

# **MERKBLATT**

**Unterschiede zwischen Serien- und Reparaturlackierung**  
**Gründe für Farbtondifferenzen und die Notwendigkeit der Beilackierung**

Von Dipl.-Ing. Hans-Peter Müller

## Vorwort

Bei unfallbedingten Schadensereignissen ist sowohl im Haftpflicht-, als auch im Kaskoschaden die Wiederherstellung des Fahrzeugzustandes anzustreben, der unmittelbar vor Eintritt des Schadenereignisses bestand. Neben einer sach- und fachgerechten Karosseriereparatur wird dies auch von der Fahrzeuglackierung erwartet.

Bei einer fachgerechten Lackierung geht es immer wieder auch um die Frage, ob die so genannte Ein- oder Beilackierung zu den schadensbedingten Kosten gehört.

Hilfreich sind hierzu die von den Kfz-Branchenverbänden und Institutionen erstellten Merkblätter „Spotlackierung“ und „Ausbesserungen für Uni- und Effektlackierungen“. Dort wird die Beilackierung vom technischen Ablauf her beschrieben. Die in den Merkblättern enthaltenen Kernsätze lauten: „Der Lackierfachmann entscheidet, ob eine Reparatur nach Lackstufe 2, 3 oder durch eine Spotlackierung ausgeführt wird“ (Spotlackiermerkblatt) bzw. „die Entscheidung über eine Beilackierung von angrenzenden Teilen wird vom ausführenden Lackierfachmann anhand der von ihm hergestellten Farbmuster getroffen“ (Merkblatt Uni- und Effektlackierungen). Im jeweils folgenden Satz wird formuliert, dass eine Absprache so weit wie möglich und zumutbar mit dem Auftraggeber, dem Sachverständigen oder der Versicherung erfolgen soll.

Die Beilackierung hat in den letzten Jahren angesichts der rund 40.000 auf dem Markt befindlichen Farbtöne deutlich an Bedeutung gewonnen. Farbtonunterschiede an Fahrzeugen kommen teilweise bereits in der Serie vor. Entscheidend ist allerdings, dass eine Reparaturlackierung völlig anders, mit anderen Lacken und anderen Techniken, durchgeführt wird, als die Werkslackierung. Farbtonunterschiede sind nahezu unvermeidbar. Damit aber das menschliche Auge die noch vorhandenen Farbunterschiede nicht mehr als Unterschiede wahrnehmen kann, hat sich die Technik der Beilackierung seit vielen Jahren durchgesetzt, um eine möglichst hohe Kundenzufriedenheit zu erreichen. Sinnvoll ist die Beilackierung nur bei eingebauten Teilen.

Die Praxis läuft in vielen Fällen allerdings anders: Nach einem Schadensereignis muss der beauftragte Sachverständige bei Erstellung seines Gutachtens oft zu einem Zeitpunkt auch über die Notwendigkeit der Beilackierung entscheiden, bevor überhaupt ein Lackierfachmann das Fahrzeug gesehen hat. Das Gutachten regelt aber den Reparaturweg. Entscheidet dann zu einem späteren Zeitpunkt der Lackierfachmann über die Notwendigkeit der Beilackierung, obwohl diese nicht im Gutachten aufgeführt ist, dann kann über diese Reparaturausweitung eine Diskussion mit dem Versicherer über die Erforderlichkeit der Beilackierung und die Übernahme der dadurch bedingten Zusatzkosten für eventuell anfallende Nebenarbeiten entstehen. Diese Diskussion sollte möglichst vermieden werden.

Das Merkblatt „Beilackierung“, erstellt vom international anerkannten Lackexperten Diplom-Ingenieur Hans-Peter Müller, erläutert die Unterschiede zwischen der Werks- und der Reparaturlackierung und legt dar, warum eine Farbangleichung durch Beilackierung in vielen Fällen unumgänglich ist, um ein optisch gutes Lackierergebnis zu erzielen. Das Merkblatt gibt allen am Reparatur- und Lackierprozess beteiligten Personengruppen, also dem Kunden, Versicherer, Sachverständigen und dem Lackierfachmann Hilfestellung für die Schadenskalkulation und die Reparaturdurchführung.

Der Inhalt dieses Merkblattes wurde von folgenden Institutionen geprüft und akzeptiert und hat somit Gültigkeit für alle am Schadensprozess beteiligte Personenkreise:

- Bundesfachgruppe Fahrzeuglackierer
- Interessengemeinschaft für Fahrzeugtechnik und Lackierung e. V.
- KTI Kraftfahrzeugtechnisches Institut und Karosseriewerkstätte GmbH & Co. KG
- Zentralverband Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe e. V.
- Zentralverband Karosserie- und Fahrzeugtechnik e. V.

