

Rohmaterial – die Basisstoffe sind ausschlaggebend

„Der erste Schritt ist immer am schwierigsten.“ Das gilt auch für die Lackrezeptur. Das Einsatzgebiet der endgültigen Beschichtung bestimmt die Auswahl der Rohmaterialien. Sowohl mechanische Eigenschaften wie Abriebbeständigkeit und Haftfestigkeit als auch optische Attribute wie Farbe, Glanz und Opazität sind wichtig; nicht zu vergessen sind die Gesamtkosten der Lackrezeptur. Um eine gleichbleibende Qualität zu garantieren, ist es essentiell ein einheitliches Qualitätskontrollsystem gleich zu Beginn des ersten Produktionsschrittes einzuführen.

Lack wird in flüssiger oder fester Form als Pulver in einer sehr dünnen Schicht auf das Produkt aufgetragen. Durch chemische oder physikalische Prozesse wandelt sich der Lack in eine haftfeste Schicht um. Üblicherweise besteht Lack aus folgenden Komponenten:

- Pigmenten
- Bindemittel
- Füllstoffe
- Additive
- Lösemittel/Wasser (nicht bei Pulverlacken)

Pigmente

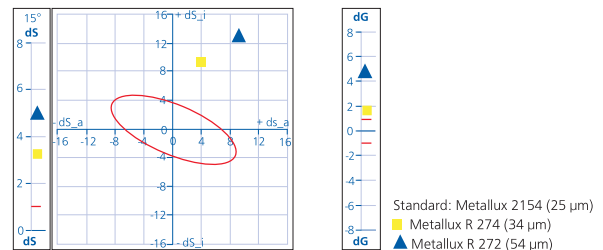
Pigmente sind feine, praktisch unlösliche, Feststoffpartikel. Sie versichern ein hohes Deckvermögen und erzeugen den Farbeindruck. Für moderne Industrielacke werden sowohl unifarbene Absorptions- als auch Metalleffekt- und Perlglanzpigmente verwendet.

Metalleffektpigmente

Metalleffektpigmente sind sehr dünne plättchenförmige Partikel aus Aluminium oder Bronze. Sie verhalten sich wie kleine Spiegel: Das Licht wird gerichtet reflektiert und verursacht so bei Änderung des Betrachtungswinkels einen „Hell-Dunkel Flop“. Je nach Aluminiumgrieß und Verarbeitungsprozess werden

entweder unregelmäßige Cornflakes oder runde Silberdollar Plättchen hergestellt. Ihre Eigenschaften, wie Brillanz (Glitzer- und Metalleffekt), Helligkeits-Flop, Distinctness-of-Image (DOI), etc., werden von Partikelgröße / -form, Korngrößenverteilung und Gleichmäßigkeit der Oberfläche beeinflusst. Je größer die Pigmente und je runder ihre Form, desto höher ist der Anteil an reflektiertem Licht, wodurch der Metallic-Look verstärkt wird.

Die untenstehende Grafik zeigt einen Vergleich eines silbernen Effektlacks mit drei unterschiedlichen Korngrößen (25 µm – 34 µm – 54 µm). Visuell glitzert die Probe mit dem größeren Aluminiumpigment unter direkter Beleuchtung am stärksten und erscheint unter diffusem Licht deutlich körniger.

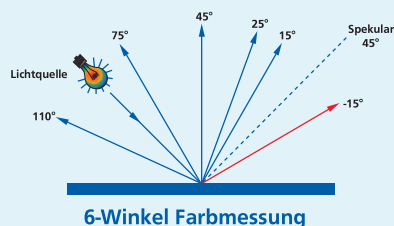


Die Messdaten des BYK-mac i korrelieren mit der visuellen Bewertung: Glitzerfläche, Glitzerintensität und Körnigkeit nehmen mit Flakegröße zu.

