

Funktionstauglichkeit biologischer Korrosionsschutzmittel

Problemstellung und Ausgangssituation

Temporärer Korrosionsschutz ist ein wichtiges Thema in der metallbe- und verarbeitenden Industrie. Einerseits müssen Bauteile und Halbzeuge zwischen einzelnen Bearbeitungsschritten – zwischen denen sogar teilweise noch lange Transportwege liegen können – vor einer negativen Oberflächenveränderung wirkungsvoll geschützt werden, andererseits sollen die aufgetragenen Schutzschichten vor dem nächsten Bearbeitungsschritt problemlos entfernt werden können. Die Anforderungen an die Schutzschichten sind zum Teil sehr hoch, weil die Teile oftmals rauen klimatischen Bedingungen und extremen Temperaturschwankungen – mit der Ausbildung von Schwitzwasser – oder schleißendem und korrodierendem Abrieb von Sanden, Spänen und Funkenerosionen ausgesetzt sind.

Konventionell werden Mittel auf Basis von Ölen, Fetten und Wachsen eingesetzt, die früher meist mittels Tri- und Perchlorethylen entfernt wurden, heute werden meist wässrig alkalische Reiniger in Heiß-Entfettungsbädern eingesetzt. Dabei kommen neben Natronlauge Tenside eingesetzt, die emulgierende und dispergierende Wirkung haben, was für das Entfetten gut, für die nachfolgende Öl-Wasser-Trennung aber eher nicht gut ist, weil diese sie aufwendiger machen. Die Betreiber von Entfettungsanlagen wären froh, wenn sie die ölhaltigen Halbkonzentrate (Spülwässer, erschöpfte Entfettungsbadlösun-

gen) und Konzentrate (Öl-Wassergemische, die noch nicht unter das „Altöl“ fallen) nicht teuer behandeln und entsorgen müssten.

Ziel

Ziel des Projektes war es gewesen, ein Korrosionsschutzmittel auf natürlicher Basis, aber außerhalb von Ölen, Fetten oder Wachsen, der Fachpraxis vorzuschlagen, das in der Lage sein sollte, reproduzierbare Schichten mit definierten Eigenschaften auf exemplarisch ausgewählten Baustahl der Güte S235 JR- (früher ST 37-1), mindestens eine Woche im Salzsprühtest zu bestehen. Dieses Schichten sollten den Vorzug haben, mittels warmem Wasser von den Oberflächen entferntbar zu sein und den Kriterien der Nachhaltigkeit genügen (Abbaubarkeit bzw. Recyclierbarkeit – ungefährlich und unkritisch im Umgang für die Mitarbeiter).

Ergebnisse

Aus der Fülle an natürlichen Filmbildnern wurden das Polypeptid Gelatine sowie die Polysaccharide Agar-Agar, Natrium-Alginat und Pektin aufgrund ihres vergleichsweise günstigen Preises und weiterer Übereinstimmungen mit dem Anforderungsprofil ausgewählt: zum Beispiel auf Aspekte wie Materialbedarf, Löslichkeit, Benetzung des Probekörpers, Haftfestigkeit, Kratzfestigkeit, Transparenz der Schicht sowie Rostbildung vor vollständiger Trocknung. Tabelle 1 gibt exemplarisch für Gelatine die Rezeptur wieder, mit

der in dieser Arbeit die besten Ergebnisse erzielt wurden.

Tabelle 1: Beschichtungsrezepturen

Filmbildner	12 g Gelatine
Wasser	100 mL
Benetzungsmittel	200 µl Span
Erhitzen auf	90 °C

Mit den getesteten Beschichtungsrezepturen war es möglich, im Tauchverfahren in Kombination mit einer definierten Trocknung im Kaltluftstrom zusammenhängende, blasenfreie und transparente Filme auf den Stahlprüfblechen zu erzeugen, die auch nach zweimonatiger Standzeit an Raumluft keinerlei Korrosionserscheinungen aufwiesen – der Salzsprühtest wurde aber nicht bestanden.

Schichten, die mit Pektin erzeugt worden waren, waren prinzipiell recht dunkel und wiesen nach dem Trocknen noch eine gewisse Rest-Klebrigkeit auf. Na-Alginat benötigte einen Vernetzer, der zu einer starken Rostbildung führte, weswegen Na-Alginat unvernetzt weiterverwendet wurde, was aber erwartungsgemäß zu negativen Ergebnissen führte.

Mit Hilfe eines sogenannten Tape Tests nach ASTM D 3359, bei dem die Haftfähigkeit der Schichten mit Klebestreifen unterschiedlicher Klebekraft getestet wurde, konnte für alle Beschichtungen mit Ausnahme von Na-Alginat gezeigt werden, dass sie eine gute Haftfestigkeit auf dem Untergrund aufwiesen. Wichtig für

eine Korrosionsschutzschicht ist eine gute Kratzfestigkeit, um Transportschäden zu vermeiden. Die Ritzfestigkeit wurde mit Bleistiften verschiedener Härten getestet. Na-Alginat wies aufgrund seiner sehr dünnen Schichtdicke nur eine sehr geringe Kratzfestigkeit auf (8B), während alle anderen Schichten Ritzversuchen mit den Bleistifthärten HB oder sogar teilweise bis 2 H sehr gut standhielten. Des Weiteren wurde die Schichtdicke mit Hilfe eines induktiven Sensors bestimmt. In den Ergebnissen waren die unterschiedlichen Auswirkungen des Tauchens und Trocknens gut zu erkennen (Schicht wurde nach unten hin dicker).

Entgegen allen Befürchtungen konnte an getrockneten Proben gezeigt werden, dass alle Schichten keine signifikante Quellung, d.h. Affinität der Schicht, aus der Atmosphäre Wasser aufzunehmen, aufwiesen. Die Rezepturen sind allerdings in der derzeit vorliegenden Ausgestaltung noch nicht für den Außeneinsatz geeignet - am Thema der Einsatzrandbedingungen für die Freilandwitterung soll noch geforscht werden.

Die Natur hat nämlich noch einen großen Schatz an Lösungen, zum Beispiel könnte, wie es derzeit schon bei Leimen praktiziert wird, während der Verarbeitung Alaun, Chromalaun bzw. Gerbsäure zugesetzt werden, was Leime nach dem Austrocknen wasserunlöslich macht. Die Formulierungen könnten dann mit Enzymen wieder abgelöst werden.

Dipl.-Ing. Isabell Sommer und Prof. Dr. Peter M. Kunz
Institut für biologische Verfahrenstechnik

Telefon (0621) 292-6304

E-Mail: p.kunz@hs-mannheim.de

Laufzeit des Vorhabens:

01.04.2006 - 31.12.2006