

Galvanotechnik

Älteste Fachzeitschrift für die Praxis der Oberflächenbehandlung

Fachbericht

Färber & Schmid

Umweltfreundliches
Kupfer-Fällungsmittel in der
Abwasseraufbereitung

 **Schwermetallfällung**

 **Diplexin AM-566**

Wasser-/Abwasserbehandlung ohne Kompromisse...

*...weil Sie sich
Mittelmässigkeit
nicht leisten
wollen!*



Färber & Schmid GmbH • D-70329 Stuttgart
Telefon +49 (0) 7429 435 9933-0 • faerber-schmid.de

Färber & Schmid AG • CH-8953 Dietikon 1
Telefon +41 (0) 43 322 40 40 • faerber-schmid.ch

Färber & Schmid
Chemie · Technik

Fs

ISSN 0016-4232 | B 20696

3

März 2015
Seiten 568 - 569
106. Band

 **LEUZE
VERLAG**
seit 1902

Umweltfreundliche Kupferfällung mittels Diplexin AM-566

Färber & Schmid, ein in Dietikon, Schweiz und Stuttgart, Deutschland tätiges Unternehmen, stellt ein neues Produkt zum Ersatz von Natriumsulfid (Na_2S) und Dimethyldithiocarbamat (DMDTC) vor.

Einer der führenden Leiterplattenhersteller in Deutschland analysierte im Rahmen seines Umweltmanagements alle bestehenden Produktionsabläufe und beurteilte diese abschließend hinsichtlich umweltrelevanter, kritischer Punkte. Folglich kristallisierte sich im Bereich der Abwasserbehandlung, genauer der Schwermetallfällung heraus, dass große Mengen an Organosulfid (Dimethyldithiocarbamat/DMDTC), sowie Natriumsulfid (Na_2S) zur Kupferfällung eingesetzt wurden. Die nachfolgenden Ausführungen vermitteln in kurzer Übersicht die wesentlichen Eigenschaften der für die Schwermetallfällung gängig eingesetzten Chemikalien.

Natriumsulfid (Na_2S): Wird primär zur Vorfällung des Kupfers verwendet. Das Produkt wird üblicherweise als Feststoff bezogen und meistens durch den Anwender als 10-%ige Lösung angesetzt und zum Einsatz gebracht. Die Vorteile dieser Rohchemikalie liegen auf den ersten Blick im sehr günstigen Preis bei gleichzeitig guter Metallfällung.

Massive Nachteile, und arbeitsplatzkritische Probleme des als umweltgefährlich klassifizierten Stoffes, entstehen hingegen durch toxische H_2S (Schwefelwasserstoff) Ausgasungen und massive Geruchsbelästigungen, beispielsweise bereits während des Ansetzens der Gebrauchslösung. Die mögliche Ausbildung dunkler oder schwarzer Silbersulfidbeläge auf fertig beschichteten Werkstücken sind weitere, nicht zu unterschätzende Problemfelder.

Organosulfid (DMDTC): Zeichnet sich durch hervorragende Fällungseigenschaft bei sehr gutem Preis-Leistungsverhältnis aus. Auch aus starken Kupfer-Komplex-Verbindungen, oftmals durch Amine von EDTA stammend, kann Kupfer in aller Regel sehr gut unter den erforderlichen Einleitwert gefällt werden.

Die erheblichen Nachteile dieser Chemikalie liegen jedoch unter anderem im ausgeprägten Umweltschädigungs-Potential und der daraus resultierenden Kennzeichnung. In einzelnen Bundesländern ist aufgrund der vorliegenden Ökotoxizität der Einsatz dieses Produktes bereits regional untersagt! Ein zusätzlicher Handhabungsnachteil ist der äußerst unangenehme Geruch. Des Weiteren sind, je nach Abwassermatrix,

auch starke Trübungen der behandelten Klärphase möglich, welche eine abschließend gesetzeskonforme Einleitung des behandelten Abwassers nahezu verunmöglichen.