Bonn/Bad Vilbel, März 2013

# Unterschiede zwischen Serien- und Reparaturlackierung

## Gründe für Farbtondifferenzen und die Notwendigkeit der Beilackierung

Von Dipl.-Ing. Hans-Peter Müller

Ein Fahrzeughalter erwartet, dass sein Fahrzeug nach der unfallbedingten Reparatur so wiederhergestellt wird, dass weder Farbton- noch Effektunterschiede der Reparaturlackierung zur Originallackierung für das menschliche Auge zu erkennen sind. Die Reparaturlackierung darf nicht schlechter, aber auch nicht besser in Bezug auf Glanz, Verlauf, Effekt und Farbton sein als die Originallackierung, auch Werks- oder Serienlackierung bezeichnet. Eine optimale Reparaturlackierung sollte die vollkommene Kopie der Werkslackierung sein, der Fahrzeughalter erwartet die „unsichtbare Reparatur“.

Aus verschiedensten Gründen ist dies nahezu unmöglich. Betrachtet man die Unterschiede zwischen einer Werkslackierung und einer Reparaturlackierung, so sieht man, dass praktisch keiner der Parameter übereinstimmt.

### Unterschiede zwischen den Lackierverfahren

	Werkslackierung (Serienlackierung)	Reparaturlackierung
<b>Applikation</b>	Roboter, elektrostatisch	von Hand, pneumatisch
<b>Schichtdicken</b>	exakt gleichbleibend, $\pm 5\%$ der gewünschten Schichtdicke für jedes Karoseriesegment	Gefühlsmäßig, $\pm 50\%$ der gewünschten Schichtdicke
<b>Relative Luftfeuchte</b>	$< \pm 5\%$	zwischen 15-90%
<b>Temperatur bei der Applikation gleichbleibend in der Regel</b>	$20 \pm 1^\circ \text{C}$	zwischen 15-35° C
<b>Trocknung Objekttemperatur</b>	140° C	$< 60^\circ \text{C}$

Die Unterschiede zwischen Werkslackierung und Reparaturlackierung bei der Applikation sind so groß, dass sogar bei der Verwendung des Serienlackes als Reparaturlack nicht akzeptable Farbtonunterschiede auftreten würden.

Es gibt zwar von den Automobilherstellern festgelegte Farbtonstandards, aber:

- Von jedem Automobilhersteller werden in verschiedenen Werken und Ländern in unterschiedlichen Lackieranlagen, Fahrzeuge mit unterschiedlicher Geometrie mit Lacken von unterschiedlichen Lackherstellern und Technologien im theoretisch gleichen Farbton lackiert.
- Je länger ein Farbton eingesetzt wird, je mehr Werke des Automobilherstellers diesen Farbton verwenden und je mehr Zulieferer es für diesen Farbton gibt, desto mehr Farbtonvarianten innerhalb eines Farbtonstandards gibt es im Markt.
- Auf dem jeweiligen Fahrzeug kann der Farbton auf den liegenden Flächen (z. B. Kofferraumdeckel) vom Farbton auf den senkrechten Flächen (z. B. Fahrtür) abweichen.
- Anbauteile (z. B. Stoßfänger) werden lackiert an das Band geliefert - d.h. mit unterschiedlichem Lack, appliziert mit unterschiedlichen Verfahren; dadurch entsteht eine weitere Quelle für Farbtondifferenzen.

Daraus folgt:

Auf einem werkslackierten Fahrzeug sind bereits mehrere Farbtonnuancen vorhanden.

## Unterschiede in der Pigmentierung der Farbtöne

	Werkslackierung (Serienlackierung)	Reparaturlackierung
<b>Pigmentierung</b>	pro Farbton freie Auswahl der günstigsten Pigmente	aus begrenzter Anzahl von Mischfarben (<100) werden durch Kombination mehr als 40.000 Farbtöne dargestellt
<b>Farbtongenauigkeit</b>	komfortable Toleranz zum Standard	sehr geringe Toleranz zur Originallackierung, Gefahr durch Metamerie

**Pigmentierung:** Für die Rezeptierung des Serienlackes werden aus einer großen Anzahl von Pigmenten die Pigmente ausgewählt, die zur Nachstellung des Urmusters aus qualitativen, wirtschaftlichen und produktionstechnischen Gründen am geeignetsten erscheinen. Dagegen stehen dem Hersteller des Reparaturlackes für die Nachstellung dieses Farbtons nur eine sehr begrenzte Anzahl von Mischfarben, die deutlich unter 100 – inklusive Effektpigmente – liegt, zur Verfügung. Durch das Kombinieren dieser limitierten Pigmentmenge müssen für die Reparaturlackierung über 40.000 Farbtöne dargestellt werden.

