

# Ausschuss verringern

## Prozessrecycling von sauer-Kupfer-Puls-Bädern

*Martin Sörensen, Jürgen Weckenmann, Karlsruhe,  
Robert Hoogenboom, Adolf Kat, Helmond/Niederlande*

Beim Verkupfern von Leiterbahnen entstehen eine Reihe organischer Substanzen, die die Leistungsfähigkeit des Bads stark beeinträchtigen. Das UV-Verdampfen von Prozess- und Spülbädern ist ein umweltgerechtes und kostengünstiges Recyclingverfahren, das modernen Qualitätsanforderungen genügt.

Beim Herstellen von Leiterplatten spielt das galvanische Verkupfern zur Verstärkung der Leiterbahnen eine wesentliche Rolle. Diese Bäder enthalten neben den anorganischen Salzen wie Kupfersulfat auch organische Hilfsstoffe, um eine hochwertige Metalloberfläche abzuscheiden. Während der Verkupferung im galvanischen Bad entstehen durch die elektrochemische Oxidation und Reduktion eine Vielzahl von organischen Substanzen, die teilweise erhebliche Nebenwirkungen zeigen. Diese Nebenwirkungen führen

dazu, dass die Leistungsfähigkeit der Bäder nachlässt und vermehrt Beschichtungsfehler auftreten.

Im Regelfall erfolgt die Lösung dieses Problems durch stärkeres Spülen in Verbindung mit einer regelmäßigen Behandlung des Bads mit Aktivkohle. Das erhöhte Spülen führt zu einer Zunahme des Abwasservolumens. Die Aktivkohlebehandlung führt nicht immer zum gewünschten Erfolg und erzeugt ebenfalls erhebliche Kosten durch die Entsorgung der beladenen Aktivkohle durch den

Betreiber oder ein entsprechendes Spezialunternehmen.

### Prozessbadpflege mittels UV-Oxidation

Bereits 1998 installierte a.c.k. die weltweit erste UV-Oxidationsanlage zur Pflege von galvanischen Prozessbädern (Bild 1). In diesen Anlagen werden die Bäder so weit oxidiert, dass nach der Behandlung wieder ein Grundansatz von höchster Qualität vorliegt. Dieser kann nach Einstellen der organischen Leitparameter wieder in das Produktionsbad zurückgegeben werden und sorgt durch diese Verjüngung für eine gleich bleibend hohe Badqualität, wodurch der Ausschuss um fast eine Zehnerpotenz gesenkt werden kann.

### Mit UV-Verdampfen recyceln

Der wesentlich neuere Prozess der UV-Verdampfung von Prozess- und Spülbädern geht weit über die Badpflege hinaus, da das Spülwasser ebenfalls in das Qualitätskonzept integriert wird. Eine Mischung aus altem Prozessbad und verworfenem Spülwasser wird mittels eines UV-Verdampfers wieder auf die Konzentration des Prozessbades aufkonzentriert und gleichzeitig von der Organik befreit. Daneben fällt auch hochwertiges Kondensat an, welches sich ebenfalls wiederverwerten lässt, da es weder organische noch anorganische Inhaltsstoffe enthält. Das Verdampferkonzentrat kann wieder in den galvanotechnischen Prozess zurückgegeben werden und führt auf Grund seiner chemischen Parameter ebenfalls zu einer konstant hohen Qualität des Prozessbads. Weitere Vorteile dieses Prozesses sind deutlich geringere Behandlungskosten, ein geringeres Abwasseraufkommen durch die teilweise Spülwasserrückführung und das ohne Mehrkosten mitgelieferte VE-Wasser.

