

Kurzbeschreibung Korrosionstest von Feuchtmittelzusätzen (FMZ) für Offsetdruck Version 12/2004

Arbeitskreis Korrosion an Druckmaschinen

Standardisierter Korrosionstest von Feuchtmittelzusätzen (FMZ) für Bogenoffset-, Heatset- und Coldsetmaschinen

Prüfablaufschemata für FMZ in Anwendungskonzentration in Akzidenzmaschinen

Aktualisierte Kurzfassung - Stand: 2004-12-06

Vorbemerkung: Jeder FMZ, unabhängig vom Maschinentyp, wird nach dem gleichen Prüfablaufschemata geprüft. Vom Arbeitskreis "Korrosion an Druckmaschinen" sind als Prüfinstitute die FOGRA und die Staatliche Materialprüfungsanstalt Darmstadt zugelassen. Im Lenkungsausschuß des Arbeitskreises sind vertreten die Firmen Heidelberger Druckmaschinen AG, MAN Roland Druckmaschinen AG und Koenig & Bauer Aktiengesellschaft.

Klassifizierung der Druckmaschinen:

Je nach Druckmaschinentyp gelten unterschiedliche Korrosionsgrenzwerte. Die Druckmaschinen werden hierbei wie folgt klassifiziert:

- Bogenoffsetdruckmaschinen mit Filmfeuchtwerken, in der folgenden Vorschrift bezeichnet als Bogenoffset.
- Für Rollenoffsetdruckmaschinen mit Filmfeuchtwerken (in der Regel Heatsetrollenoffset), in der folgenden Vorschrift bezeichnet als Heatsetoffset.
- Für Rollenoffsetdruckmaschinen mit Turbo-, Bürsten-, Sprüh- oder Schleuderfeuchtwerk (in der Regel Coldset- oder Semicommercialrollenoffset), in der folgenden Vorschrift bezeichnet als Coldsetoffset.

1 Voraussetzungen zur standardisierten Prüfung

a) *Grenzwerte für pH-Wert und elektr. Leitwert des gebrauchsfertigen Feuchtmittels:*

Stabilisierung des pH-Wertes im Bereich von 5.0 ± 0.2 bis 9.0 ± 0.2 .

Erhöhung des Leitwertes des Brauchwassers um $1500 \mu\text{S}/\text{cm}$ (für Coldset und Heatset) bzw. um $1700 \mu\text{S}/\text{cm}$ (für Bogenoffset)

b) *Grenzwerte für korrosionschemisch kritische Ionen im gebrauchsfertigen Feuchtmittel:*

Halogenide, besonders Chlorid und Bromid < 25 mg/l

Sulfat < 50 mg/l

Nitrat < 20 mg/l

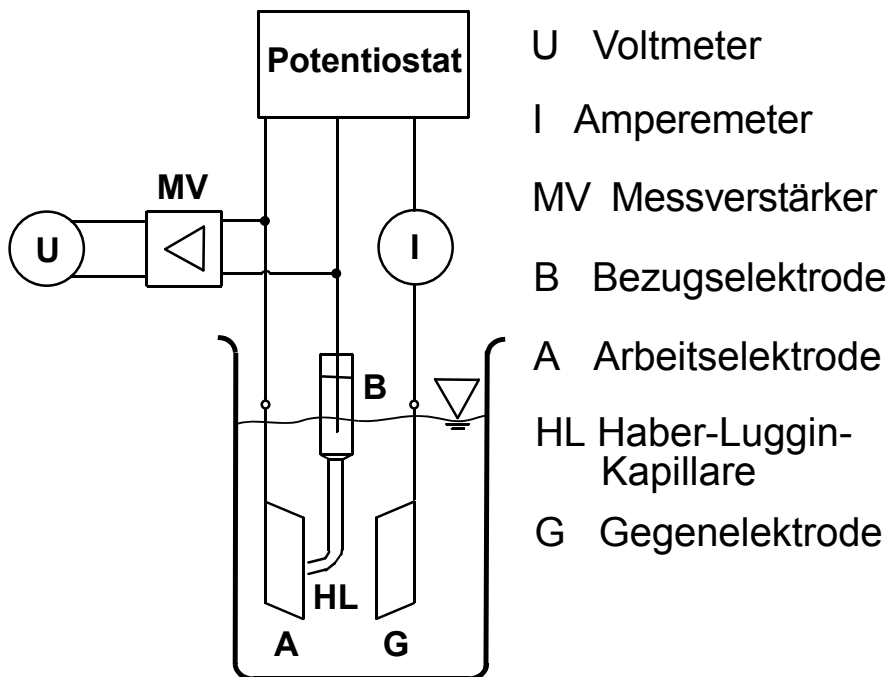
Die Konzentration dieser Ionen kann z. B. mittels Ionenchromatographie ermittelt werden.

