

# SurTec® 714

## Cyanidfreies, alkalisches Zink/Eisen-Verfahren (Kaliumzinkatelektrolyt)

### Eigenschaften

- für Trommel- und Gestellbeschichtung, mit hervorragender Metallverteilung
- ausgezeichnetes Deck- und Streuvermögen, geeignet für stark profilierte Teile
- Eisengehalte von 0,3-0,7 % einstellbar (größer als 0,7 % ist nicht sinnvoll)
- scheidet je nach Bedarf halbgläänzende bis glänzende Zink/Eisen-Schichten ab
- blasenfreie, duktile und gut passivierbare Überzüge
- hohe Wasserstoffdurchlässigkeit, für Beschichtung gehärteter Teile geeignet
- mit der Gelbchromatierung SurTec 671 und der silberfreien Schwarzchromatierung SurTec 698 sehr guter Korrosionsschutz, auch nach mehrstündiger Wärmebehandlung bei 120°C
- vollständig temperbeständiger Korrosionsschutz mit SurTec 680 Chromitierung
- dreiwertig schwarzpassivierbar mit den Schwarzchromitierungen SurTec 695 und SurTec 694
- IMDS-Nummer: 213579

### Anwendung

Das Verfahren SurTec 714 beinhaltet folgende Produkte:

- SurTec 714 I Grundzusatz bewirkt eine hervorragende Metallverteilung
- SurTec 714 Fe-C Eisenkomplex liefert Eisen und Komplexbildner nach während der Beschichtung
- SurTec 714 C Komplexbildner wird bei Neuansatz zugegeben und falls im laufenden Betrieb Komplexbildner fehlt (nach Analyse)
- SurTec 714 Fe Eisenlösung wird bei Eisenmangel zugesetzt, wenn gleichzeitig Komplexbildner-Überschuss herrscht
- SurTec 700 L LCD Booster wird als sekundärer Glanzbildner nach Bedarf zugegeben und wirkt im niedrigen Stromdichtebereich
- SurTec 700 EK Kaliumzinkatelektrolyt, Dreifachkonzentrat enthält Zink, Kaliumhydroxid und Kaliumcarbonat für den Bad-Ansatz (als Alternative für den Ansatz aus den Salzen)
- SurTec 700 S Sprühnebelverhinderer wird bei Bedarf zugegeben, um die aggressiven alkalischen Sprühnebel zu reduzieren

Ansatzwerte:

Zinkoxid	12,5 g/l	
Kaliumhydroxid	170 g/l *	
Kaliumcarbonat	40 g/l	
<i>oder aus Elektrolytkonzentrat:</i>		
SurTec 700 EK	33 Vol%	
SurTec 714 I Grundzusatz	6 ml/l	(4-8 ml/l)
SurTec 714 Fe-C Eisenkomplex (enthält auch SurTec 714 C)	9 ml/l	(7-11 ml/l)
SurTec 714 C Komplexbildner	65 ml/l	(55-75 ml/l)
SurTec 700 L LCD Booster	nach Bedarf	(0-1 ml/l)
(SurTec 700 S Sprühnebelverhinderer	0,1 ml/l	(0,05-0,2 ml/l)

\* Dieser Wert gilt für 100 % KOH; bei geringerem Wert (siehe Spezifikation!) den Ansatzwert neu berechnen. (Beispiel: KOH 86 % =>  $170/0,86 = 198$  g/l)

Analysensollwerte: Zink	10 g/l	(8-12 g/l)
Kaliumhydroxid	170 g/l	(160-210 g/l)
Kaliumcarbonat	40 g/l	(20-80 g/l)
Eisen	180 mg/l	(150-200 mg/l)
SurTec 714 C	70 ml/l	(60-80 ml/l)

Ansatz: Arbeitsschritte beim Ansatz:

