

ABWASSERAUFBEREITUNG IN DER GALVANOTECHNIK

UV-Oxidation – effektiv und zuverlässig

Mit Hilfe der UV-Oxidation lassen sich CSB-, AOX- und Metallgrenzwerte in Abwässern aus der Galvanotechnik zuverlässig und kostengünstig einhalten. Auch bei der Aufbereitung Watts'scher Nickelbäder ermöglicht die UV-Oxidation eine erhebliche Reduzierung des Abwasseraufkommens und vor allem auch das Recycling von Nickel.

Bei der Veredelung von Kunststoffen und Metallen werden die wegen ihrer elektrochemischen Eigenschaften eingesetzten Komplexbildner wie Zyanide, Polyamine und EDTA zunehmend zum Problem in der Abwasserbehandlung. Die immer neuen Forderungen des Gesetzgebers an die Unternehmen (WHG, AbwAG, TensV, BImSchG, UAG), die stetig steigenden Anforderungen der OEMs an Qualitätssysteme (EMAS, DIN EN ISO 19011, QS 9000, ISO TS 16949:2002) und der wachsende Konkurrenzdruck führen die Abwasseraufbereitungsanlagen nun aus ihrem stiefmütterlichen Dasein heraus.

Aufbereitung durch Oxidation und Fällung

Bei der UV-Oxidation von Abwässern aus der Galvanik werden generell alle organischen Verbindungen und Zyanide mineralisiert. Vorhandene anorganische Phosphorverbindungen wie Hypophosphit und Phosphit können bis zum Phosphat oxidiert werden. Die Enviolet-Technologie kann hierbei für alle harten Komplexbildner eingesetzt werden (Bild 1).

So können beispielsweise die in außenstromlosen Elektrolyten enthaltenen Komplexbildner wie EDTA, Wein- oder Zitronensäure oder die Komplexbildner der Zink-Nickel-Elektrolyte, zum

Beispiel Polyamine, unter speziellen Reaktionsbedingungen bis zum anorganischen Kohlendioxid (CO_2) oxidiert werden [1,2,3]. Dieser Prozess kann mit einer „kalten Verbrennung“ in flüssiger Phase verglichen werden.

Als Leitparameter wird der Gehalt an TOC (total organic carbon – gesamter organisch gebundener Kohlenstoff) des zu behandelnden Abwassers erfasst. Die im Abwasser gelösten Metalle bleiben während der UV-Oxidation erhalten. Nach der Behandlung können die Metallionen in einer klassischen Hydroxid-Fällung, in der bei Kunden bereits vorhandene Anlage, eliminiert werden. Da dann alle Komplexbildner zerstört und die gelösten Metalle ausgefällt sind, wird

mit dieser Behandlung der CSB-Wert (Chemischer Sauerstoffbedarf) deutlich gesenkt.

Teurer Rohstoff wird zurückgewonnen

Neben der erfolgreichen Einführung der Enviolet-Technologie für die Zink-Nickel-, Zyanid-, chemisch-Nickel- und chemisch-Kupfer-Abwasserbehandlung wird sie auch zur Aufbereitung von Watts'schen Nickelbädern (und sauer Kupfer-Elektrolyten) eingesetzt. Die teilweise Kreislaufführung in den Bädern führt zu einer starken Senkung des Abwasseraufkommens und gleichzeitig wird der kostspielige Rohstoff Nickel recycelt.



Bild 1: Die UV-Oxidation wird zur Behandlung von galvanischen Abwässern eingesetzt

Bei allen Nickelprozessen (Satin-, Matt-, Glanz- und Halbglanz-Nickel) werden als erste Spülstufe nach dem Galvanisieren Sparspülen eingesetzt. Diese enthalten etwa 10 bis 20 Prozent der Konzentration des Arbeitselektrolyten. Es handelt sich also um verdünnte Wirkbäder. In diesen Bädern sind alle Bestandteile des Arbeitselektrolyten erhalten.

Das Enviolet-Verfahren trennt die Spülabwässer wieder in Wirkbäder und frische Spülwässer. Die wesentlichen Komponenten der Enviolet-Verfahrenstechnik sind (Bild 2):

- Behandlungsbehälter
- UV-Reaktor, in dem der photochemische Abbau induziert wird
- Verdunster/ Kondensator
- Chemikaliendosierstation
- Steuerung

Die optimalen Bedingungen für den TOC-Abbau werden über den UV-Reaktor gesteuert. Die eigens dafür entwickelte Reaktorsteuerung (RECO) sorgt unter allen Bedingungen für die optimale Effizienz des eingesetzten Strahlers. Weiterhin wird durch die Rotationsströmung (Bild 3) eine ausreichende Eindringtiefe des UV Lichts in das Medium sichergestellt. Die Anlagen werden vollautomatisch gesteuert und über einen Touch Screen bedient.

