

SurTec® 716 SB

Alkalisches Zink/Nickel-Verfahren für gut verformbare Niederschläge

Eigenschaften

- alkalisches Zink/Nickel-Verfahren der dritten Generation mit noch besserer Streuung
- bildet Zn/Ni-Legierungsüberzüge mit 12-14 % Nickel in der Schicht
- erzeugt Legierungsschichten mit sehr gleichmäßiger Zusammensetzung im Stromdichtebereich von 0,4 bis 3 A/dm²
- bildet eine feinkörnige, halbgänzende und gleichmäßige Schicht aus
- die Niederschläge sind gut nachträglich verformbar bis max. 10 µm
- cyanidfreies alkalisches Verfahren mit hoher Stromausbeute (ca. 50 %)
- IMDS-Nummer: 736126

Anwendung

SurTec 716 SB wird im Gestellverfahren eingesetzt. Das Verfahren beinhaltet folgende Produkte:

- SurTec 716 I Grundzusatz kontrolliert die Metallverteilung sowie die Legierungszusammensetzung
- SurTec 700 L LCD Booster arbeitet als sekundärer Glanzzusatz und wirkt im niedrigen Stromdichtebereich
- SurTec 716 Ni Nickellösung enthält 100 g/l Nickel sowie Komplexbildner und ist zum Aufrechterhalten des Nickelgehaltes notwendig
- SurTec 716 C Komplexbildner enthält die Komplexbildner, um eine gezielte Legierungsabscheidung zu erreichen
- SurTec 716 CA Korrekturadditiv (siehe „Fehlertabelle“)
- SurTec 716 CB Korrekturadditiv B (siehe „Fehlertabelle“)
- SurTec 700 EN Natriumzinkatelektrolyt, Dreifachkonzentrat ist ein Konzentrat mit Natriumzinkatgrundelektrolyt (mit 30 g/l Zink) für den ersten Badansatz

Ansatzwerte:

SurTec 700 EN Natriumzinkatelektrolyt	265 ml/l
SurTec 716 I Grundzusatz	2-4 ml/l
SurTec 700 L LCD Booster	0,5-1 ml/l
SurTec 716 Ni Nickellösung	20-35 ml/l
SurTec 716 C Komplexbildner	70 ml/l

Analysensollwerte: Zink	8 g/l	(7-9 g/l)
Nickel	2-3,5 g/l	(2-3,5 g/l)
Natriumhydroxid (NaOH)	145 g/l	(140-160 g/l)
Natriumcarbonat (Na ₂ CO ₃)	max. 70 g/l	

Ansatz:

Arbeitsschritte beim Ansatz:

1. In die saubere Arbeitswanne die berechnete Menge an SurTec 700 EN Natriumzinkatelektrolyt, Dreifachkonzentrat vorlegen.
2. Restmenge an Natriumhydroxid ca. 20 g/l zugeben.
3. Mit demineralisiertem (VE-)Wasser auf ca. 80 % des Endvolumens auffüllen, dabei sehr gut rühren bzw. durchmischen. Vor der Zugabe der Zusätze darf die Elektrolyttemperatur nicht mehr als 30°C betragen.
4. Die berechnete Menge SurTec 716 C Komplexbildner an einer gut durchmischten Stelle langsam zugeben. Aufgrund der hohen Viskosität des Zusatzes müssen die Gebinde zur Restentleerung gründlich mit VE-Wasser ausgespült werden.
5. Das Bad mindestens 30 min mischen (z. B. über Filterpumpe).
6. 20 ml/l SurTec 716 Ni Nickellösung an einer gut durchmischten Stelle langsam zugeben.
7. Das Bad mindestens 6 h mittels Filterpumpe filtrieren.
8. Das Bad bei geringer Stromdichte einarbeiten:
min. 1 Ah pro Liter Elektrolyt bei 0,2 A/dm².

Beispiel: 12.000 Liter Elektrolyt
20 m² = 2000 dm² Kathodenfläche
1 Ah/l · 12000 l = 12000 Ah
2000 dm² · 0,2 A/dm² = 400 A
12000 Ah / 400 A = 30 h Elektrolysezeit

9. 4 ml/l SurTec 716 I zu dem Elektrolyten geben und den Nickelgehalt in der Schicht über die Hullzelle durch Zugabe SurTec 716 Ni in Schritten von 2-5 ml/l auf 11,4-12 % Ni einstellen.
10. Mit VE-Wasser bis zum Endvolumen auffüllen.

