

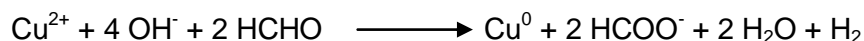
# CUPRO-COAT 100

## Aussenstromlos abscheidender Kupferelektrolyt

**CUPRO-COAT 100** ist ein stromlos arbeitendes Kupferbad, das feinkristalline Kupferniederschläge abscheidet.

Es eignet sich besonders für die Beschichtung von Kunststoffen.

Die Kupferabscheidung erfolgt gemäss folgender Hauptreaktion:



Das Reduktionsmittel ist eine Lösung von Formaldehyd 28 %, als Alkali dient Kalilauge.

Mit **CUPRO-COAT 100** kann sowohl Gestell- als auch Trommelware behandelt werden. Die Abscheidungsgeschwindigkeit liegt bei 1,5 – 10 µm/h.

Kupferlösung, Komplexbildner, Kaliumhydroxidlösung + Additive, Formaldehyd sowie vier Stabilisatoren und ein Netzmittel werden zum Neuansatz benötigt. Regeneriert wird mit Kupferlösung (100 g/L), Kaliumhydroxid, Formaldehyd und vier Stabilisatoren. Zur Stabilisierung des Bades kann zusätzlich der Stabilisator **FL 11** eingesetzt werden.

## Badbehälter und Ausrüstung

Als Badbehälter sollten PE- oder PP- Wannen Verwendung finden.

Zum Heizen eignen sich Teflonwärmeaustauscher oder Teflonbadwärmer. Damit keine partielle Überhitzung auftritt, sollte die Lufteinblasung in der Nähe der Badwärmeeinrichtung platziert und an den Wannenseiten angebracht sein, um ein Absetzen von Wasserstoffbläschen zu vermindern.

Eine Absaugvorrichtung ist zur Entfernung von Sprühnebeln oder Dämpfen notwendig. Während Betriebsstillstandzeiten sollte das Bad mit einem Deckel verschlossen werden, um bei oder nahe der Arbeitstemperatur Verdunstungsverluste zu vermeiden und das Einschleppen von Schmutzpartikeln aus der Umgebung zu verhindern.

## Arbeitsbedingungen

Badansatz:	destilliertes oder deionisiertes Wasser (Leitwert < 5 µS)
	<b>FL 1</b> 35 mL/L (Kupferlösung 100 g/L Cu)
	<b>FL 2</b> 60 mL/L (Komplexbildner)
	<b>FL 3</b> 60 mL/L (Komplexbildner)
	<b>FL 4</b> 75 mL/L (Kalilauge + Additive)
	<b>FL 5</b> (1:10 in Wasser verdünnt) 0,25 mL/L (Stabilisator)
	<b>FL 6</b> (1:10 in Wasser verdünnt) 0,25 mL/L (Stabilisator)
	<b>FL 7</b> (1:10 in Wasser verdünnt) 0,20 mL/L (Stabilisator)
	<b>FL 8</b> (1:10 in Wasser verdünnt) 0,20 mL/L (Stabilisator)
	<b>FL 9</b> 0,10 mL/L (Netzmittel)
	<b>FL 10</b> 6 mL/L (Formalin)
	Zugabe erfolgt erst bei Badbeginn
Regenerierung:	<b>FL 4</b> 450 g/L KOH plus Additive
	<b>FL 10</b> 28 %-ige HCHO-Lösung (Reduktionsmittel)
Dosierverhältnis:	Die Zugabe von Kupferlösung <b>FL 1</b> , <b>FL 4</b> und <b>FL 10</b> erfolgt nach Analyse. <b>FL 4</b> und <b>FL 10</b> sollte man über eine Dosierpumpe dosieren, um grössere Schwankungen der Parameter zu vermeiden. Mit <b>FL 7</b> und <b>FL 8</b> (1:10 mit Wasser) im gleichen Verhältnis sollte der Elektrolyt so gesteuert werden, dass die gewünschte Selektivität oder Abscheidungsgeschwindigkeit erreicht wird. Bei 0,60 dm <sup>2</sup> Oberfläche/L Elektrolyt gibt man in der Regel je 0,15 – 0,30 mL/L <b>FL 7</b> und <b>FL 8</b> zu.
Arbeitstemperatur:	56 – 58 °C
Kupfergehalt:	3,0 – 3,5 g/L Cu
<b>FL 10</b> (Red.mittel):	4 – 8 mL/L
KOH-Gehalt:	30 – 35 g/L
Literbelastung:	max.1,25 dm <sup>2</sup> /L
Abscheidungs- geschwindigkeit:	1,5 – 10 µm/h

