

# RIAG Ni 151

## Nickelverfahren zur Erzielung gleichmässiger, blendarmer Nickelschichten

Im Vergleich zum Glanznickel werden mit **RIAG Ni 151** Verfahren gleichmässige, blendarme Nickelschichten mit definierter Schichtstruktur erzeugt. Die Überzüge sind sogar auf polierten Metalloberflächen kaum reflektiv.

### Eigenschaften

- gleichmässiger Mattigkeitsgrad über gesamten Stromdichtebereich
- sehr aktive Oberfläche für nachfolgende Beschichtungen
- sehr gute Schichtdickenverteilung

### Ansatzwerte

	Richtwerte	Optimum
Nickelsulfat ( $\text{NiSO}_4 \times 6 \text{ H}_2\text{O}$ )	410 – 460 g/L	435 g/L
Nickelchlorid ( $\text{NiCl}_2 \times 6 \text{ H}_2\text{O}$ )	20 – 40 g/L	30 g/L
Borsäure ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )	40 – 45 g/L	42 g/L
<b>RIAG Ni 162 Carrier W</b>	15 – 22 mL/L	20 mL/L
<b>RIAG Ni 161 Carrier S</b>	3 – 10 mL/L	6 mL/L
<b>RIAG Ni 151 Satin Additive 1</b>	0,3 – 0,8 mL/L	Je nach verlangtem Finish
pH-Wert	4,1 – 4,5	4,2

### Wichtig

Der erzielte Matt-Effekt ist abhängig von der jeweils täglichen Zugabe an **RIAG Ni 151 Satin Additive 1**, weitere Zusätze werden nicht empfohlen.

## Sollwerte

	Richtwerte	Optimum
Nickel (Ni <sup>2+</sup> )	100 – 110 g/L	105 g/L
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	7 – 13 g/L	10 g/L
Borsäure (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> )	40 – 45 g/L	42 g/L

## Ansatz

In einen separaten Behälter werden  $\frac{2}{3}$  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. Um Verunreinigungen zu eliminieren, werden 0,5 mL/L Wasserstoffperoxid zugegeben. Nach kräftigem Umrühren während mindestens 1 Stunde, werden 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. Zuletzt werden die entsprechenden Mengen von **RIAG Ni 162 Carrier W**, **RIAG Ni 161 Carrier S** ohne Verdünnung zugegeben. Das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** muss vor der Elektrolytzugabe im Verhältnis 1:20 mit vollentsalztem Wasser verdünnt und gut durchmischt, anschliessend langsam, unter rühren dem Elektrolyten zugegeben werden. Sämtliche Zusätze sollten  $\frac{1}{2}$  – 1 Stunde vor Arbeitsbeginn zugemischt werden. Dies garantiert eine gleichmässig gute Verteilung im Elektrolyten.

## Wichtiger Hinweis

Das Einbringen anderer organischer Zusätze, wie zum Beispiel Netzmittel und dergleichen in den Elektrolyten, muss unbedingt vermieden werden. Deren Einschleppung von anderen Elektrolyten führt zu glänzenden Schichten und somit zu einem Mehrverbrauch an **RIAG Ni 151 Satin Additive 1**. Wie bei anderen Hochleistungselektrolyten sollte für den Ansatz und die Vorspüle nur vollentsalztes Wasser verwendet werden. Der pH-Wert wird jeweils nach Bedarf mit Schwefelsäure 10 % oder Nickelcarbonat eingestellt.

## Betriebsparameter

Temperatur	52 °C (50 – 55 °C) Während längeren Arbeitspausen, Temperatur des Elektrolyten nicht unter 35 °C absinken lassen.
pH-Wert	4,2 (4,1 – 4,5)
Kathodische Stromdichte	1,5 – 5,0 A/dm <sup>2</sup>
Anodische Stromdichte	1 – 3 A/dm <sup>2</sup>
Elektrolytspannung	4 – 10 Volt
Abscheiderate	bei 5 A/dm <sup>2</sup> 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.
Gleichrichter	< 5 % Restwelligkeit
Mindestschichtdicke	Der Matteeffekt wird ab einer Schichtdicke von 6 – 8 µm erreicht.

