

# FARBE **UND** LACK

01.2019 // 125. Jahrgang // [www.farbeundlack.de](http://www.farbeundlack.de)



## Jubiläum

125 JAHRE FARBE UND LACK

## Unverzichtbar

ENTWICKLUNGEN BEI PIGMENTEN UND FÜLLSTOFFEN



## Bilanz und Ausblick

LACKHERSTELLER ZIEHEN BILANZ



Termin vormerken!  
FARBEUNDLACK // LIVE

Thema: Pigmente und Füllstoffe  
09. Januar 2019,  
11:00 Uhr

[www.farbeundlack.de/live](http://www.farbeundlack.de/live)



## Editorial

Dr. Sonja Schulte  
Chefredakteurin  
sonja.schulte@vincentz.net  
T +49 511 9910-216

Ihr Abo kann noch mehr!



Lesen Sie Ihre FARBEUNDLACK online oder mobil, suchen Sie gezielt in allen Ausgaben und erstellen Sie auf der Merkliste Ihr persönliches FARBEUNDLACK-Archiv. So einfach geht's:  
[www.farbeundlack.de/ejournal](http://www.farbeundlack.de/ejournal)

# 125 Jahre ...

... und kein Ende in Sicht! Mit dieser Ausgabe beginnt der 125. Jahrgang von FARBE UND LACK – ein Grund zu feiern. In den kommenden 12 Monaten wird es in jeder Ausgabe eine Doppelseite zum Jubiläum geben. Wir ziehen ein wenig Bilanz, präsentieren technische Trends und was aus ihnen wurde. Außerdem kommen Menschen aus der Lackindustrie zu Wort. Den Anfang macht **Dr. Klaus Murjahn, DAW SE** (Seite 11), der die Lackbranche seit einem halben Jahrhundert begleitet.

Ein weiteres Highlight dieser Ausgabe ist die **Jahresbilanz** von 39 Lackherstellern. Deren Bilanz für das abgelaufene Jahr fällt eher durchwachsen aus. Dennoch blicken sie optimistisch in das Jahr 2019 (ab Seite 16).

Für die Hersteller von **Bautenanstrichmitteln** waren die letzten Jahre alles andere als rosig. Das zeigt eine aktuelle Studie von Chem Research in Zusammenarbeit mit dem VdL. Sie bringt Licht in den Widerspruch sinkender Absätze von Bautenanstrichmitteln bei gleichzeitig herrschendem Bau-boom (Seite 38).

Werner Rudolf Cramer beleuchtet in seinem Fachbeitrag ab Seite 42 den Einfluss von Härtern und Verdünnern auf den Mattgrad einer Lackierung. Wie **matte Klarlacke** auf Effektpigmente wirken hat er gemessen. Ein Ergebnis ist, dass Mattlacke den Gesamtfarbeneindruck verweißlichen. Der Autor steht Ihnen gern Rede und Antwort bei seinem webbasierten Vortrag am 9. Januar 2019 um 11 Uhr. Schalten Sie sich kostenfrei dazu auf

[www.farbeundlack.de/live](http://www.farbeundlack.de/live).

Ich wünsche Ihnen ein frohes neues Jahr!

„ES IST EINE ANHALTEND STARKE NACHFRAGE NACH UMWELTFREUNDLICHEN LACKSYSTEMEN SO WIE NACH INTELLIGENTEN BESCHICHTUNGEN, DIE ZUSATZFUNKTIONEN BIETEN, ZU ERWARTEN.“

Thomas Stolz, Adler-Werk Lackfabrik

Quelle: pelissierbermude - stock.adobe.com



**Fokusthema Füllstoffe und Pigmente //** Die Marktübersicht gibt einen Überblick über den globalen Markt für Pigmente, und der Absatzmarkt beschäftigt sich mit Bautenfarben. In der Produktübersicht finden Sie eine Auswahl an Rußen für verschieden Anwendungen.

Quelle: Patrick P. Palaj - stock.adobe.com



**Messgeometrien //** Matteeffekte messen. Werner Rudolf Cramer.

Quelle: weige - stock.adobe.com



**Automobillacke //** Druckfrische Autos?! Michael Koerner, Sven Radek, Axalta.



**Lack & Leben //**  
Martin Riedl. Inhaber und Geschäftsführer der Sehestedter Naturfarben.

Quelle: iMR – stock.adobe.com



**Messtechnik //** Schwarz – der feine Unterschied.  
Kai Krauß, Andrea Höpke, Markus Mahn, Orion Engineered Carbons.

Quelle: Pflöbiler – stock.adobe.com



**Gesetze und Regularien //** Die 0,1-Prozent-Grenze.  
Stefan Sommer, Joachim Petzoldt, Covestro.

## In diesem Heft:

### MARKT & BRANCHE

- 6 Interview:  
„Stabile Nachfrage nach Holzbeschichtungen“ – Thomas Stolz, Adler
- 8 Marktbewegungen  
AMI, Ashland, BASF, Beckers-group, Berger, Ceresana, Covestro, Dow, Hempel, Lanxess, Lehmann & Voss, Orontec, Perstorp, Remmers, Tronox Limited