Kurzbeschreibung 12/2004
Korrosionstest von Feuchtmittelzusätzen (FMZ) für Offsetdruck

c) *Prüfwasser, Prüfbedingungen, Versuchsaufbau, Kalibrierung*

Das Feuchtmittel wird zum Test in der maximalen Anwendungskonzentration in einem Prüfwasser mit einer Härte von 10 °dH (als Ca und Mg) und einem Gehalt von 25 mg/l Chlorid, 50 mg/l Sulfat und 20 mg/l Nitrat angesetzt.

Das Feuchtmittel wird auf 40 °C temperiert, nicht belüftet und nicht gerührt. Die Korrosionsuntersuchungen mit äußerer Stromquelle (Polarisationsmessungen) erfolgen in nachstehender Anordnung (E. Heitz, R. Henkhaus, A. Rahmel, Korrosionskunde im Experiment, VCH 1990, ISBN 3-527-281 56-8, S. 27):



Zur Vermeidung von Fehlmessungen und damit Fehlinterpretationen ist die Meßanordnung (siehe Abbildung) vor Durchführung der Prüfungen zu kalibrieren.

Die Kalibrierung erfolgt durch Aufnahme der Stromdichte/Potential-Kurve von Nickel 2.4060 in 0,05 molarer H_2SO_4 von p.A.-Qualität. Zur Kalibrierung wird wie unter Punkt 2.1.1 und 2.1.2 verfahren und das Ergebnis dokumentiert. Abweichungen von der Kalibrierkurve von 10 % für die Passivierungsstromdichte und von ± 50 mV für das für das Passivierungspotential sind zulässig.

Kurzbeschreibung 12/2004
Korrosionstest von Feuchtmittelzusätzen (FMZ) für Offsetdruck

2 Prüfablauf für die Werkstoffe Reinnickel und Stahl

2.1 Prüfung der Beständigkeit von Nickel

- 2.1.1 Registrierung des freien Korrosionspotentials E_{corr} von Walznickel¹ über eine Zeit von 15 min.
- 2.1.2 Aufnahme der anodischen Stromdichte/Potential-Kurve mit einer Polarisationsgeschwindigkeit von 1000 mV/h, ausgehend von einem Potential von 10 mV unterhalb des freien Korrosionspotentials E_{corr} bis + 1200 mV_{SHE}²). Sofern der (Summen)Strom den Wert von 20 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ bereits vor + 700 mV_{SHE} erreicht, kann die Messung abgebrochen werden; der FMZ hat den Test damit nicht bestanden.
- 2.1.3 Falls der Stromdichtegrenzwert von 10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ erst bei einem Potential von $\geq + 700 \text{ mV}_{\text{SHE}}$ erreicht oder überschritten wird, hat der FMZ den Test bestanden.
- 2.1.4 Liegt der Werkstoff bei freier Korrosion im Aktivzustand vor, so darf die kritische Passivierungsstromdichte (Strommaximum beim Übergang vom Aktiv- in den Passivzustand) den Grenzwert von 20 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ nicht überschreiten. Liegt die Stromdichte zwischen 10 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$ und 20 $\mu\text{A}/\text{cm}^2$, ist ein zusätzlicher Tauchversuch entsprechend DIN 50905 zur Bestimmung der flächenbezogenen Massenabtragsrate durchzuführen. Dieser Test dauert 168 Stunden. Während des Tauchversuchs ist das Feuchtmittel nach jeweils 24 h zu ersetzen (5 mal) . Eine Überschreitung der Grenzwerte der spezifischen Massenverlustrate (s. Tab. 1) wird nicht toleriert. Es darf keine Lochkorrosion auftreten.

Massenverlustrate	Heatset	Coldset	Bogenoffset
Nickel (99.6 %) Mat.-Nr. 2.4060	4 mg/(cm ² · 7 d) *	3 mg/(cm ² · 7 d) *	15 mg/(cm ² · 7 d) *

*) 7 d = 7 Tage

Tab. 1: Maschinenspezifische Grenzwerte der flächenbezogenen Massenabtragsrate von Nickel 2.4060 in Feuchtmitteln.

¹ Werkstoff-Nr. 2.4060, Reinheit 99.7%, LC-Güte, nach DIN 17740/17750, Blechdicke 2 mm kaltgewalzt, gegläht, gebeizt

² Die mit dem Index 'H' bezeichneten Potentialwerte sind auf die Normalwasserstoffelektrode (SHE) bezogen.

Kurzbeschreibung 12/2004
Korrosionstest von Feuchtmittelzusätzen (FMZ) für Offsetdruck

2.2 Prüfung der Beständigkeit von un- und niedriglegierten Stählen am Beispiel des niedriglegierten Kaltarbeitsstahls 100 Cr 6 GKZ (geglüht auf kugelförmige Carbide) Werkstoff-Nr. 1.3505 nach DIN 17230

Bestimmung der flächenbezogenen Massenabtragsrate durch belüftete Dauertauchversuche nach DIN 50905 (Versuchszeit 168 h) mit täglichem Wechsel des Feuchtmittels. Die maschinenspezifischen Grenzwerte für die flächenbezogene Massenabtragsrate (Tab. 2) dürfen nicht überschritten werden.

