

# riag Cr 330

## Schnellabscheidendes Hartchrom-Verfahren

Das **riag Cr 330** Hartchromverfahren scheidet Hartchromschichten ab, die sich durch folgende Vorteile auszeichnen:

### Eigenschaften

- Hohe Abscheidegeschwindigkeit (bis 1  $\mu\text{m}/\text{min}$ )
- Glänzende Niederschläge
- Fluoridfrei, daher nur geringer Angriff auf Stähle
- Harte Schichten bis etwa 1000 HV (0,1)
- Feinrissige Niederschläge
- Hohe Stromausbeute (bis 26 %)
- Gute Streufähigkeit

### Ansatzwerte

	Richtwerte	Optimum
Chromtrioxid ( $\text{CrO}_3$ )	280 – 320 g/L	300 g/L
<b>riag Cr 330 Make up</b>	45 – 55 mL/L	50 mL/L
Schwefelsäure 96 % chem. rein ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	1,6 – 2,4 mL/L	2 mL/L

Die notwendige Menge an Chromtrioxid wird in 70 % des geplanten Volumens gelöst. Zum Neuansatz und laufendem Niveau-Ausgleich ist vollentsalztes Wasser zu verwenden. Nach dem Lösen des Chromtrioxids wird die benötigte Menge **riag Cr 330 Make up** und die Schwefelsäure zugegeben. Nun wird mit vollentsalztem Wasser auf das Endvolumen aufgefüllt und gut gemischt.

Der Elektrolyt sollte danach während 2 – 3 Stunden eingearbeitet werden.

Wir empfehlen den Einsatz von **riag Cr 320 Tenside** zur Verminderung von Sprühnebel.

## Einrichtung / Arbeitsbedingungen

Wannenmaterial:	PVC-/PVDF-ausgekleidete Stahlwannen oder Spezialkunststoffauskleidung
Heizung:	Badwärmer aus Porzellan oder Teflonbeschichtet
Anoden:	Wir empfehlen den Einsatz von platinieren Titananoden. Bei deren Verwendung ist darauf zu achten, dass die Platinoberfläche mit einem geschlossenen Bleidioxidfilm (braunschwarzer Belag) überzogen ist. Der Bleidioxidfilm wird erhalten, indem gemeinsam mit den platinieren Titananoden eine oder mehrere Bleilegierungsanoden -elektrisch leitend- eingesetzt werden. Nur unter dieser Bedingung wird $\text{Cr}^{3+}$ nach $\text{Cr}^{6+}$ oxidiert (wichtig, da ansonsten der Chrom-(III)-Wert zu hoch ansteigt). Das Verhältnis von Anoden- zu Kathodenoberfläche soll etwa 2,5 : 1 betragen.
Badtemperatur:	55 – 60 °C
Spannung:	6 – 12 Volt (max. 15 Volt)
Stromdichte:	50 A/dm <sup>2</sup> (20 – 60 A/dm <sup>2</sup> )
Anodenstromdichte:	20 – 30 A/dm <sup>2</sup>
Gleichrichter:	12 V-Geräte, bzw. 15 V-Geräte für höhere Leistungen. Restwelligkeit < 5 %
Absaugung:	Eine Absaugung ist unbedingt notwendig.
Schichtwachstum:	Bei 55 A/dm <sup>2</sup> beträgt die Chrom-Abscheiderate etwa 1 µm/min

## Elektrolyt-Kontrolle und Instandhaltung

Es sind regelmässige Bestimmungen der Chrom- und Schwefelsäure notwendig.

Elektrolytwerte:	Richtwerte	Optimum
Chromsäure	280 – 320 g/L	300 g/L
Schwefelsäure (bezogen auf den Chromsäuregehalt)	1,1 – 1,4 %	1,25 %
Chrom-(III)-oxid	2 – 6 g/L	3 g/L

Verstärkung:	Pro 10 kg Chromtrioxid ist 1 L <b>riag Cr 330 Replenisher</b> zuzugeben. Fehlende Schwefelsäure ist mit chemisch reiner Schwefelsäure zu ergänzen.  Zum Abstumpfen von 1 g Schwefelsäure werden 2,2 g Bariumcarbonat benötigt.
--------------	---

## Sicherheitsvorkehrungen

Wir empfehlen beim Arbeiten an Chrombädern Schutzbrille, Gummihandschuhe, Stiefel und Schürze zu tragen. Weitere Angaben entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern.