### 125 JAHRE FARBE UND LACK

- 12 Titandioxid
- 13 125 Jahre – das Interview

### FOKUSTHEMA FÜLLSTOFFE UND PIGMENTE

- 14 Außenhandelsstatistik 3. Quartal 2018
- 16 Jahresbilanz 2018
- 34 Marktübersicht
- 38 Absatzmarkt: Bautenanstrichmittel
- 40 Produktübersicht: Ruße
- 42 Messgeometrien: Matteeffekte messen

### VERBÄNDE

- 48 Neues aus VILF und VdL

### KÖPFE & KARRIEREN

- 50 Personalia
- 54 Lack & Leben // Martin Riedl, Sehestedter Naturfarben

- 56 Junge Karriere // Ingrid Hintersteiner, Tiger Coatings

### STELLENMARKT

- 58 Arbeitsmarkt für Einsteiger und Profis

### TECHNIK

- 60 Automobillacke: Druckfrische Autos?!
- 64 Messtechnik: Schwarz – der feine Unterschied

### VERANSTALTUNGSKALENDER

- 72 Messen, Konferenzen, Seminare

### KONTAKT

- 73 Impressum und Verlagsvertretungen
- 74 Forschung

### BEZUGSQUELLEN

- 75 Alle wichtigen Lieferanten auf einen Blick
- 79 Inserentenverzeichnis

### MITTELSTAND KONKRET

- 80 Gesetze und Regularien // Diisocyanat-Beschränkung
- 82 Mittelstand konkret // Ausbildung

Quelle Umschlag: ink drop – stock.adobe.com

# Matteffekte messen

Quelle: Patrick P. Paley — stock.adobe.com



BESCHICHTUNGSTECHNIK // HÄRTER UND VERDÜNNER BEEINFLUSSEN DEN MATTGRAD EINER LACKIERUNG UND EIN MATTLACK VERÄNDERT DIE EFFEKTE EINES BASISLACKS. UM ZU ERMITTELN, WIE MATTE KLARLACKE AUF EFFEKTPIGMENTE WIRKEN, WERDEN MULTIGEOMETRIEN EINGESETZT.

**Werner Rudolf Cramer**

Mattlackierungen von Autos werden immer wieder als Design-Neuerungen verkauft. Sie stoßen aber auf geringes Kaufinteresse und ihre Verkaufsanteile liegen im unteren Promille-Bereich. Das geringe Interesse beruht auf psychologischen und praktischen Gründen. Alles, was glänzt, sieht der Mensch als wertvoll an. Was glänzt, ist neu und sauber. Matt dagegen steht eher für gebraucht und abgenutzt – trotzdem aber auch für geheimnisvoll. Mattlackierte Fahrzeuge sind attraktiv, weil sie im Straßenverkehr auffallen und etwas Besonderes sind. Eine matte Lackierung ist nicht nur teurer als eine glänzende, sondern bedarf zudem einer besonderen Pflege.

Da Autohersteller nicht nur matte Gesamtlackierungen, sondern auch mattlackierte Teile anbieten, müssen die Hersteller von Reparaturlacken entsprechende Angebote zur Verfügung stellen. Diese machen es möglich, Versuche mit unterschiedlichen Mattgraden durchzuführen. So wurden zwei Versuchsreihen konzipiert, die sich zum einen mit dem Einfluss von Härter und Verdünnung auf den Mattgrad beschäftigen, zum anderen mit dem Einfluss des Mattlacks auf den Effekt des Basislacks.

Bei beiden Reihen wurden Basislacke mit den Mischlacken des entsprechenden Lackherstellers erstellt. Sie wurden auf grau-gefüllte Bleche nach Vorschriften des Lackherstellers aufgetragen und zunächst mit normalem (glänzendem) 2K-Klarlack versiegelt, um direkte Einflüsse der darüber liegenden Mattlacke auf den Basislack zu vermeiden. Ziel dieser Untersuchungen war es, den Einfluss der matten Klarlacke auf die Effektpigmente zu erfassen.