Temperatur:	24°C	(22-27°C)
Stromdichte:	1,5 A/dm ²	(1,0-3,0 A/dm ²)
Stromausbeute:	45-55 %	
Abscheidungsrate:	0,2 µm/min	bei 2 A/dm ²
Anoden:	Reinnickelanoden	
Bewegung:	Warenbewegung mit 1,5-4 m/min,	optional kann zusätzlich zur Warenbewegung Elektrolytbewegung mittels Eduktoren erfolgen
Badbehälter:	PP oder Stahl mit PP, PVC oder Gummi-Auskleidung	
Filtration:	kontinuierliche Filtration mit 2-3 Umwälzungen pro Stunde;	Porengröße: 10-50 µm
Heizung/Kühlung:	erforderlich;	aus Teflon oder Edelstahl
Absaugung:	aus Arbeitsschutzgründen erforderlich	
Hinweise:	Metallverunreinigungen können durch Ausarbeiten bei niedrigen Stromdichten entfernt werden (0,1-0,2 A/dm ²).	
	Ins Bad gefallene Kupferteile müssen sofort entfernt werden.	

Empfohlene Prozessfolge (für Stahlteile):

1. Heißentfettung mit SurTec 190 + SurTec 091
2. Salzsäurebeize mit SurTec 424
3. Anodische elektrolytische Entfettung mit SurTec 190
4. Neutralisation mit SurTec 481
5. **Zn/Ni Elektrolyt SurTec 716 SB**
6. Salzsäure-Aktivierung, pH 1,5-2,0
7. Chromitierung SurTec 680
8. Heißlufttrocknung

Zwischen den einzelnen Bädern muss gut gespült werden.
Die Spültechnik muss an die Anlage angepasst werden.

Technische Spezifikation

(bei 20°C)	Aussehen	Dichte (g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 716 I	flüssig, farblos	1,018 (1,00-1,04)	ca. 10,5
SurTec 700 L	flüssig, gelblich	1,052 (1,01-1,09)	13,4 (12-14)
SurTec 716 Ni	flüssig, violett	1,263 (1,24-1,29)	9,0 (8-11)
SurTec 716 C	flüssig, farblos	1,036 (1,00-1,08)	ca. 11,5
SurTec 716 CA	flüssig, farblos-gelblich	1,006 (0,95-1,05)	> 13
SurTec 716 CB	flüssig, farblos-gelblich	1,031 (1,01-1,05)	12,5 (10,5-14,5)
SurTec 700 EN	flüssig, farblos	1,332 (1,31-1,35)	ca. 13

Instandhaltung und Analyse

Den Gehalt an Zink, Nickel und NaOH regelmäßig analysieren und korrigieren. Es sollten täglich Kontrollanalysen durchgeführt werden, um größere Abweichungen der Metallkonzentrationen zu vermeiden. Den Natriumcarbonat-Gehalt von Zeit zu Zeit kontrollieren. Die Dosierung der Additive kann nach Amperestunden erfolgen.

Der Nickelgehalt im Bad wird über die Zugabe von SurTec 716 Ni Nickellösung gesteuert, dabei entsprechen 10 ml SurTec 716 Ni genau 1 g Nickel. SurTec 716 Ni wird entsprechend der Nickel-Analyse (per AAS oder Titration) dosiert.

Der Zinkgehalt im Bad kann über ein externes Zinklöseabteil gesteuert und konstant gehalten werden.

Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle Probe entnehmen. Bei vorhandener Trübung absetzen lassen und dekantieren oder über Faltenfilter filtrieren.

Zink – Analyse per AAS

Geräte:	Atomabsorptions-Spektrometer (AAS): Wellenlänge: 213,9 nm Spalt: 0,7 nm
Reagenzien:	Salzsäure (1:1) p. a. Zink-Standardlösungen: 1-5 ppm
Durchführung:	Verdünnung 1:5000 herstellen: <ol style="list-style-type: none">1. 10 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren.2. Mit VE-Wasser auffüllen und gut mischen.3. Von dieser Verdünnung 1 ml in einen 500 ml Messkolben pipettieren.4. 20 ml halbkonz. Salzsäure zugeben.5. Mit VE-Wasser auffüllen und gut mischen.6. Diese Lösung bei 213,9 nm gegen Laborstandards von 1 bis 5 ppm Zink vergleichen.
Korrektur:	Den Zinkgehalt mit Hilfe des externen Zinklöseabteils entsprechend einstellen.