## Badansatz

In den gründlich gereinigten Arbeitsbehälter wird zuerst das Wasser vorgelegt. Dann werden der Reihe nach **FL 1**, **FL 2**, **FL 3** und **FL 4** zugegeben. Nach der Zugabe wird mit dest. oder ention. Wasser auf das Endvolumen aufgefüllt. Zum Schluss werden 0,25 mL/L **FL 5** und 0,25 mL/L **FL 6** sowie 0,2 mL/L **FL 7** und 0,2 mL/L **FL 8** und 0,1 mL/L **FL 9** zugegeben. Die Stabilisatoren **FL 5**, **FL 6**, **FL 7** und **FL 8** sind **vorher** 1:10 mit Wasser zu verdünnen. Schliesslich wird das Bad unter Luftbewegung auf Arbeitstemperatur aufgeheizt. Die Zugabe von **FL 10** (am Start 600 mL/100 L) erfolgt erst bei Beschichtungsbeginn (Bauteile oder Ballastplatten), danach **FL 10** - Zugaben durch Dosierpumpe.

## Arbeitshinweise

### Produktionsbeginn

Vor Produktionsbeginn ist der Cu- und KOH-Gehalt auf den Sollwert einzustellen. Dann erfolgt die Zugabe der Stabilisatoren **FL 5** und **FL 6** (siehe Tabelle) und das Bad wird auf Arbeitstemperatur gebracht. Die Zugabe von **FL 10** erfolgt direkt vor dem Beschichten.

### Laufende Produktion

Bei 0,6 dm<sup>2</sup>/L gibt man in der Regel pro 30 Minuten Produktionszeit je 0,15 – 0,30 mL/L **FL 7** und **FL 8** zu. Um grössere Schwankungen zu vermeiden erfolgt die Zugabe von **FL 1**, **FL 4** und **FL 10** nach Analyse.

Das Dosierverhältnis zwischen **FL 1**, **FL 4** und **FL 10** ist je nach Anlage und zu beschichtendem Grundwerkstoff respektive dessen Ansprungsverhalten unterschiedlich, dies muss dann jeweils über die Analyse ermittelt werden.

### Produktionsende

Nach Stillstand über Nacht oder nach dem Wochenende ist der Elektrolyt durch einen Filter (Filterfeinheit 1 µm) in eine gereinigte Wechselwanne zu pumpen. Danach erfolgt die Einstellung des Cu-, KOH,- und Formaldehydgehaltes auf Sollwert. Gleichzeitig erfolgt die Zugabe von **FL 7**, **FL 8** und **FL 11**.

### Zugabe pro 100 L

<b>FL 7</b> (1:10 verdünnt)	20 mL
<b>FL 8</b> (1:10 verdünnt)	20 mL
<b>FL 5</b> (1:10 verdünnt)	25 mL nur bei Produktionsbeginn
<b>FL 6</b> (1:10 verdünnt)	25 mL nur bei Produktionsbeginn
<b>FL 11</b>	Produktionsende: 20 – 40 mL; Wochenende: 40 – 80 mL
<b>FL 2 und 3</b>	Ca. 5 % der Neuansatzmenge bei jedem zweiten Umpumpen, um Verschleppungsverluste auszugleichen

Diese Zugaben sind notwendig, da die Stabilisatoren durch die Lufteinblasung und bei Stillstand zersetzt werden.

### Bitte beachten Sie:

Diese Zugaben wurden aufgrund der bisherigen Erfahrungen beim Betrieb des Elektrolyten durchgeführt und gelten für den Einschicht-Betrieb des Elektrolyten. Bei Zwei- bzw. Dreischichtbetrieb muss die Menge der zugegebenen Stabilisatoren sicherlich verringert bzw. verändert werden.