Bewegung	Kathodenbewegung mit 2 – 3 m pro Minute mit einer Rüttelfunktion oder eine dreidimensionale Warenbewegung.				
Badbehälter	Kunststoffwannen bzw. ausgekleidete Stahlwannen				
Filtration	Es ist sehr wichtig während der Nickelabscheidung <u>keine</u> Filtration durchzuführen! Nach Arbeitsschluss muss durch 5 µm Filterkerzen/ Platten für ca. 8 Stunden bei einem vierfachen Elektrolytvolumen je Stunde filtriert werden.				
Heizung	Thermostatisch gesteuerte Temperaturregelung ist notwendig				
Kühlung	nicht erforderlich				
Absaugung	empfohlen				
Einhängekontakt	Die Zeitspanne vom Wareneinhängen bis zum Stromanschluss sollte nicht mehr als 10 Sekunden betragen. Gleichmässig matte Schichten mit optimaler Haftung werden mit möglichst kurzer Kontaktzeit erzielt.				
Instandhaltung	Nickelsulfat, Nickelchlorid und Borsäure regelmässig analysieren und korrigieren.				
pH-Wert Einstellung	Um den pH-Wert zu senken, ist chem. reine Schwefelsäure (10 %) zu verwenden. Um den pH-Wert zu erhöhen ist nur Nickelcarbonat zu verwenden, niemals Ammoniak- oder Ammonium-Verbindungen.				
Verbrauch	Die Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch, d.h. durch anodische und kathodische Vorgänge verbraucht. Die Verbräuche je 10 kWh können somit prozessbedingt variieren.				
	<table border="0"> <tr> <td><b>RIAG Ni 162 Carrier W</b></td> <td>0,5 – 1,5 L/10 kWh</td> </tr> <tr> <td><b>RIAG Ni 161 Carrier S</b></td> <td>0,8 – 1,7 L/10 kWh</td> </tr> </table>	<b>RIAG Ni 162 Carrier W</b>	0,5 – 1,5 L/10 kWh	<b>RIAG Ni 161 Carrier S</b>	0,8 – 1,7 L/10 kWh
<b>RIAG Ni 162 Carrier W</b>	0,5 – 1,5 L/10 kWh				
<b>RIAG Ni 161 Carrier S</b>	0,8 – 1,7 L/10 kWh				

Zu niedrige Konzentrationen der **RIAG Ni 151**-Träger verringern den Crystal-Matteffekt. Für einen optimalen Crystal-Matteffekt sollte die Nickel-Konzentration möglichst im vorgeschriebenen Bereich bleiben. Für eine gleichmässig gute Abscheidung kann das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** auch während des laufenden Betriebes zugegeben werden. Eine Zugabe kann alle 4 Stunden, 1:20 verdünnt, mit 50 % der Ausgangskonzentration erfolgen. Die genannten Werte sind Richtlinien, die durch andere Betriebsdaten beeinflusst werden und können daher in der Praxis etwas abweichen.

### Anlagentechnik

Ein reproduzierbares Arbeiten mit dem **RIAG Ni 151**-Verfahren ist problemlos möglich. Entsprechende Anlagentechnik muss jedoch berücksichtigt werden. Gerne berät Sie unser technischer Aussendienst.