Die in der Forschungs- und Entwicklungsabteilung für jeden Prozess ermittelten Programmablaufpläne werden für jeden Kunden und seine speziellen Anforderungen bezüglich des Volumensstroms, der Störstoffkonzentration und des Abbauziels genauestens angepasst. Eine einfache Einbindung in bestehende Abwasseranlagen ist möglich und auch spätere Leistungssteigerungen können ohne große bauliche Maßnahmen und größere Investitionen im Voraus berücksichtigt werden.

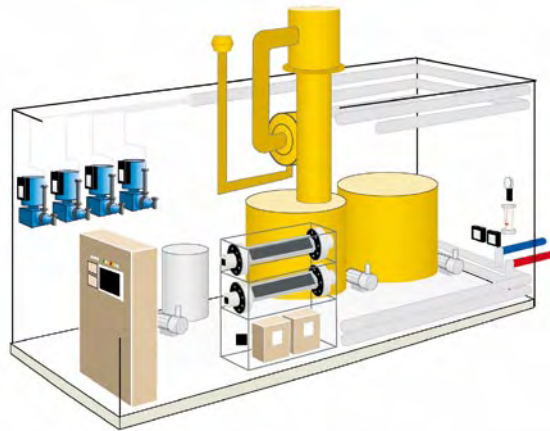


Bild 2: Die UV-Oxidationsanlage besteht im Wesentlichen aus den Modulen Behandlungsbehälter, UV-Reaktor, Chemikaliendosierstation, Steuerung und Verdunster/Kondensator.



Bild 3: Das Herzstück der UV-Anlage ist der Ring-Spalt-Reaktor, in dem die Rotation zur effektiven Oxidation beiträgt

Beim Einsatz des Verfahrens zur Aufbereitung von nickelhaltigen Abwässern wird die chemische Energie der Oxidation genutzt, um zum einen die organischen Stoffe, Additive-System und Abbauprodukte [4,5] zu mineralisieren. Zum anderen werden die wertvollen Inhaltsstoffe wie die Nickelsalze wieder auf Arbeitskonzentration im Elektrolyten aufkonzentriert. Dieses so erhaltene Wirkbad fällt als Watts'scher Grundansatz mit hoher Qualität an und kann für alle Nickelanwendungen verwendet werden [6,7,8].

In einer Galvanik mit circa 8 bis 15 m³ Nickelelektrolyt entstehen im Jahr bis zu 220 m³ nickelhaltige Abwässer, welche durch die Aufbereitung durch die UV-Oxidation in den galvanischen Prozess zurückgeführt werden können. Dies

bedeutet enorme Einsparungen an Abwasserbehandlungskosten und Nickelsalzen und ist ein großer Schritt in Richtung einer abwasserfreien Galvanik.

Die Praxis hat gezeigt, dass alle Watts'schen Nickelbäder (Satin, Velours, Matt, Glanz, Halbglanz) komplett vom Additiv-System und allen organischen Störstoffen abgereinigt werden können [9]. So ist es möglich, die Konzentrate zu recyceln, was insbesondere bei der Pflege von Matt- und Velours-Elektrolyten aus dekorativen und technisch hochwertigen Anwendungen eingesetzt wird [10]. Damit ergeben sich Verbesserungen sowohl beim Herstellungsprozess als auch für die Prozesskontrolle:

- Es wird immer mit der bestmöglichen Leistung an Streuung und Einebnung produziert.
- Bei Matt/Velours/Satin-Anwendungen im dekorativen Galvanisieren können Glanz/Reflexionsgrad der Schicht genauestens eingestellt werden.
- Nahezu alle klassischen Fehlerbilder verschwinden vollständig [9].
- Die wenigen verbliebenen Fehlerbilder sind exakter erkennbar und dadurch berechenbarer.
- Bei fast allen Anwendungen kann der Analyseaufwand drastisch gesenkt werden.
- Viele qualitätssichernde Maßnahmen werden eingespart. ─

Die Literaturliste kann angefordert werden unter jot.vieweg@gvv-fachverlage.de

Die Autoren:

Sascha Dams, Martin Sörensen und
Jürgen Weckenmann, a.c.k. aqua concept GmbH,
Karlsruhe, Tel. 0721 59721-0,
sascha.dams@aquaconcept.de,
www.aquaconcept.de