**Farbtonstandards:** Der Farbtonstandard des Automobilherstellers ist für den Reparaturlackhersteller, entgegen der landläufigen Meinung, nur ein erster Anhaltspunkt. Durch Messungen der ersten Fahrzeuge im Markt ermittelt er dann die Werte für den internen Standard einer ersten Variante. Sollte sich in der Folgezeit zeigen, dass sich der Farbton in der Produktion neuer Fahrzeuge signifikant in eine Richtung (heller, dunkler, bunter usw.) verändert hat, dann wird ein weiterer Standard für die zweite Variante erstellt. Solange ein Farbton am Band läuft, kann der Reparaturlackhersteller nicht darauf verzichten immer wieder Fahrzeuge messtechnisch zu kontrollieren, um weitere Varianten frühzeitig festzustellen.

Ergänzend muss in die Betrachtung einbezogen werden, dass bei älteren Fahrzeugen Farbtonveränderungen durch UV-Strahlung oder chemische Einflüsse auftreten können. Bei neueren Lackierungen – insbesondere bei Zweischichtlackierungen – stellt man dies praktisch nicht mehr fest.

## Unterschiede im Lackaufbau (Untergrund Stahl)

	Werkslackierung (Serienlackierung)	Reparaturlackierung
<b>Primer</b>	KTL 20 ± 2 µm	Primer auf PVB-Basis 2-20 µm auf Epoxid- oder Acrylatbasis 20-60 µm
<b>Füller</b>	40 ± 5 µm	Schleiffüller 30-100 µm Dickschichtfüller 100-200 µm Nass-in-Nass-Füller 30-50 µm
<b>Basislack</b>	12-15 µm	15-30 µm
<b>Klarlack</b>	40 ± 5 µm	40-70 µm

Der Lackaufbau der Serienlackierung unterscheidet sich grundlegend von dem der Reparaturlackierung. Während die Technologie der in der Serie verwendeten Lacke sehr ähnlich ist, werden bei der Reparaturlackierung, speziell im Primer- und Füllerbereich, unterschiedliche Technologien mit unterschiedlichsten Schichtdicken eingesetzt. Das heißt aber auch, dass eine höhere Gesamtlackeschichtstärke in der Reparaturlackierung unvermeidbar ist. Hinzu kommt, dass die Schwankungsbreite der Gesamtschichtstärke bei der Werkslackierung pro Lackieranlage noch geringer ist, als die Einzelwerte der Tabelle andeuten. Bei den Werten der Füller und Primer der Reparaturlackierung dagegen handelt es sich um Soll-Werte der unterschiedlichen Technologien, die aber keine Qualitätsunterschiede bedeuten.

Eine Reparaturlackierung muss somit zwangsläufig zu einem insgesamt höheren Lackauftrag führen. Qualitativ gibt es zwischen der Werks- und der Reparaturlackierung jedoch keine Unterschiede, sie sind gleichwertig.

### Daraus folgt:

Betrachtet man alle diese technischen Gegebenheiten und Unterschiede, dann ist zu verstehen, dass der Farbton der Reparaturlackierung von dem der Werkslackierung abweicht.

## **Hilfen zur richtigen Farbtonfindung**

Damit der Reparaturlackierer sich bei dieser Problematik der Farbtonfindung zurechtfindet, bieten die Lackhersteller verschiedene Hilfen an:

### Farbtondokumentation

Eine Farbtondokumentation enthält Nachstellungen der Standardfarbtöne und bis zu 5 oder 6 Varianten von denen Farbtonrezepturen ausgearbeitet wurden. Diese Paspeln oder Bleche werden unter standardisierten Bedingungen (Temperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Abstand zum Objekt, Durchflussmenge usw.) von einem Roboter lackiert. Anhand dieser Paspeln oder Farbtonbleche muss sich der Lackierer für eine Variante entscheiden. Da er aber nie unter den gleichen standardisierten Bedingungen wie der Ersteller der Farbtondokumentation arbeiten kann, kann er nur annähernd den gleichen Farbton erzielen. Ein oder zwei lackierte Vorabmuster mit dem Vorort angemischten Lack können ihm etwas mehr Sicherheit bringen.