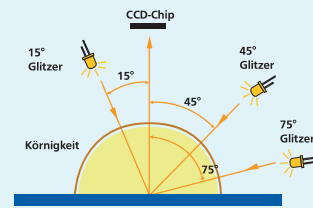
BYK-Gardner Lösungen



Mehrwinkel Farb- und Effektmessung
BYK-mac i



6-Winkel Farbmessung



Glitzer- und Körnigkeitsmessung



Farbmessung von Titandioxid (TiO₂)

Titandioxid – das weißeste und hellste Pigment überhaupt. Aufgrund des hohen Brechungsindex (sogar höher als der von Diamant) wird das Licht effektiv gestreut und sorgt so für maximale Opazität bei Lacken. Rutil ist die am häufigsten natürlich vorkommende Modifikation von TiO₂. Wegen der geringeren photokatalytischen Aktivität und der daraus folgenden besseren Witterungsbeständigkeit für Endlackierungen, wird Rutil der Anatas-Modifikation bevorzugt.

Der Reinheitsgrad von TiO₂ ist prozessbedingt. Nach dem Chloridverfahren ist der Reinheits- und Helligkeitsgrad höher als nach den Sulfatverfahren. Zusätzlich können Verunreinigungen, die durch Behandlungskemikalien oder Fremdmetallionen ins Innere der Kristallite gebracht wurden, die Helligkeit mindern. Meist verfärbt sich das Pigment dadurch leicht grünlich oder gelblich.

Eine Möglichkeit der Farbmessung ist, das Titandioxid in das zu verwendende Lacksystem einzubringen. Empfehlenswert ist den Lack mit einem automatischen Filmaufziehgerät auf Opazität-Prüfkarten aufzutragen, wodurch eine ebene und einheitliche Oberfläche sichergestellt wird. Die Prüfkarten bestehen aus schwarzen und weißen Bereichen, welche ausreichend groß sind, um Messungen mit Farbmessgeräten durchzuführen. Ein alternatives Verfahren ist die Messung von

Presslingen. Die Presslinge werden hergestellt, indem hoher Druck auf das trockene TiO₂ in einem Ring, ausgeübt wird. Der Druck ist dabei ausschlaggebend, da dieser die treibende Kraft für einen kompakten und zusammenhaltenden Pressling während der Messung ist. Die obere Seite des Presslings kann so mit einem Spektralphotometer gemessen werden.

Mit den standardisierten CIE Farbwerten L* und b* lassen sich Helligkeit und Farbstich beschreiben: Je höher der L*-Wert, desto heller; je niedriger der b*-Wert, desto weniger gelb der Farbton. In untenstehender Tabelle sind die Ergebnisse unterschiedlicher TiO₂ Klassen wiedergegeben. Das spectro2guide ist ideal zur Messung von CIELab Farbwerten, hat einen großen Messwertespeicher und kann die Messdaten direkt in die Software smart-lab zur Dokumentation und Analyse übertragen.

	Klasse 1	Klasse 2	Klasse 3	Klasse 4
Helligkeit L*	96.6	97.4	97.3	97.2
Farbstich b*	2.1	1.5	1.5	1.5

Neben Helligkeit und Farbstich muss das TiO₂ Pigment die Eigenschaften optimale Deckkraft und Farbstärke erfüllen (siehe Seite 20 „Architekturlacke“ und Seite 28 „Lacke für Industrieanwendungen“).

BYK-Gardner Lösungen



Farb- und Glanzmessung
spectro2guide



Glanz
micro-gloss

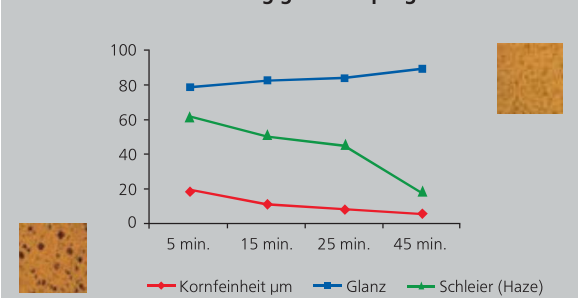


Glanz & Haze
haze-gloss

Glanz- und Schleiermessung von Titandioxid (TiO₂)

