

02.09.2014

# RIAG Cu 375

## Saures Glanzkupferverfahren zur Abscheidung hochglänzender Überzüge

### Eigenschaften

- hoher Glanz für funktionelle und dekorative Anwendungen
- spannungsarme, duktile Überzüge, geeignet für Kunststoffgalvanisierung
- hohe Einebnung und Glanz schon bei geringen Abscheidungsstärken

### Ansatzwerte

	Richtwerte	Optimum
Kupfersulfat ( $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ )	200 – 240 g/L	220 g/L
Schwefelsäure, chem. rein ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	60 – 70 g/L	65 g/L
Natriumchlorid, chem. rein (NaCl)	0,11 – 0,24 g/L	0,12 g/L
<b>RIAG Cu 375 Make up</b>	8 – 12 mL/L	10 mL/L
<b>RIAG Cu 375 Brightener</b>	0,7 mL/L	0,7 mL/L
<b>RIAG Cu 375 Leveller</b>	0,5 mL/L	0,5 mL/L

### Sollwerte

Kupfer ( $\text{Cu}^{2+}$ )	50 – 60 g/L	55 g/L
Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	60 – 70 g/L	65 g/L
Chlorid ( $\text{Cl}^-$ )	70 – 140 mg/L	75 mg/L

## Ansatz

In einen separaten Behälter werden  $\frac{1}{2}$  des geplanten Volumens mit entionisiertem Wasser gefüllt. Bei einer Temperatur von mindestens 60 °C werden die notwendigen Salze gelöst und anschliessend mit entionisiertem Wasser auf das Endvolumen aufgefüllt. Nach kräftigem Umrühren während mindestens 1 Stunde, werden 3 – 5 g/L Aktivkohle **RIAG Carb SF** zugesetzt. Der Elektrolyt muss nochmals 30 Minuten gut gemischt werden. Nach dem Absetzen (am besten über Nacht), wird der Elektrolyt in die Arbeitswanne filtriert. Unter Rühren langsam und vorsichtig die erforderliche Menge Schwefelsäure zugeben (Schutzbrille und Handschuhe tragen!); dabei darauf achten, dass es nicht zu lokalen Überhitzungen an den Behälterwänden kommt. Nach dem Abkühlen auf 25 °C wird das in etwas deion. Wasser vorgelöste Natriumchlorid und die organischen Zusätze **RIAG Cu 375 Make up**, **RIAG Cu 375 Brightener** und **RIAG Cu 375 Leveller** zugegeben und sorgfältig gemischt.

**Achtung:** Nach dem Neuansatz sollte der Chloridgehalt häufiger als üblich überprüft werden, bis sich ein stabiler schwarzer Anodenfilm gebildet hat.

## Betriebsparameter

Temperatur	20 °C (20 – 30 °C)
pH - Wert	< 1,0 - Überwachung nicht erforderlich
kathodische Stromdichte	1,0 – 6,0 A/dm <sup>2</sup>
anodische Stromdichte	0,5 – 2,5 A/dm <sup>2</sup>
Abscheiderate	bei 1 A/dm <sup>2</sup> ca. 0,2 µm/min.
Anoden	Alle Anoden mit einer Reinheit von 99,9 % Kupfer und einem Phosphorgehalt von 0,02 – 0,06 %
Bewegung	Luftinblasung erforderlich. 10 – 20 m <sup>3</sup> /h Luft pro Meter Kathodenstange. Die verwendete Luft muss öl- und staubfrei sein. Eine zusätzliche mechanische Bewegung der Warenträger ist empfehlenswert.
Badbehälter	Polypropylen, PVC, gummierter Stahl
Filtration	Kontinuierliche Filtration erforderlich; mehrere Elektrolytvolumen pro Stunde. Porengrösse der Filter so fein wie möglich.
Heizung	Thermostatisch gesteuerte Temperaturregelung ist notwendig
Kühlung	nicht erforderlich
Absaugung	Unbedingt erforderlich
Instandhaltung	Kupfer, Schwefelsäure und Chlorid regelmässig analysieren und korrigieren. Dosierung von <b>RIAG Cu 375 Make up</b> und <b>RIAG Cu 375 Brightener</b> und <b>RIAG Cu 375 Leveller</b> nach Ampèrestunden.

