidung von Medienbrüchen
- 50 Hoch die Haube**
Rastscheibe für Fußgängerschutz erhält prozesssichere Imprägnierung
- 52 Qualitätssicherung von Anfang an**
Oberflächenspezialist setzt auf digitale Vernetzung und konstante Parameter
- 55 Sauberer Elektrolyt**
Ultrafiltrationssystem reinigt Elektrolyt umweltfreundlich

MESSEN UND PRÜFEN

- 56 Lackinspektion mit Terahertz-Wellen**
Mehrschichtlackierungen zerstörungsfrei analysieren
- 58 Die exakte Schichtdicke**
Mehr Durchgängigkeit in der Messtechnik mit photothermischen Sensoren

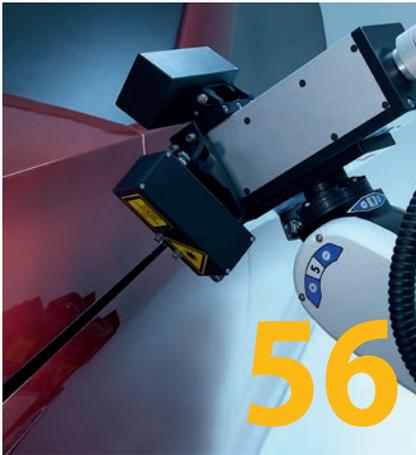


Bild: Fraunhofer

Mit der Terahertz-Messtechnologie lassen sich mehrschichtige Lacke in der Linie vermessen.

60 Manche mögen's heiß
Hitzebeständige Sensoren kombiniert mit Steuerungsgintelligenz

62 Farbe – die messtechnische Herausforderung
True-Color-Farbsensoren bestimmen, messen und erkennen Farben

64 Alle Messerwerte auf einem Blick
Schichtdickenmessung vor Ort wird durch ein neues Gerät mit Funksensor und App erleichtert

REINIGEN UND VORBEHANDELN

66 Technische Sauberkeit für komplexe Hydraulikrohre
Ein Rohrbiegespezialist reinigt komplexe Rohrrinnenflächen mit modifiziertem Alkohol

68 Beschichtetes Bremsen
Eine neue Vorbehandlungstechnologie sorgt für Korrosionsschutz, Haftzugfestigkeit und Ästhetik

70 Präziser reinigen in der Medizintechnik
Verunreinigungen in komplexen Geometrien kann man jetzt sicher mit einem neuen Anlagensystem entfernen

72 Bauteile porentief entfetten
Dienstleister reinigt Flansche und Platten mit besonders hohem Öl-eintrag für die Automobilindustrie

THERMISCHES SPRITZEN

75 Erfolgreiche Automatisierung
Bearbeitung von Kleinserien für die Automobil-Zuliefererindustrie



Bild: Aalberts Surfae

Zinklamellensysteme beugen Korrosion wirksam vor und bieten leistungsfähigen Schutz.

UNTERNEHMENSBERATUNG

76 Sicherer Schutz bei Bauteilschäden
Um im Schadensfall sicher zu gehen, lohnt es sich für Beschichter Verträge gründlich zu prüfen

KÄLTETECHNIK

78 Differenziert kühlen
Wie bei einer großen Galvanoproduktion mit einer maßgeschneiderten Kälte-Kombi-Versorgung langfristige umfangreiche Einsparungen realisiert wurden

ABLUF TREINIGUNG

80 Aus der Pflicht eine Tugend machen
Emissionsgrenzwerte einhalten und trotzdem monetären Vorteil sichern

JUBILÄUM

82 Leidenschaft für Druckluft
Renner Kompressoren feiert sein 25jähriges Bestehen

STÄNDIGE RUBRIKEN DER MO

- 3 EDITORIAL**
Lack als Statement
- 4 INHALT**
- 6 BRANCHEN-NEWS**
- 8 TERMINE**
- 83 PRODUKTE**
- 84 INSERENTENVERZEICHNIS**
- 86 BEZUGSQUELLEN**
- 98 VORSCHAU / IMPRESSUM**



Inspektionssystem für spiegelnde Oberflächen

Mehr Präzision: die neuen Deflektometrie-Inspektionssysteme – hochauflösend und schnell auf ebenen Bauteilen

- Automatische Oberflächeninspektion und Defekterkennung auf glänzenden und spiegelnden Oberflächen
- Submikrometergenau und schnell
- Erprobte Technologie sowohl zur stationären Inspektion als auch zur Robotik-Integration in die Fertigungslinie
- Reproduzierbare Fehlererkennung und -dokumentation



Messung und Auswertung von kompletten Trays

Tel. +49 8542 1680
www.micro-epsilon.de



Bilder: Werner Rudolf Cramer

Wie bei diesem Autoheck deutlich zu erkennen ist, erzeugen Aluminiumpigmente einen starken Helligkeitsflop.