## Wirkungsweise der riag Cr 330 Replisher

Ein Mangel an **riag Cr 330 Replisher** äussert sich in milchig matten Niederschlägen. Sowohl die Abscheidegeschwindigkeit als auch die Härte des Chromniederschlages wird vermindert. Die Anzahl der Mikrorisse nimmt ebenfalls ab und vermindert die guten Schicht-Eigenschaften.

Ein Überschuss führt zu Anbrennungen in Bereichen mit hoher Stromdichte. Ein zu hoher Gehalt an **riag Cr 330 Replisher** kann nur durch Verdünnen des Elektrolyten gesenkt werden.

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten empfehlen wir Ihnen, in regelmässigen Abständen eine Elektrolytprobe zwecks Analyse in das riag-Labor zu schicken.

## Abwasserhinweis / Umweltschutz

Die Konzentrate sowie deren Spülwässer enthalten 6-wertige Chromverbindungen und sind für Kläranlagen äusserst gefährlich. Die Abwässer müssen den gesetzlichen Bestimmungen entsprechend aufbereitet werden, bevor sie in die Kanalisation gelangen.

## 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 „Allgemeine Lieferbedingungen“, Version 5/2018), 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  
T +41 (0)52 369 70 70  
F +41 (0)52 369 70 79  
riag.ch  
info@riag.ch

## Analytik (Analysenmethoden)

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

### Chromsäure

Reagenzien: Schwefelsäure 1 : 1 (ca. 60 %)  
Kaliumiodidlösung 10 %  
Stärke­lösung 1 %  
Natriumthiosulfatlösung 0,1 mol/L

Durchführung: 1 mL Badlösung in einen 50 mL Messkolben pipettieren und auffüllen  
10 mL der verdünnten Badlösung in ein Becherglas pipettieren  
ca. 30 mL deion. Wasser zugeben  
10 mL Schwefelsäure 1 : 1 zugeben  
10 mL Kaliumiodid 10 % zugeben, die Lösung färbt sich dunkel  
Titration mit Natriumthiosulfatlösung 0,1 mol/L beginnen und bei schwächer werdender Färbung  
2 mL Stärke­lösung zugeben und weiter titrieren bis zum Farbumschlag nach grün.

Berechnung: Verbrauch Natriumthiosulfatlösung 0,1 mol/L in mL x 16,67 = g/L Chromsäure

## Fehlertabelle – mögliche Ursachen und deren Behebung

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
<b>Verminderte- oder keine Chromabscheidung</b>	<p>Werkstücke bekommen zu wenig oder keinen Strom</p> <p>Vorbehandlung nicht ordnungsgemäss</p> <p>zu hoher Schwefelsäuregehalt</p> <p>Grössere Mengen an Verunreinigungen wie z.B. Acetat, Phosphat, Nitrat</p>	<p>Stromquelle, Leitungen, Anodenarmaturen, Kontakte überprüfen</p> <p>Vorbehandlung überprüfen. Anätztechnik überprüfen</p> <p>Abstumpfen nach Analyse</p> <p>Kontrolle und Stellungnahme durch riag</p>
<b>Chromabscheidung setzt teilweise aus</b>	<p>Anoden und/oder Gestelle leiten nicht/teilweise</p> <p>Bildung von Gastaschen</p> <p>Schwefelsäuregehalt zu hoch</p> <p>Stromdichte zu niedrig</p> <p>mangelhafte Vorbehandlung</p>	<p>Überprüfen der Anoden und Gestelle (evtl. Gleichstrom-Leitungen)</p> <p>Position der Teile am Gestell ändern. Das entstehende Wasserstoffgas muss frei entweichen können</p> <p>Abstumpfen nach Analyse</p> <p>höhere Stromdichte einstellen</p> <p>Vorbehandlung überprüfen</p>

