

Chromfreie Passivierung für Stahlwerkstoffe

Die Anforderungen an eine Stahlpassivierung sind hoch – die Verfahren sollen umweltverträglich, prozesssicher, REACH-konform und nicht zuletzt wirtschaftlich sein. Moderne Passivierungsverfahren erlauben reproduzierbare gute Ergebnisse bei verringertem Aufwand.

Patrick Kirchner, Dr. Patrick Pohla

Nach Schätzungen belaufen sich die durch Korrosion von Metallen entstandenen Schäden weltweit auf etwa 2,47 Billionen Euro. In vielen Industrieländern werden die Folgekosten durch Korrosion auf drei bis fünf Prozent des Bruttoinlandproduktes geschätzt. Durch geeignete Schutzschichten ist es jedoch möglich, die Korrosion zu verzögern und so die Haltbarkeit von Metallen wesentlich zu verlängern. Das bekannteste System hierfür sind die Phosphatierungen. Diese Systeme liefern seit über 150 Jahren reproduzierbare

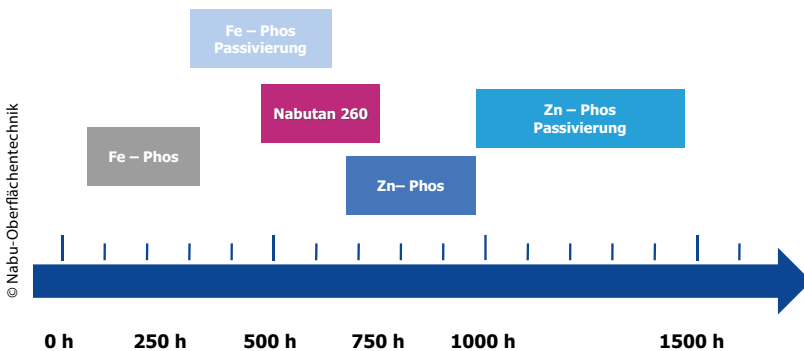
Ergebnisse, haben jedoch auch gewisse Nachteile, wie zum Beispiel Schlamm-anfall und begrenzten Korrosionsschutz im Falle einer Eisenphosphatierung. Die Zinkphosphatierung dagegen liefert einen sehr guten Korrosionsschutz, ist in ihrer Anwendung aber deutlich komplexer und es fällt ebenfalls Schlamm an. Daher gilt es, Systeme zu entwickeln, die vom Korrosionsschutz an eine Zinkphosphatierung heranreichen, jedoch die Umwelt weniger belasten. Zudem wird durch den Gesetzgeber der Schritt hin zu um-

weltfreundlicheren alternativen Technologien im Hinblick auf die REACH-Verordnung forciert. Im Zuge dessen wurde nach alternativen Methoden und Medien gesucht, die prozesssicher mit reproduzierbar guten Ergebnissen bei vertretbarem Aufwand appliziert werden können. Eine dieser Alternativen ist das Passivierungsmittel Nabutan 260 der Nabu-Oberflächentechnik GmbH.

Kombination verschiedener Prozessschritte möglich

Nabutan 260 ist eine chromfreie Passivierung für Stahlsubstrate, basierend auf Zirkoniumverbindungen und Silanen. Der Vorprozess kann variieren und aus einer Phosphatierung, einem alkalischen oder sauren Prozess bestehen. Auch eine Kombination dieser Schritte ist möglich. So kann das Passivierungsmittel sowohl im Prozess mit alkalischer Entfettung und saurer Beize als auch im analogen Prozess ohne eine saure Beize angewandt werden. Der letzte Spülschritt vor der Passivierung sollte mit VE-Wasser erfolgen. Nach der Behandlung wird ebenfalls mit VE-Wasser nachgespült. Dies kann durch eine separate Spüle oder auch einen Spritzkranz erfolgen.

Durch den Einsatz der chromfreien Passivierung Nabutan 260 kann man je nach Anlagentyp ein bis drei Behandlungsschritte im Vergleich zur Zinkphosphatierung sparen. Das Ziel bei der Entwicklung des Passivierungsmittels war, dass neben einer guten Lackhaftung und einem guten



Übersicht des erreichbaren Korrosionsschutzes.



Oben: Prozessablauf Zinkphosphatierung, unten: Prozessablauf der Stahlpassivierung.

Korrosionsschutz auch umwelttechnische Aspekte, wie die Verwendung ungiftiger Chemikalien, ein vereinfachter Prozessablauf und eine einfache Abwasserbehandlung ohne Schwermetallabfall betrachtet wurden. Ferner sollte das Produkt den Aufwand zur Badkontrolle und -pflege gering halten. Nabutan 260 wird über den Leitwert gesteuert. Durch eine spezielle Formulierung wird der pH-Wert im Bad nahezu konstant gehalten.

