



Abfallbehandlung mit UV-Licht

ANLAGENTECHNIK In Iserlohn entsorgt die ZEA seit Juni 2009 Zink-/Nickelelektrolyte und Chemisch Nickel. Mit Hilfe von Radikalen werden problematische Inhaltsstoffe ausgefällt.

Dekorative und funktionelle Metalloberflächen sind in der galvanischen Industrie gefragt. Hergestellt werden sie in angesetzten Bädern, die nach komplexen Rezepturen bereitet werden. Seit einigen Jahren ist in der Branche ein Trend zum verstärkten Einsatz von organischen Badinhaltsstoffen festzustellen, etwa Komplexbildner, Glanzzusätze oder Netzmittel. Bei derartigen Behandlungsbädern handelt es sich unter anderem um Zink-/Nickel-Elektrolyte und Chemisch Nickel. In puncto Handling und Beschichtungsergebnisse weisen die neuen Bäder gegenüber ihren Vorgänger-Verfahren (etwa Gelb-Chromatierung, galvanisch Nickel) viele Vorteile auf.

Die Entsorgung abgearbeiteter Prozessbäder stellte die Wirtschaft bislang vor große, nahezu unlösbare Probleme. Die Zentrale Entsorgungsanlage (ZEA) in Iserlohn setzt nun als deutschlandweit erste chemisch-physikalisch-biologische Behandlungsanlage für flüssige Abfälle großtechnisch eine neuartige Verfahrenskombination ein, die die umweltgerechte Entsorgung von Zink-/Nickel-Elektrolyten und Chemisch Nickel ermöglicht. Im Zentrum dieser Verfahrenskombination steht Ultraviolettstrahlung – UV-Licht.

Behandlungsbäder ohne die zuvor beschriebenen organischen Inhaltsstoffe ließen sich in der Vergangenheit durch konventionelle Behandlungsmethoden wie Neutralisation und Fällung zuverlässig ent-

sorgen. Das dabei entstehende nährstoffarme Abwasser wurde im Rahmen einer Direkt- oder Indirekteinleitung einer Kläranlage zur weiteren Behandlung übergeben. Seit dem Jahr 2005 sind die Betreiber von Kläranlagen jedoch verpflichtet, organische Nährstoffe wie Stickstoff oder Phosphor zu überwachen und weitestgehend aus Abwässern zu eliminieren.

Im Falle von Phosphaten, die unter anderem in Waschmitteln oder Dünger enthalten sind, geschieht dies üblicherweise durch den Einsatz von eisen- oder aluminiumhaltigen Reagenzien. Sie führen Phosphate in

Elektrolyte enthalten äußerst starke Komplexbildner: organische Amminokomplexe. Deren besondere Eigenschaften sind während des Beschichtungsprozesses durchaus erwünscht. Bei der Entsorgung stellen sie die Abfallwirtschaft jedoch vor eine große Herausforderung. Die Bindung der Nickelionen in den Amminokomplexen ist so stark, dass sich die Nickel-Konzentration weder durch eine Neutralisations- noch durch eine Sulfidfällung im Hinblick auf den zugelassenen Grenzwert senken lässt.

Angesichts derartiger Probleme bei der Behandlung von Chemisch Nickel und

„Hypophosphit ist nicht oder nur in sehr geringem Maße fällbar“

eine schwer lösliche Form über und ermöglichen eine konventionelle Ausfällung. Agearbeitete Behandlungsbäder mit Chemisch Nickel enthalten ebenfalls eine Phosphorverbindung, allerdings eine weitaus problematischere: Hypophosphit. Konventionelle Behandlungsmethoden scheitern an dieser Verbindung. Hypophosphit ist nicht oder nur in sehr geringem Maße fällbar. Eine weitere Gruppe problematischer Badzusätze sind Komplexbildner. Komplexbildner haben die Eigenschaft, Metallionen fest an sich zu binden, bevor diese als elementares Metall auf einem Werkstück abgeschieden werden. Zink-/Nickel-

Zink-/Nickelelektrolyten behelfen sich die Entsorger bislang notgedrungen mit teuren Verfahren, die einen erheblichen Chemikalieneinsatz erforderten und als deren Resultat stark belastete Hydroxidschlämme entstanden, die aufwendig und kostenintensiv deponiert werden mussten.

Wasserstoffperoxid als Katalysator

Vor diesem Hintergrund hat die ZEA Iserlohn in den vergangenen Jahren eine Verfahrenskombination erprobt, die erstmals im großtechnischen Maßstab eine echte stoffliche Verwertung von Nickel aus Zink-/Nickelelektrolyten ermöglicht und dabei gleichzeitig die Problematik der erhöhten Phosphorbelastung in Abwässern löst. Im Juni dieses Jahres nahmen die Iserlohner ihre neue Anlage zur UV-Nassoxidation in Betrieb. Die Anlage verfügt über einen 12 Kubikmeter fassenden Vorlagebehälter,



Von Martin Bischof

Der Diplom-Ingenieur (Verfahrenstechnik) ist Betriebsleiter der RWG Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH und betreibt seit 1994 die ZEA Zentrale Entsorgungsanlage in Iserlohn. Seit 2002 ist er zudem Geschäftsführer der ZEA Handels- und Beratungs-Gesellschaft mbH. Ende 2007 eröffnete er darüber hinaus das Ingenieurbüro BIUV in Herdecke.