Effektpigmente in Autolacken

Pigmente machen unsere Autowelt bunt

Ohne Pigmente wären unsere Autos ohne Farbe und Emotion. Im Laufe der Jahre sind verschiedenste Pigmentarten entwickelt worden, die unsere Autowelt lebendig machen.

Betrachtet man die Autolacke sowohl für den Refinish- als auch für den OEM-Bereich, so stellt man eine Verzahnung und auch Beeinflussung des Lackes auf die Pigmente und umgekehrt fest. Am Anfang der automobilen Entwicklung hat man Lacke wie Pigmente aus dem Kutschenbau übernommen. Die damaligen ölhaltigen Lacke wurden mit dem Pinsel aufgetragen und trockneten lange. Die Beschränkung auf eine Farbe und die Einführung von Trocknungsbögen reduzierte diese Zeit auf die Hälfte. Die Einführung der Spritzapplikation senkte sie noch weiter. Bis Anfang der achtziger Jahre dominierten Unifarben die Autowelt. Deren Lackierung

im OEM- und Refinish-Bereich geschah im 1-Schicht-System. Effektfarben gab es auch. Ihren großen Durchbruch erlebten sie nach der Umstellung auf 2-Schicht-Lacksysteme. Hierbei werden Farbe und Effekt von der Schutzfunktion getrennt: Der Basislack bietet die Farbe, er wird vom Klarlack geschützt. Heute werden Effektfarben wie Unifarben im 2-Schicht-System lackiert.

Wurden bis Mitte der achtziger Jahre Aluminiumpigmente als Effektergeber eingesetzt, eroberten Interferenzpigmente (Perlglanz, Mica) die Autowelt. Anfangs wurden sie als Vollton auf weißem Vorlack eingesetzt, danach in Mischungen mit

Buntpigmenten (Mineraleffekt, Perlcolor). Das führte Ende der neunziger Jahre zu einem Boom blauer und grüner Fahrzeuge bei den Neuzulassungen. Dieser Boom wurde abgelöst von einer hohen Beliebtheit silberner Fahrzeuge, die im Jahre 2004 nahezu die Hälfte der Neuzulassungen ausmachten. Heute werden meist OEM-Lacke mit den drei Pigmentarten – Solids (Uni), Alu und Mica – eingesetzt.

Aluminiumpigmente für hohe Helligkeitsgrade

Aluminiumpigmente werden heute in zwei Versionen angeboten: Die sogenannten Cornflakes sind die „normalen“ Aluminiumpigmente. Hierbei wird flüssiges Aluminium verdüst, wobei knollenartige Partikel entstehen, die plattgewalzt an Cornflakes erinnert und daher ihren Namen haben. Geschieht dies unter inerter Gasatmosphäre, so bilden sich kugelförmige Partikel. Plattgewalzt ergeben sie flache, runde Teilchen, die wie „Silberdollar“ aussehen. Beide Arten werden in verschiedenen Größen und



Weiche Effekte lassen sich mit feinen Aluminiumpigmenten erreichen. Das Angebotsspektrum lässt viele Möglichkeiten zu, den Flopeffekt wunschgemäß einzustellen.



Deutlich stärker als aluminiumpigmentbasierte Lacke positionieren sich Lackausmischungen mit Interferenzpigmenten. Insbesondere im intensiven Sonnenlicht entfalten sie ihre volle Kraft.

Fractionen hergestellt, wobei eine Vielzahl an Möglichkeiten für die Kreation neuer Serienfarben besteht. Verschiedene Hersteller offerieren ein großes Angebot an Aluminiumpigmenten für den Einsatz in Autolacken. Durch die Änderung der Lacksysteme von konventionellen Basislack-Systemen auf wasserbasierende Systeme wurden die Pigmente entsprechend angepasst.

Aluminiumpigmente spiegeln das einfallende Licht und besitzen deshalb einen hohen Helligkeitsgrad. Die Einsatzmöglichkeiten sind sehr groß, sowohl was die Farben als auch die Effekte betreffen: Grobe Aluminiumpigmente besitzen den größten Glanz, feine Pigmente einen geringeren. Beim Deckvermögen verhält es sich umgekehrt. Hier besitzen grobe Pigmente das geringste Deckvermögen und feine das größte. Zwischen diesen beiden Fraktionsgrößen werden von den Herstellern zahlreiche

Zwischengrößen angeboten. Vergleicht man zwei Musterbleche mit unterschiedlichen Aluminiumpigmenten, so kann deren Flop durchaus gegensätzlich sein: Ist ein Blech heller als das andere – nahe am Glanz –, so wirkt es dunkler als das andere Bleche – vom Glanz entfernt. Dieses Verhalten kann durch Flop-Korrektoren oder auch durch Carbon Black gesteuert werden.