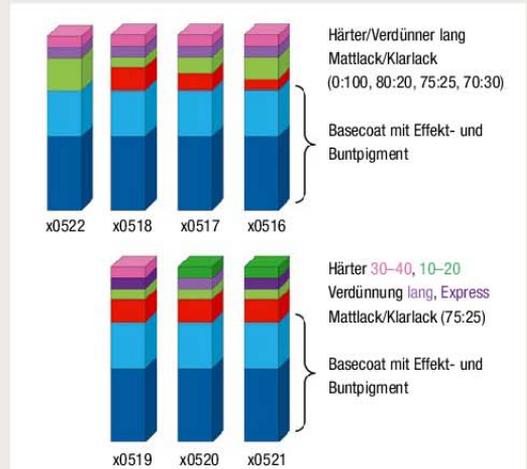
**Die Farbe messen**

Der Messung von Farbe und Glanz dienen unterschiedliche Geräte: Für die Farbmessungen wurden das „Byk-mac I“, das „X-Rite MA98“ sowie das „Konica Minolta CM-512“ eingesetzt. Diese tragbaren Geräte sind zum Messen von Effektpigmenten und effektpigmentierten Lacken konzipiert, bieten aber nur bedingte Möglichkeiten, Interferenzpigmente optimal zu beschreiben. Das „Byk-mac“ beleuchtet unter einem Winkel von 45° und misst bei -15°, 15°, 25°, 45°, 75° und 110° vom Glanzwinkel. Das „MA98“ besitzt eine zusätzliche Beleuchtung unter 15° aspecular und den entsprechenden Winkeln vom Glanz (aspecular), wie sie auch in dem Standard Test Practice E2539 der ASTM beschrieben sind. Ursprünglich war ein dritter Beleuchtungswinkel im Standard Test Practice angedacht, der aber aufgrund technischer Schwieriger Umsetzung fallengelassen wurde. Es muss auch daran erinnert werden, dass die Auswahl der Geometrien mehr oder weniger willkürlich erfolgte, und diese den Messbedingungen für Interferenzpigmente nur bedingt genügen.

Drei zirkuläre Beleuchtungen unter 25°, 45° und 75° weist das „CM-512“ aus. Diese Messart funktioniert anders als die gerichteten Methoden auch für strukturierte Flächen. Effektpigmente können aber auch mit diesen Geometrien nur beschränkt beschrieben werden. Konica Minolta bietet inzwischen ein neues Modell mit den gleichen Geometrien der beschriebenen Geräte an. Farbmessungen wurden auch mit Geräten mit einer Kugelgeometrie und einer gerichteten Geometrie vorgenommen. Die Messergebnisse zeigen die Unterschiede zwischen diesen beiden Geometriearten.

**Den Glanz messen**

Glanzmessungen erfolgten mit Geräten von Rhopoint und TQC bei 20°, 60° und 85° sowie mit den vorigen Absatz erwähnten Geräten mit Kugel- und 45°/0°-Geometrie bei 60°. Grundsätzlich ließ sich feststellen, dass die Messergebnisse zwischen den Geräten gut übereinstimmen. Insofern erübrigte sich ein detaillierter Vergleich der Messgeräte.

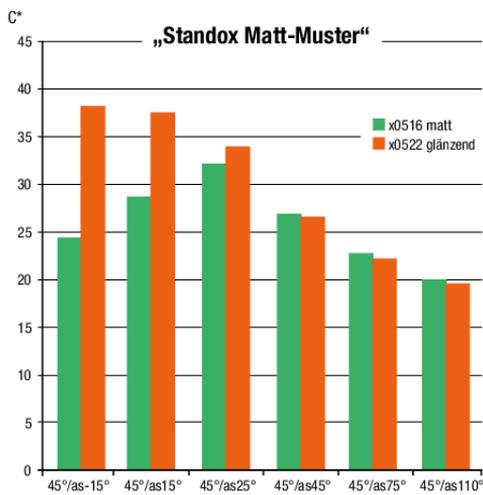


Muster	Mattlack	Klarlack	Härter (4:1)	Verdünnung
x0522	70 p.	30 p.	30 – 40	Long
x0518	75 p.	25 p.	30 – 40	Long
x0517	80 p.	20 p.	30 – 40	Long
x0516	75 p.	25 p.	30 – 40	Express
0519	75 p.	25 p.	10 – 20	Long
x0520	75 p.	25 p.	10 – 20	Express
x0521	0	100 p.	30 – 40	Long

**Abb. 1 //** Vergleichsmuster x0522 (glänzender Klarlack) und Standox-Muster: unterschiedliche Mattierungen (x0516 bis x0518) sowie Kombinationen von Härter und Verdünnung (x0520 bis x0521).

