

29.12.2015

# RIAG Cu 390

## Cyanidisches Trommel-Glanzkupferverfahren

Das **RIAG Cu 390** Glanzkupferverfahren erzeugt helle, leicht glänzende Niederschläge auf allen Grundmaterialien. Das **RIAG Cu 390** Verfahren ist nur als Trommelvariante zu betreiben. Die Niederschläge sind sehr aktiv und lassen sich ohne Probleme weiter beschichten. Das Verfahren kann mit Kalium- oder mit Natriumsalzen betrieben werden.

### Eigenschaften

- gute Glanzwirkung
- sehr gute Schichtdickenverteilung
- sehr gute Duktilität
- sehr gute Glanztiefenstreuung
- sehr aktive Niederschläge

### Ansatzwerte

	Kaliumelektrolyt		Natriumelektrolyt	
	Richtwerte	Optimum	Richtwerte	Optimum
Natriumcyanid			85 – 135 g/L	110 g/L
Kaliumcyanid	110 – 170 g/L	140 g/L		
Kupfercyanid	60 – 100 g/L	80 g/L	60 – 100 g/L	80 g/L
Natriumkarbonat			20 – 30 g/L	25 g/L
Kaliumkarbonat	20 – 30 g/L	25 g/L		
Natriumhydroxid			1 – 10 g/L	5 g/L
Kaliumhydroxid	1 – 10 g/L	5 g/L		
<b>RIAG Cu 390 Make up</b>	3 – 5 mL/L	4 mL/L	3 – 5 mL/L	4 mL/L

## Sollwerte

	Kaliumelektrolyt		Natriumelektrolyt	
	Richtwerte	Optimum	Richtwerte	Optimum
freies Cyanid	25 – 30 g/L	27 g/L	20 – 25 g/L	22 g/L
Kupfer	42 – 70 g/L	55 g/L	42 – 70 g/L	55 g/L
Natriumkarbonat			20 – 70 g/L	25 g/L
Kaliumkarbonat	20 – 150 g/L	25 g/L		

## Ansatz

In einen separaten Behälter werden  $\frac{3}{4}$  des geplanten Volumens mit entionisiertem Wasser gefüllt. Bei einer Temperatur von mindestens 40 °C werden die notwendigen Salze gelöst und anschliessend mit entionisiertem Wasser auf das Endvolumen aufgefüllt. Zuletzt wird die entsprechende Menge von **RIAG Cu 390 Make up** zugesetzt. Auf Grund von Verunreinigungen in Rohchemikalien empfehlen wir vor Inbetriebnahme, den Elektrolyten intensiv zu filtrieren und während mind. 5 Stunden unter Elektrolysebedingungen einzuarbeiten.

Sollte das Verfahren vor allem zur Verkupferung von Zinklegierungen eingesetzt werden, darf kein Hydroxid zugegeben werden.

## Betriebsparameter

Temperatur	52 °C (45 – 65 °C)
pH-Wert	10,4 (10,0 – 10,8) Ist nur bei der Beschichtung von Aluminium-/ und Zinklegierungen zu beachten
kathodische Stromdichte	0,5 – 3,0 A /dm <sup>2</sup>
anodische Stromdichte	max. 1,0 A /dm <sup>2</sup>
Stromunterbruch/ Umpolung	8 Sekunden kathodisch, 2 Sekunden ohne Strom oder 10 – 40 Sekunden kathodisch, 0,5 – 5 Sekunden anodisch Das <b>RIAG Cu 390</b> Glanzkupferverfahren kann auch ohne diese Einrichtungen, das heisst mit permanentem kathodischem Strom betrieben werden.
Anoden	Elektrolyt-Kupferanoden phosphorfrei, die den vorgeschriebenen Reinheitsgrad von mind. 99,96 % (OFHC) aufweisen. Bei Hochleistungselektrolyten empfehlen wir den Einsatz von Anoden - säcken aus Polypropylen. Die Säcke müssen vor dem Einsatz in 10 Vol. %-iger Salzsäure behandelt, und anschliessend gründlich mit Wasser ausgewaschen werden.
Bewegung	Elektrolytbewegung mittels Filterpumpe, Warenbewegung, Trommelrotation erforderlich.
Badbehälter	Kunststoffwannen bzw. ausgekleidete Stahlwannen
Filtration	Eine permanente Filtration wird empfohlen. Der Elektrolyt sollte zwei- bis dreimal pro Stunde umgewälzt werden.