Das Passivierungsmedium kann sowohl in Batchfahrweise als auch mit kontinuierlichem Überlauf verwendet werden. Eine Fahrweise mit Überlauf ist zu bevorzugen, da durch den Eintrag von frischem Wasser die Hydrolyse der Silane im Gleichgewicht gehalten werden kann. Dadurch wird eine noch höhere Stabilität der Badwerte erreicht. Die Konzentration des Bades kann durch eine einfache Titration kontrolliert werden. Abhängig von den verwendeten Substraten (Legierungszusammensetzung, Oberflächenrauheit) unterscheidet sich die optische Ausprägung der Passivierungsschicht. Sie reicht von farblos bis goldgelb.

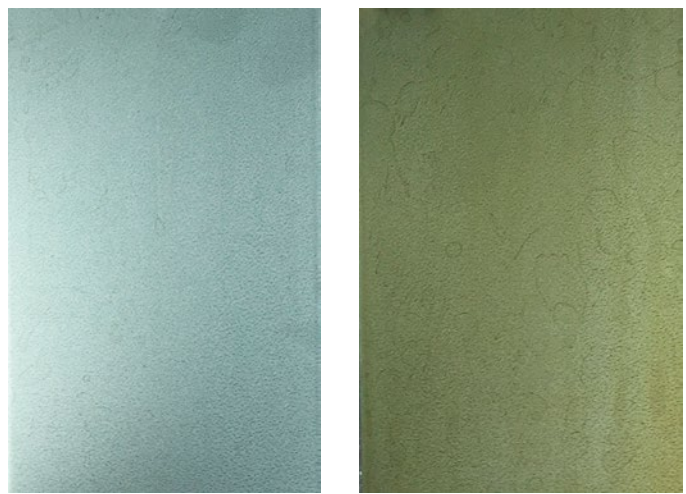
Erste Anwendungen im Landmaschinenbau

Das Passivierungsmittel ist bereits bei mehreren Anwendern aus dem Landmaschinenbau im Einsatz, so unter anderem auch bei BBG Bodenbearbeitungsgeräte Leipzig. Dabei musste das neue System den hohen, hausinternen Anforderungen von BBG gerecht werden:

- Korrosionsschutz mindestens 720 h im neutralen Salzsprühtest mit maximal 1 mm Unterwanderung am Ritz und kein Kantenrost
- Hohe mechanische Belastbarkeit der Oberfläche, das heißt sehr gute Haftfähigkeit
- Hohe optische Ansprüche an die Oberfläche der Beschichtung
- Umweltfreundlichere und kostengünstigere Teilevorbehandlung
- Geringer Aufwand für Mitarbeiter, beispielsweise bei Badkontrollen.

Eine weitere Herausforderung stellte das Substrat der Firma BBG dar. Hier werden neben dünnwandigen Blechformteilen auch diverse Schweißkonstruktionen, Hohlprofile und Sonderteile vorbehandelt und beschichtet. Die Vorbehandlung bestehend aus einer sauren Beize, alkalischer Entfettung und der neuen Passivierung erfüllt diese Anforderungen auf al-

Optische Ausprägung der Passivschicht, links: ohne Passivierung, rechts: mit Nabutan 260.



© Nabu-Oberflächentechnik



© Nabu-Oberflächentechnik



Produktionsteile nach 720 h NSS (von links nach rechts: stark verzundertes Teil, Guss, dickwandiges Teil gestrahlt, dickwandiges Teil ungestrahlt).

len Substraten. Dies wird seit über einem Jahr durch die regelmäßigen Korrosionstests belegt.

Ein weiterer Anwender aus dem Landmaschinenbereich setzt das Passivierungsmittel nur mit einer alkalischen Entfettung als Vorprozess ein. Sein Materialspektrum ist so ausgelegt, dass ein saures Medium nicht zwingend benötigt wird. Auch hier werden sowohl dünnwandige Blechformteile als auch Sonderteile und Hohlprofile mit verschiedenen Oberflächenrauigkeiten aus Stahl und verzinktem Stahl vorbehandelt und beschichtet. Die hausinternen Qualitätsansprüche sind ebenfalls sehr hoch und vergleichbar mit den branchenüblichen Anforderungen. Die Korrosionsschutzergebnisse auf Stahl nach 720 h im neutralen Salzsprühtest zeigen bei regelmäßigen Kontrollen eine Unterwanderung von maximal 1 mm. Auch bezüglich der Lackhaftung gibt es weder bei Stahl noch bei Zink negative Auffälligkeiten.

Das Anwendungsspektrum von Nabutan 260 ist somit sowohl bezüglich des Substrates als auch hinsichtlich der Teile-

reinigung vor der Passivierung sehr weit gefächert. Neben den schon genannten Substraten ist auch die Behandlung von Aluminium möglich. //

Die Autoren

Patrick Kirchner

Leitung anwendungstechnischer Außendienst
Nabu-Oberflächentechnik GmbH, Stulln
Tel. 09435 3006528,
patrick.kirchner@nabu-stulln.de



Dr. Patrick Pohla

Leitung Entwicklung
Nabu-Oberflächentechnik GmbH, Stulln
Tel. 09435 3006546
patrick.pohla@nabu-stulln.de

