

# SurTec® 865

## Saures Glanzkupferverfahren

### Eigenschaften

- zur Abscheidung spiegelglänzender Kupferschichten mit hervorragender Einebnung und Streuung, besonders bei niedrigeren Stromdichten
- duktile und stressarme Kupferschicht
- gut geeignet für Teile mit tiefen Kerben oder komplizierter Form
- für Trommel- und Gestellverfahren geeignet
- wirtschaftliches Kupferverfahren: sehr effiziente Zusätze und niedrige Instandhaltungskosten
- nicht anfällig für Pitting oder Porenbildung
- stabiles Glanzzusatzsystem mit stark reduzierten Abbauprodukten
- die Additive sind unterschiedlich gefärbt, um Verwechslungen bei der Zugabe zu vermeiden
- IMDS-Nummer: 736943

### Anwendung

Das Verfahren SurTec 865 beinhaltet folgende Produkte:

- SurTec 865 M Ansatz
- SurTec 865 I Einebner
- SurTec 865 II Glanzzusatz

Ansatzwerte:

Kupfersulfat · 5 H <sub>2</sub> O	200 g/l	
Schwefelsäure (96 %)	60 g/l	
Natriumchlorid	100 mg/l	
SurTec 865 M Ansatz	6 ml/l	(5-7 ml/l)
SurTec 865 I Einebner	0,4 ml/l	(0,2-0,6 ml/l)
SurTec 865 II Glanzzusatz	0,4 ml/l	(0,2-0,6 ml/l)

Analysensollwerte: Kupfer	50 g/l	(45-55 g/l)
Schwefelsäure (96 %):	60 g/l	(50-90 g/l)
Chlorid	60 mg/l	(30-120 mg/l)

Ansatz: Arbeitsschritte beim Ansatz:

1. Die errechnete Menge an Kupfersulfat in einem separaten Tank in 50 % demineralisiertem (VE-)Wasser auflösen.
2. Unter Rühren auf 50-60°C aufheizen.
3. Diese Lösung über Aktivkohle in einen Arbeitstank filtrieren.
4. Auf 38-43°C abkühlen lassen.
5. 1-1,5 ml/l Wasserstoffperoxid (30 %) zugeben und für 2 h bei dieser Temperatur rühren.
6. Anschließend das Bad auf 70°C aufheizen und 2 h rühren, um das überschüssige Peroxid zu zerstören (Reste von Peroxid beeinträchtigen die Kupferabscheidung!).
7. 4-6 g/l Aktivkohle-Granulat zugeben und weitere 2 h rühren (immer noch bei 70°C).

8. Aktivkohle für 8-12 h absetzen lassen.
9. Die überstehende Badlösung vorsichtig in die Arbeitswanne filtrieren (Reste von Aktivkohle führen zu rauen Abscheidungen!).
10. Vorsichtig und unter Rühren die berechnete Menge an Schwefelsäure zugeben (Vorsicht: Lösung wird heiß, Schutzbrille tragen!).
11. Bei 25°C das vorgelöste Natriumchlorid zugeben.
12. Zum Schluss die Additive SurTec 865 M, SurTec 865 I und SurTec 865 II zugeben.

Temperatur:	23°C	(20-30°C)
pH-Wert:	< 1	(muss nicht gemessen werden)
Abscheidungsrate:	0,65 µm/min bei 3 A/dm <sup>2</sup>	
Kathodische Stromdichte:	3 A/dm <sup>2</sup>	(1-6 A/dm <sup>2</sup> )
Badspannung:	1,0-3,5 V	(größere Bäder bis zu 6 V)
Anoden:	Kupfer (99,9 %) mit 0,03-0,06 % P Anodenbeutel aus säurebeständigem Material	
Bewegung:	ölfreie Luftleinblasung mit ca. 10-20 m <sup>3</sup> /h pro Meter Kathodenlänge; zusätzliche Warenbewegung ist möglich	
Badbehälter:	Stahl mit Hartplastik-Auskleidung, verstärkt mit PVC oder PE/PVC	
Filtration:	PP-Filterkartusche; 2-3 Badvolumen pro Stunde; Porengröße: 5-10 µm; Filterhilfsmittel: Cellulose	
Heizung:	wenn nötig aus Teflon, Titan, PE oder PVC	
Absaugung:	notwendig	
Hinweis:	Bis ein stabiler Anodenfilm gebildet ist, sollte der Chloridgehalt regelmäßig analysiert werden.	

## Instandhaltung und Analyse

Verdunstungsverluste mit VE-Wasser auffüllen.

Den Gehalt an Kupfer, Schwefelsäure und Chlorid regelmäßig analysieren und korrigieren. Die Additive entsprechend der Hullzelltests zugeben. Um Abbauprodukte und eingeschleppte Organik im Bad niedrig zu halten, empfehlen wir in regelmäßigen Abständen Aktivkohlebehandlungen durchzuführen.