Problemlösung mittels Diplexin AM-566

Nach abgeschlossener Analyse und Erkenntnis der überaus kritischen Ausgangslage durch Verwendung der vorgenannten Standard Sulfid-Verbindungen, wurde Färber & Schmid mit der Optimierung und Verbesserung der vorherrschenden Situation zur sicheren Metallfällung beauftragt. Primäres Ziel war dabei der komplette Ersatz der bis anhin verwendeten, umweltgefährdenden Sulfid-Verbindungen. Nach Abschluss der breit angelegten, intensiven Versuchsreihen beim Anwender, sowie der im hauseigenen Kundendienstlabor erfolgten Ausarbeitungen, zeigte Diplexin AM-566 in jeder Beziehung die besten Resultate.

Die größten Vorteile von Diplexin AM-566 auf einen Blick:

- Keine Kennzeichnung als umweltgefährlicher Stoff
- Gebrauchsfertige Lösung; dadurch keine Produktionsaufwendungen und keine H_2S -Gasentwicklung
- Grundsätzlich geruchloses Produkt in der Anwendung (Dosieren/Umpumpen)
- Diplexin AM-566 ersetzt Na_2S und DMDTC in einem Arbeitsschritt
- Die erzielten Resultate der Kupfermetallfällung liegen weit unter Grenzwert ($< 0,5 \text{ mg/l}$)
- Geringere Verbrauchsmengen als mit den bisherigen Standard Sulfid-Verbindungen
- Keine Schädigung der Selektivtauscherharze
- Hervorragende ökotoxikologische Daten (siehe Tab. 1)

Die in Tabelle 1 ausgewiesenen Werte veranschaulichen, weshalb eine effiziente Überschuss-Rücknahme von DMDTC oder Na_2S derart wichtig ist. Sind diese umweltgiftigen Sulfidverbindungen beim Einleiten in die Kanalisation nicht oder nur zu gering abgebunden, wird insbesondere auf kleineren Klärwerken die Funktion und Wirkung der nitrifizierenden Bakterien gehemmt. Die Folge hieraus ist, dass die Betreiber der Klärwerke ihrerseits erforderliche

Tab. 1: Aquatische Toxizität

	Natriumsulfid	DMDTC	Diplexin AM 566
EC50			
Wasserfloh Daphnia magna	7,1 mg/L	0,67 mg/L	400 mg/L = 60- bis 600-mal weniger giftig
LC50			
Fisch Forelle/Barsch	25 mg/L	0,76 mg/L	2000 mg/L = 80- bis 2600-mal weniger giftig

Durch die sehr guten, ökotoxikologischen Werte, ist Diplexin AM 566 in die Wassergefährdungsklasse 1 (WGK I, schwach wassergefährdend) eingestuft.

Grenzwerte, zum Beispiel Ammonium, nicht mehr gewährleisten und einhalten können. Da die Klärwerke als Direkteinleiter seitens der Behörden unter hohem Druck stehen, die auferlegten Grenzwerte einzuhalten, wird dieser Druck zum Teil an die vorgelagerten Industriebetriebe weitergegeben. Dies führte in einzelnen Fällen bereits zu einem grundsätzlichen Verwendungsverbot von DMDTC in der Abwasseraufbereitung!

Nebst den Nachteilen welche die herkömmlichen, umwelttoxischen Sulfidverbindungen aufweisen, muss an dieser Stelle festgehalten werden, dass bei verantwortungsbewusstem Umgang, also einer korrekten Rücknahme von Sulfid-Überschüssen beispielsweise durch Eisensalze, diese Problemstellung reduziert bzw. eliminiert werden kann.