## Wirkungsweise der Badbestandteile

### RIAG Ni 151 Satin Additive 1

Das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** ist verantwortlich für das Erreichen des gewünschten blendfreien Niederschlages. Mit steigender Menge der Zugabe des **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** intensiviert sich der Crystal Matteeffekt. Eine Überdosierung. ( $> 1 \text{ mL/L}$ ) macht sich durch Porenbildung im hohen Stromdichtebereich bemerkbar. Das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** ist jeweils vor Arbeitsbeginn im Verhältnis 1:20 mit vollentsalztem Wasser zu verdünnen. Dieses Gemisch kann anschliessend unter vorsichtigem Rühren des Elektrolyten, der Prozesswanne zugeführt werden. Das zeitliche, zur Verfügung stehende Arbeitsfenster liegt je nach Anlagentechnik bei etwa 8 – 14 h, da das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** zur Koagulation neigt. Anschliessend muss der Elektrolyt filtriert werden; das heisst das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** wird über die Filterpumpe entfernt. Wir empfehlen die Filtration mit Hilfe von angeschwemmter Aktivkohle auf dem Filteraggregat vorzunehmen. Nach gründlicher Filtration (etwa 6 – 8 h) ist der Elektrolyt wieder betriebsbereit.

### RIAG Ni 161 Carrier S

Der Gehalt an **RIAG Ni 161 Carrier S** kann analytisch erfasst werden. Wir empfehlen das Einhalten der empfohlenen Grenzwerte. Ein Mangel an **RIAG Ni 161 Carrier S** kann sich durch Bildung von "Poren" auf der gesamten Werkstückoberfläche bemerkbar machen. Eine Überdosierung ist zu vermeiden, da dies sonst die Ausbildung des Crystal Matteeffekts behindert. Regelmässige Dosierungen sind gemäss Betriebsanleitung vorzunehmen.

### RIAG Ni 162 Carrier W

Der Gehalt an **RIAG Ni 162 Carrier W** kann analytisch erfasst werden. Wir empfehlen den empfohlenen Minimalwert unbedingt einzuhalten. Während ein Mangel an **RIAG Ni 162 Carrier W** zu glänzenden Abscheidungen führt, macht sich eine leichte Überdosierung nicht negativ bemerkbar. Regelmässige Dosierungen sind gemäss Betriebsanleitung vorzunehmen.

Die **RIAG Ni 162 Carrier W** und **RIAG Ni 161 Carrier S** können für die Verwendung einer Dosierpumpe miteinander vermischt werden.

### Wichtig !

Vor Zugabe des **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** in den Elektrolyten, muss die Filterpumpe ausgeschaltet werden. Während der gesamten Galvanisierungsdauer muss die Filterpumpe ausgeschaltet bleiben, da sonst das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** aus dem System wieder entfernt wird.

### Nickelgehalt

Die Nickelkonzentration hat innerhalb der Badvorschrift kaum Einfluss auf den Abscheidungseffekt. Unter 100 g/L Nickel verringert sich der Crystal-Matteeffekt sowie die Streufähigkeit.

## Chloridgehalt

Ein zu hoher Chloridgehalt ergibt einen leichten Glanzeffekt. Zu niedriger Chloridgehalt hat keinen wesentlichen negativen Einfluss auf die Metallabscheidung.

## Borsäure

Der Borsäuregehalt innerhalb der vorgegebenen Sollwerte, hat keinen Einfluss auf die Abscheidung. Um "Anbrennungen" sowie Poren vorzubeugen, empfehlen wir aber das Einhalten der Grenzwerte.

## Aktivkohle

Das **RIAG Ni 151 Satin Additive 1** wird durch die tägliche Filtration entfernt. Eine regelmässige Filtration mit Hilfe angeschwemmter Aktivkohle ist aber zu empfehlen, um allfällig eingeschleppte organische Verunreinigungen aus Vorbehandlungen, regelmässig zu entfernen. Hierzu empfehlen wir unsere staubfreie Aktivkohle **RIAG Carb SF** mit einer Oberfläche von 1500 m<sup>2</sup>/g.

## Fehlertabelle, Ursache, Behebung

Auf Anfrage erhältlich.

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

## Analytik (Analysemethoden)

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  
 Na<sub>2</sub>EDTA 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 Na<sub>2</sub>EDTA 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