



Abb. 1: Fehlerbild; Abb. 2: Ausschnitt aus der REM/EDX-Analyse der Beschichtungsunterseite, Nachweis von Eisenoxid und Natrium.

Wenn der Lack nicht hält was der Beschichter verspricht

Auf mit Pulverlack beschichteten Schwarzstahlbauteilen von Landmaschinen kam es zu Feldschäden aufgrund von großflächigen Ablösungen der Beschichtung. Die DFO wurde damit beauftragt die Ursache für die mangelhafte Haftfestigkeit aufzuklären.

Zunächst wurde mittels Mikrotom ein Querschnitt der abgelösten Beschichtung angefertigt, um den Beschichtungsaufbau und die Schichtdicken zu ermitteln. Lichtmikroskopisch wurde ein zweischichtiger Beschichtungsaufbau sichtbar. Die Schichtdicken der beiden Schichten lagen im Sollbereich. Auch die Untersuchung des Querschnitts mittels Rasterelektronenmikroskopie (REM) und energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX) bestätigte den korrekten Zweischichtaufbau aus Grundierung und Decklack.

Der Beschichtungsaufbau schien also auf den ersten Blick nicht fehlerverursachend zu sein. Oft führt jedoch eine mangelhafte Aushärtung eines Lackes zu Haftfestigkeitsstörungen. Um dies auszuschließen, untersuchte die DFO die verschiedenen Lackschichten mittels Infrarotspektroskopie. Der Abgleich der IR-Spektren beider Schichten mit der Datenbibliothek ergab, dass es sich um eine epoxidharzbasierte Grundierung und einen polyesterbasierten Decklack handelt. Die entsprechend typischen Absorptionsbanden in IR-Spektren bei mangelnder Aushärtung ließen sich in diesem Fall bei keiner der beiden Schichten nachweisen. Der nächste Ansatz war eine Prüfung auf Rissbildung oder kohäsive Brüche in der Decklackbeschichtung, die

bei einem solchen Schichtaufbau zu einem chemischen Abbau der epoxidharzbasierten Grundierung durch UV-Strahlung führen könnten, was zeitversetzt in einer mangelhaften Haftfestigkeit resultiert. Die lichtmikroskopischen Untersuchungen und auch die REM-Aufnahmen zeigten keinerlei Risse oder kohäsive Brüche.

Weiterhin wurde die Beschichtungsunterseite per REM und EDX untersucht. Hierbei zeigten sich große Mengen an Natriumchlorid und eine gleichmäßig verteilte dünne Eisenoxidschicht an der gesamten Beschichtungsunterseite (Abb.2).

Mangelhafte Vorbehandlung

Die Eisenoxidschicht konnte letztlich auf eine mangelhafte Vorbehandlung des Schwarzstahls zurückgeführt werden. Die dünne Oxidschicht des Schwarzstahls muss vor dem Beschichten durch einen Strahlprozess oder einen nasschemischen Vorbehandlungsprozess entfernt werden. Dies war nicht erfolgt. Für Bauteile, die im Außenbereich eingesetzt werden beziehungsweise starker Witterung ausgesetzt sind, ist insbesondere bei rein nasschemischen Vorbehandlungsprozessen zusätzlich die Aufbringung einer Passivierung oder Konversionsschicht notwendig.

Andernfalls ist kein ausreichender Korrosionsschutz möglich, was am Ende ebenfalls zu Haftfestigkeitsverlusten der Beschichtung führt. Eine Konversionsschicht konnte auf den betroffenen Bauteilen nicht nachgewiesen werden.

Auch ein zeitnahe Beschichten nach der Vorbehandlung ist notwendig, um die Bildung von Eisenoxid durch die Zwischenlagerung zu verhindern. Das an der Beschichtungsunterseite nachgewiesene Natriumchlorid ist ein weiterer Hinweis auf eine unzureichende Vorbehandlung. Salze müssen vor der Beschichtung ent-

Fehlerbild des Monats

In dieser Rubrik berichtet die Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V. über aktuelle Schadensfälle aus der Praxis, die von der DFO aufgeklärt wurden. Ziel ist es, Anregungen zu geben, wie Fehlerbilder interpretiert werden können und welche Ursachen für außergewöhnliche Beschichtungsfehler infrage kommen.

Deutsche Forschungsgesellschaft für Oberflächenbehandlung (DFO) e.V., Neuss
Heike Schuster
Tel. +49 2131-40811-28
schuster@dfo-service.de
www.dfo-service.de

fernt werden, da sie hygroskopisch sind und Wasser anziehen. Dies führt zu einer Volumenvergrößerung (Blasenbildung) unterhalb der Beschichtung und in der Folge zu Haftfestigkeitsverlusten. ●