

RIAG Ni 112

Glanzerhaltendes Nickelverfahren

Haupteinsatzgebiet des **RIAG Ni 112** Nickelverfahren ist vor allem die technische Anwendung. Auch bei der Trommelvernicklung von Bauteilen für die Elektro- und Elektronik-Industrie hat sich das **RIAG Ni 112** Verfahren bestens bewährt.

Das **RIAG Ni 112** Nickelverfahren scheidet Nickelschichten ab, die sich durch folgende Vorteile auszeichnen:

Eigenschaften

- glanzerhaltend
- helle, weisse Schichten
- sehr gute Schichtdickenverteilung
- sehr gute Duktilität
- einheitlicher Glanz über den gesamten Stromdichtebereich
- sehr gut geeignet für eine technische Vernickelung

Ansatzwerte

	Gestell		Trommel	
	Richtwerte	Optimum	Richtwerte	Optimum
Nickelsulfat ($\text{NiSO}_4 \times 6 \text{H}_2\text{O}$)	220 – 290 g/L	240 g/L	180 – 250 g/L	200 g/L
Nickelchlorid ($\text{NiCl}_2 \times 6 \text{H}_2\text{O}$)	50 – 70 g/L	60 g/L	50 – 70 g/L	60 g/L
Borsäure (H_3BO_3)	40 – 45 g/L	42 g/L	40 – 45 g/L	42 g/L
RIAG Ni 112 Brightener	10 – 18 mL/L	15 mL/L	10 – 18 mL/L	15 mL/L
RIAG Ni 138 Tenside M* / od. RIAG Ni 139 Tenside L*	* 1 – 3 mL/L	* 2 mL/L	2 – 4 mL/L	3 mL/L
pH-Wert	3,8 – 4,5	4,2	3,8 – 4,5	4,2

*abhängig von mechanisch- (M) oder luftbewegten (L) Elektrolyten

Das Verfahren wird üblicherweise mit einem Zusatz betrieben.

Sollwerte

	Gestell		Trommel	
	60 – 85 g/L	70 g/L	50 – 75 g/L	60 g/L
Nickel (Ni ²⁺)	60 – 85 g/L	70 g/L	50 – 75 g/L	60 g/L
Chlorid (Cl ⁻)	15 – 21 g/L	18 g/L	15 – 21 g/L	18 g/L
Borsäure (H ₃ BO ₃)	40 – 45 g/L	42 g/L	40 – 45 g/L	42 g/L

Ansatz

In einen separaten Behälter werden $\frac{3}{4}$ des geplanten Badvolumens mit entionisiertem Wasser gefüllt. Bei einer Temperatur von mindestens 60 °C werden die notwendigen Salze gelöst und anschliessend auf das Endvolumen aufgefüllt. Um Verunreinigungen zu eliminieren, werden 0,5 mL/L Wasserstoffperoxid zugegeben. Nach kräftigem Umrühren während mindestens 1 Stunde werden 3 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. Zuletzt werden die notwendigen Mengen von **RIAG Ni 112 Brightener** und **RIAG Ni 138 Tenside M / RIAG Ni 139 Tenside L** zugesetzt.

Betriebsparameter

Temperatur	55 °C (50 – 65 °C)
pH-Wert	4,2 (3,8 – 4,5)
kathodische Stromdichte	Trommel : 0,1 – 2,0 A /dm ² Gestell: 2,0 – 8,0 A/dm ²
anodische Stromdichte	unter 3,0 A /dm ²
Stromausbeute	<100 %
Abscheiderate	Trommel: bei 1 A/dm ² ca. 0,2 µm / min. Gestell: bei 5 A/dm ² ca. 1,0 µm / min.
Anoden	Es sind alle Sorten Nickelanoden verwendbar, die den vorgeschriebenen Reinheitsgrad (mind. 99,7 %) aufweisen. Wir empfehlen den Einsatz von Anodensäcken aus Polypropylen.
Bewegung	Elektrolytbewegung mittels Filterpumpe, Trommelrotation erforderlich, Lufteinblasung
Badbehälter	Kunststoffwannen bzw. ausgekleidete Stahlwannen
Filtration	Für Hochleistungsbäder ist eine Dauerfiltration notwendig. Der Elektrolyt sollte zwei- bis dreimal pro Stunde umgewälzt werden. Dauerfiltration über Aktivkohle ist empfehlenswert.
Heizung	Thermostatisch gesteuerte Temperaturregelung ist notwendig
Kühlung	nicht erforderlich
Absaugung	empfohlen