### Anwendungsbeispiel Ramaer

Ramaer ist ein Hersteller von hochwertigen Leiterplatten. Neben der Produktion liegt eine Stärke des Unternehmens in der schnellen Umsetzung des Plans zum fertigen Produkt. Durch eine hohe Vernetzung, moderne



Bild 1. Anlage zur galvanotechnischen Badpflege mittels UV-Oxidation

Maschinen und einen sehr hohen Automatisierungsgrad ist die Umsetzung vom Layout bis zur fertigen Leiterplatte innerhalb von zwei Wochen möglich. Damit besitzt Ramaer sehr interessante Reaktionszeiten für kleine und große Serien. Im Rahmen der Optimierung des Puls-Bads wurde a.c.k. durch den Bad-Lieferanten empfohlen. Ramaer bestellte eine Pilotanlage zur Verfahrensvalidierung. Die Ergebnisse waren so überzeugend, dass das Unternehmen den UV-Verdampfer bestellte und mit der Pilotanlage den Betrieb bis zur Inbetriebnahme der

	Anteil an der Charge in m <sup>3</sup>	TOC in g/L
Prozessvolumen	12 m <sup>3</sup>	12
Spülwasservolumen 1. - 2. - 3. Spüle	8 m <sup>3</sup>	1,2 - 0,1 - 0,01
Kapazität der UV-Anlage	3 m <sup>3</sup>	
Rückgeführtes Konzentrat	3 m <sup>3</sup>	ca. 1 g/L
Amortisationszeit in a	1,5	

Tabelle 1. Prozessströme des Recyclingkonzepts

großtechnischen Anlage überbrückte.

Die Behandlungsanlage besteht aus einem Chargenbehälter, in dem die Vorlage bei einer erhöhten Temperatur über den Enviolet-UV-Reaktor im Kreislauf gefahren wird und in dem die Oxidation und die thermischen Prozesse stattfinden. Das Kondensat wird direkt zurückgeführt, während das Konzentrat in einem separaten Behälter gelagert wird. Aus diesem Tank führt man den Grundansatz des neu erhaltenen Prozessbads in die „sauer-Kupfer-Linie“ zurück. Die UV-Anlage verrichtet ihren Dienst seit der Inbetriebnahme zur vollen Zufriedenheit des Anwenders. Der vollautomatische Prozess ist äußerst wartungsarm, läuft autark und produziert ständig einen neuen Grundansatz des Wirkbads. Durch die permanente Badpflege konnte die Abscheidung im Kupfer-Bad kontinuierlich verbessert werden. Damit verbunden ist der Rückgang des Ausschuss-

warenanteils auf das technische Minimum. Dies führte wiederum dazu, dass sich die Anlage innerhalb von 1,5 Jahren amortisierte.

Weitere interessante Anwendungen finden sich im Bereich der Watt'schen Bäder bei der galvanischen Vernickelung.

### Kontakt

a.c.k. aqua concept GmbH  
76189 Karlsruhe  
Tel. 07 21 / 597 21-24  
Fax 07 21 / 597 21-21  
E-Mail: kontakt@aquaconcept.de  
www.aquaconcept.de  
siehe S. 43

Ramaer printed circuits B.V.  
NL-5705 CL Helmond  
Tel. 00 31 / 492 58 49 11  
Fax 00 31 / 492 55 09 75  
www.ramaer.nl

### Literatur

- 1 Sörensen, M.; Weckenmann, J.: Galvanotechnik, 89 (1998) 6, S. 1838
- 2 Leuze, H.; Jelinek, W.: Praktische Galvanotechnik, Eugen Leuze Verlag, 1988

### Die Autoren dieses Beitrags

Dr.-Ing. Martin Sörensen, Jahrgang 1964, studierte Chemieingenieurwesen und ist als Geschäftsführer Vertrieb bei a.c.k. tätig.

Dipl.-Ing., Dipl.-Phys. Jürgen Weckenmann, Jahrgang 1954, studierte Physik und Verfahrenstechnik und ist als Geschäftsführer Technik bei a.c.k. tätig.

Robert Hoogenboom ist als Leiter Technik bei Ramaer in Helmond tätig.

Adolf Kat ist bei Ramaer in Helmond zuständig für Entsorgung und Wasser.



Bild 2. Gesamtansicht der Behandlungsanlage bei Ramaer. Von links nach rechts: Vorlagebehälter mit Direktkühler und Tropfenabscheider, UV-Oxidationsreaktor und Wärmequelle, Steuerschrank, Vorlagetank für Konzentrat