

Protection upgraded

SurTec® 717 D

Alkalisches Zink/Nickel-Spezialverfahren

Eigenschaften

- optimiert für die Beschichtung von Gestellware
- scheidet duktile Zn/Ni-Schichten ab
- speziell für Teile, die nach der Beschichtung besonders stark verformt werden
- für spröbruchgefährdete Teile mit außergewöhnlich hohen Anforderungen
- hervorragende Metallverteilung
- erzeugt Zn/Ni-Legierungsüberzüge mit 11-15 % Nickel
- scheidet Legierungsschichten mit sehr gleichmäßiger Zusammensetzung ab, im Stromdichtebereich von 1-3 A/dm²
- bildet feinkörnige und gleichmäßige Oberflächen
- alkalisches Verfahren mit hoher Stromausbeute von 40-50 %
- IMDS-Nummer: 736126

Anwendung

Der Prozess SurTec 717 D wird im Gestellverfahren angewendet.

Das Verfahren (als Natriumzinkatelektrolyt) beinhaltet folgende Produkte:

- **SurTec 700 EN Natriumzinkatelektrolyt**, Dreifachkonzentrat ist das Elektrolytkonzentrat des Natriumzinkat-Grundelektrolyten für den ersten Badansatz; für eine gute, geprüfte Salzqualität, ein zuverlässiges Einhalten der ersten Sollwerte, sowie einen schnellen und sicheren Badansatz ohne lästige und gefährliche hochalkalische Aerosolbildung
- **SurTec 717 D-C Komplexbildner** bewirkt eine gezielte Legierungsabscheidung
- **SurTec 717 Ni Nickellösung** für Ansatz und Instandhaltung, enthält 100 g/l Nickel und ist zum Aufrechterhalten des Nickelgehaltes notwendig
- **SurTec 717 I Grundzusatz** kontrolliert die Metallverteilung sowie die Legierungszusammensetzung der Schicht
- **SurTec 717 LCD Booster** arbeitet als sekundärer Glanzzusatz und wirkt im niedrigen Stromdichtebereich
- **SurTec 717 CA Korrekturadditiv** wird besonders bei höheren Arbeitstemperaturen benötigt

Zur Verbesserung der Abscheidebedingungen stehen mehrere Additive zur Verfügung, die je nach Bedarf dem fertig angesetzten alkalischen Zink/Nickel-Elektrolyten zugegeben werden können (siehe separates Produktinformationsblatt **SurTec 700 Tools**), wie zum Beispiel:

- **SurTec 700 RN Konditionierer** wird dem Elektrolyten nur bei der Verwendung von Stahlanoden zugesetzt

Ansatzwerte:

SurTec 700 EN	Natriumzinkatelektrolyt	300 ml/l	
	Natriumhydroxid (NaOH)	20 g/l	
SurTec 717 D-C	Komplexbildner	60 ml/l	(60-90 ml/l)
SurTec 717 Ni	Nickellösung	15 ml/l	(15-30 ml/l)
SurTec 717 I	Grundzusatz	2 ml/l	(2-6 ml/l)
SurTec 717 LCD	Booster	0,5 ml/l	(0,2-1,5 ml/l)
SurTec 700 RN	(bei Stahlanoden)	10 ml/l	(0-20 ml/l)
SurTec 717 CA	Korrekturadditiv	1-10 ml/l	

Analysensollwerte:	Zink (Zn)	7 g/l	(5-9 g/l)
	Nickel (Ni)	2,0 g/l	(1,5-3,0 g/l)
	Natriumhydroxid (NaOH)	120 g/l	(110-130 g/l)
	Natriumcarbonat (Na ₂ CO ₃)	30 g/l	(max. 70 g/l)
	Natriumsulfat (Na ₂ SO ₄)	10 g/l	(max. 30 g/l)

Ansatz:

Arbeitsschritte beim Ansatz:

1. In die saubere Arbeitswanne die berechnete Menge an SurTec 700 EN Natriumzinkatelektrolyt-Dreifachkonzentrat (30 g/l Zink) vorlegen.
2. Zusätzlich 20 g/l Natriumhydroxid zugeben.
3. Mit demineralisiertem (VE-)Wasser auf ca. 80 % des Endvolumens auffüllen und gut rühren. Vor Zugabe der Zusätze darauf achten, dass die Elektrolyttemperatur nicht über 30 °C liegt.
4. Die berechnete Menge an SurTec 717 D-C Komplexbildner vorsichtig an einer gut bewegten Stelle zugeben.
5. Das Bad mindestens 30 Minuten gut mischen (z. B. mit Filterpumpen).
6. Dann die Additive SurTec 717 Ni Nickellösung, SurTec 717 I Grundzusatz und SurTec 717 LCD Booster in dieser Reihenfolge zugeben.
7. Bei Verwendung von Stahlanoden 10 ml/l SurTec 700 RN Konditionierer zugeben.
8. Das Bad mit VE-Wasser bis zum Endvolumen auffüllen.
9. Gut mischen und mindestens 1 Stunde filtrieren.
10. Das Bad mit einer Schrottkathode mit mindestens 0,3-1,0 Ah/l einarbeiten. Dadurch wird der Zinkgehalt von 9 g/l auf den Sollwert von 7 g/l heruntergearbeitet.