**Erhöhung des Kupfergehaltes um 1 g/L:** Zugabe von 393 g Kupfersulfat;  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ , pro 100 Liter Badvolumen. Das Kupfersulfat muss in deion. Wasser vorgelöst, mit Aktivkohle **RIAG Carb SF** behandelt und sorgfältig filtriert werden. Gleichzeitig wird **RIAG Cu 375 Make up** ergänzt (50 mL/kg  $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ ).

**Erhöhung des Schwefelsäuregehaltes um 1 g/L:** Zugabe von 100 g Schwefelsäure,  $d = 1,84 \text{ g/L}$ , chem. rein, pro 100 Liter Badvolumen. Die Schwefelsäure muss wasserklar sein.

**Erhöhung des Chloridgehaltes um 1 mg/L:** Zugabe von 165 mg Natriumchlorid (vorgelöst in etwas deion. Wasser) pro 100 Liter Badvolumen.

Verbrauch

Die Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch, d.h. durch anodische und kathodischen Vorgänge verbraucht. Die Verbräuche können somit prozessbedingt variieren.

<b>RIAG Cu 375 Make up</b>	1,5 – 2,5 L/10 kWh
<b>RIAG Cu 375 Brightener</b>	0,5 – 1,5 L/10 kWh
<b>RIAG Cu 375 Leveller</b>	0,6 – 1,2 L/10 kWh

Der Verbrauch an **RIAG Cu 375 Make up** hängt von Grad der Elektrolytverschleppung ab. Ein Mangel an **RIAG Cu 375 Make up** macht sich durch eine dunkelrote bis amorphe Abscheidung im niedrigen Stromdichtebereich bemerkbar. Bei der Hull-Zelle ist ein dunkler, roter Bereich, ca. 2 – 4 cm von tiefen zu höheren Stromdichten sichtbar. Mit jeder Zugabe von Kupfersulfat werden 50 mL **RIAG Cu 375 Make up** pro kg zugegebenen Kupfersulfat ( $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$ ) ergänzt.

## Umweltschutz / Sicherheitshinweise

Konzentrate sowie Spülwässer sind den örtlichen Bestimmungen entsprechend aufzubereiten bzw. zu entsorgen. Bitte beachten Sie das Sicherheitsdatenblatt und die allgemeinen Anweisungen für den Umgang mit Chemikalien. Chemikalien dürfen nicht unter 10 °C gelagert werden.

## Haftung

Die vorliegende Betriebsanleitung wurde unter Berücksichtigung des Stands der Technik sowie der geltenden Normen erstellt und beruht auf langjährigen Erkenntnissen und Erfahrungen von RIAG. Das Einhalten dieser Betriebsanleitung und der beschriebenen Methoden beim Kunden/Anwender können von RIAG nicht überwacht werden. Das Arbeiten mit Produkten von RIAG muss den örtlichen Verhältnissen entsprechend angepasst werden. Insbesondere bei Nichtbeachtung der vorliegenden Betriebsanleitung, unsachgemässer Anwendung der Methoden, eigenmächtigen technischen Veränderungen, fehlender oder mangelhafter Wartung der technischen und notwendigen Geräte/Apparaturen und beim Einsatz von nichtqualifiziertem Personal übernimmt RIAG keine Haftung für Schäden, Verluste oder Kosten. Für durch RIAG oder ihre Erfüllungsgehilfen entstandene Schäden haftet RIAG nur bei Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit. RIAG behält sich zudem das Recht vor, ohne vorherige Mitteilung Änderungen bezüglich der Produkte, Methoden und Betriebsanleitung vorzunehmen.

Wir liefern und leisten zu den im Internet unter [www.riag.ch](http://www.riag.ch) einsehbaren Allgemeinen Lieferbedingungen der Vereinigung Lieferfirmen für Oberflächentechnik VLO (Link „AGB“, Dokument „RIAG Oberflächentechnik AG (Wängi, Schweiz) 53 KB“ Version 1/2014), die wir Ihnen auf Anforderung auch gerne zusenden.

Auf dieses Geschäft findet das materielle Schweizer Recht (Obligationenrecht) unter Ausschluss des Kollisionsrechts und völkerrechtlicher Verträge, insbesondere des Wiener Kaufrechts, Anwendung.

RIAG Oberflächentechnik AG  
Murgstrasse 19a  
CH- 9545 Wängi  
Tel. + 41 (0) 52 / 369 70 70  
Fax + 41 (0) 52 / 369 70 79  
www.riag.ch  
info@riag.ch

### Analytik (Analysemethoden)

Probenvorbereitung: Badprobe an gut durchmischter Stelle entnehmen, auf RT abkühlen lassen.