Zink – Analyse per Titration

Reagenzien:	0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titrplex III) Pufferlösung (100 g/l NaOH und 240 ml/l 98 %ige Essigsäure in VE-Wasser) Dimethylglyoxim-Lösung (2%ige alkoholische Lösung) Indikator: Xylenolorange-Tetranatriumsalz (1%ige Verreibung mit KNO ₃)
Durchführung:	Doppelbestimmung: <ol style="list-style-type: none">1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Becherglas pipettieren.2. Ca. 25 ml VE-Wasser zugeben.3. So viel Pufferlösung zugeben, bis die Lösung klar wird und sich die Farbe ändert (ca. 20 ml).4. Ca. 20 ml Dimethylglyoxim-Lösung zugeben.5. Unter Rühren auf 60°C erhitzen.6. Nach Abkühlen auf Raumtemperatur die Lösung filtrieren und das Filterpapier mit etwas VE-Wasser spülen.7. Zum Filtrat (inklusive dem Wasser des ausgewaschenen Filterkuchens) eine Spatelspitze Indikator zugeben.8. Mit 0,1 mol/l EDTA von lila nach orange titrieren.
Berechnung:	Verbrauch in ml = ml (A) $\text{ml (A)} \cdot 1,3074 = \text{g/l Zink}$
Hinweis:	Die Farbe ändert sich von violett nach gelb-grau, je nach Matrix im Bad (z. B. Fremdmetalle) kann der Farbton variieren.
Korrektur:	Den Zinkgehalt mit Hilfe des externen Zinklöseabteils entsprechend einstellen.

Nickel – Analyse per AAS

Gerät:	Atomabsorptions-Spektrometer (AAS) Wellenlänge: 232,0 nm; Spalt: 0,2 nm
Reagenzien:	Salzsäure (1:1) p. a. Bariumchlorid-Lösung (15 % p. a. in VE-Wasser) Nickel-Standardlösungen: 5-10 ppm
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none">1. 5 ml Badlösung in ein 100 ml Becherglas pipettieren.2. Vorsichtig 10 ml halbkonz. Salzsäure zugeben. Achtung: Gasentwicklung (CO₂)!3. In ein zweites 100 ml Becherglas etwa 20 ml Bariumchlorid-Lösung geben.4. Beide Bechergläser auf einer Heizplatte auf ca. 70°C erwärmen.5. Die Bariumchlorid-Lösung in die Badprobe geben, es entsteht ein Niederschlag.6. Badprobe abkühlen lassen.7. Die Badprobe mit Niederschlag vollständig in einen 50 ml Messkolben überführen. Mit VE-Wasser bis zur Marke auffüllen, mischen und den Niederschlag absetzen lassen. Dies ist die Vorverdünnung 1:10.8. Aus der klaren Lösung von oben 5 ml abpipettieren und in einen 100 ml Messkolben geben.9. 5 ml halbkonz. Salzsäure zugeben.10. Mit VE-Wasser auffüllen und gut vermischen. Dies entspricht einer Gesamtverdünnung von 1:200.11. Diese Lösung bei 232,0 nm vermessen gegen Labor-Standards von 5 bis 10 ppm Nickel.
Korrektur:	Erhöhung um 1 g/l Nickel = Zugabe von 10 ml/l SurTec 716 Ni

Nickel – Analyse per Titration

Reagenzien:	0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titrplex III) Pufferlösung (100 g/l NaOH und 240 ml/l 98%ige Essigsäure in VE-Wasser) Indikator: Xylenolorange-Tetranatriumsalz (1%ige Verreibung mit KNO ₃)
Durchführung:	Doppelbestimmung <ol style="list-style-type: none">1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.2. Mit VE-Wasser auf etwa 100 ml verdünnen.3. 20 ml Pufferlösung zugeben (bis die Lösung klar ist).4. Unter Rühren auf 80°C erhitzen.5. Eine Spatelspitze Indikator zugeben.6. Bei 80°C mit 0,1 mol/l EDTA von lila nach rot-orange titrieren.
Berechnung:	Verbrauch in ml = ml (B) [ml (B) - ml (A)] · 1,1742 = g/l Nickel
Korrektur:	Erhöhung um 1 g/l Nickel = Zugabe von 10 ml/l SurTec 716 Ni

