

Was Lack alles kann – Teil 3

Neben dem Metallic-Effekt gibt es Perglanzeffekte, die den anscheinend von innen kommenden Schimmer von Perlen nachahmen und Interferenzfarben, die je nach Betrachtungswinkel in einem unterschiedlichen Farbton erscheinen.

Ein den Pigmenten recht ähnlicher, aber transparenter Bestandteil des Lackes ist die Klasse der Füllstoffe. Sie sind ebenso pulverförmig und unlöslich, dienen aber nicht der Dekoration sondern verbessern andere, vor allem mechanische Eigenschaften wie zum Beispiel die Schleifbarkeit und die Widerstandsfähigkeit gegen Steinschläge und Korrosion.

Eine in der Lackrezeptur anteilig eher kleine aber insgesamt sehr wichtige Gruppe der Bestandteile sind die Additive. Sie stellen die Apotheke des Lackes dar, denn oft reichen wenige Tropfen des einen oder anderen Additivs aus, um eine „Krankheit“ des Lackes zu „heilen“. Das Anwendungsspektrum ist schier grenzenlos. Es gibt Additive, die der besseren Verteilung der Pigmente dienen oder deren Absetzen oder das Schäumen des Lackes verhindern. Andere verbessern die Oberfläche des Lackfilms, beschleunigen den Einbrennprozess oder bieten Schutz gegen UV-Licht, Pilze oder Bakterien.

Eine wichtige Lackeigenschaft, die durch Additive gesteuert werden kann, ist die Rheologie, also das Fließverhalten. Beim Versprühen erfährt der Lack hohe Scherkräfte und sollte für eine optimale Verarbeitung dabei möglichst dünnflüssig sein. Im Ruhezustand sollte er aber eher dickflüssig sein. Dadurch ist er bei der Lagerung weniger anfällig für ein Absetzen der Bestandteile und rutscht auch im nassen Zustand nicht von der Karosserie. Ein Rheologie-Additiv baut im Ruhezustand bestimmte Wechselwirkungen auf, die dann bei hoher Scherung kurzzeitig zerstört werden.

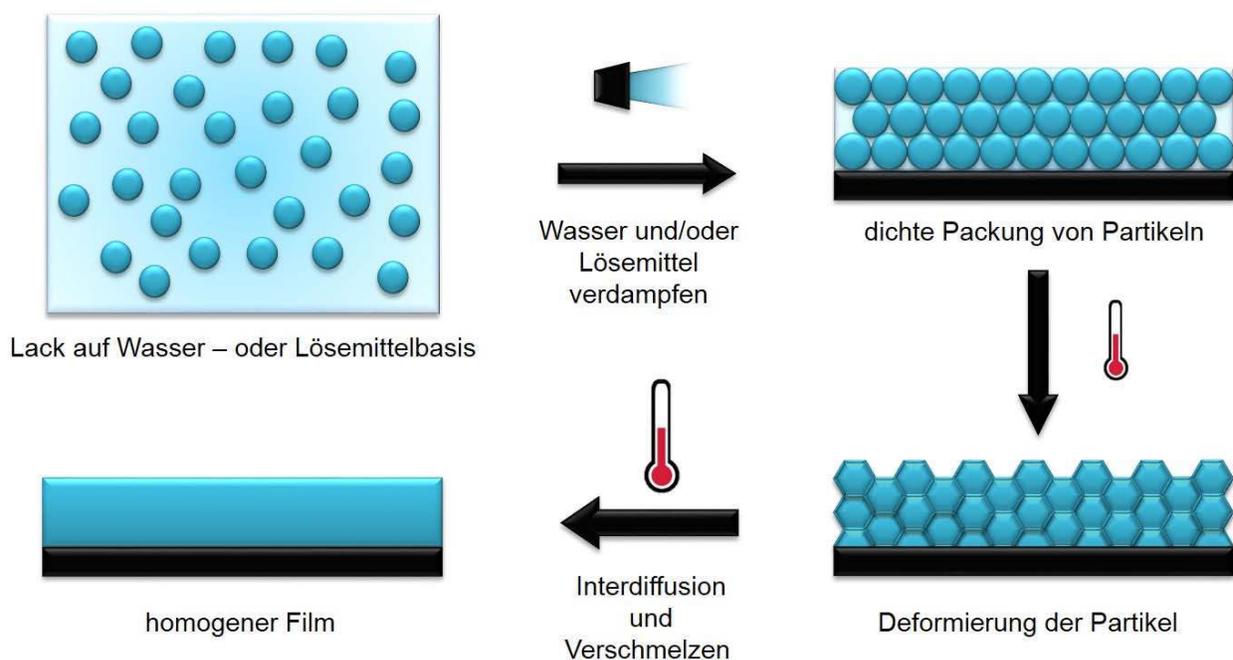
Insgesamt stecken in einem Lack also viele verschiedene Inhaltsstoffe in unterschiedlichen Anteilen, die alle einen bestimmten Beitrag zu den Eigenschaften leisten.