**Ergebnisse auf einen Blick**

- Unterschiedliche Härter und Verdüner beeinflussen bei Kugelgeometrie die gemessene Helligkeit nicht; sie steigt bei gerichteter Geometrie mit höherem Mattlackanteil.
- Unterschiedliche Härter und Verdüner beeinflussen den Glanz.
- Die optischen Eigenschaften von Basislacken mit Interferenz- oder Aluminiumpigmenten bleiben erhalten, wenn ein Mattlack aufgetragen wird.
- Mattlacke verweißen den Gesamtfarbeneindruck.



**Abb. 2** // Bei matten Lackmustern steigt das Chroma von den glanznahen Messgeometrien zur 45°/as25°-Geometrie, zum glanzfernen Bereich hin sinkt der Wert wieder.

### Härter und Verdünnung

Aus dem Stadox-Lackprogramm von Axalta wurden der Mattklarlack sowie ein Glanzklarlack gewählt, die dieser Hersteller empfiehlt. Beide Klarlacke wurden in den Mischungsverhältnissen 70:30 (matt:glänzend), 75:25 und 80:20 verwendet. Aus dem Stadox-Programm wurden weiterhin ein sogenannter kurzer und ein normaler Härter sowie eine kurze (Express) und eine lange Verdünnung ausgewählt. Verglichen wurden diese Mischungen mit einem Muster mit glänzendem 2K-Klarlack, der mit einem normalen Härter und einer langen Verdünnung versetzt wurde. Alle Klarlacke wurden auf Musterbleche mit gleichem Wasserbasislack im pneumatischen Spritzverfahren appliziert. Als Basislack diente eine Lackformulierung ähnlich einer blauen Serienfarbe (Abb. 1).

Messungen der Helligkeit der Musterbleche zeigen bei der Kugelgeometrie nahezu gleiche Werte, während sie bei der gerichteten Geometrie mit höherem Mattlackanteil steigt. Unterschiedliche Härter und Verdünnung haben nur einen geringen Einfluss bei der gerichteten Geometrie 45°/0° auf die Helligkeit, während sie Einfluss auf den Glanz nehmen: Kurzer Härter senkt den Glanzgrad (Muster x0520 im Vergleich zu Muster x0517), während kurze Verdünnung den Glanzgrad steigert (Muster x0519 und x0521 im Vergleich zu Muster x0517).

Es ist üblich, den Glanz je nach Glanzbereich mit unterschiedlichen Messwinkeln zu bestimmen: Im Bereich von 10 bis 70 GU (Gloss Units) wird die 60°-Beleuchtung empfohlen, darüber der 20°- und darunter der 85°-Messwinkel. Bei diesen blauen Musterblechen spiegeln die Ergebnisse der Glanzmessungen bei 60° und 85° die oben gemachten Aussagen über den Glanzgrad wider.

Setzt man ein Mehrwinkelinstrument ein und misst bei 45°-Beleuchtung bei den vorgegebenen Winkeln vom Glanz, so verhalten sich die matten Muster winkelabhängig. Nahe am Glanzwinkel zeigen diese

matten Muster deutlich höhere Helligkeitswerte: Matte Muster sehen weißlich aus und besitzen eine höhere Reflexion als das glänzende Vergleichsmuster. Bei allen untersuchten matten Mustern steigen die Chroma-Werte von as-15° (aspecular) über as15° nach as25° und fallen dann wieder ab. Das glänzende Muster zeigt typischerweise den höchsten Chroma-Wert bei einem Aspecularwinkel von -15°, also nahe am Glanzwinkel. Von diesem Wert fallen bei glänzenden Mustern die Chroma-Werte ab, wenn glanzferner gemessen wird. Matte Muster erscheinen nahe am Glanzwinkel milchiger und weißer, d.h. ihre Helligkeit ist ähnlich der von Weiß; und ihr Chroma ist entsprechend niedrig. Diese Reaktion wird durch diffuse Reflexionen im matten Klarlack bewirkt (Abb. 2). Ein entsprechendes Verhalten spiegelt sich im a\*b\*-Diagramm wider: Effektpigmente zeigen einen eindeutigen Verlauf der Aspecular-Linie (Verbindungsline der a\*b\*-Werte der Geometrien vom Glanz), wenn der Basislack mit einem glänzenden Klarlack versiegelt wird. Bunte Interferenzpigmente drehen diesen Arm mit glänzendem Klarlack gegen den Uhrzeigersinn. Das liegt an der Verschiebung der Reflexionsmaxima zu kürzeren Wellenlängen, wenn das Interferenzpigment flacher beleuchtet wird. Weiße Interferenzpigmente und Aluminiumpigmente zeigen das Verdrehen des Armes nicht. Bei ihnen verläuft die Aspecular-Linie von 45°/as25° über 45°/as15° nach 45°/as-15° in gerader Richtung weiter. Bei matten Mustern wie bei diesen blauen dreht der Arm von 45°/as15° zu 45°/as-15° mit dem Uhrzeigersinn in Richtung des Unbuntpunkts. Dieses umgekehrte Verhalten wird begründet durch die Streuung im matten Klarlack, wodurch der beschriebene Arm in Richtung Weiß dreht. Es findet hier ebenfalls eine Verschiebung der Reflexionsmaxima statt, wobei zusätzlich die reflexionsschwachen Bereiche des Spektrums angehoben werden.