Die Abscheidungsgeschwindigkeit des Elektrolyten ist durch X-Ray Messung oder über das Schichtgewicht von frisch verkupferten Stundenplättchen zu ermitteln oder an den beschichteten Bauteilen selbst.

Bei der Beschichtung von 2K – Kunststoffen sollten die Bauteile nach 15 – 25 min. im Elektrolyten anspringen. Wichtig ist, dass nach der Beschichtungszeit eine geschlossene Kupferschicht vorliegt. (Mikroskop)

Die Standzeit des Elektrolyten wird durch das Einsetzen der Cannizzaro-Reaktion (Absinken des HCHO und KOH-Gehaltes bei gleichbleibendem Kupfergehalt) begrenzt. Bei Eintreten der Cannizzaro-Reaktion sind 2/3 des Elektrolyten zu verwerfen, anschliessend erfolgt der Neuansatz des restlichen Elektrolytvolumens.

## Wirkung der einzelnen Komponenten

**FL 4** enthält Stabilisator **FL 5** und **FL 6** sowie Stabilisator **FL 11**.

Die Stabilisatoren **FL 5** und **FL 6** stabilisieren das  $\text{Cu}^+$  und wirken auf die Korngrösse der Kristalle (Kornverfeinerer), sie beeinflussen ebenfalls die Farbe der Kupferschicht. Die Stabilisatoren **FL 7** und **FL 8** wirken auf das Redoxpotential von  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+$  bzw.  $\text{Cu}^+/\text{Cu}$ . **FL 8** ist ein Pyridinderivat und kann eine leicht violette Färbung der Kupferschicht verursachen. Eine Violett färbung der Schicht hat keinen Einfluss auf die Qualität der Kupferschicht. Sollten angetrocknete Elektrolytreste auf dem Trommelkörper nach dem Einfahren in den Cu-Elektrolyten verkupfern, so handelt es sich hierbei um eine deutliche Überdosierung von **FL 7** und **FL 8**. Diese lassen sich nur sehr schwer wieder entfernen. Der Stabilisator **FL 11** behindert die Abscheidung von Kupfer durch Komplexbildung von  $\text{Cu}^+$  und beeinflusst die Farbe der abgeschiedenen Kupferschicht.

## Troubleshooting

### Mangelnde Selektivität

Erhöhung der stündlichen Zugabe von **FL 7** und **FL 8** bis max. 40 mL/100 L. Bei einer Überdosierung von **FL 7** und **FL 8** ist das Anspringen von Cu auf Vectra E820 i Pd verlangsamt oder findet überhaupt nicht mehr statt. Dann sollte der Elektrolyt mit Ballastplatten und ohne Dosierung von **FL 7** und **FL 8** solange betrieben werden, bis wieder das typische Anspringverhalten auf Vectra E820 i Pd zu beobachten ist. **FL 7** und **FL 8** können auch durch Stillstand des Elektrolyten bei Lufteinblasung über Nacht zersetzt werden.

### Zu hohe oder zu niedrige Abscheidungsgeschwindigkeit

Bei zu hoher Abscheiderate soll stündlich max. 5 mL/100 L **FL 11** zugegeben werden bis die gewünschte Abscheiderate wieder erreicht ist. Bei Überdosierung von **FL 11** kann das Anspringverhalten gestört werden. In diesem Fall sollte der Elektrolyt ohne jegliche Zugabe von **FL 11** betrieben werden, bis wieder das typische Anspringverhalten zu beobachten ist. Auch durch Lufteinblasung bei Betriebsstillstand findet eine Zerstörung des Stabilisators **FL 11** durch Oxidation statt.

### Abgeschiedenes Kupfer braun bis dunkelbraun

Beheben durch Zugabe von **FL 11** (2 – 4 mL/100 L) bis zur Rosafärbung der Schicht.

### Abgeschiedenes Kupfer metallisch glänzend rot

Der Elektrolyt enthält mehr als 13 mL/L **FL 10** (Reduktionsmittel).

### Schlechtes Anspringverhalten

**FL 10** -Gehalt auf max 8 mL/L anheben; Bad mit Ballastplatte (Stahl) einarbeiten. Eventuell Lufteinblasung erhöhen.

Ursache für ein schlechtes Anspringverhalten kann auch eine Überdosierung von **FL 7**, **FL 8** oder **FL 11** sein. Der Elektrolyt sollte dann auf Ballastmaterial ohne Zugabe der Stabilisatoren betrieben werden, bis wieder das typische Anspringverhalten zu beobachten ist.

