

## Merkblatt für die visuelle Beurteilung von reparaturlackierten Karosserieoberflächen

- erstellt vom ZKF-Ausschuss Autolackierung und Oberflächentechnik -

Bei der Beurteilung einer Reparaturlackierung ist zu berücksichtigen, dass bei jeder handwerklichen Leistung typischerweise geringfügige Unregelmäßigkeiten auftreten müssen. Während bei der industriellen Lackierung die Rahmenbedingungen präzise auf die Anforderungen abgestimmt und konstant gehalten werden können, unterliegt eine Reparaturlackierung immer wieder wechselnden Bedingungen, die so gut wie nicht beeinflusst werden können. Die einzelnen Parameter sind vollkommen unterschiedlich, trotzdem erwartet man von der Reparaturlackierung eine vollkommene Kopie der Werkslackierung, die "unsichtbare Reparatur", d.h. nicht schlechter in Bezug auf Optik, Farbton, chemischen und mechanischen Beständigkeit, aber auch nicht besser in Bezug auf Glanz oder Oberflächenstruktur.

Zur Verdeutlichung der Unterschiede nachstehend einige typische Bedingungen im Vergleich:

	Werkslackierung	Reparaturlackierung
Applikation	Roboter, elektrostatisch	von Hand, pneumatisch
Schichtdicken	exakt gleichbleibend, $\pm 5\%$ der gewünschten Schichtdicke	gefühlsmäßig, $\pm 50\%$ der gewünschten Schichtdicke
Relative Luftfeuchte	$< \pm 5\%$	zwischen 15-90%
Temperatur bei der Applikation	$\pm 1^\circ\text{C}$	zwischen 15-35°C
Trocknungstemperatur	140°C	$< 60^\circ\text{C}$
Pigmentierung	Pro Farbton freie Auswahl der günstigsten Pigmente	Aus begrenzter Anzahl von Mischfarben ( $< 100$ ) werden durch Kombination mehr als 40.000 Farbtöne dargestellt
Farbtongenauigkeit	komfortable Toleranz zum Standard	sehr geringe Toleranz zur Originallackierung, Gefahr durch Metamerie

### Messtechnik

Erschwerend bei der Beurteilung kommt hinzu, dass die Messtechnik für die verschiedenen Qualitätsmerkmale im Durchschnitt für einen Handwerksbetrieb zu teuer, zu kompliziert und die Ergebnisse oft nur von einem Physiker oder Farbmeteriker zu deuten sind.

Während der Glanzgrad relativ einfach zu messen ist und die Originallackierung in der Nähe der Reparaturstelle als Standard gelten kann, gestaltet sich die Schichtdickmessung einzelner Lackschichten oder Messungen über NE-Metallen und Kunststoffen sehr schwierig bis unmöglich für einen Handwerksbetrieb.

Verlaufs-, Struktur- oder Rautiefenmessungen können nur von Messlabors durchgeführt werden.

Die Ergebnisse von Farbtonmessungen können nur von Farbmeteriker gedeutet werden, da gemessene Farbtondifferenzen pro Farbtonbereich von visuellen Eindrücken soweit abweichen, dass keine sinnvollen Standards festgelegt werden können.

### **Standards visueller Beurteilung**

Letztendlich bleibt zur Beurteilung einer Reparaturlackierung nur der visuelle Eindruck. Um diese subjektive Beurteilung so objektiv wie möglich zu gestalten, müssen einige Standards festgelegt werden.

- Die Beurteilung auf optische Beeinträchtigungen sollte immer im gebrauchstüblichen Beobachtungsabstand von einer Armlänge (ca. 1 m) durchgeführt werden. Auftraggeber neigen dazu, eine Fläche aus sehr geringem Abstand zu betrachten, um ja auch kleinste Unregelmäßigkeiten, die sonst nicht sichtbar sind, zu entdecken.
- Ebenso verbietet sich der Einsatz von optischen Hilfsmitteln wie Lupen, Fadenzähler und Mikroskopen, sie dienen nur dem Lackfachmann zur Analyse von technischen Mängeln oder Fehlern der Lackierung.
- Bei der visuellen Prüfung sollte ein Winkel zwischen 90° und 45° eingehalten werden, da bei einem zu spitzen Winkel geringe Struktur- oder Glanzgradunterschiede überdeutlich hervortreten.
- Geeignete Lichtverhältnisse für die Betrachtung sind künstliches oder diffuses, natürliches Tageslicht.
- Unregelmäßigkeiten, die nur beim Einfall der Strahlen einer starken Lichtquelle (z.B. Sonnenstrahlen oder punktuelle Lichtquellen) aus einem spitzen Winkel sichtbar werden, müssen toleriert werden, da sie nur in einer Ausnahmesituation kurzfristig sichtbar werden.

### **Farbtonabweichungen**

In den seltensten Fällen ist die Pigmentierung eines Farbtones bei der Erst- und Reparaturlackierung identisch. Außerdem haben fast alle Parameter bei der Applikation, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Spritz- und Zerstäubendruck sowie Applikationsfolge und Schichtstärke Einfluss auf den Farbton des Reparaturlackes.