### Unterschiedliche Mattgrade

In einer weiteren Versuchsreihe wurden zunächst drei Wasserbasislacke definiert. Hier wurden PPG-Mischlacke mit eigens angesetzten Effektpigmenten in ausgewählten Verhältnissen gemischt. Die Effektpigmente wurden mit dem Bindemittel angesetzt, das in den PPG-Mischbanken enthalten ist.

Zur Herstellung der Muster wurden auf Musterbleche, die dunkelgrau gefüllt waren, jeweils nach Vorgabe des Herstellers mit einem Spritzautomaten die Basislacke appliziert. Alle Bleche wurden anschließend mit glänzendem Klarlack versehen, um auch hier einen direkten Einfluss des matten Klarlacks, der nachfolgend appliziert wurde, auszuschließen. Ein Blech mit glänzendem Klarlack diente als Vergleichsmuster.

PPG bietet zwei matte Klarlacke, die miteinander gemischt werden können. Der Mattklarlack besitzt den höchsten Mattgrad, der Seidenglanzklarlack den geringsten. PPG gibt Stufen von „FC01“ (100 % Seidenglanz) über „FC02“ (70:30 seidenglanz:matt), „FC03“ (50:50) und „FC04“ (30:70) nach FC05 (matt) vor; beliebige Zwischenstufen zwischen diesen beiden Klarlacken passen den Mattgrad an die Reparaturbedingungen an. Es lassen sich allerdings zwischen dem seidenglänzenden und einem glänzenden Klarlack keine Abstufungen mischen, weshalb in dieser Versuchsreihe die matten Muster direkt dem glänzenden Muster gegenübergestellt wurden. Die Lackierungen der matten Klarlacke wurden mit großer Sorgfalt durchgeführt, da Vorversuche die Abhängigkeit des Mattgrades von den Applikationsbedingungen gezeigt hatten. Aus diesem Grund wurden die Lackierungen in kurzer Zeit hintereinander ausgeführt. Und die Abluft- und Trocknungszeiten orientierten sich an den Vorgaben des Lackherstellers (Abb. 3).

Als Effektpigmente dienten das grüne „XillaMaya Stellar Green“ und das blaue „XillaMaya Galaxy Blue“ von Kuncai sowie ein Silverdollar-Pigment mittlerer Größe. Deren Anteil in den Mischungen betrug etwa 2 %. Bei den ersten beiden Pigmenten handelt es sich um neuartige Interferenzpigmente, deren Plättchen mit Titandioxid beschich-

tet sind. Sie zeigen abhängig vom einfallenden Licht für sie typische Farbverschiebungen. Wird bei konstantem Winkel beleuchtet und bei verschiedenen Winkeln vom Glanzwinkel gemessen, so wird die Interferenzfarbe nur bedingt erfasst. Für diese Versuche sind diese Messwinkel ausreichend, um zu den Ergebnissen zu kommen.

**Blaue und grüne Effektpigmente**

Die Messungen mit der Kugelgeometrie zeigen wie bei den vorherigen Mustern keine Unterschiede zwischen den Mustern, auch nicht zwischen dem glänzenden Muster und den matten. Wird dagegen gerichtet mit der Geometrie 45°/0° gemessen, so fällt die Helligkeit vom Muster mit der höchsten Mattigkeit zu den anderen matten und zum glänzenden ab.

Die Glanzmessungen liefern keine Überraschungen: Bei den drei Glanzgeometrien 20°, 60° und 85° steigen jeweils die Glanzwerte mit sinkendem Mattgrad. Am plausibelsten erscheinen die Ergebnisse bei 60°. Bei der Messgeometrie 85° sind die Ergebnisse für das glänzende und die seidenglänzenden Muster nahezu gleich bezüglich des Glanzes. Bei der Messgeometrie 20° sind sie zu weit auseinander (Abb. 4).

