

# Schicht für Schicht

## Kombi-Beschichtungssystem schützt vor Korrosion

Olaf Meier

**Korrosion ist eine ständige Gefahr bei Nutzfahrzeugen. Doch mit den passenden Oberflächenbeschichtungen können deren Stahl-Chassis und Anbauteile geschützt werden – und trotzen bei der Wahl des richtigen Korrosionsschutz-Systems sogar ätzenden Auftaumitteln wie Streusalz und härtesten Umgebungsbedingungen.**

Nutzfahrzeuge in der Landwirtschaft oder auf dem Bau müssen einiges aushalten: Rahmen und Anbauteile sind beinahe ständig Feuchtigkeit und Schmutz ausgesetzt, Steinschlag beansprucht jede Lackschicht bis aufs Äußerste und im Winter greifen aggressive Tausalze das Material an. So gehörte lange Jahre Rost beinahe selbstverständlich zum Erscheinungsbild von Lkw-Aufliegern, Radladern oder landwirtschaftlichen Geräten. Erst mit der Einführung

feuerverzinkter Chassis konnte dem Rost Einhalt geboten werden. Doch auch wenn der Korrosionsschutz durch Feuerverzinkung inzwischen weit verbreitet ist, ist dieses Beschichtungssystem nicht ohne Probleme.

### Feuerverzinkung mit reduziertem Schutz

Zum einen wird das Bauteil beim Feuerverzinken in ein 440 bis 460°C heißes Zinkbad getaucht. Diese hohen Temperaturen können dazu führen, dass sich das konstruktive Bauteil verzieht. Außerdem wird das Materialgefüge verändert. Die Folge: Stahl versprödet, bei besonders beanspruchten Stellen wie Schweißnähten besteht Bruchgefahr. Zum anderen besteht die Schutzfunktion der Feuerverzinkung darin, dass die Zinkschicht bei Bewitterung eine Deckschicht bildet, die wiederum durch Korrosion der Zinkoberfläche entsteht. Das bedeutet, dass das Material aufgebraucht wird – die Zinkschicht wird im Laufe der Zeit immer dünner. Bei einer geringen Korrosionsbelastung werden so 0,1 bis 0,7  $\mu\text{m}$  pro Jahr abgetragen. Eine normale Zinkschicht hält damit bis zu 40 Jahre. Anders sieht es aber aus, wenn die Stahlbauteile

extremen Bedingungen ausgesetzt sind: Zum Beispiel Seeluft oder industrieller Atmosphäre – oder eben ständig mit feuchtem Erdreich in Kontakt sind, wie Bau- oder Landmaschinen: Dann kann die Zinkkorrosion bis zu 8,4  $\mu\text{m}$  pro Jahr betragen. Dabei entsteht der so genannte Weißrost – ein weißer „Staub“, der sich auf der Oberfläche bildet und ein Zeichen dafür ist, dass die Zinkschicht abgetragen wird. Bei hohen Korrosionsschutzanforderungen muss der Zinküberzug daher durch eine Flüssiglack- oder Pulverbeschichtung geschützt werden (Duplex-Verfahren). Wird diese Lackschicht jedoch beschädigt, droht die Zinkschicht unter dem Lack wieder zu korrodieren: Der Weißrost bildet sich dann zwischen Lack- und Zinkschicht, was wiederum zu einem großflächigen Abplatzen der Lackschicht führt – dadurch kann das gesamte Korrosionsschutz-System ausfallen.

### Flüssiglack-Systeme sind aufwändig und teuer

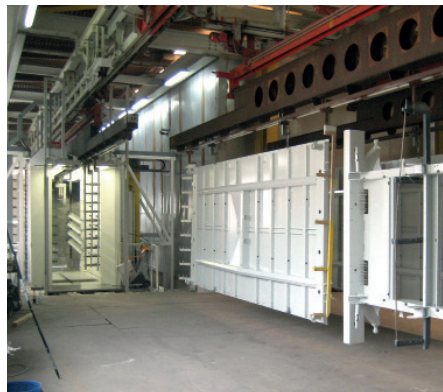
Um diese Probleme zu vermeiden, werden alternativ im Stahlbau Flüssiglack-Systeme eingesetzt: Will man mit ihnen einen geeigneten Schutz für die höchste Korrosivitätsklasse erlangen, muss der Lack aber in meh-

Olaf Meier, Presse- und Redaktionsservice für BOT Oberflächentechnik GmbH, Kulmbach

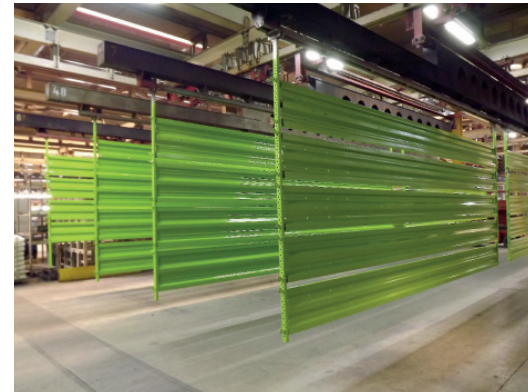




Eine Tauch-Zinkphosphatierung ermöglicht eine Verankerung der folgenden Beschichtungen



Die KTL-Anlage beschichtet komplett montierte Chassis und bis zu 2 t schwere Bauteile vollautomatisch



Den Abschluss des Kombi-Beschichtungssystems bildet schließlich ein hochwitterungsbeständiger Pulver-Decklack

renen Schichten aufgetragen werden, die zwischendurch aushärten müssen. Das ist aufwändig und zeitintensiv. Zudem erfordert ein Korrosionsschutz höchster Kategorie mit Flüssiglacken eine entsprechend hohe Schichtdicke, die durchaus mehr als 320 µm betragen kann. Das muss schon bei der Konstruktion berücksichtigt werden, da es sonst bei der Montage zu Passungsproblemen kommen kann. Nicht zu Letzt sprechen auch Aspekte des Umweltschutzes gegen den Einsatz von Flüssiglack: Denn er enthält umweltgefährdende Lösungsmittel und Schwermetallanteile. Zudem ist bei der Lackierung eine Rückgewinnung des „Overspray“ nicht möglich, also des Lackanteils, der beim Sprühen nicht auf das Bauteil gelangt ist, sondern im Sprühnebel in die Umgebung gelangt.