Instandhaltung	Nickelsulfat, Nickelchlorid und Borsäure regelmässig analysieren und korrigieren. Zur Erzielung gleichmässig glänzender Niederschläge ist die regelmässige Zugabe von RIAG Ni 112 Brightener wichtig. Eine Dosierung über einen Ah-Zähler und Dosierpumpe in kleineren, aber regelmässigen Mengen, erhöht die Niederschlagsqualität und senkt den Verbrauch an RIAG Ni 112 Brightener .				
Metallische Verunreinigungen	Metallische Verunreinigungen lassen sich durch regelmässige Selektivreinigung bei 0,1 – 0,3 A/dm ² ausarbeiten. Es ist zu empfehlen, bei dieser Reinigung die Filterpumpe laufen zu lassen und den von der Filterpumpe in das Bad zurückfliessenden Elektrolyten auf die Selektivbleche strömen zu lassen. Damit ist ein sehr guter Austausch gewährleistet. In jedem Falle sollte der Elektrolyt um die Bleche herum stark bewegt werden.				
pH-Wert Einstellung	Um den pH-Wert zu senken, ist chem. reine Schwefelsäure (10 %) zu verwenden. Um den pH-Wert zu erhöhen ist nur Nickelkarbonat zu verwenden, niemals Ammoniak- oder Ammonium-Verbindungen.				
Verbrauch	Die Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch, d.h. durch anodische und kathodischen Vorgänge verbraucht. Die Verbräuche können somit prozessbedingt variieren.				
	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">RIAG Ni 112 Brightener</td> <td>1,0 – 2,5 L/10 kWh</td> </tr> <tr> <td>RIAG Ni 138 Tenside M oder RIAG Ni 139 Tenside L</td> <td>0,2 – 0,5 L/10 kWh</td> </tr> </table>	RIAG Ni 112 Brightener	1,0 – 2,5 L/10 kWh	RIAG Ni 138 Tenside M oder RIAG Ni 139 Tenside L	0,2 – 0,5 L/10 kWh
RIAG Ni 112 Brightener	1,0 – 2,5 L/10 kWh				
RIAG Ni 138 Tenside M oder RIAG Ni 139 Tenside L	0,2 – 0,5 L/10 kWh				

Wirkungsweise der Badbestandteile

RIAG Ni 112 Brightener

Zur Erzielung gleichmässig glänzender Niederschläge ist die regelmässige Zugabe von **RIAG Ni 112 Brightener** wichtig.

RIAG Ni 138 Tenside M / RIAG Ni 139 Tenside L (mechanisch bewegte Elektrolyte / luftbewegte Elektrolyte)

Der Verbrauch an **RIAG Ni 138 Tenside M / RIAG Ni 139 Tenside L** liegt bei 0,2 – 0,5 Liter pro 10 kWh. Die Verbrauchswerte können aufgrund von Elektrolyt-Ausschleppungen variieren.

Ein minimaler Gehalt von **RIAG Ni 138 Tenside M** in Trommelnickelbäder ist notwendig, um z.B. die Bildung von Perforationsflecken auf flachen Teilen, die immer wieder an den Trommelwänden „festkleben“, zu vermeiden.

RIAG Ni 147 Oxidant

Verunreinigungen durch Eisen (Porenbildung) werden durch regelmässige Zugaben von **RIAG Ni 147 Oxidant** (vor der Zugabe in heissem Wasser auflösen) über die Filterpumpe entfernt. Dabei sollten jeweils nicht mehr als 0,5 g/L zugesetzt werden.

RIAG Ni 146 Support

Der Nickelbadzusatz **RIAG Ni 146 Support** wird dem Elektrolyten beigegeben, wenn die Nickelniederschläge auf den Testblechen im tiefen Stromdichtebereich dunkel sind und wenn dieser Defekt nicht durch selektives Ausarbeiten im Niederstrombereich behoben werden kann. Die Zugabe von **RIAG Ni 146 Support** sollte auf jeden Fall auf 1 mL/L begrenzt werden, höhere Konzentrationen vermindern den Glanz und die Einebnung des Niederschlages. Eine durch Glanzzusatz - Überdosierung im Bad verursachte, verminderte Glanztiefenstreuung kann mit **RIAG Ni 146 Support** (0,2 – 0,5 mL/L) behoben werden. Um Überdosierungen von **RIAG Ni 146 Support** zu vermeiden, sollten die Dosierungen in kleinen Schritten vorgenommen werden.