Interferenzpigmente steigern die Buntheit

Eine besondere Gruppe sind die Interferenzpigmente. Wie der Name sagt, agieren sie nach dem optischen Prinzip der Interferenz: Lichtstrahlen treffen auf ein Pigmentplättchen und werden teilweise an dessen Oberfläche reflektiert. Der Rest durchdringt die starkbrechende Schicht, die das Trägerplättchen ummantelt. Dieser

Rest wird wiederum an der Grenzfläche zwischen der starkbrechenden Schicht und dem Träger teilweise reflektiert. Und dieser Teil verlässt das Pigmentplättchen parallel zum ersten Teil. Gegenüber diesem hat der zweite einen längeren Weg zurückgelegt, wobei es zu Verschiebung ihrer Lichtwellen kommt. Treffen nun die Wellenberge beider Teile aufeinander, verstärkt sich die resultierende Welle. Treffen Wellenberge auf ein Wellental, so minimiert sich die resultierende Welle. So entstehen die typischen Reflexionsfarben dieser Pigmente.

Als starkbrechende Substanz wird hauptsächlich Titandioxid eingesetzt, wobei die resultierende Farbe von seiner Schichtdicke abhängt: Bei geringer Schichtdicke erhält man weiße Interferenzpigmente, mit steigender Schichtdicke erhält man gelbe, rote, blaue und dann grüne Interferenzpigmente. Setzt man anstelle von Titandioxid



ZUKUNFT BRAUCHT VISIONEN



OBERFLÄCHENTECHNIK

- » 2- und 3-Komponenten-Anlagen
- » Roboterapplikationstechnik
- » Lackier- und Pulveranlagen
- » Farbversorgungssysteme
- » Dosier- und Mischanlagen
- » Konventionelle Farbspritztechnik
- » Destilliergeräte
- » Airlessgeräte

www.ls-oberflaechentechnik.de



Besonders beliebt bei Herstellern wie Kunden sind zurzeit gefärbte Klarlacke oder zusätzliche Farbschichten.



Einfache Metallic-Lackierung am unteren Rand, zusätzlich Farbschicht in der Mitte und mit Klarlack im oberen Bereich.

Eisenoxid ein, so entstehen rote bis rotbraune Effektpigmente. Eine Kombination beider Oxide führt zu goldenen Pigmenten. Die Lichtstrahlen, die nicht reflektiert werden, durchwandern das Pigment und verlassen dieses rückwärtig. Diese Transmissionsfarbe ist komplementär zur Reflexionsfarbe. Ein blaues Interferenzpigment erscheint in der Durchsicht gelb, ein rotes in der Durchsicht grün. Lackiert man diese transparenten Interferenzpigmente auf eine weiße Oberfläche, so erkennt man ab einem bestimmten Winkel die Transmissionsfarbe, die von der weißen Oberfläche reflektiert.

Wegen der Transparenz der Titan-dioxid-beschichteten Pigmente wurden diese anfangs mit absorbierenden

Buntpigmenten gemischt. Relativ ungeeignet sind dabei rote und gelbe Buntpigmente, die auch beim Mischen mit einem absorbierenden Weiß an Buntheit verlieren. Mischreihen mit Weiß oder auch mit einem Interferenzpigment verlaufen vom Buntpigment mehr oder weniger direkt zum Weißpigment. Grüne und blaue Buntpigmente sind von Natur fast schwarz und werden durch Zugabe von Weiß in ihrer Helligkeit und Buntheit erhöht. Das Gleiche gilt für die Zugabe von Interferenzpigmenten. Hier steigert sich die Buntheit nicht nur mit bunten, sondern auch mit weißen Interferenzpigmenten. Dabei verlaufen Mischreihen wie in einer Schleife mit steigender Buntheit von dem Buntpigment, um ab einem Wendepunkt

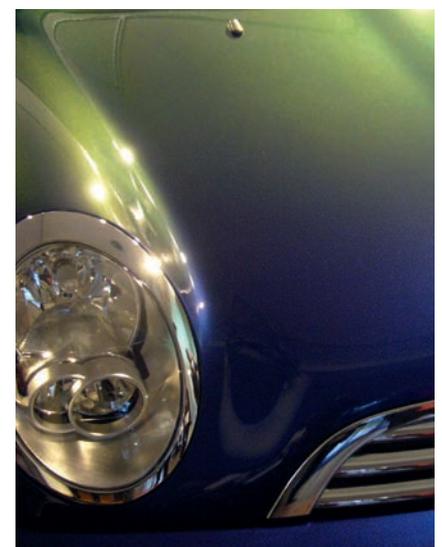
und bei weiterer Zugabe von Weiß oder einem Interferenzpigment an Chroma zu verlieren - bei steigender Helligkeit.