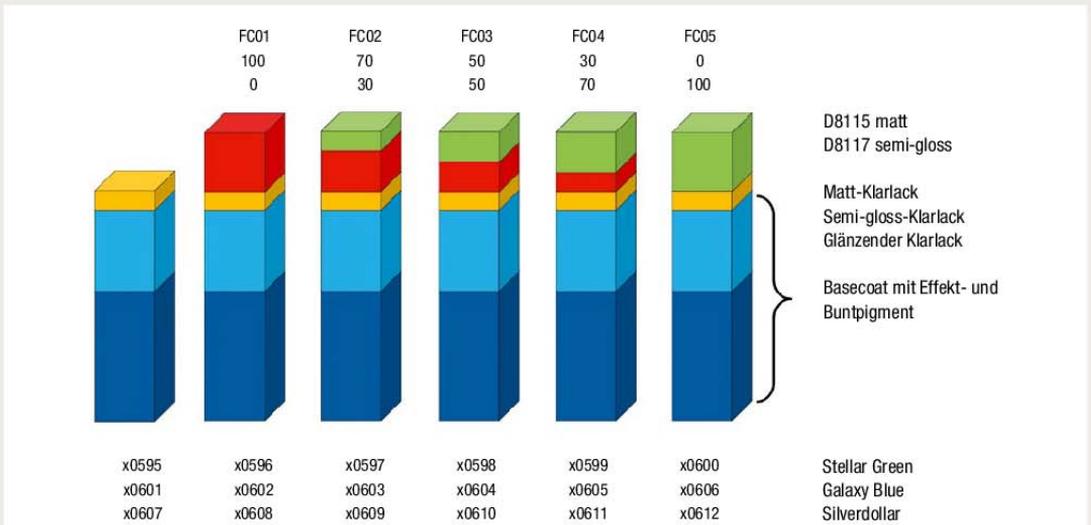
Beim Vergleich der Helligkeiten bezogen auf den Glanzwinkel liegen die Messwerte nahe am Glanz für die matten Muster deutlich höher als für das glänzende Muster. Auch hier liefern die Reflexionskurven die Erklärung: Die reflexionsärmeren Spektralbereiche werden ausgeglichen und bedingen dadurch den weißlichen Eindruck des matten Klarlacks. (Abb. 5, Abb. 6).

Auch beim Chroma zeigt sich wieder das Phänomen, dass dessen Werte von den glanznahen Geometrien bis 25° vom Glanz steigen und danach zu glanzfernen Geometrien wieder fallen. Durch die Verweißlichung nahe am Glanz sinkt das Chroma; vom Glanz entfernt findet ein

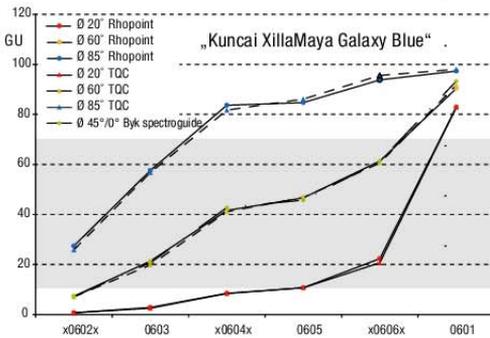
geringerer Ausgleich der reflexionsärmeren Spektralbereiche statt, so dass die Muster bunter erscheinen (Abb. 7). Obwohl bei bunten Interferenzpigmenten der verlängerte Arm der Aspecular-Messwerte von 45°/as25° über 45°/as15° nach 45°/as-15° gegen den Uhrzeigersinn abknickt, zeigt sich auch bei diesen Mustern ein deutliches Verdrehen dieser Linien mit dem Uhrzeigersinn zum Unbuntpunkt. Bedingt durch die erwähnte Verweißlichung nahe am Glanz – sie ist hier stärker als bei glanzfernen Geometrien – verändert sich die Farbe des Basislacks (Abb. 8). Entsprechendes Verhalten bezüglich der Chroma- und Glanzwerte treten auch bei den Mustern mit dem grünem Basecoat auf. Dieser enthält eine Mischung grüner Buntpigmente mit dem „Kuncai XillaMaya Stellar Green“. Die Vorgehensweise und Applikation entsprechen denen beim grünen Effektpigment. Insofern lassen sich die grundlegenden Aussagen auf alle bunten Effektpigmente übertragen. Das besondere Verhalten in Zusammenhang mit matten Klarlacks liegt auch nicht in der Reaktion der Interferenzpigmente bezüglich ihrer Farbverschiebung, sondern an den erwähnten Reflexionen innerhalb der Mattlacke. Eine Farbverschiebung zum Kürzerwelligen tritt zwar auch auf, wenn das Muster flacher beleuchtet wird, aber diese Reaktion fällt visuell deutlich geringer aus (Abb. 9).