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
<b>schlechte Deckfähigkeit</b>	<p>Temperatur zu hoch</p> <p>Schwefelsäuregehalt zu hoch</p> <p>Cr(III)-Gehalt zu hoch</p> <p>Anoden-Kathoden-Verhältnis nicht ordnungsgemäss</p> <p>nicht ausreichender Bleidioxidfilm auf den platinieren Titananoden</p> <p>Stromdichte zu niedrig</p> <p>Verunreinigung an 2- und 3-wertigen Metallen zu hoch</p> <p>Vorbehandlung nicht ordnungsgemäss</p>	<p>Temperatur auf 55 °C einstellen</p> <p>Schwefelsäuregehalt einstellen</p> <p>Durcharbeiten mit möglichst kleiner Kathodenoberfläche</p> <p>Permanentes Verhältnis der Anoden-Kathodenoberfläche auf 2,5 : 1 einstellen</p> <p>Bleilegierungsanode einhängen</p> <p>Stromdichte überprüfen</p> <p>Ursache feststellen</p> <p>Vorbehandlung kontrollieren und verbessern. Anätztechnik überprüfen (Guss). Decken mit höheren Stromdichten</p>
<b>Warzenbildung</b>	<p>Grundmaterial nicht ordnungsgemäss vorbehandelt</p> <p>Elektrolytumwälzung bzw. Lufteinblasung</p> <p>Ätzen nicht einwandfrei</p> <p>Schwefelsäuregehalt zu niedrig</p>	<p>Mechanische Vorbehandlung überprüfen</p> <p>Elektrolytbewegung möglichst vermeiden</p> <p>Aufrauhbäder überprüfen. Analysen durchführen und korrigieren. Ätzbedingungen wie z.B. Stromdichte und Ätzzeiten variieren.</p> <p>Schwefelsäuregehalt auf Sollwerte einstellen</p>

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
<b>Anbrennungen</b>	<p>Temperatur zu niedrig</p> <p>zu hohe Stromdichten</p> <p>nicht ordnungsgemäss abgeblendet</p> <p>zu niedriger Chromsäuregehalt</p> <p>Chlorid-Verunreinigungen</p> <p>zu hohe Konzentration an <b>riag Cr 330 Repelenisher</b></p>	<p>Temperatur auf 55 – 60 °C erhöhen</p> <p>Stromdichten kontrollieren</p> <p>Abblendungen überprüfen, ggf. verbessern</p> <p>Analysieren und korrigieren</p> <p>Analysieren, mit hohen Stromdichten durcharbeiten. Quelle der Chlorid-Verunreinigungen feststellen, chloridfreies Wasser zum Auffüllen verwenden Silberanoden einsetzen</p> <p>Zugaben überprüfen. Nicht mehr dosieren als in der Betriebsanleitung angegeben. Anweisung durch riag.</p>
<b>Gewünschte Schichtdicke wird nicht erreicht</b>	<p>Stromdichte zu niedrig</p> <p>Expositionszeit zu kurz</p> <p>Wildabscheidungen an Gestellen und Abblendungen</p> <p>Gleichrichter defekt, z.B. zu hohe Restwelligkeit</p> <p>nicht korrekte Zusammensetzung des Elektrolyten, wie zu hoher oder zu niedriger Chromsäuregehalt oder zu hoher Schwefelsäuregehalt</p>	<p>Stromdichteberechnungen, Stromanzeigergeräte und Schichtdickenmessgerät überprüfen</p> <p>Expositionszeit überprüfen</p> <p>Gestelle kontrollieren</p> <p>Gleichrichter überprüfen</p> <p>Analytische Kontrolle und Korrektur</p>

Fehler	mögliche Ursache	Abhilfe
<b>Matte, milchige Niederschläge</b>	<p>zu hohe Temperatur</p> <p>zu geringer oder zu hoher Chromsäuregehalt</p> <p>zu geringer Gehalt an <b>riag Cr 330 Replenisher</b></p>	<p>Temperatur mit zweitem Thermometer kontrollieren</p> <p>Analyse und Korrektur</p> <p>Zugaben überprüfen. Dosierung entsprechend der Betriebsanleitung vornehmen. Evtl. Sonderzugabe bis max. 3 mL/L <b>riag Cr 330 Replenisher</b></p>
<b>Matte Chromniederschläge bei der horizontalen Walzenverchromung</b>	Schwefelsäuregehalt zu niedrig	Schwefelsäuregehalt auf 1,25 % einstellen