Natriumhydroxid – Analyse per Titration

Reagenzien:	1 N Schwefelsäure Bariumchlorid-Lösung p. a. (15 % p. a. in VE-Wasser) Indikator: Thymolphthalein
Durchführung:	1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren. 2. 15 ml der Bariumchlorid-Lösung zugeben. 3. Mit 50 ml VE-Wasser verdünnen. 4. 3 Tropfen Indikator zugeben. 5. Mit 1 N Schwefelsäure von blau nach farblos titrieren.
Berechnung:	Verbrauch in ml · 7,98 = g/l Natriumhydroxid
Hinweis:	Für die Zugabe des NaOH muss die Qualität (Konzentration) der Ware beachtet werden.

Natriumcarbonat – Analyse per Titration

Reagenzien:	Bariumnitrat-Lösung (5 %) 1 N Salzsäure (= 1 mol/l) 1 N Natronlauge (= 1 mol/l) Indikator: Methylorange-Lösung (0,04 %)
Durchführung:	1. 10 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren. 2. Mit 50 ml VE-Wasser verdünnen. 3. Bis zum Sieden erhitzen. 4. 75 ml Bariumnitrat-Lösung zugeben. 5. Nach Absetzen des Niederschlages über Papierfilter filtrieren und mit VE-Wasser gut auswaschen. 6. Filter samt Niederschlag in einen neuen Erlenmeyerkolben geben. 7. 100 ml VE-Wasser zugeben. 8. Mit 20 ml 1 N Salzsäure ansäuern. 9. Kurz aufkochen, dann abkühlen lassen. 10. 3 Tropfen Indikator-Lösung zugeben. 11. Die überschüssige Salzsäure mit 1 N Natronlauge von rot nach gelb-orange zurück titrieren.
Berechnung:	(20 - Verbrauch in ml) · 5,3 = g/l Natriumcarbonat
Korrektur:	Carbonat kann durch Ausfrieren bei 3-5°C entfernt werden.

Hullzell-Test

Zur Beurteilung der Abscheidung in einer 250 ml Hullzelle Probeabscheidungen durchführen: bei 1 A, 15 min auf sorgfältig vorbehandelten Stahlblechen (abgebeizt und anodisch elektrolytisch entfettet). Die beschichteten Bleche spülen und mit Pressluft bzw. Fön trocknen. Ein ideales Blech ist über den gesamten Stromdichtebereich glänzend und hat eine gleichmäßige Ni-Einbaurate, messbar im X-ray (Röntgen-Fluoreszenz). Wegen der hohen Literbelastung in der Hullzelle (1 A, 15 min) sollte für jeden Test eine frische Badprobe verwendet werden.

Für den Test von SurTec 716 C empfehlen wir aufgrund der hohen Viskosität eine 1:1 Vorverdünnung des Zusatzes zum einfacheren Pipettieren.

Verbrauch und Vorratshaltung

Der Verbrauch hängt sehr stark von der Verschleppung ab. Zur genauen Ermittlung der Verschleppungswerte siehe [SurTec Technischer Brief 11](#).

Folgende Verbrauchswerte pro 10.000 Ah können als Anhaltspunkte dienen:

SurTec 716 I	0,5-1,0 l
SurTec 700 L	0,1-0,5 l
SurTec 716 Ni	6,0-9,0 l
SurTec 716 C	0,7-2,3 l

Damit es keine Verzögerungen im Produktionsablauf gibt, sollten folgende Produktmengen pro 1000 l Bad auf Vorrat gehalten werden:

SurTec 716 I	25 kg
SurTec 700 L	25 kg
SurTec 716 Ni	50 kg
SurTec 716 C	25 kg
SurTec 716 CA	25 kg
SurTec 716 CB	25 kg

Produktsicherheit und Umweltschutz

Die Sicherheits- und Umweltschutzhinweise müssen im Umgang mit den Produkten befolgt werden, um Menschen und Umwelt nicht zu gefährden. Detaillierte Angaben hierzu enthalten die EU-Sicherheitsdatenblätter.