Heizung	Thermostatisch gesteuerte Temperaturregelung ist notwendig.
Kühlung	nicht erforderlich
Absaugung	erforderlich
Instandhaltung	Freies Cyanid, Kupfer, Carbonat und Hydroxid regelmässig analysieren und korrigieren. Dosierung von <b>RIAG Cu 390 Brightener</b> nach Ampèrestunden.
pH-Wert	Um den pH-Wert zu senken, ist Essigsäure (10 %) zu verwenden.
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 390 Brightener:</b> 1,0 – 2,5 L/10 kWh  Das Netzmittel ist im <b>RIAG Cu 390 Brightener</b> enthalten, so dass für den laufenden Betrieb nur die Zugabe von Glanzzusatz notwendig ist.  Der Verbrauch an <b>RIAG Cu 390 Make up</b> hängt vom Grad der Elektrolytverschleppung ab.

## Wirkungsweise der Badbestandteile

### RIAG Cu 390 Make up

Wird vorzugsweise für den Ansatz des Elektrolyten verwendet. Ein Mangel an **RIAG Cu 390 Make up** macht sich durch eine dunkelrote bis amorphe Abscheidung im niedrigen Stromdichtebereich bemerkbar. Auf Hullzellblechen ist ein dunkler, roter Bereich im niederen Stromdichtebereich sichtbar.

Eine Zugabe von 0,5 – 2 mL/L **RIAG Cu 390 Make up** reicht aus, um auch in diesem Bereich eine helle, leicht glänzende Abscheidung zu erzielen. Eine Überdosierung macht sich durch matte, mit **RIAG Cu 390 Make up** nicht korrigierbare Abscheidung im niederen Stromdichtebereich, bemerkbar.

**Abhilfe:** Elektrolyt ausarbeiten oder Arbeitstemperatur des Elektrolyten um min. 5 °C senken.

### RIAG Cu 390 Brightener

Wird vorzugsweise für den laufenden Betrieb des Elektrolyten verwendet. Ein Mangel an **RIAG Cu 390 Brightener** macht sich durch nachlassen des Glanzes im gesamten Stromdichtebereich bemerkbar. Eine Zugabe von 0,5 – 2,0 mL/L **RIAG Cu 390 Brightener** reicht aus um wieder glänzende Schichten über den gesamten Stromdichtebereich zu erhalten. Eine Überdosierung macht sich durch matte, mit **RIAG Cu 390 Brightener** nicht korrigierbare Abscheidung im niederen Stromdichtebereich, bemerkbar.

**Abhilfe:** Elektrolyt ausarbeiten oder Arbeitstemperatur des Elektrolyten um min. 5 °C senken.

## **Aktivkohle**

Eine kontinuierliche Filtration über Aktivkohle ist **nicht** empfehlenswert.

## **Umweltschutz**

Konzentrate, sowie Spülwässer, sind den örtlichen Bestimmungen entsprechend aufzubereiten bzw. zu entsorgen.

## **Produktsicherheit**

Angaben entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern.