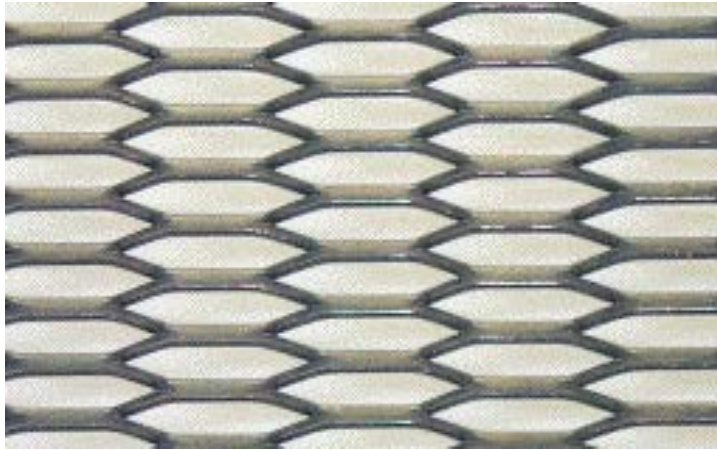
1. Die berechnete Menge SurTec 700 EK Kaliumzinkatelektrolyt, Dreifachkonzentrat in den Arbeitsbehälter vorlegen und mit demineralisiertem (VE-)Wasser bis fast auf Endvolumen auffüllen.  
**Alternativ:** Kaliumhydroxid und Zinkoxid in 20 % des Gesamtvolumens an VE-Wasser portionsweise unter kräftigem Umrühren lösen (Vorsicht: Lösung wird heiß!). Nach Abkühlen mit VE-Wasser bis fast auf Endvolumen auffüllen,  
**oder** Kaliumhydroxid in VE-Wasser unter kräftigem Rühren lösen (Vorsicht: Lösung wird heiß!) und Zink über das Zinklöseabteil im kontinuierlichen Durchfluss lösen. Dies erfordert mehrere Stunden Zeit, abhängig von der Auslegung des Löseabteils.
2. Die Zusätze SurTec 714 I, SurTec 714 C und SurTec 714 Fe-C in dieser Reihenfolge zugeben und gut durchmischen.

Temperatur:	30°C	(25-35°C)
	die einmal gewählte Temperatur sollte beibehalten werden ( $\pm 1^\circ\text{C}$ )	
Stromdichte:	0,75-1,5 A/dm <sup>2</sup> ( <i>Trommel</i> )	1,5-4 A/dm <sup>2</sup> ( <i>Gestell</i> )
Stromausbeute:	65 %	(50-85 %)
Abscheidungsrate:	0,3 $\mu\text{m}/\text{min}$ bei 2 A/dm <sup>2</sup>	
Verhältnis		
Anode/Kathode:	2:1	
Bewegung:	Warenbewegung Luftinblasung kann nicht angewendet werden	
Badbehälter:	Stahl mit Kunststoff- oder Gummiauskleidung	
Filtration:	notwendig: 2-3 Badumwälzungen pro Stunde	
Heizung:	notwendig	
Kühlung:	Bäder mit hoher Belastung kühlen	
Absaugung:	aus Arbeitsschutzgründen empfohlen	
Hinweise:	Ins Bad gefallene kupferhaltige Teile sofort entfernen. Den Eisengehalt in der Schicht stets bei 0,4-0,6 % halten.	

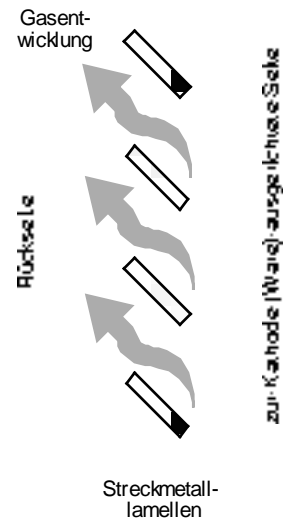
### Anoden

Anoden: aus mit 15  $\mu\text{m}$  halbglanzvernickeltem Streckmetall aus Normalstahl, Piccolo-Masche 30 x 8 mm, Stegbreite 6 mm, Materialstärke 2 mm . Das Streckmetall wird vorzugsweise mit den Lamellen horizontal eingebaut, so dass die Gasentwicklung nach hinten abgeleitet wird.

Vor der Beschichtung mit Halbglanznickel wird das Streckmetall zweckmäßigerweise mit vertikalen Schienen aus Normalstahl, die oben in die Anodenhaken münden, versteift. Für eine optimale Stromverteilung nehmen die Anoden durchgängig die gesamte Badbreite ein, bei einer anodischen Stromdichte von bis zu 20 A/dm<sup>2</sup>.