Foto: © Leonid Nyshtko – Fotolia.com



Foto: ZEA Iserlohn

Außen- und Innenansicht der im Juni 2009 in Betrieb genommenen Anlage. Mit UV-Licht lassen sich problematische Inhaltsstoffe behandeln

der mit Chemisch Nickel beziehungsweise Zink-/Nickelelektrolyten aus Lagerbehältern befüllt wird. Aus einer Dosierstation wird anschließend Säure hinzugegeben und der Behälterinhalt somit angesäuert.

In einem zweiten Schritt wird dem Gemisch Wasserstoffperoxid als Katalysator zugeführt. Anschließend werden die Betriebschemikalien durch ein Rührwerk mit dem zu behandelnden Bad vermischt. Die eigentliche Behandlung findet dann in den sechs UV-Reaktoren statt, durch die der Inhalt des Vorlagebehälters gepumpt wird. Die UV-Strahler – jeder einzelne hat eine Leistung von 12 Kilowatt – bestrahlen das Gemisch mit dem energiereichen Licht. Dadurch bricht das zuvor hinzugefügte Wasserstoffperoxid in extrem oxidative Radikale auf.

Ausfällen mit Hilfe von Radikalen

Erst diese Radikale ermöglichen die Behandlung der problematischen Abfallinhaltsstoffe. In Chemisch Nickel wandeln sie nicht fällbares Hypophosphit in Phosphat um. Nach einer Alkalisierung des Abfalls kann das Phosphat durch die Zugabe von eisen- oder aluminiumhaltigen Reagenzien leicht ausgefällt werden. In Zink-/Nickelelektrolyten zerstören die durch die UV-Strahlung entstehenden Radikale die hartnäckigen Ammin-komplexe. Die Nickelionen werden freigesetzt und können anschließen als Metallhydroxid ausgefällt werden.

Bei dieser Form der Behandlung entsteht eine Reaktionswärme, die unweigerlich zu einer Temperaturerhöhung im Medium führt. Um diesen Effekt abzumildern, hat die ZEA Iserlohn den UV-Reak-

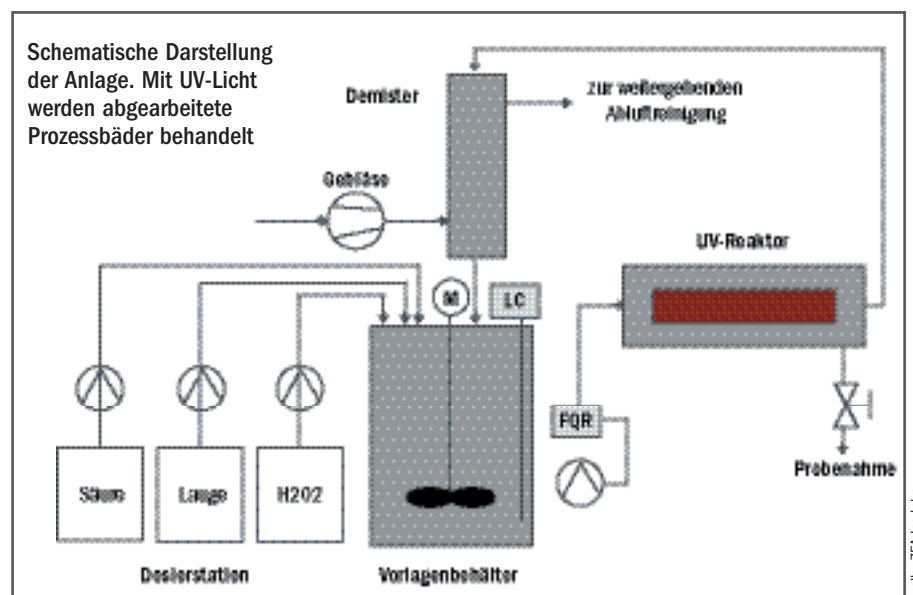
toren einen Demister nachgeschaltet, den der zu behandelnde Abfall passiert. Über ein Gebläse wird in den Demister Luft im Gegenstrom geblasen und so das Medium abgekühlt. Dabei entsteht Abluft, die in Gaswäscher geleitet und gereinigt wird. Die zu behandelnden Medien fließen anschließend zurück in den Vorlagebehälter. Der Behandlungsprozess findet somit im Kreislauf statt. Eine kontinuierliche labortechnische Überwachung von Abfallproben stellt sicher, dass die Behandlung erst beendet wird, wenn kein Hypophosphit und kein komplex gebundenes Nickel mehr vorhanden sind.

Das neuartige Verfahren hat sich bereits jetzt als effektiv bewährt. So weist das bei der UV-Nassoxidation entstehende Abwasser einen derart hohen Reinheitsgrad auf, dass es nicht nur bedenkenlos einer Kläranlage zur weiteren Behandlung übergeben,

sondern sogar als Betriebswasser innerhalb der ZEA Iserlohn genutzt werden kann, was einen nicht unerheblichen Beitrag zum Ressourcenschutz darstellt. Auch der bei der Behandlung aus den Abfällen gewonnene Metallanteil geht nicht verloren, sondern wird der Verhüttung zugeführt und bleibt dem Stoffkreislauf somit erhalten.

Mit der neuen UV-Behandlungsanlage geht die ZEA Iserlohn ihren im Jahr 2004 eingeschlagenen Weg weiter. Die 1964 ursprünglich nur als regionaler Dienstleister für den Wirtschaftsraum Iserlohn eröffnete ZEA wurde zwischen 2002 und 2004 neu gebaut. Bei den Verfahren steht die Wertschöpfung aus Abfällen und die Verwertung im Vordergrund. Chromsäurereinigung, Wiedergewinnung von Metallen sowie Abtrennung von Altöl sind nur einige angebotene Verfahren. □

Martin Bischof



Quelle: ZEA Iserlohn