**Farblose Pigmente**

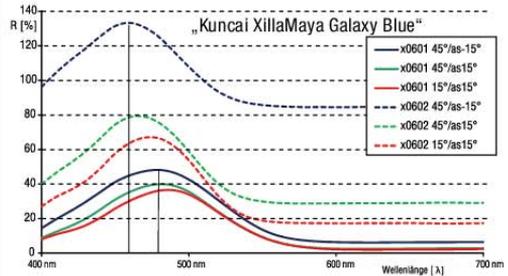
Dass die Aussagen auf unterschiedliche Farbsysteme übertragbar sind, zeigt sich an der dritten Versuchsreihe. Bei dieser Reihe wurde im Basecoat das blaue Interferenzpigment gegen ein Silverdollar-Aluminiumpigment mittlerer Größe getauscht. Aluminiumpigmente zeigen keine Farbverschiebung, wenn sie flacher beleuchtet werden. Hier steht insbesondere die Änderung der Helligkeit im Vordergrund, wenn das Pigment unter verschiedenen Winkeln vom Glanz bei fixierter Beleuchtung gemessen wird. Bei dem Muster mit dem höchsten



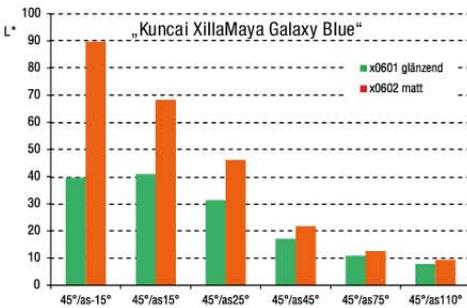
**Abb. 3//** Drei Basislackserien mit Effektpigmenten mit unterschiedlichen Mattversionen der Klarlacke; FC01: Mattlack, FC06: Seidenmattklarlack, FC02 bis FC05: Mischungen zwischen beiden.



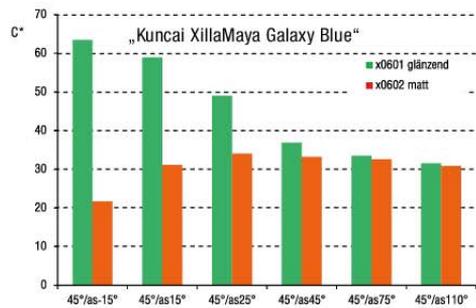
**Abb. 4 //** Messungen bei 20°, 60° und 85° spiegeln die Glanzwerte (GU) des matten Musters (x0602) bis zum glänzenden (x0601) wider; der graue Bereich wird für die 60°-Geometrie empfohlen.



**Abb. 6 //** Vergleich der Reflexionsmuster x0601 (glänzend) und x0602 (matt): deutliche Erhöhung der Reflexionen auch in den reflexionsarmen Bereichen, wodurch die Helligkeit L\* steigt und das Chroma C\* fällt.



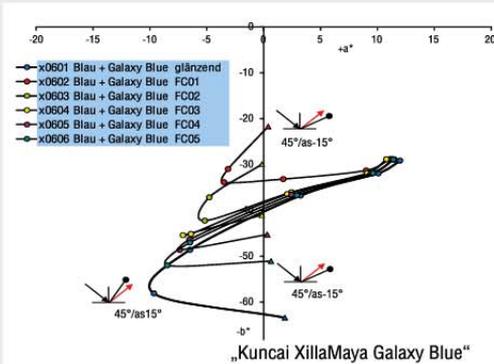
**Abb. 5 //** Optische Verweißlichung der matten Muster erhöht die Helligkeit L\* vor allem bei den glanznahen Geometrien; die Messwerte zeigen die starke Winkelabhängigkeit der matten Muster.



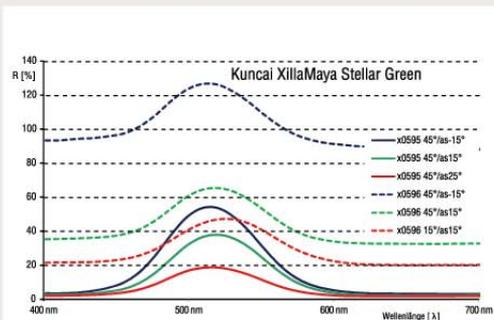
**Abb. 7 //** Die Chroma-Werte steigen von der 45°/as-15°- zur 45°-Geometrie, wenn effektpigmentierte Basislacke matt versiegelt werden; glänzende Klarlacke erzeugen einen gleichmäßigen Abfall der Chroma-Werte.