Lackformulierung

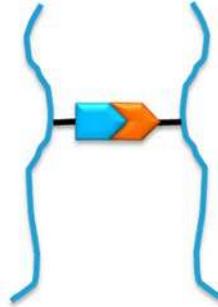
Ein Lack lässt sich jedoch nicht einfach auf die Summe seiner Bestandteile reduzieren. Wie bei einem Kochrezept sind die Qualität der Rohstoffe, aber auch die Reihenfolge und die Einarbeitung der einzelnen Bestandteile wichtige Faktoren für die späteren Eigenschaften. So müssen nicht nur nichtlösliche Bestandteile in ein flüssiges System eingebracht werden, sondern auch manche Stoffe miteinander verheiratet werden, die sich sonst überhaupt nicht mischen würden. Die Wechselwirkungen zwischen den teilweise bis zu 50 verschiedenen Bestandteilen sind komplex und häufig schwer zu analysieren. Deshalb ist auch die Erfahrung ein entscheidender Faktor bei der Entwicklung und Optimierung von Lacksystemen.

Lackapplikation

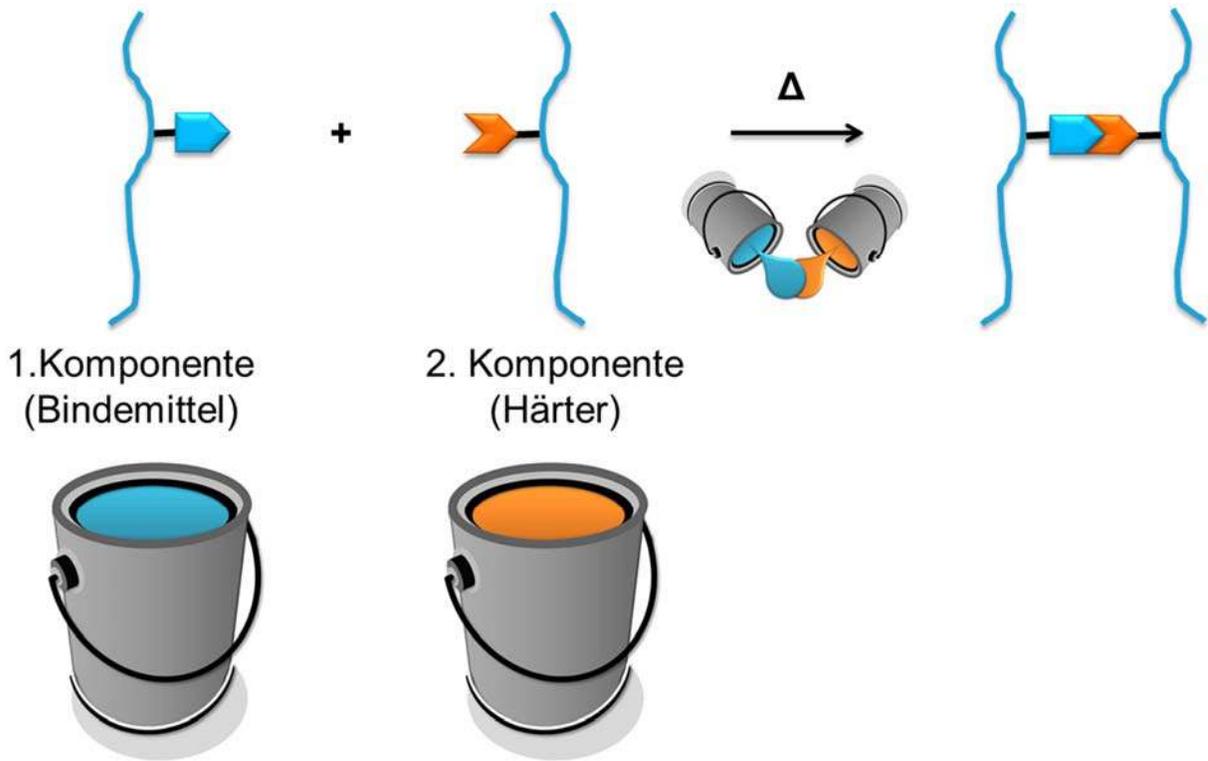
Wird Lack auf einen Gegenstand aufgebracht, verändert er sich schrittweise. Beim Versprühen verdampfen bereits große Teile des Lösungsmittels oder Wasser, so dass die übrigen Lackbestandteile danach wesentlich enger zusammenrücken und miteinander wechselwirken. Die Verfilmung beginnt. Erhöht man nun die Temperatur, verschmelzen einige Inhaltstoffe, so dass die einzelnen Partikel deformiert werden und sich schließlich zu einem gleichmäßigen Film verbinden.