Auch bei Elektrolytstillstand unter Lufteinblasung findet eine Zersetzung der Stabilisatoren statt.

## **Partikel im Elektrolyten (Elektrolyt erscheint grau), Fremdabscheidung auf Bauteil**

Elektrolyt mit **FL 11** (ca. 5 – 10 mL/100 L) abstabilisieren, die Lufteinblasung erhöhen. Den Elektrolyten in eine saubere Wechselwanne filtrieren; anschliessend wird die Wanne mit einer Ätzlösung bestehend aus 100 – 150 mL/L konz.  $H_2SO_4$  und 50 – 100 mL/L  $H_2O_2$  gereinigt und gespült. Diese Ätzlösung kann mehrfach verwendet werden (gegebenenfalls  $H_2O_2$  nachdosieren). Bei Wiederinbetriebnahme des Elektrolyten **FL 1**, **FL 4** und **FL 10** nach Analyse zugeben.

## **Basismaterialien**

**CUPRO-COAT 100** kann sowohl für Kunststoffe als auch für metallische Werkstoffe verwendet werden. Verkupferte Bauteile können auch nach Lagerung mit z.B. Nickel und Gold weiterbeschichtet werden.

## **Temperatur**

Die normale Arbeitstemperatur liegt zwischen 56 und 58 °C. Eine dauernde Lufteinblasung während des Aufheizens, der Produktion und des Abkühlens ist notwendig.

## **Sicherheitshinweise**

Bitte beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt und die allgemeinen Anweisungen für den Umgang mit Chemikalien. Chemikalien dürfen nicht unter 10 °C gelagert werden.

## **Gewährleistung**

Diese Betriebsanleitung beruht auf Labor- und Erfahrungswerten aus der Praxis. Auf eine vorschriftsmässige Anwendung unserer Produkte haben wir jedoch keinen Einfluss. Mit den in dieser Betriebsanleitung aufgeführten technischen Angaben und Daten können wir lediglich beraten, aber keine Haftung übernehmen, da das Arbeiten mit unseren Produkten den örtlichen Verhältnissen angepasst werden muss. Durch technischen Fortschritt bedingte Änderungen behalten wir uns vor.

Es gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen.

RIAG Oberflächentechnik AG  
Murgstrasse 19a  
CH- 9545 Wängi  
Tel. + 41 (0) 52 / 369 70 70  
Fax + 41 (0) 52 / 369 70 79  
[www.ahc-surface.com](http://www.ahc-surface.com)  
[info.waengi@ahc-surface.com](mailto:info.waengi@ahc-surface.com)

## Analytik – Analysenmethoden

### Kupfer

Sollwert: 3,5 g/L Kupfer  
 Methode: AAS oder ICP, Verdünnung 0,5 mL/500 mL

### Formaldehyd- und Kaliumhydroxidgehalt

Sollwert: 4 – 8 mL/L **FL 10**  
 30 – 35 g/L KOH

Durchführung: 5 mL des zu untersuchenden Bades werden in ein  
 400 mL fassendes Becherglas einpipettiert, mit  
 150 mL destilliertem Wasser versetzt und unter stetem  
 Rühren mit einer  
 0,1 mol/L HCl auf pH 10,0 titriert. Der Verbrauch sei A mL.  
 Nun werden, ebenfalls unter stetem Rühren  
 25 mL 1,0 mol/L Natriumsulfitlösung (126 g/L Natriumsulfit  
 wasserfrei) zugesetzt. Der pH-Wert steigt wieder auf 10,5.  
 Die Bürette wird nun wieder aufgefüllt und es wird  
 nochmals unter stetem Rühren mit einer  
 0,1 mol/L HCl auf pH 10,0 titriert. Der Verbrauch ist B mL.

Berechnung: KOH-Gehalt (g/L) = Verbrauch A mL HCl x 1,12  
**FL 4** enthält 450 g/L KOH plus Additive

Berechnung: **FL 10** (mL/L) = Verbrauch B mL HCl x 3