Führung der Gasentwicklung bei korrektem Einbau der Streckmetallanoden



Löseabteil: mit Zinklösekörben (bevorzugt 62,5 mm x 62,5 mm x 1000 mm aus 1,5 mm Lochblech aus Feinblech DD 11 GK nach DIN 10111/10051; Lochung Rv 3-5 DIN 24041) beschichtet mit dem SurTec-Katalysator.

Die Körbe werden mit Zinkstrangguss-Abschnitten (ca. 10 mm Ø, Bleigehalt < 0,002 %) gefüllt. Der Zinkgehalt wird durch die Austauschrate zwischen Bad und Löseabteil gesteuert. Zur Auslegung des Löseabteils und zur Online-Berechnung der notwendigen Anzahl Körbe siehe:

<http://Berechnung.SurTec.com/Zinkgenerator.html>

## Technische Spezifikation

(bei 20°C)	Aussehen	Dichte(g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 714 I	flüssig, farblos-gelblich	1,017 (1,01-1,03)	8-10
SurTec 714 Fe-C	flüssig, dunkel rotbraun	1,115 (1,08-1,15)	6-9
SurTec 714 C	flüssig, farblos-gelb	1,035 (1,02-1,05)	11,2
SurTec 714 Fe	flüssig, braun	1,121 (1,11-1,13)	0,2-2,2
SurTec 700 L	flüssig, gelblich	1,052 (1,01-1,09)	12-14
SurTec 700 S	flüssig, farblos-opal	1,001 (1,00-1,01)	5,5-7,5
SurTec 700 EK	flüssig, farblos	1,485 (1,46-1,51)	> 11

## Instandhaltung und Analyse

Den Gehalt an Zink, Eisen und Kaliumhydroxid regelmäßig analysieren und korrigieren; Additive entsprechend der Verbrauchswert-Tabelle oder anhand des Hullzell-Tests dosieren (siehe unten).

Verschleppungsverluste und eingebautes Eisen mit SurTec 714 Fe-C korrigieren. Dabei entspricht 1 ml SurTec 714 Fe-C einer Menge von 20 mg Eisen und 0,5 ml SurTec 714 C.

Eine regelmäßige Analyse des Eisen- und Komplexbildnergehaltes ist zur Kontrolle notwendig. Den Komplexbildnergehalt ggf. mit SurTec 714 C korrigieren. Bei ausreichendem Komplexbildnergehalt, aber gleichzeitigem Mangel an Eisen, muss SurTec 714 Fe zugegeben werden. Dabei enthält 1 ml SurTec 714 Fe 40 mg Eisen.

SurTec 700 L LCD Booster nach Bedarf zugeben, normalerweise 0-0,2 l pro 10 kWh. Starke Überdosierungen sind zu vermeiden, da sie zu einem Abfall der Stromausbeute führen und ausgearbeitet werden müssen.

## Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle Badprobe entnehmen. Auf Raumtemperatur abkühlen lassen. Bei vorhandener Badtrübung über Faltenfilter filtrieren.

### Zink (Zn) – Analyse per Titration

- Reagenzien: 0,1 mol/l EDTA (Titriplex III)  
Pufferlösung (100 g/l NaOH, 240 ml/l Eisessig)  
Indikator: Xylenorange-Tetranatriumsalz (1 % in KNO<sub>3</sub>)
- Durchführung: 1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.  
2. Mit 100 ml VE-Wasser verdünnen.  
3. 30 ml Pufferlösung zugeben.  
4. Eine Spatelspitze Indikator zugeben.  
5. Mit 0,1 mol/l EDTA von violett nach gelb-orange titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 1,3074 = g/l Zink