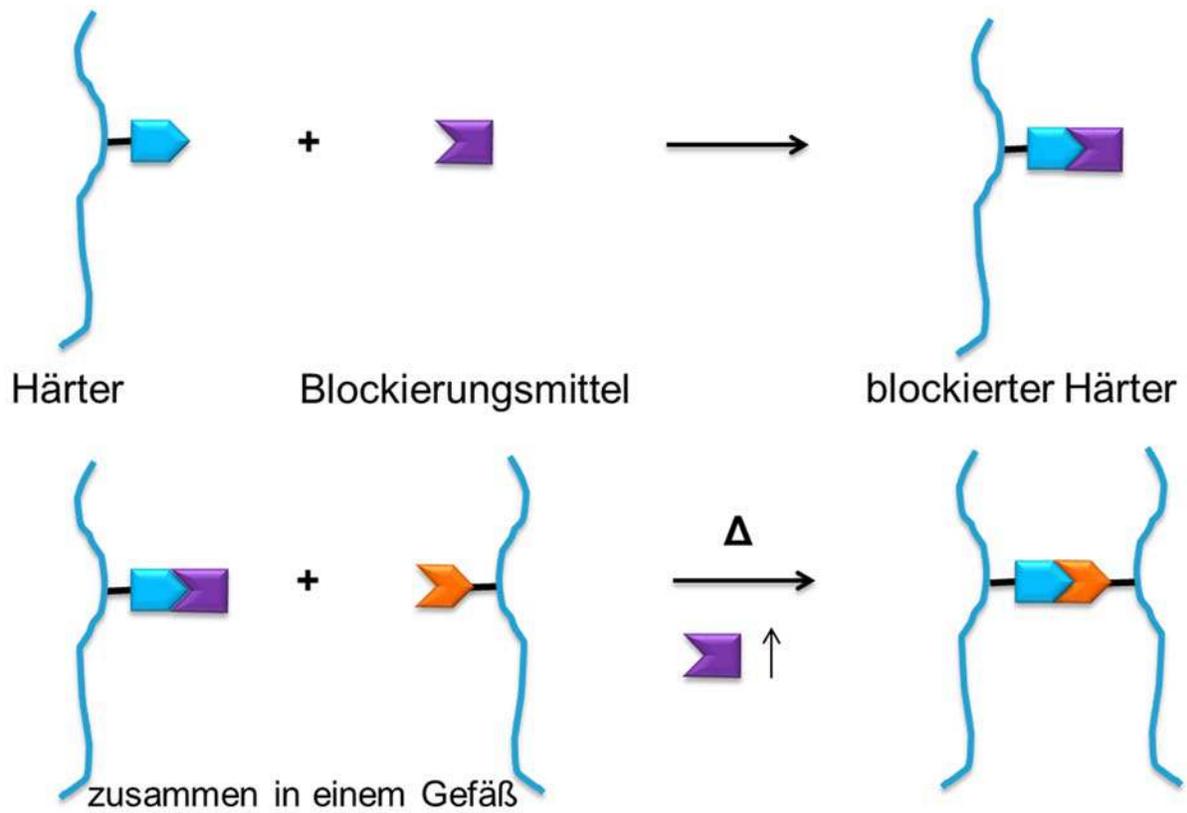
Während des Einbrennens findet nach dem Verschmelzen auch die Vernetzung zwischen Bindemittel und Härter statt. Hierfür möchte man gerne sehr reaktive Systeme verwenden, die keine allzu hohen Temperaturen oder langen Einbrennzeiten benötigen. Die besondere Herausforderung besteht darin, diese reaktiven Komponenten auch erst dann zur Reaktion zu bringen, wenn es gewünscht ist und nicht bereits vorher bei der Lagerung. Eine bereits chemisch vernetzte Lackformulierung wäre sehr viskos und nicht mehr verspritzbar. Sehr reaktive Systeme sind nicht sehr stabil und umgekehrt. Diese beiden Eigenschaften müssen also gut ausbalanciert werden.