Einsatz, Funktion und Wirkungsweise von Diplexin AM-566

Bei der Wirkstoffkomponente des Diplexin AM-566 handelt es sich um ein vernetztes Schwefelpolymer auf Basis neutralisierter Polythionsäuren. Durch ein speziell gewähltes Herstellungsverfahren entsteht eine Polymerstruktur, welche das Molekül vor Angriffen (Hydrolyse) durch schwache bis mäßig starke Säuren schützt. Daraus resultiert für den Anwender, dass das Produkt bereits bei pH-Werten ab 2,5 eingesetzt werden kann, ohne dass Schwefelwasserstoff in kritischen Konzentrationen entsteht.

Kupfer, welches bekanntlich zur Schwefelwasserstoff-Gruppe gehört, hat den optimalen Fällungsbereich im leicht sauren pH-Wert. Durch die aufgeführten Eigenschaften kann Diplexin AM-566 somit gefahrlos im sauren Milieu eingesetzt werden, was letztlich eine deutliche Effizienzsteigerung und somit Einsparungen beim Produktverbrauch zur Folge hat. Zudem sind zum Beispiel die Amin-Kupfer-Komplexe im sauren pH-Milieu durch die höhere Konzentration von H⁺-Ionen destabilisiert, was im

Weiteren zu einer effizienteren Fällung und Umkomplexierung der Kupfer-Ionen führt (siehe Abb. 1).

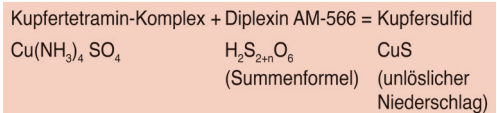


Abb. 1: Vereinfachte Darstellung der Fällungsreaktion anhand des Kupfer-Tetramin-Komplexes

Organosulfide wie auch Natriumsulfide dürfen, hinsichtlich Ausbildung von stark toxischem H₂S-Gas, nur im neutralen/leicht alkalischen pH-Bereich angewendet werden. Falls es sich verfahrenstechnisch aufdrängt, kann die Metallfällung mit Diplexin AM-566 selbstverständlich genauso im neutralen pH-Bereich durchgeführt werden.

Im Grundsatz reagieren alle sulfidischen Schwermetallfällungsmittel ideal mit ein-, und zweiwertigen Metallen (Me⁺/Me⁺⁺). Hingegen nur eingeschränkt mit drei- und höherwertigen Metallen (Me⁽⁺⁺⁺⁾)ⁿ. Ausserordentlich gute Fällungsergebnisse lassen sich mittels Diplexin AM-566 auf Kupfer, Zink, Zinn, Silber, Quecksilber und Kobalt erzielen. Verursachen andere Metalle, wie beispielsweise Nickel oder Chrom, Schwierigkeiten, ist der Einsatz weiterer, modifizierter Diplexin-Typen zu empfehlen.

Praktische Erfahrungen

Der eingangs genannte Leiterplattenhersteller hat Diplexin AM-566 bereits seit einigen Monaten erfolgreich im Einsatz. Als Fazit zu den bisherigen Erfahrungen kann festgehalten werden, dass sich nicht nur die Anwendung von Diplexin AM-566 ohne die geringsten Probleme bewährt, sondern auch die zuständige Behörde erfreut über die markant umweltverbessernde Maßnahme ist!

Felix Schmid/info@faerber-schmid.de, www.faerber-schmid.de



Färber & Schmid
Chemie · Technik

Wir halten Wort.



Horst Färber und Felix Schmid

Färber & Schmid AG

Lerzenstrasse 19 A

CH-8953 Dietikon 1

Telefon +41 (0) 43 322 40 40

Telefax +41 (0) 43 322 40 44

fs@faerber-schmid.ch

www.faelber-schmid.ch

Färber & Schmid GmbH

Asangstrasse 132

D-70329 Stuttgart

Telefon +49 (0) 7429 435 9933-0

Telefax +49 (0) 7429 435 9933-9

info@faerber-schmid.de

www.faelber-schmid.de

kompetent



innovativ



sicher