## **Sicherheitshinweise**

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](http://www.riag.ch)  
[info@riag.ch](mailto:info@riag.ch)

## Analytik (Analysemethoden)

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

### Freies Cyanid

Reagenzien: Silbernitratlösung 0,1 mol/L  
Kaliumjodidlösung 10 %  
Ammoniaklösung 25 %

Durchführung: 10 mL Bad in einen 300 mL Erlenmeyerkolben pipettieren  
40 mL deion. Wasser zugeben  
3 Tropfen Ammoniak zugeben  
10 mL Kaliumjodidlösung (Indikator) zugeben

Mit Silbernitratlösung titrieren, nach jeder Zudosierung intensiv durchmischen, um den gefällten Niederschlag (Silbercyanid) zu lösen, bevor wieder neues Silbernitrat zugegeben wird. Der Endpunkt ist erreicht, sobald die erste bleibende Trübung sichtbar ist. Besser sichtbar auf dunkler Unterlage

### Achtung

Titration stets unter gleichen Bedingungen durchführen. Erhöhte Temperatur oder grössere Verdünnung ergeben höhere Analysenresultate.

Unter freiem Cyanid versteht man nur das neben den gelösten Kupfercyanid-Komplexen  $K_2[Cu(CN)_3]$  vorhandene Kaliumcyanid (KCN) oder Natriumcyanid (NaCN)

Berechnung: Natriumcyanid frei (NaCN) in g/L = Verbrauch in mL x 0,98  
Kaliumcyanid frei (KCN) in g/L = Verbrauch in mL x 1,30

## Kupfer

Reagenzien:	Ammoniumperoxidisulfat fest Ammoniak 25 % PAN-Indikator (0,1 % in Ethanol) Na <sub>2</sub> EDTA 0,1 mol/L	
Durchführung:	1 mL	Badlösung in einen 300 mL Erlenmeyerkolben pipettieren
	ca. 1 g	Ammoniumperoxidisulfat zugeben (zerstört Cyanide), gut mischen (unter Absaugung zugeben)
	ca. 10 mL	deion. Wasser zugeben
	5 mL	Ammoniak zugeben (die Probe verfärbt sich blau)
	100 mL	dest. Wasser zusetzen
	10 Tropfen	PAN-Indikatorlösung zugeben
		mit Na <sub>2</sub> EDTA 0,1 mol/L bis zum Farbumschlag von blau nach grün titrieren
Berechnung:	Kupfer (Cu) in g/L	= Verbrauch in mL x 6,354
	Kupfercyanid (CuCN) in g/L	= Verbrauch in mL x 8,96
	Kaliumkupfercyanid (K <sub>2</sub> [Cu(CN) <sub>3</sub> ]) in g/L	= Verbrauch in mL x 21,98
	Natriumkupfercyanid (Na <sub>2</sub> [Cu(CN) <sub>3</sub> ]) in g/L	= Verbrauch in mL x 18,75