Mattgrad ist die Helligkeit insbesondere bei den glanznahen Geometrien deutlich höher als bei dem glänzenden Vergleichsmuster. Auch die Reaktion des Chroma wiederholt sich bei den Mustern mit dem Aluminiumpigment: Misst man die Muster unter mehreren Winkeln, so sind die Chroma-Werte nahe am Glanz wesentlich niedriger als die des glänzenden Musters; zur Geometrie 45°/as25° steigen sie an und erreichen den gleichen Level wie beim Glanzmuster bei glanzfernen Geometrien. Das Verhalten bezüglich der Mattigkeit unterscheidet sich nicht von dem der vorher vorgestellten Muster mit Interferenzpigmenten. Durch die Kombination verschiedener Mattklarlacke lässt sich der Mattgrad gut und unkompliziert einstellen. Für die Reparatur von mattlackierten Fahrzeugen oder Fahrzeugteilen ist diese Vorgehensweise eine optimale Lösung. Angeboten werden zudem Systeme mit Mattpasten, über deren Zugabemenge der gewünschte Mattgrad

eingestellt wird. Bei allen Systemen verweißlicht die Farbe, wobei dieser Vorgang nahe am Glanz am stärksten erscheint. Hierbei werden reflexionsarme Spektralbereiche in ihrer Reflexion angehoben. Das Chroma nimmt ab, während die Helligkeit steigt. Grund hierfür sind Streueffekte innerhalb des matten oder mattierten Klarlacks. Bei Basislacken mit Interferenzpigmenten bleiben deren optische Eigenschaften erhalten – Verschiebung der Reflexionsmaxima zum Kürzerwelligen –, wenn diese mit mattem Klarlack versiegelt werden. Das gleiche gilt auch für Effekte mit Aluminiumpigmenten. Da auch ihr Effekt winkelabhängig ist, wird ein Mattklarlack entsprechend auf den Glanzgrad und die Farbe wirken. Je nach Mattierungsgrad verschiebt sich die Farbe in Richtung des Unbuntpunkts. Hierbei sinkt wie bei den Basislacken mit Interferenzpigmenten auch das Chroma nahe am Glanz. Zur Geometrie 45°/as25° steigt es, um zu den glanzfernen Geometrien wieder abzufallen.



**Abb. 8 //** Bunte Interferenzpigmente zeigen einen verlängerten Arm der Messwerte von 45°/as25° über 45°/as15° nach 45°/as-15°, der gegen den Uhrzeigersinn abknickt; mit mattem Klarlack verdreht sich dieser Arm im Uhrzeigersinn.



**Abb. 9 //** Die Reflexionen steigen bei allen Effektpigmenten, wenn der Basislack mit mattem Klarlack versiegelt wird; eine Farbverschiebung aufgrund von Interferenzen bleibt in der Regel erhalten.



**WERNER  
RUDOLF  
CRAMER**  
Freier Berater

# Kompromisslösung

**INTERVIEW // UM ZU ERMITTELN, WIE MATTE KLARLACKE AUF EFFEKTPIGMENTE WIRKEN, GIBT ES NEUE MESSGEOMETRIEN.**

### Was sind geeignete Messgeometrien für Interferenzpigmente?

Da die resultierende Farbe der Interferenz vom Winkel der Beleuchtung abhängt, sind Messungen nahe am jeweiligen Glanzwinkel bei verschiedenen Beobachtungswinkeln optimal. Die angebotenen Messgeräte besitzen aber nur eine oder zwei Beleuchtungen, so dass man eine Kompromisslösung akzeptieren muss.

### Was muss eine Lackierwerkstatt bei der Reparatur beachten?

Die beste Art, eine Effektlackierung auszubessern, liegt in der Methode des Beilackierens. Hierbei wird der Basislack von der Schadensstelle verlaufend in die angrenzenden Stellen gespritzt. Da das Auge fließende Übergänge nicht erkennt, wird auf diese Weise eine einwandfreie Reparatur erreicht.

### Mit welcher visuellen Technik lässt sich die Interferenz am besten beobachten?

Man hält ein Musterblech flach etwa in Augenhöhe und bewegt es dann parallel nach unten. So wird nur der Beobachtungswinkel geändert. Der Differenzwinkel (aspecular) bleibt konstant. Würde man das Musterblech hoch und runter kippen, ändert man den Beleuchtungs- und Beobachtungswinkel gleichzeitig.

// Kontakt: [wrcramer@muenster.de](mailto:wrcramer@muenster.de)  
Das Interview führte Nina Musche.

Mehr zum Thema!



382 Ergebnisse für Pigmente!  
Jetzt testen: [www.farbeundlack.de/360](http://www.farbeundlack.de/360)

### WERNER RUDOLF CRAMER

studierte Chemie an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster. Er ist als freier Berater und Fachjournalist tätig. Seine Schwerpunkte liegen im Bereich der Effektpigmente, ihrem Mischverhalten und ihrer Farbmessung.