Interferenzpigmente wurden zunächst auf der Basis von natürlichem Glimmer hergestellt. Glimmer lässt sich in Schichten spalten und ergibt feinstes Trägermaterial für die Ummantelung mit Metalloxiden. Dabei wird im Nasschemischen Prozess das gewünschte Metalloxid aufgetragen: Je länger dieser Prozess dauert, desto dicker wird die Schicht des Metalloxids. Und mit steigender Schichtdicke ändert sich die resultierende Farbe.

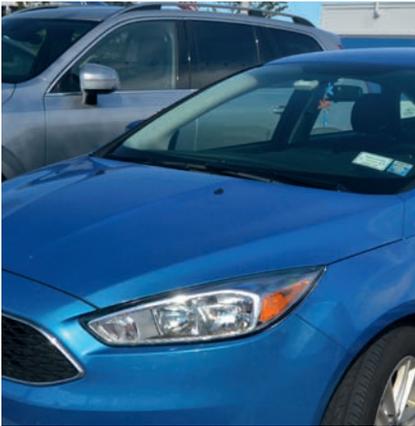
Aktuell werden Interferenzpigmente auf der Basis von künstlichem Glimmer hergestellt, der deutlich reiner als das natürliche Produkt ist. Weitere künstliche



Schneeweiße Farbeffekte auf der Autokarosserie lassen sich mit neuartigen Pigmenten wie dem XillaMaya Crystal Silver von Kuncai erreichen.



Starke Farbeffekte sind trotz des besonderen Reizes zurzeit weniger stark gefragt.



Neben silberfarbenen Lackformulierungen lassen sich Aluminiumpigmente auch für farbige Flopeffekte einsetzen.



Hin und wieder trifft man auf den Straßen auch exotische Farben mit Effektpigmenten an, die ins Auge fallen.



Gerade Rot rückt als Serienfarbe wieder stärker in den Fokus, muss sich aber gegenüber Weiß, Silber und Schwarz behaupten.

Trägermaterialien sind Aluminiumoxid und Siliziumdioxid. Auch diese werden mit Metalloxiden beschichtet, um kräftigere Effekte als mit Glimmerträgern zu erhalten. Mehr und mehr werden diese modernen Effektpigmente in Lackformulierungen eingesetzt. Ihre Vorteile liegen vor allen Dingen in dem höheren Weißgrad, weswegen insbesondere die weißen Typen gefragt sind. Mit weißen Effektpigmenten lassen sich viele und unterschiedliche Farbbereiche erschließen. Besonders oft werden zurzeit Xirallie- und XillaMaya-Pigmente (Kuncai) eingesetzt. Bei beiden Pigmentarten umfasst das Angebot nicht nur weiße, sondern unterschiedlich bunte Typen. Aufgrund ihrer starken Effekte besitzen diese Pigmente einen hohen Anspruch, weswegen sie immer häufiger in Lackformulierungen eingesetzt werden. Allerdings werden auch bei diesen Pigmentgruppen die weißen Typen am häufigsten eingesetzt. Sie dienen in den meisten Lackformulierungen eher als Effektgeber. Die Gesamtfarbe ergibt sich meistens durch die absorbierenden Buntpigmente. Vermutlich liegt es am Trend, weniger einen Farbwechsel in den Vordergrund zu stellen. Bunte Fahrzeuge mit einem deutlichen Farbwechsel besitzen einen deutlich geringeren Wiederverkaufswert.

Im Laufe der vergangenen Jahre wurden mehr und mehr Farben entwickelt, die neben den Interferenz- und absorbierenden Buntpigmenten auch Aluminiumpigmente enthalten. Durch diese „Dreierperformance“ vergrößert sich die Spielwiese bezüglich der Farben- und Effektivität. Und sie bieten ein ausgewogenes Verhältnis zwischen gewünschtem Deckvermögen, Farbe und Effekt.

Werner Rudolf Cramer

VISOBOT UNIT

VISOMAX POLIERROBOTER



Automatischer Padwaser



Automatische Detektion der Fehlstellen



Automatischer Padwechsel



Automatische Politurführung

Unsere Leistungen für Sie

- Individueller, bauteilspezifischer Prozess
- Kundenorientierte Lösungen
- Vollflächige Applikation (VBU-HG) oder punktuell Bearbeiten von Fehlstellen (VBU-P) möglich



zum INHALT

www.visomax.de

visomax

for the perfect finish