Folgende Gefahrenbezeichnungen und Einstufungen in Wassergefährdungsklassen (WGK) müssen beachtet werden:

<u>Produkt</u>	<u>Gefahrenbezeichnung</u>	<u>Wassergefährdungsklasse</u>
SurTec 716 I	Xi - Reizend N - Umweltgefährlich	WGK 2
SurTec 700 L	C - Ätzend	WGK 1
SurTec 716 C	C - Ätzend	WGK 2
SurTec 716 Ni	T - Giftig Xn - Gesundheitsschädlich N - Umweltgefährlich	WGK 2
SurTec 716 CA	C - Ätzend	WGK 2
SurTec 716 CB	-	WGK 1
SurTec 700 EN	C - Ätzend N - Umweltgefährlich	WGK 1

Gewährleistung

Wir haften für unsere Produkte im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen. Die Gewährleistung greift ausschließlich für den Anlieferungszustand eines Produktes. Gewährleistungs- und Schadensersatzansprüche nach Weiterverarbeitung unserer Produkte bestehen nicht. Einzelheiten entnehmen Sie bitte unseren [Allgemeinen Geschäfts- und Lieferbedingungen \(AGB\)](#).

Ansprechpartner

In unserem Forum können Sie über Themen der Oberflächentechnik diskutieren:
<http://forum.surtec.com/> oder besuchen Sie uns auf unserer Homepage:
<http://www.SurTec.com>.

Wenn Sie Fragen haben, helfen Ihnen unser Außendienst und unsere Technische Zentrale gerne weiter:

Tel.: 06251/171-744, **Fax:** 06251/171-844, **e-Mail:** TZ@SurTec.com

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2

64673 Zwingenberg

Amtsgericht Darmstadt - HRB 25505 - Geschäftsführung: Dr. Karl Brunn

21. März 2012/DK, AB

Fehlertabelle

Zunächst muss sichergestellt werden, dass Stromdichten, Temperaturen und Analysenwerte innerhalb der Sollbereiche liegen.

Dann zur weiteren Beurteilung Abscheidungen in einer 250 ml Hullzelle durchführen: mit 1 A, 15 min auf sorgfältig vorbehandelten Stahlblechen (abgebeizt und anodisch elektrolytisch entfettet). Die beschichteten Bleche unter Leitungswasser spülen und mit Pressluft bzw. Fön trocknen.

Jeden Schritt der Nachdosierung von Additiven ins Bad vorher per Hullzelle prüfen.

Problem	mögliche Ursache	Abhilfe
glänzende, gleichmäßige Abscheidung über den gesamten Strombereich	Elektrolyt ist o.k.	keine
schlechte Metallverteilung	a) Mangel an SurTec 716 I Grundzusatz	SurTec 716 I in 0,5 ml/l-Schritten zugeben (jeden Schritt per Hullzelle prüfen)
	b) Mangel an SurTec 716 C Komplexbildner	SurTec 716 C in 2 ml/l-Schritten zugeben (jeden Schritt per Hullzelle prüfen)
matte Abscheidung im niedrigen Stromdichtebereich	a) Mangel an SurTec 716 CB Korrekturadditiv B	SurTec 716 CB in 1 ml/l-Schritten zugeben (jeden Schritt per Hullzelle prüfen)
	b) Überdosierung von SurTec 716 CA Korrekturadditiv	Bad um 20 % verdünnen und Grundwerte (Zn, Ni, KOH) wieder einstellen
	c) Nach Neuansatz: unvollständige Einarbeitung des Elektrolyten	Elektrolyt weiter einarbeiten mit 0,2 A/dm ²
	d) Mangel an SurTec 700 L LCD Booster	SurTec 700 L in 2 ml/l-Schritten zugeben (jeden Schritt per Hullzelle prüfen)
dunkelbraune oder bläuliche Abscheidung im niedrigen Stromdichtebereich (Rückseite des Hullzellenbleches)	Komplexbildnermangel oder nicht ausgewogenes Komplexbildnerverhältnis	SurTec 716 CA in 2 ml/l-Schritten zugeben; bei gleichzeitiger schlechter Metallverteilung: SurTec 716 C in 5 ml/l Schritten zugeben (jeden Schritt per Hullzelle prüfen)
Ölfilm auf dem Bad	a) Vorbehandlung ist ungenügend – Einschleppung von Öl	a) Vorbehandlung verbessern
	b) Carbonatgehalt und/oder Gesamtorganik sind zu hoch	b) Carbonat ausfrieren bei 3-5°C; nötigenfalls Bad um 20 % verdünnen und Grundwerte (Zn, Ni, KOH) wieder einstellen