Das Glanz- und Schleier- (Haze) Niveau eines TiO₂ Pigments wird hauptsächlich durch die Primärteilchengröße und die Anzahl an Partikeln mit einem Durchmesser größer als 0,5 µm gesteuert. Um eine glänzende Oberfläche mit verbessertem DOI zu erreichen, muss die Anzahl an großen Partikeln minimiert werden. Das haze-gloss ist ein Laborgerät zur objektiven Messung von matten bis hochglänzenden Oberflächen. In einem Gerät werden drei Glanzgeometrien (20°, 60°, 85°) und die Messung des Glanzschleiers angeboten. Für die Glanz- und Schleiermessung muss das TiO₂ im Lacksystem dispergiert und ein Aufzug gemacht werden.

Glanz und Schleier abhängig von Dispergierzeit



Während des Dispergierprozesses werden die Pigmentagglomerate in kleinere Partikel zerteilt. Je kleiner die Partikel, desto glatter die Oberfläche. Die obige Grafik zeigt den Einfluss des Dispersionsgrades auf Glanz und Schleier (Haze). Pigmentpartikel kleiner als 10 µm weisen eine enorme Schleierreduktion auf und eine leichte Zunahme an Glanz. Das Ergebnis ist eine glänzende Oberfläche mit verbesserter Abbildungsqualität (IFQ).

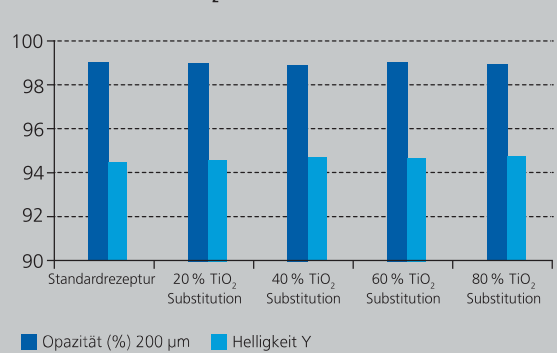
Absorptionspigmente

Organische und anorganische Absorptionspigmente absorbieren und streuen das einfallende Licht selektiv. Zusätzlich zur Farbe selbst ist die Farbstärke eine der wichtigsten zu überprüfenden Eigenschaften. Die Farbstärke wird direkt beeinflusst durch Pigmentart und Konzentration im Lacksystem (siehe Seite 28 „Lacke für Industrieanwendungen“).

Füllstoffe

Füllstoffe sind im Bindemittel nahezu unlösliche Feststoffpartikel. Sie sorgen für eine Vergrößerung des Lackvolumens und für eine Verbesserung mechanischer und optischer Eigenschaften. In der Regel sind Füllstoffe günstiger als andere Pigmente und verringern so die Gesamtkosten der Lackrezeptur. Unter allen Füllstoffen ist Kalziumkarbonat quantitativ der wichtigste Stoff. Aufgrund des neutralen Farbtons und der hohen Helligkeit (L* ≥ 95) können diese als Ersatz von TiO₂ dienen. Wegen einer größeren, mittleren Teilchengröße und eines geringeren Brechungsindex muss darauf geachtet werden, dass die notwendige Deckkraft erreicht wird. Neue synthetisch hergestellte Kalziumkarbonate berücksichtigen genau diese Problematik. In einer Farb Rezeptur mittlerer Qualität mit 12,5% TiO₂ und einer PVK (Pigmentvolumenkonzentration) von 76% wurde die Menge an TiO₂ im Verhältnis 1:1 durch ein neues, synthetisches Kalziumkarbonat ersetzt. Die untenstehende Grafik zeigt die Ergebnisse: Opazität und Helligkeit verglichen mit der Standardrezeptur veränderten sich bis zu einer 60%igen TiO₂-Substitution nicht.¹⁾

Substitution von TiO₂



In dieser Untersuchung wurde nur eine Zunahme des 85° Glanz von 4 bis 7 Glanzeinheiten beobachtet.

¹⁾ Dr. Petra Fritzen; Solvay Chemicals GmbH: Ein gut gefülltes Paket; Farbe und Lack (June 2015); Seite 58 – 62