Die Vorgehensweise entspricht Punkt 2.1.4.

flächenbezogene Massenverlustrate	Heatset	Coldset	Bogenoffset
Stahl 100 Cr 6; Mat.-Nr. 1.2067	20 mg/(cm ² ·7 d) *	15 mg/(cm ² ·7 d) *	25 mg/(cm ² ·7 d) *

*) 7 d = 7 Tage

Tab. 2: Maschinenspezifische Grenzwerte der flächenbezogenen Massenabtragsrate von Stahl 100 Cr 6 GKZ in Feuchtmitteln.

Bei Coldset- und Heatsetfeuchtmitteln wird muldenförmige Korrosion an den Probekörpern aus dem belüfteten Tauchversuch nicht toleriert.

2.3 Prüfung der Lochkorrosionsgefahr von legierten Stahlwerkstoffen

Es wird ein elektrochemischer Rückfahrversuch (Pitting plot) an Stahl X 20 Cr 13, Werkstoff Nr. 1.4021 nach DIN EN 10088-3, Vergütungsstufe QT 800, unmittelbar vor der Messung frisch angeschliffen, durchgeführt.

Der Feuchtmittelzusatz besteht den Test, wenn

1. Eine Stromdichte von 10 µA/cm² bis zu einem Potentialwert von $E_{\text{Redox.}} + 250 \text{ mV}$ nicht überschritten wird.
2. Die Stromdichte-Potential-Kurve kein Lochbildungspotential bei einem Potential von weniger als 1200 mV_{SHE} zeigt.
3. Die Stromdichte-Potential-Kurve ein Lochbildungspotential bei einem Potential von weniger als +1200 mV_{SHE} aufweist und das sich einstellende Lochbildungspotential sowie das Potential der Repassivierung größer als das Redoxpotential + 250 mV sind.

Der Feuchtmittelzusatz besteht den Test nicht, wenn,

1. Eine Stromdichte von 10 µA/cm² bereits unterhalb eines Potentialwertes von $E_{\text{Redox.}} + 250 \text{ mV}$ überschritten wird.
2. Die Stromdichte-Potential-Kurve ein Lochbildungspotential bei einem Potential von weniger als +1200 mV_{SHE} aufweist und das Potential der Repassivierung kleiner als das Redoxpotential + 250 mV ist.

2.4 Prüfung auf Anwesenheit von Redoxsystemen und leicht oxidierbaren Komponenten im FMZ

Wenn ein FMZ den Stromdichtegrenzwert von $20 \mu\text{A}/\text{cm}^2$ überschritten und damit den Test der Nickelbeständigkeit nicht bestanden hat, ist zu überprüfen, ob der Verlauf der Stromdichte/Potential-Kurve nicht durch die Anwesenheit von Redoxsystemen bzw. leicht oxidierbaren Substanzen verursacht wurde. Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- 2.4.1 Bestimmung des Redoxpotentials durch Schaltung der Platin-Gegenelektrode als Arbeitselektrode.
- 2.4.2 Registrierung des Ruhepotentials von Platin über eine Zeit von 15 min.
- 2.4.3 Aufnahme der anodischen Stromdichte/Potential-Kurve von Platin mit einer Polarisationsgeschwindigkeit von $1000 \text{ mV}/\text{h}$, ausgehend von einem Potential von 10 mV unterhalb des freien Korrosionspotentials bis $+ 1200 \text{ mV}_{\text{SHE}}$.

Vor der Durchführung der Prüfung nach Punkt 2.5.2 und 2.5.3 ist die Zustimmung des Auftraggebers einzuholen.

3 Allgemeine Hinweise:

Alle notwendigen Angaben über Probengeometrie, Probenvorbehandlung, Ansetzen des Prüfwassers, Versuchsdurchführung etc. sind im ausführlichen Prüfablaufschemata enthalten. Das Prüfablaufschemata dient in erster Linie der Freigabe von FMZs durch die Maschinenhersteller.

Eine Freigabe erfolgt durch die Maschinenhersteller, nachdem das Produkt in dem Prüfbericht eines unabhängigen Instituts für gut befunden wird.

Eine Prüfstelle muss von den Maschinenherstellern zur Freigabe von FMZs ermächtigt werden.

IMPRESSUM:

FOGRA Forschungsgesellschaft Druck e.V.
Vorstandsvorsitzender Stefan Aumüller
Redaktion: Dipl.-Chem. Stephan Dietzel
Anschrift: FOGRA-Institut, Streitfeldstr. 19, 81673 München
Telefon: +49 89 43182 352
Telefon: +49 89 43182 100
E-mail: dietzel@fogra.org
Internet: www.fogra.org
© 2005 by FOGRA