Um optimalen Glanz und Einebnung zu erreichen, müssen Glanzzusatz und Einebner im richtigen Verhältnis zueinander im Bad vorliegen. Da beide Additive einen wechselseitigen Einfluss aufeinander ausüben, muss dieses Verhältnis gut beobachtet werden. Ein Überschuss des einen Zusatzes hat die gleiche Auswirkung wie ein Mangel des anderen Zusatzes. Daher müssen alle Zugaben vorher in der Hullzelle getestet werden.

### Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle Badprobe entnehmen. Bei vorhandener Badtrübung die Trübung absetzen lassen und dekantieren oder filtrieren.

### Kupfer – Analyse per Titration

- Reagenzien: 5 M Ammoniaklösung  
0,05 mol/l EDTA-Lösung (Titrplex III)  
Indikator: Murexid (1:100 in NaCl)
- Durchführung: 1. 10 ml Badprobe in einen 250 ml Messkolben pipettieren.  
2. Mit VE-Wasser zur Marke auffüllen und gut schütteln.  
3. Von dieser Vorverdünnung 25 ml in einen 500 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.  
4. Mit ca. 250 ml VE-Wasser verdünnen.  
5. So viel verdünnte Ammoniaklösung zugeben, bis sich die Lösung tiefblau verfärbt.  
6. Eine Spatelspitze Indikator zugeben.  
7. Mit 0,05 M EDTA von rot-gelb nach tiefviolett titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 3,177 = g/l Kupfer
- Korrektur: Erhöhung um 1 g/l Kupfer = Zugabe von 3,9 g/l  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$

### Freie Schwefelsäure – Analyse per Titration

- Reagenzien: 1 N Natronlauge  
Indikator: Methylorange-Lösung (0,04 %)
- Durchführung: 1. 10 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.  
2. Mit VE-Wasser auf ca. 100 ml verdünnen.  
3. 5 Tropfen Indikatorlösung zugeben.  
4. Mit 1 N Natronlauge bis zum Farbumschlag titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 4,9 = g/l Schwefelsäure

### Chlorid – Analyse per Titration

- Reagenzien: 0,01 N Quecksilber(II)-Nitrat-Lösung  
0,1 M Silbernitrat-Lösung  
verdünnte Salpetersäure (1:1)
- Durchführung: 1. 25 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.  
2. Mit ca. 30 ml VE-Wasser verdünnen.  
3. 30 ml verdünnte Salpetersäure zugeben.  
4. 3-5 Tropfen der 0,1 M Silbernitrat-Lösung zugeben, um eine bleibende Trübung zu erhalten.  
5. Sofort unter kräftigem Rühren mit 0,01 N Quecksilber(II)-Nitrat-Lösung titrieren, bis die trübe Lösung klar ist.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 14,2 = mg/l Chlorid
- Korrektur: Erhöhung um 10 mg/l Chlorid:  
Zugabe von 23,4 ml/l Salzsäure (37%ig)  
oder:  
Zugabe von 16,48 mg/l NaCl  
Der Chloridgehalt kann sowohl mit NaCl als auch mit HCl (beide reinst p. a.) eingestellt werden.
- Hinweis: Die Chloridanalyse kann auch über Potentialänderung während der Titration mit Silbernitrat durchgeführt werden (Hg-freie Methode). Bitte wenden Sie sich wegen der Vorschrift an SurTec.

## Hullzelltest

Material:	Gleichrichter mit 10-30 V und 0-2,5 A Kabel luftbewegte Hullzelle phosphorhaltige Cu-Anode polierte Messing-Hullzellbleche (in der Mitte mit Sandpapier, Korngröße 200, eingeritzt)
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Die saubere Anode (evtl. aktiviert in HCl und gut gespült) in die Hullzelle geben und über Kabel mit dem (+) Pol des Gleichrichters verbinden. Die Hullzelle mit dem aktuellen Kupferbad bis zur Marke auffüllen.</li><li>2. Die Plastikfolie des Messingbleches mechanisch entfernen und das Blech in der Mitte mit dem Sandpapier einritzen.</li><li>3. Das so vorbereitete Blech elektrolytisch reinigen, sauer nachtauchen, jeweils gut spülen und in die Hullzelle geben. Leicht in der Hullzelle hin und her bewegen zur besseren Benetzung und über Kabel mit dem (-) Pol des Gleichrichters verbinden.</li><li>4. Zur Lufteinblasung eine Aquarienpumpe anschließen und das Blech bei 2 A für 10 min beschichten (Spannung voll aufdrehen, Stromstärke auf den gewünschten Wert bringen).</li><li>5. Blech herausnehmen, gut spülen und mit Heißluft oder Druckluft trocknen.</li></ol> <p>Ergibt die Analyse der Badgrundwerte nicht die Sollwerte, sollten in einem ersten Schritt die Sollwerte der Anorganik eingestellt werden, um dann ein weiteres Blech zu beschichten.</p>
Auswertung:	Das gut eingestellte SurTec 865-Bad sollte ein völlig glänzendes und eingeebnetes Blech ergeben. Korrekturen mit Hilfe der Fehlertabelle durchführen.