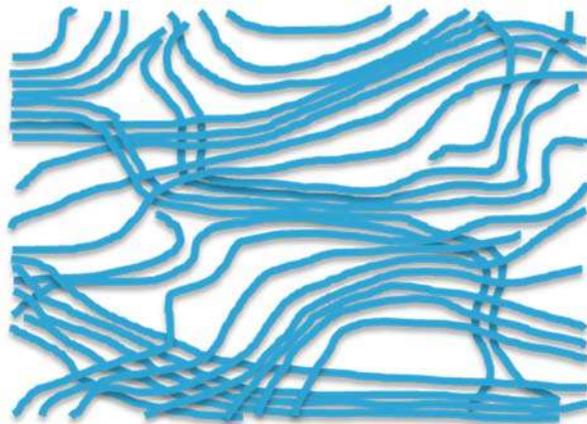
Um dies zu erreichen kommen prinzipiell zwei Möglichkeiten in Frage. Bei sogenannten Zwei-Komponenten-Systemen werden Bindemittel und Härter getrennt voneinander gelagert und erst kurz vor dem Lackieren miteinander gemischt. Dies hat den Vorteil, dass sehr reaktive Komponenten eingesetzt werden können, erhöht aber den Lager- und Mischaufwand. Diese Technologie wird besonders im Fahrzeug-Reparaturbereich eingesetzt.



Möchte man reaktive Komponenten als Mischung lagern, so muss man einen Trick anwenden. Der Härter wird dabei vor dem Einsatz im Lack mit einem Blockierungsmittel kombiniert, wodurch er seine hohe Reaktivität zunächst verliert. So kann er mit dem Bindemittel kombiniert und in einem Gefäß gelagert werden. Erst während des Einbrennens verdampft das Blockierungsmittel, so dass die reaktive Gruppe nun mit dem Bindemittel reagieren kann. Diese Vorgehensweise macht die Komponenten häufig etwas teurer, da ein zusätzlicher Schritt gemacht werden muss. Sie hat aber auch den Vorteil, dass Lager- und Mischaufwand geringer ist. Dies ist die klassische Technologie für die Fahrzeug-Serienlackierung.



Neben der chemischen Vernetzungsreaktion findet beim Einbrennen stets auch physikalische Trocknung statt. Dabei verschlaufen und verknäulen sich die einzelnen Polymerketten, so dass ein zusätzliches Netzwerk entsteht, das allerdings etwas weniger robust ist. Für manche Anwendungen reicht aber sogar diese physikalische Trocknung aus.



Innovationen

Insgesamt sind Lacke sehr ausgeklügelte High-Tech-Systeme, die sich über die Zeit immer weiter verbessert haben. Darum stellt sich die Frage, ob daran überhaupt noch geforscht werden muss. Es gibt zahlreiche Anforderungen, die auch in Zukunft Innovationen im Lackbereich notwendig machen.



Ein Grund ist die zunehmende Nachfrage nach verbesserter Qualität, zum Beispiel noch bessere Widerstandsfähigkeit gegen Kratzer oder Umwelteinflüsse. Gleichzeitig verändern sich auch die Lackierprozesse, werden kürzer und effizienter, so dass auch die Lacksysteme darauf angepasst werden müssen.

Die allersten Autos waren nur mit Lacken und Farben aus der Kutschenzeit erhältlich. Seitdem hat sich viel verändert und der Wunsch nach immer individuellerem Design hat zu einer wahren Explosion an verschiedenen Farbtönen geführt. Es müssen daher Lacksysteme bereitgestellt werden, die auch den zukünftigen Erwartungen an die Optik standhalten können ohne gleichzeitig die Komplexität zu erhöhen.

Diese Komplexität ist nämlich ein großer Kostenfaktor. Um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben sind sowohl die Automobil- als auch die Lackhersteller gezwungen ihre eigenen Prozesse immer wieder zu hinterfragen und gegebenenfalls anzupassen. Dies hat auch Auswirkungen auf die Lackzusammensetzung und –herstellung.

Über allem steht der Wunsch nach nachhaltigen Produkten, die energie- und ressourcenschonend sind und gleichzeitig unter sicheren Arbeitsbedingungen produziert und

verarbeitet werden können. Nicht nur die Gesetzgebung spielt dabei eine wichtige Rolle. Das Vorantreiben von nachhaltigen Lösungen ist ein wichtiger Treiber für Forschung und Entwicklung im Bereich der Lacksysteme.

Autoren:

Dr. Katharina Fechtner, Chemikerin, BASF Coatings GmbH

Jürgen Book, Classic Cars, BASF Coatings GmbH