### Farbtonmessgeräte

Die heute im Markt befindlichen Messgeräte können sehr hilfreich sein, wenn man vor der Reparatur den Farbton in der Nähe der Reparaturstelle misst. Das Gerät vergleicht dann die Remissionskurve des gemessenen Farbtons mit den im Gerät abgespeicherten Remissionskurven und wählt dann die aus, die der gemessenen am nächsten kommt. Das heißt aber, dass Farbtonmessgeräte auch nur elektronische Farbtondokumentationen sind, allerdings mit viel mehr abgespeicherten Varianten, einem sehr genauen Auge und der Möglichkeit, Rezepturen selbst abzuändern. Die Größe und die Struktur von Effektpigmenten müssen vom Lackierer aber nach wie vor geschätzt werden. Das Farbtonmessgerät gibt keinen Hinweis auf eine Dreischichtlackierung, auf nicht ausreichend deckend lackierte Basislackierung oder auf bei der Serienlackierung eingefärbte Klarlacke.

## **Notwendigkeit der Beilackierung**

Die VDI-Richtlinie 3456, die den Stand der Technik bei der Reparaturlackierung beschreibt, sagt zur Beurteilung von Farbtonmessgeräten folgendes aus: *...die Genauigkeit dieser Bestimmung vor Ort erlaubt noch nicht, dass man auf ein Mitlackieren von angrenzenden Teilen (Beilackieren) und Nachnuancieren verzichten kann....*

Dieses Verfahren des „Beilackierens“ definiert die gleiche Richtlinie wie folgt: *Mitlackieren der an die Reparaturstelle angrenzenden Teilflächen, um einen Farbtonunterschied für den Betrachter unsichtbar zu machen. Wird vorwiegend bei Metallic- und Effektfarbtönen angewendet (siehe AZT-Merkblatt für Ausbesserungen von Uni- und Effektlackierungen).*

Beilackierung ist in den meisten Fällen unumgänglich. Das häufig geäußerte Argument, der Lackierfachmann müsse in der Lage sein auf Stoß zu lackieren, wird aufgrund der schwierigen Farbtonfindung damit widerlegt. Dies gilt sowohl für angebaute Teile als auch für getrennt lackierte Neuteile.

Da in Deutschland mehr als 90 % der neu zugelassenen PKW in Metallic- oder Effektfarbtönen lackiert sind, trifft diese Aussage praktisch für alle PKW-Reparaturen zu.

Es handelt sich beim „Beilackieren“ um ein allgemein anerkanntes Verfahren, das im Merkblatt für Ausbesserungen von Uni- und Effektlackierungen detailliert beschrieben wird. Der Lackierfachmann – und nur der Lackierfachmann – kann und muss die Entscheidung treffen, ob bei einer Reparaturlackierung diese Verfahren angewendet wird. Soweit zumutbar ist dies natürlich mit dem Auftraggeber, dem Sachverständigen oder der Versicherung abzusprechen.

Auch wenn sich die Beilackierung auf Karosserieteile beziehen kann, die selbst nicht beschädigt waren und nur deshalb erfolgt, um mögliche Farbtonunterschiede für das menschliche Auge unsichtbar zu machen, kann man das Verfahren nicht als unwirtschaftlich bezeichnen. Eine, wegen nicht akzeptabler Farbtonunterschiede, durchgeführte Zweitreparatur kostet mehr Material, Zeit und Ärger als die theoretisch mögliche Einsparung, die bei mehreren Teilreparaturen ohne Beilackierung erzielt werden könnte.

Technisch gesehen ist das Beilackieren heute kein Problem. Jeder Reparaturlackhersteller bietet hierfür detaillierte Merkblätter mit der Beschreibung des Arbeitsablaufes und der notwendigen Additive, Verdünner und Schleifpräparaten an.

### **Schlussbemerkung**

Angesichts der immer komplizierteren Farbtöne moderner Automobillacke ist es für den Lackierfachmann unmöglich, den ausreichend genauen Farbton zu treffen. Für die lackierende Werkstatt und den Lackierfachmann steht aber die Qualität der Arbeit, einher gehend mit hoher Kundenzufriedenheit, stets im Mittelpunkt. Der Kunde erwartet ein Ergebnis, das Farbtonunterschiede möglichst unsichtbar macht. Daran wird primär die Qualität der Reparaturarbeit gemessen.

März 2013