## Technische Spezifikation

(bei 20°C)	Aussehen	Dichte (g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 865 M	flüssig, grün, klar	1,030 (1,01-1,05)	< 2
SurTec 865 I	flüssig, dunkelviolet, klar	1,015 (1,00-1,03)	< 2
SurTec 865 II	flüssig, blau, klar	1,035 (1,01-1,06)	< 2

## Verbrauch und Vorratshaltung

Die Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch, d.h. durch anodische Oxidation und kathodischen Einbau, verbraucht. Zur genauen Ermittlung der Verschleppungswerte siehe [SurTec Technischer Brief 11](#).

Folgende Verbrauchswerte pro 10.000 Ah können als Anhaltspunkte dienen:

SurTec 865 M	1,0-1,5 l
SurTec 865 I	1,5-2,5 l
SurTec 865 II	1,5-2,5 l

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

SurTec 865 M Ansatz	30 kg
SurTec 865 I Einebner	60 kg
SurTec 865 II Glanzzusatz	60 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 865 M	Xi - Reizend N - Umweltgefährlich	WGK 1
SurTec 865 I	-	WGK 1
SurTec 865 II	Xi - Reizend 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](mailto:TZ@SurTec.com)

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2

64673 Zwingenberg

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

## Fehlertabelle

Problem	mögliche Ursache	Abhilfe
Abscheidung neigt zur Anbrennung	a) Badtemperatur unter 20°C	Badtemperatur auf 24-28°C erhöhen
	b) zu niedriger Kupfergehalt	Anodenfläche vergrößern oder Kupfersulfat zugeben
reliefartige Abscheidung im hcd	zu niedriger Chloridgehalt	Chloridgehalt analysieren und korrigieren
matte Abscheidung im hcd	a) Badtemperatur über 30°C	Elektrolyten abkühlen
	b) organische Verunreinigungen	50-100 mg/l Natriumpersulfat zugeben
Effekt der Einebnung ist zu gering	zu hoher Chloridgehalt	1 %ige Silbersulfat-Lösung zugeben (4,4 ml/l fällen 10 mg/l Chlorid)
Elektrolyt reagiert schlecht auf Glanzzusatz-Zugaben	organische Verunreinigungen	50-100 ml/l Natriumpersulfat zugeben; anschließend Aktivkohlebehandlung (5-10 g/l); dann Bad in der Hullzelle neu einstellen
zu hoher Verbrauch an Einebner	a) zu hohe Badtemperatur	Elektrolyten abkühlen
	b) Einebner und Glanzzusatz liegen nicht im richtigen Verhältnis zueinander vor	Additive ins richtige Verhältnis setzen anhand von Hullzelltests
	c) ungeeignetes oder zu viel Filterhilfsmittel	angegebenes Filterhilfsmittel verwenden (300-500 g/qm Filterfläche)
	d) extrem viel Anodenschlamm	nur geeignete Anoden verwenden bzw. anodische Stromdichte reduzieren (nicht höher als 2,5 A/dm <sup>2</sup> )
Nickel haftet nicht auf der Kupferschicht	zu viel Einebner im Bad (mehr als 0,8 ml/l)	nach Verkupferung kurz elektrolytisch reinigen; Einebner reduzieren
Kupfer haftet nicht auf Nickel-Strike-Schicht	Nickellösung enthält Schwefel	schwefelfreies Halbglanznickel verwenden
feine Poren in der Kupferschicht	a) Pumpe zieht Luft	Pumpensaugschlauch aus dem Bereich der Lufteinblasung entfernen
	b) das System der Lufteinblasung ist nicht korrekt	Bohrungen der Luftschräume sind zu klein: Mindestdurchmesser 3 mm
kleine Partikel auf/in der Kupferschicht	a) Elektrolyt ist mit Partikeln verunreinigt	kontinuierlich filtrieren, angegebene Filterhilfsmittel verwenden
	b) eingeblasene Luft ist verunreinigt	Öl- und Schmutzfilter kontrollieren; Gebläse verwenden
	c) Anbrennungen auf den Teilen (amorphes Cu)	siehe unter „ Abscheidung neigt zur Anbrennung“
	d) Kupfersulfat-Lösung zur Nachdosierung ist nicht ausreichend filtriert	Kupfersulfat-Lösung filtrieren wie unter „Badansatz“ beschrieben
	e) ungeeignete Anoden (z.B. P-freie Anoden, erkennbar am dunkelroten Anodenschlamm)	nur phosphorhaltige Anoden verwenden
Anoden sind passiv	a) Gehalt an Schwefelsäure oder Kupfer ist zu hoch	Elektrolyten verdünnen und in der Hullzelle neu einstellen
	b) Chloridgehalt ist zu hoch	1 %ige Silbersulfat-Lösung zugeben (4,4 ml/l fällen 10 mg/l Chlorid)
	c) Poren der Anodenbeutel sind zugesetzt oder zu fein	Anodenbeutel säubern oder ersetzen
	d) Elektrolyt ist sehr stark mit Eisen verunreinigt; die Baddichte ist dementsprechend zu hoch	Elektrolyten verdünnen und in der Hullzelle neu einstellen