Trotz all dieser Variablen ist es einem ausgebildeten Lackierer möglich, eine Reparatur durchzuführen, bei der weder ein Farbton- noch ein Effektunterschied zu erkennen sind. Mit Hilfe der Farbtondokumentationen oder Farbtonmessgeräten der Lackhersteller kann die bestmögliche Farbtonrezeptur ausgewählt werden und nach der Applikation eines Musterbleches die Entscheidung gefällt werden, ob auf "Stoß" lackiert wird, oder wie bei Effektlacken üblich durch Beilackieren oder Einblenden geringe Farbabweichungen für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar gemacht werden.

Nur in wenigen Fällen müssen bei der Beurteilung größere Toleranzen eingeräumt oder aber mehrteilige bis zu ganzseitige Reparaturlackierungen akzeptiert werden. Dazu gehören nicht deckende Werklackierungen, Mattlackierungen oder Dreischichtlackierungen. Diese können eine wirtschaftliche Vorgehensweise zum Erreichen eines optisch einwandfreien Ergebnis unmöglich machen.

### **Struktur**

Die Oberflächenstruktur der Reparaturlackierung muss den angrenzenden Bauteilen angepasst werden, so dass Unterschiede bei der visuellen Betrachtung (s. o.) nicht auffallen. Spritztechnisch ist dies möglich, da Reparaturlacke meist dazu neigen besser zu verlaufen als die Originallackierung. Einzige Ausnahme sind Werklackierungen, bei denen die Karosserie rotierend lackiert und getrocknet wurde.

Geringfügige Unterschiede müssen durch die üblichen Finish-Arbeiten ausgeglichen werden.

### **Fremdeinschlüsse, Krater**

Fremdeinschlüsse können in der Reparaturlackierung nicht vollkommen ausgeschlossen werden. Alle Fremdkörper, die nicht vollständig vom Decklack umhüllt sind und mehrere Schichten der Lackierung durchdringen dürfen nicht akzeptiert werden, da sie den Korrosionsschutz beeinträchtigen.

Alle anderen Einschlüsse, die nur vom Decklack umschlossen werden und die Funktion der Lackierung nicht beeinträchtigen, oder an der Oberfläche haften, können entweder durch Finish-Arbeiten beseitigt werden, oder je nach Lage, Größe und Häufung vernachlässigt werden. Dabei ist zu beachten, dass gleichartige Partikel bei dunklen Farbtönen störender auffallen als bei hellen Farbtönen, und dass Einschlüsse um so auffälliger sind, je mehr Fläche sie umgibt, d.h. Partikel in Randnähe oder in Sikken können eher vernachlässigt werden als z.B. 1 Partikel in der Mitte der Motorhaube.

### **Beurteilungszonen**

Die Wertigkeit aller möglichen Beeinträchtigungen ergibt sich einmal aus der Gefährdung der Schutzfunktion einer Lackierung und zum anderen aus Sichtbarkeit, Häufigkeit und Lage der Mängel.

Während im ersten Fall kein Kompromiss eingegangen werden darf, kann bei rein optischen Problemen die Karosserie in 3 Beurteilungszonen eingeteilt werden, die wiederum unterschiedliche Toleranzen zulassen:

Zone A: Liegende Flächen, die Seiten bis zur Stoßleiste oder bis zur Höhe der Radausschnitte

Zone B: Vorne und hinten bis einschließlich Stoßfänger, an den Seiten von Stoßleiste bis zum Schweller

Zone C: Unterhalb Stoßfänger, alle abgedeckten Flächen, Schweller, Motor- und Kofferraum

Die Zone A ist die Zone der geringsten Toleranz, Einschlüsse einer Größe von  $< 0,4$  mm und weniger als 5 Stk/m<sup>2</sup> können akzeptiert werden, wenn sie mindestens 40 cm auseinander liegen.

In der Zone B können Fremdeinschlüsse der Größe  $< 1$  mm bis maximal 6 Stk/m<sup>2</sup> bei Abständen von mehr als 40 cm belassen werden.

Die Zone C erlaubt Fremdeinschlüsse der Größe  $< 1,5$  mm.

Bei all diesen Beurteilungskriterien spielt natürlich der Gesamterhaltungsgrad und Zustand des Fahrzeuges eine Rolle.

Werden erhöhte Anforderungen an eine Reparaturlackierung gestellt (z.B. Oldtimer), sollten die Toleranzen vorher präzise festgelegt werden. Für die Beurteilung von Schmuck- oder Design-techniken gelten besondere Kriterien.

Bei der Beurteilung von partiellen Reparaturstellen (Spot-Repair) müssen im Gegensatz zur ganzteiligen Reparatur, größere Toleranzen angelegt werden. Aus diesem Grund sollte man diese Art der Reparatur nie in der Zone A anwenden.

Bad Vilbel, Dezember 2010