## Carbonat

Reagenzien:	10 % Bariumchloridlösung 1 mol/L Salzsäure 1 mol/L Natriumhydroxidlösung 0,1 % Methylorange wässrig																
Durchführung:	<table> <tr> <td>10 mL</td> <td>Elektrolytlösung in</td> </tr> <tr> <td>250 mL</td> <td>Becherglas pipettieren</td> </tr> <tr> <td>100 mL</td> <td>DI Wasser zugeben und zum Sieden erhitzen.</td> </tr> <tr> <td>50 mL</td> <td>Bariumchloridlösung zugeben, 30 s weiterrühren. Niederschlag über einen feinen Filter abnutschen und mit heissem deion. Wasser nachspülen, bis das Waschwasser alkalifrei ist (Kontrolle mit pH-Papier.) Niederschlag mit Filter in</td> </tr> <tr> <td>250 mL</td> <td>Becherglas geben</td> </tr> <tr> <td>100 mL</td> <td>heisses DI Wasser zugeben,</td> </tr> <tr> <td>30,0 mL</td> <td>Salzsäure 1 mol/L zupipettieren und rühren.</td> </tr> <tr> <td>5 Tropfen</td> <td>Methylorangelösung zugeben und überschüssige Salzsäure mit Natronlauge 1 mol/L von rot nach orange- gelb titrieren.</td> </tr> </table>	10 mL	Elektrolytlösung in	250 mL	Becherglas pipettieren	100 mL	DI Wasser zugeben und zum Sieden erhitzen.	50 mL	Bariumchloridlösung zugeben, 30 s weiterrühren. Niederschlag über einen feinen Filter abnutschen und mit heissem deion. Wasser nachspülen, bis das Waschwasser alkalifrei ist (Kontrolle mit pH-Papier.) Niederschlag mit Filter in	250 mL	Becherglas geben	100 mL	heisses DI Wasser zugeben,	30,0 mL	Salzsäure 1 mol/L zupipettieren und rühren.	5 Tropfen	Methylorangelösung zugeben und überschüssige Salzsäure mit Natronlauge 1 mol/L von rot nach orange- gelb titrieren.
10 mL	Elektrolytlösung in																
250 mL	Becherglas pipettieren																
100 mL	DI Wasser zugeben und zum Sieden erhitzen.																
50 mL	Bariumchloridlösung zugeben, 30 s weiterrühren. Niederschlag über einen feinen Filter abnutschen und mit heissem deion. Wasser nachspülen, bis das Waschwasser alkalifrei ist (Kontrolle mit pH-Papier.) Niederschlag mit Filter in																
250 mL	Becherglas geben																
100 mL	heisses DI Wasser zugeben,																
30,0 mL	Salzsäure 1 mol/L zupipettieren und rühren.																
5 Tropfen	Methylorangelösung zugeben und überschüssige Salzsäure mit Natronlauge 1 mol/L von rot nach orange- gelb titrieren.																
Berechnung:	<p>Natriumcarbonat (<math>\text{Na}_2\text{CO}_3</math>) in g/L = <math>(30 - \text{Verbrauch mL NaOH}) \times 5,3</math>          Kaliumcarbonat (<math>\text{K}_2\text{CO}_3</math>) in g/L = <math>(30 - \text{Verbrauch mL NaOH}) \times 6,9</math></p>																

## Hydroxid

Reagenzien:	Salzsäure 1 mol/L Indigocarmin, 1 %ige Verreibung mit Natriumchlorid				
Durchführung:	<table> <tr> <td>25 mL</td> <td>Badprobe in 50 mL Becherglas pipettieren,  <b>Keine</b> Verdünnung mit Wasser</td> </tr> <tr> <td>ca. 150 mg</td> <td>Indigocarmin zugeben  Titration mit Salzsäure 1 mol/L  von senfgelb nach hellgrün, dann türkis, Umschlag bei hellblau, muss hellblau bleiben</td> </tr> </table>	25 mL	Badprobe in 50 mL Becherglas pipettieren,  <b>Keine</b> Verdünnung mit Wasser	ca. 150 mg	Indigocarmin zugeben  Titration mit Salzsäure 1 mol/L  von senfgelb nach hellgrün, dann türkis, Umschlag bei hellblau, muss hellblau bleiben
25 mL	Badprobe in 50 mL Becherglas pipettieren,  <b>Keine</b> Verdünnung mit Wasser				
ca. 150 mg	Indigocarmin zugeben  Titration mit Salzsäure 1 mol/L  von senfgelb nach hellgrün, dann türkis, Umschlag bei hellblau, muss hellblau bleiben				
Berechnung:	<table> <tr> <td>Natriumhydroxid (NaOH) in g/L</td> <td>= Verbrauch in mL x 1,6</td> </tr> <tr> <td>Kaliumhydroxid (KOH) in g/L</td> <td>= Verbrauch in mL x 2,24</td> </tr> </table>	Natriumhydroxid (NaOH) in g/L	= Verbrauch in mL x 1,6	Kaliumhydroxid (KOH) in g/L	= Verbrauch in mL x 2,24
Natriumhydroxid (NaOH) in g/L	= Verbrauch in mL x 1,6				
Kaliumhydroxid (KOH) in g/L	= Verbrauch in mL x 2,24				