## Die Alternative ist ein Kombi-Beschichtungssystem

Eine Alternative zu den klassischen Korrosionsschutz-Systemen für höchste Anforderungen bietet das Kombibeschichtungssystem OR 6000 der BOT Oberflächen-technik GmbH, Kulmbach. Die Basis des Systems bildet eine Tauch-Zinkphosphatierung, die für eine bestmögliche Verankerung der folgenden Beschichtungen sorgt und zusätzlich die Unterrostung an eventuell schadhafte Stellen verhindert. Anschließend erhalten die Bauteile eine KTL-Beschichtung: Die in der Automobilbranche seit Jahren etablierte kathodische Tauchlackierung (KTL) ist weitgehend resistent gegen Treibstoffe, Öle, Säuren und Laugen. Außerdem ist der Farbauftrag hoch temperaturbeständig (bis 150 °C) und besonders gleichmäßig in der Schichtdicke. Dann folgt eine Grundierung mit einem speziellen Epoxidharz-Pulverlack, der eine besonders hohe Barrierewirkung bietet. Den Abschluss bildet schließlich ein hochwitterungsbeständiger Pulver-Decklack. Alle verwendeten Lacke sind lösungsmittelfrei und damit besonders umweltfreundlich. In der Summe beträgt die Gesamt-

schichtdicke des Kombi-Systems nur rund 120 bis 230 µm (abhängig vom jeweiligen Schichtaufbau), also deutlich weniger als bei einem Flüssiglack-System. Zudem wird das Bauteil im gesamten Prozess nur mit Temperaturen von maximal 180 °C belastet (beim Einbrennen des Pulverlacks) – eine Änderung der Materialeigenschaften und ein Verzug konstruktiver Bauteile drohen hierbei also nicht.

## Ein Korrosionsschutz der besser ist als gefordert

Dieses Beschichtungssystem bietet einen Korrosionsschutz, der weit über den Forderungen der DIN EN ISO 12944 liegt. Das belegt aktuell eine Prüfung im iLF (Forschungs- und Entwicklungsgesellschaft Lacke und Farben) in Magdeburg: „Das BOT-System erfüllt die Bedingungen der höchsten Beanspruchungskategorie nach DIN EN ISO 12944-6, Im3 ohne Probleme“, so Cornelia Dreyer, Leiterin der Anwendungstechnik am iLF. Sogar die weitaus anspruchsvolleren Anforderungen an Beschichtungssysteme für Bauwerke im Offshore-Bereich, wie sie in der ISO 20340 beschrieben sind, hat das System mühelos erfüllt. „Inzwischen haben wir einen Salzsprühtest über einen Zeitraum von 6000 Stunden durchgeführt, die Vorgaben der ISO 20340 sind damit weit übertroffen. Doch ich kann immer noch in keinem Wert erkennen, dass der BOT-Beschichtungsaufbau ermüdet. Das ist außergewöhnlich –

üblicherweise zeigen selbst hochwertige Beschichtungen im Nasslackbereich nach dem Prüfzeitraum von 4200 Stunden irgendeine Form der Ermüdung“, so Cornelia Dreyer.

## Kostenvorteil ab Werk

Die gesamte Beschichtung – vom Strahlen bis zur Pulverlackierung – läuft dabei im BOT-Werk in Kulmbach vollständig und durchgehend automatisch ab, was eine beliebige Wiederholbarkeit der Ergebnisse garantiert. Die zu beschichtenden Teile hängen an einem Kettenförderer und werden so durch die einzelnen Stationen geschleust. Das bedeutet, dass die einzelnen Arbeitsschritte kurz hintereinander erfolgen, und so keine Zeit für eine Verunreinigung oder sogar Korrosion des Grundmaterials bleibt. Durch den vollautomatisierten Prozess und das nicht mehr notwendige Richten der Bauteile, wie es beim Feuerverzinken notwendig ist, bietet das OR-6000-Verfahren schon im Beschichtungsprozess selbst eine hohe Wirtschaftlichkeit. Dabei sind auch große Dimensionen kein Problem für BOT, denn in Kulmbach steht eine der größten KTL-Beschichtungsanlagen in Europa: Hier können bis zu 12 200 x 700 x 2300 mm große und bis zu zwei Tonnen schwere Bauteile vollautomatisch beschichtet werden. Diese Dimensionen reichen, um auch komplett montierte Chassis von Nutzfahrzeugen mit dem Oberflächenschutz zu versehen. Am Ende des Prozesses steht ein vollständig geschlossener Beschichtungsaufbau ab Werk – fertig zur Montage.

Auch im späteren Einsatz bietet OR 6000 wirtschaftliche Vorteile, denn eventuelle Beschädigungen im Beschichtungsaufbau zum Beispiel durch Steinschlag führen nicht zu großflächigen Abplatzungen im Lack, sondern lassen sich schnell und preiswert punktuell zum nachhaltigen Schutz der Konstruktion reparieren.

## Summary

BOT offers a highly efficient corrosion protection system. The performance of OR 6000® outperforms the classic methods of corrosion protection by far and makes it to „world champion in corrosion protection“.