RIAG Ni 143 Purifier

Wird regelmässig Zinkdruckguss, sowohl im Trommel- als auch im Gestellbetrieb vernickelt, können regelmässig Zink- und Kupferverunreinigungen in die Nickelbäder eingeschleppt werden. Entsprechende Metallverunreinigungen werden durch Zugabe von 0,1 – 0,5 mL/L **RIAG Ni 143 Purifier** eliminiert. Je nach Verunreinigungsgrad, muss **RIAG Ni 143 Purifier** höher oder tiefer dosiert werden. Überdosierungen von **RIAG Ni 143 Purifier** sind zu vermeiden, da sie sowohl den Glanz als auch die Einebnung des Elektrolyten beeinträchtigen.

Aktivkohle

Eine laufende Filtration über Aktivkohle ist empfehlenswert (ev. Bypass). Damit werden störende Einflüsse wie organische Verunreinigungen, Einschleppungen von Ölen oder Fetten etc. absorbiert. Hierzu empfehlen wir unsere staubfreie Aktivkohle **RIAG Carb SF** mit einer Oberfläche von 1500 m²/g. Der Mehrverbrauch an Glanzzusatz **RIAG Ni 112 Brightener** liegt bei max. 5 %.

Umweltschutz/ Sicherheitshinweise

Konzentrate, sowie Spülwässer, sind den örtlichen Bestimmungen entsprechend aufzubereiten bzw. zu entsorgen. Weitere Angaben entnehmen Sie bitte den Sicherheitsdatenblättern. 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 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 (Analysenmethoden)

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

Borsäure

Reagenzien: Natriumhydroxidlösung 0,1 mol/L
Bromkresolpurpur (1 % in Ethanol)
Mannit

Durchführung:

10 mL	Bad in einen 100 mL Messkolben pipettieren und mit deion. Wasser bis zur Marke auffüllen und gut mischen
10 mL	dieser Stammlösung in ein 250 mL Becherglas pipettieren
100 mL	deion Wasser zugeben
2 – 3 g	Mannit zugeben
10 Tropfen	Bromkresolpurpur zugeben und mit Natronlauge von gelbgrün, über dunkelgrün, nach blau-violett titrieren

Berechnung: Verbrauch in mL x 6,18 = g/L Borsäure

Nickelchlorid

Reagenzien: Silbernitratlösung 0,1 mol/L
Kaliumchromatlösung 5 %

Durchführung:

5 mL	Bad in ein 250 mL Becherglas pipettieren und mit
50 mL	deion Wasser verdünnen
10 Tropfen	Kaliumchromatlösung zugeben, und mit Silbernitratlösung titrieren, bis der anfänglich weisse Niederschlag sich leicht braunrot verfärbt.

Berechnung: Verbrauch in mL x 2,380 = g/L Nickelchlorid = **B**

Verbrauch in mL x 0,709 = g/L Chlorid

Nickel

Reagenzien: Pufferlösung pH 10
 Na₂EDTA 0,1 mol/L
 Murexid (Natriumchlorid 1:100)

Durchführung: 10 mL Bad in einen 100 mL Messkolben pipettieren und mit deion. Wasser bis zur Marke auffüllen und gut mischen

10 mL dieser Stammlösung in ein 250 mL Becherglas pipettieren

15 mL Pufferlösung pH 10 zugeben

100 mL deion. Wasser zugeben

1 Spat.spitze Murexid zugeben

Die Lösung muss satt gelb gefärbt sein

Sofort mit Na₂EDTA 0,1 mol/L bis zum Farbumschlag nach blau-violett titrieren

Berechnung: Verbrauch in mL x 5,869 = g/L Nickel = **A**

$[A - (B \times 0,247)] \times 4,48$ = g/L Nickelsulfat Hexahydrat

A = Nickelgehalt in g/L

B = Nickelchloridgehalt in g/L