### Kaliumhydroxid (KOH) – Analyse per Titration

- Reagenzien: 1 N Schwefelsäure  
Indikator: Tropäolin O (0,04 % in 50 % Ethanol)
- Durchführung: 1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Erlenmeyerkolben pipettieren.  
2. Mit 100 ml VE-Wasser verdünnen.  
3. 3 Tropfen Indikatorlösung zugeben.  
4. Mit 1 N Schwefelsäure von rot nach gelb titrieren.
- Berechnung: Verbrauch in ml · 11,20 = g/l Kaliumhydroxid
- Hinweis: Für die Nachdosierung von KOH auf die Konzentration der Rohware achten (siehe auch „Ansatzwerte“)

### Eisen (Fe) – Analyse per Photometer

- Geräte: Photometer mit einstellbarer Wellenlänge (345 nm) und einer 10 mm Rechteckküvette oder Photometer mit 340 nm Filter und eine 11 mm Rundküvette  
3 ml und 30 ml Vollpipette  
50 ml Messkolben
- Reagenzien: konz. Salzsäure p. a. (37 %)
- Durchführung: 1. 3 ml der filtrierten Badprobe in einen 50 ml Messkolben pipettieren.  
2. Exakt 30 ml Salzsäure (Vollpipette) langsam und vorsichtig zugeben und gut durchmischen. Vorsicht: Gasentwicklung! Die Lösung wird heiß!  
3. Die Probe im Wasserbad auf Raumtemperatur abkühlen lassen (ca. 15 min).  
4. Messkolben mit VE-Wasser bis zur Marke auffüllen.  
5. Die Lösung in eine Küvette geben und die Extinktion messen. Als Blindprobe VE-Wasser verwenden. Die Messung sollte innerhalb einer Stunde nach der Säurezugabe erfolgen.
- Berechnung: Extinktion · 294,1 = mg/l Eisen (345 nm, Rechteckküvette) oder  
Extinktion · 256,4 = mg/l Eisen (340 nm, 11 mm Rundküvette)

### Eisen (Fe) – Analyse per AAS

Gerät:	Atomabsorptions-Spektrometer (AAS)
Reagenzien:	Salzsäure (konz.) p. a Eisen-Standardlösungen
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 1 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren.</li><li>2. Mit 5 ml konz. Salzsäure ansäuern.</li><li>3. Auf 100 ml auffüllen.</li><li>4. Im AAS gegen Eisen-Standardlösungen messen.</li></ol>
Berechnung:	Messwert in ppm · 100 = mg/l Eisen
Korrektur:	Eine Zugabe von 1 ml/l SurTec 714 Fe-C erhöht den Eisengehalt um 20 mg/l.

### SurTec 714 C Komplexbildner – Analyse per Titration

Reagenzien:	Kupferchlorid-Lösung (50 g/l $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) Natronlauge (10 %) Schwefelsäure (halbkonz.) Kaliumiodid 0,1 N Natriumthiosulfat-Lösung Stärkelösung (1 %, frisch angesetzt)
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 10 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren.</li><li>2. 5 ml Natronlauge zugeben.</li><li>3. Mit ca. 50 ml VE-Wasser verdünnen.</li><li>4. Unter Schwenken 10 ml Kupferchlorid-Lösung zugeben (es entsteht eine tiefblaue Lösung mit hellblauem Niederschlag).</li><li>5. Den Kolben mit VE-Wasser auf 100 ml auffüllen.</li><li>6. 1 min kräftig schütteln.</li><li>7. Die gesamte Lösung in ein trockenes 250 ml Becherglas überführen.</li><li>8. Unter Rühren auf 50°C erwärmen.</li><li>9. Die Lösung abkühlen lassen.</li><li>10. Durch ein trockenes Blaubandfilter filtrieren.</li><li>11. 50 ml des Filtrates in ein weiteres 250 ml Becherglas pipettieren.</li><li>12. Mit VE-Wasser auf ca. 150 ml auffüllen.</li><li>13. Ca. 2 g Kaliumiodid zugeben.</li><li>14. Unter Rühren auf 50°C erwärmen.</li><li>15. Mit 5 ml halbkonz. Schwefelsäure ansäuern (Lösung färbt sich hellbraun-trüb).</li><li>16. Mehrere ml Stärkelösung zugeben (Lösung wird schwarz).</li><li>17. Mit 0,1 N Natriumthiosulfat-Lösung bis zu einem bleibenden Farbumschlag nach farblos-trüb titrieren (die Aufhellung muss 1 Minute stabil bleiben).</li></ol>
Berechnung:	Verbrauch an Thiosulfat in ml · 12,56 = ml/l SurTec 714 C

## Kaliumcarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) – Analyse per Titration

Reagenzien: Bariumnitrat-Lösung (5 %)  
1 N Salzsäure  
1 N Natronlauge

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 mit Niederschlag vorsichtig in einen Erlenmeyerkolben geben.
  7. Mit 100 ml VE-Wasser auffüllen.
  8. Genau 20 ml 1 N Salzsäure zugeben.
  9. Kurz aufkochen, dann abkühlen lassen.
  10. 3 Tropfen Indikatorlösung zugeben.
  11. Die überschüssige Salzsäure mit 1 N Natronlauge von rot nach gelb-orange zurück titrieren.

Berechnung:  $(20 - \text{Verbrauch in ml}) \cdot 6,91 = \text{g/l Kaliumcarbonat}$

## Bestimmung der Fe-Einbaurrate in der Zn/Fe-Legierungsschicht

- Durchführung:
1. Zusammen mit der normalen Ware ein Stück Kupferrohr (ca. 3 cm) in der Anlage beschichten lassen.
  2. Das beschichtete Kupferstück nicht in die Passivierung geben, sondern gut spülen und trocknen.
  3. Kupferrohr mit der Zink/Eisenschicht auf der Analysenwaage wiegen (**A**).
  4. Kupferrohr in ein kleines Becherglas geben und halbkonz. Salzsäure zugeben, bis das Teil vollständig bedeckt ist.
  5. Die Zink/Eisenschicht restlos von dem Kupferstück ablösen lassen.
  6. Kupferstück herausnehmen, mit wenig VE-Wasser in die Lösung abspülen, trocknen und auf der Analysenwaage wiegen (**B**). Die Differenz (**A-B**) sollte ca. 0,2-0,4 g betragen.
  7. Die Salzsäurelösung aus dem Becherglas in einen 100 ml Messkolben überführen.
  8. Die Lösung mit VE-Wasser bis zum Endvolumen auffüllen und gut mischen.
  9. Ohne weitere Verdünnung den Eisengehalt der Lösung im AAS messen (Wert in ppm = **C**).

Berechnung:  $\text{C} / [(\text{A} - \text{B}) \cdot 100] = \% \text{ Fe}$

Bemerkung: Um den Eiseneinbau in der Schicht tendenziell zu beurteilen, kann unabhängig von der verwendeten Passivierung in der Anlage ein frisch angesetztes Laborbad der Schwarzs-chromatierung SurTec 698 verwendet werden. Chromatiert man dort ein frisch mit Zn/Fe beschichtetes Teil, so kann man anhand der Fehlertabelle (siehe Seite 9) die Eiseneinbaurrate ungefähr abschätzen.

## Hullzell-Test

Zur Beurteilung der Abscheidung in einer 250 ml Hullzelle mit 2 A, 15 min auf sorgfältig vorbehandelten Stahlblechen (abgebeizt und anodisch elektrolytisch entfettet) Probeabscheidungen durchführen.

Die beschichteten Bleche 5-10 s in 0,5 Vol% Salpetersäure aufhellen, unter Leitungswasser spülen, in einer frisch angesetzten Schwarzchromatierung chromatieren (Bedingungen müssen gleich denen in der Anlage sein), wieder spülen und mit Pressluft bzw. Fön trocknen.

Das Blech anhand der Fehlertabelle bewerten und die geänderten Einstellungen anhand eines weiteren Hullzell-Tests überprüfen.

Aufgrund der hohen Literbelastung in der Hullzelle wird empfohlen, für jeden neuen Hullzell-Test frische Elektrolytprobe zu verwenden.