#### Chlorid

Reagenzien: Silbernitratlösung 0,01 mol/L  
Salpetersäure 1:1 chem. rein  
Chlorid-Elektrode

Durchführung: 50 mL Bad in ein 100 mL Becherglas pipettieren  
2 mL Salpetersäure 1:1 zugeben  
Chlorid-Elektrode eintauchen und 0 Punkt mit ( E ) einstellen  
Sofort mit Silbernitratlösung 0,01 mol/L titrieren, bis zum Potentialsprung, mit Potentiograph oder manuell Sprung bei ca. 100 mV.

Berechnung: Chlorid (Cl) in mg/L = Verbrauch in mL x 7,1

#### Kupfer

Reagenzien: Na<sub>2</sub>EDTA 0,1 mol/L  
PAN-Indikator 0,1 % in Alkohol  
Ammoniak 15 % oder 1:1

Durchführung: 2 mL Badlösung in ein 100 mL Becherglas pipettieren  
100 mL deion. Wasser zugeben  
5 mL Ammoniak zugeben  
5 Tropfen PAN-Indikator zugeben  
mit Na<sub>2</sub>EDTA 0,1 mol/L von blau nach grün titrieren

Berechnung: Kupfer (Cu) in g/L = Verbrauch in mL x 3,18  
Kupfersulfat (CuSO<sub>4</sub>) in g/L = Verbrauch in mL x 12,5

## Schwefelsäure

Reagenzien: Natriumhydroxidlösung 1 mol/L  
Methylorange 0,1 % wässrig

Durchführung: 5 mL Badprobe in 300 mL Erlenmeyerkolben pipettieren  
100 mL deion. Wasser zugeben  
15 Tropfen Methylorange zugeben  
Mit Natriumhydroxidlösung 1 mol/L bis zum Farbumschlag nach gelb titrieren

Berechnung: Schwefelsäure 96 % (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) in mL/L = Verbrauch in mL x 5,54  
Schwefelsäure 96 % (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) in g/L = Verbrauch in mL x 10,2

## Hullzellen - Vorschrift:

Vor dem Test in der Hullzelle ist sicherzustellen, dass die Gehalte an Kupfer, Schwefelsäure und Chlorid innerhalb der Sollkonzentrationen liegen.

Geräte:	Hullzelle 250 mL mit Lufteinblasung Gleichstromrichter 0 – 6 V/ 0 – 5 A Testbleche aus Messing oder Kupfer Schleifpapier; Körnung 1000
Durchführung:	250 mL Badlösung in eine Zelle geben Testbleche entfetten und leicht unter fließendem Wasser anschleifen sorgfältig spülen 20 – 30 Sekunden in einer Natriumpersulfatlösung 10 % anätzen; danach sorgfältig spülen 10 – 15 Sekunden in Schwefelsäure 10 % dekapieren Testblech in Hullzelle einsetzen Lufteinblasung einschalten 10 min. mit 2 Ampère galvanisieren Testblech entfernen und sorgfältig spülen und trocknen
Auswertung:	Mit normalen Zusatzkonzentrationen zeigen die Testbleche glänzende Niederschläge von 0 – 100 mm. Die Rückseite ist komplett verkupfert.

### **Einfluss von RIAG Cu 375 Brightener und RIAG Cu 375 Leveller**

#### **Mangel beider Zusätze:**

Schlechte Einebnung bei allen Stromdichten  
Schleier bei niederen Stromdichten von 85 – 100 mm

#### **Überschuss beider Zusätze:**

Starker Überschuss (> 2-fach) zeigt scharf abgegrenzten nicht eingeebneten Bereich bei niederen Stromdichten

### **Einfluss von RIAG Cu 375 Brightener**

#### **Mangel:**

Schlechte Einebnung bei allen Stromdichten

#### **Überschuss:**

Scharf abgegrenzter nicht eingeebneter Bereich in niederen Stromdichten

### **Einfluss von RIAG Cu 375 Leveller**

#### **Mangel:**

Anbrennungen im hohen Stromdichtebereich

#### **Überschuss:**

Starke Schleier oder matte Niederschläge bei niederen Stromdichten

### **Einfluss von RIAG Cu 375 Make up**

#### **Mangel:**

Reliefartige Abscheidung bei hohen und mittleren Stromdichten

#### **Überschuss:**

Schleier im niederen Stromdichtebereich