## Verbrauch und Vorratshaltung

Die Zusätze werden sowohl durch Verschleppung als auch elektrochemisch (durch anodische Oxidation und kathodischen Einbau) verbraucht. Folgende Verbrauchswerte pro 10.000 Ah können als Anhaltspunkte dienen:

SurTec 714 I	ca. 0,5 l	
SurTec 714 Fe-C	ca. 2 l	(bei 0,5 % Fe-Einbaurrate)
SurTec 700 L	0-0,2 l	(je nach Bedarf)
(SurTec 700 S	ca. 0,1 l)	

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

SurTec 714 I	25 kg
SurTec 714 Fe-C	25 kg
SurTec 714 C	25 kg
SurTec 714 Fe	25 kg
SurTec 700 L	25 kg
(SurTec 700 S	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 714 I	-	WGK 3
SurTec 714 Fe-C	-	WGK 1
SurTec 714 C	-	WGK 1
SurTec 714 Fe	C - Ätzend	WGK 1
SurTec 700 L	C - Ätzend	WGK 1
SurTec 700 S	-	WGK 1
SurTec 700 EK	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](mailto:TZ@SurTec.com)

SurTec Deutschland GmbH

SurTec-Straße 2

64673 Zwingenberg

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

30. Mai 2011/DK, AB

## Fehlertabelle

Problem	mögliche Ursache	Abhilfe
oliv-grünes Aussehen der Schwarzchromatierung SurTec 698	a) Eisengehalt im Elektrolyten ist zu niedrig	Eisen analysieren und mit SurTec 714 Fe-C auf 180 mg/l einstellen
	b) Zinkgehalt im Elektrolyten ist zu hoch	Zinklöseabteil anpassen
	c) Temperatur des Elektrolyten ist zu niedrig	Bad erwärmen auf mindestens 25°C
	d) Kontaktzeit in der Schwarzchromatierung ist zu kurz	Chromatierungszeit erhöhen
	e) pH-Wert der Schwarzchromatierung ist zu hoch	pH-Wert von SurTec 698 auf pH 1 bringen mit Schwefelsäure
	f) SurTec 714 C Komplexbildner ist zu hoch	Komplexbildner-Gehalt erniedrigen durch Ausarbeiten
mattes Aussehen der Schwarzchromatierung SurTec 698	a) Eisengehalt im Elektrolyten ist zu hoch	Komplexbildner SurTec 714 C erhöhen und Eisen ausarbeiten
	b) Zinkgehalt im Elektrolyten ist zu niedrig	Zinklöseabteil anpassen
	c) Temperatur des Elektrolyten ist zu hoch	Elektrolyten auf Solltemperatur bringen
	d) Kontaktzeit in der Schwarzchromatierung ist zu lang	Kontaktzeit erniedrigen
	e) pH-Wert von SurTec 698 ist zu niedrig	pH-Wert der Schwarzchromatierung auf pH 1 einstellen mit NaOH
	f) Stromdichte ist zu niedrig	Stromdichte erhöhen: auf mind. 1 A/dm <sup>2</sup> (Trommel) oder 2 A/dm <sup>2</sup> (Gestell)
mattes Aussehen der Schwarzchromatierung SurTec 695	a) Eisengehalt im Elektrolyten ist zu niedrig	Eisen analysieren und mit SurTec 714 Fe-C auf 180 mg/l einstellen
	b) Zinkgehalt im Elektrolyten ist zu hoch	Zinklöseabteil anpassen
	c) Temperatur des Elektrolyten ist zu niedrig	Bad erwärmen auf mindestens 25°C
	d) Kontaktzeit in der Schwarzchromatierung ist zu lang	Passivierungszeit verkürzen
	e) pH-Wert der Schwarzchromatierung ist zu niedrig	pH-Wert von SurTec 695 auf pH 1,9 bringen mit Natriumcarbonat
	f) SurTec 714 C Komplexbildner ist zu hoch	Komplexbildner-Gehalt erniedrigen durch Ausarbeiten
schlechte Streuung, Anbrennungen	Mangel an SurTec 714 I Grundzusatz	SurTec 714 I zugeben, nach Test in der Hullzelle
fleckige Passivierungs- bzw. Chromatierungsschicht	Teilweise Passivierung der Zn/Fe-Schicht in der letzten Spüle vor der Passivierung/Chromatierung	Anzahl der Bäder zwischen Zn/Fe und Passivierung/Chromatierung minimieren und Verweilzeit verkürzen
schlechte Stromausbeute	Überschuss an SurTec 700 L LCD Booster	ausarbeiten