Temperatur:	25 °C	(22-28 °C)
	die einmal gewählte Temperatur sollte beibehalten werden (± 1 °C)	
Stromdichte:	1,5 A/dm ²	(1,0-3,0 A/dm ²)
Stromausbeute:	40-50 %	(abhängig von Stromdichte und Badtemperatur)
Abscheidungsrate:	0,15 µm/min bei 1,5 A/dm ²	
Bewegung:	notwendig: starke Elektrolytbewegung mit Venturi-Düsen Optional kann die Badbewegung zusätzlich durch horizontale Warenbewegung mit 1,5-4 m/min unterstützt werden. (Für Details bitte an den SurTec-Außendienst wenden.)	
Badbehälter:	aus PP, oder Stahl mit PP- oder PVC-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
- Hinweis: Carbonate und Sulfate regelmäßig entfernen. (Für Details wenden Sie sich bitte an den SurTec-Außendienst.)

Anoden

Reinickelanoden oder Stahlanoden mit zusätzlichem Schutzadditiv. (Für Details wenden Sie sich bitte an den SurTec-Außendienst.)

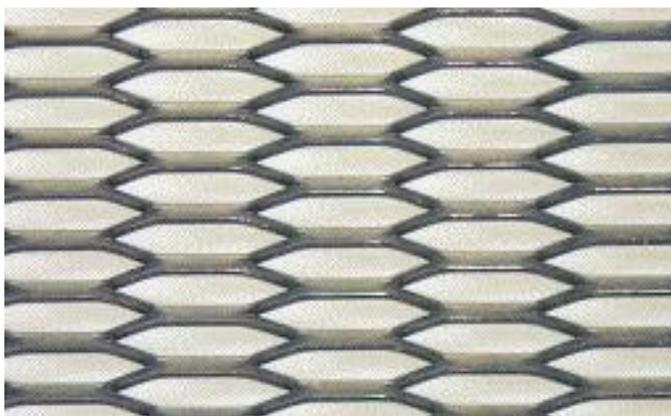
SurTec empfiehlt die Verwendung von inerten Anoden in Verbindung mit einem externen Zinklöseabteil.

Fahrweise mit inerten Anoden und Löseabteil

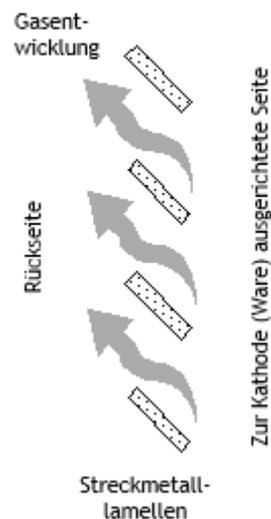
Anoden: Ideal aus Reinickel, aber auch Anoden aus Streckmetall aus Normalstahl, Piccolo-Masche 30 mm x 8 mm, Stegbreite 6 mm, Materialstärke 2 mm sind möglich. Kommen Normalstahlanoden zur Anwendung, müssen dem Elektrolyten 10 ml/l SurTec 700 RN zugesetzt werden.

Das Streckmetall wird vorzugsweise mit den Lamellen horizontal eingebaut, so dass die Gasentwicklung nach hinten abgeleitet wird. Das Streckmetall wird 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.

Zinklöseabteil: SurTec empfiehlt ein Zinklöseabteil mit katalytisch beschichteten Körben. Diese Hochleistungs-Zinkgeneratoren sind relativ klein dimensioniert und erzeugen ein Zinkkonzentrat, das die notwendigen Zinkionen sicher nachliefert. Der Zinkgehalt im Bad wird durch die Austauschrate zwischen Bad und Löseabteil gesteuert. Die Auslegung bzw. Optimierung Ihres Löseabteils errechnen wir Ihnen gerne, auch die speziell beschichteten Körbe können von SurTec erworben werden - bitte sprechen Sie uns an!



Führung der Gasentwicklung bei korrektem Einbau der Streckmetallanoden



Empfohlene Prozessfolge (für Eisenteile):

1. Heißentfettung mit SurTec 163 + SurTec 089
2. Salzsäurebeize mit SurTec 420 oder SurTec 424 (für gehärteten Stahl)
3. Anodische Entfettung mit SurTec 199
4. Neutralisation mit SurTec 481
5. **Zn/Ni Elektrolyt SurTec 717 D**
6. Salzsäure-Aktivierung, pH 2,5-3,0
7. Passivierung, z. B. SurTec 675, SurTec 680 oder SurTec 696
8. Heißlufttrocknung bei 80-120°C für 15 Minuten

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

Instandhaltung und Analyse

Den Gehalt an Zink, Nickel und Natriumhydroxid regelmäßig analysieren und korrigieren. Kontrollanalysen sollten täglich durchgeführt werden, um größere Abweichungen der Metallkonzentrationen zu vermeiden.

Der **Zinkgehalt** im Bad wird über ein externes Zinklöseabteil konstant gehalten.

Der **Nickelgehalt** wird über die Zugabe von SurTec 717 Ni Nickellösung gesteuert, dabei entsprechen 10 ml/l SurTec 717 Ni 1 g/l Nickel.

Die Dosierung der Additive erfolgt nach Amperestunden und Hullzellen-Tests.

Natriumcarbonate und **Natriumsulfat** können im SurTec-Labor analysiert werden.

Bei Überschreiten der Grenzwerte müssen sie durch Regenerationssysteme entfernt werden. (Für Details wenden Sie sich bitte an den SurTec-Außendienst.)

Falls nicht genügend Dosierpumpen zur Verfügung stehen, können die Additive auch vorgemischt werden:

Mischung Dosierpumpe 1: SurTec 717 Ni und SurTec 717 D-C

Mischung Dosierpumpe 2: SurTec 717 I und SurTec 717 LCD

(Für Details wenden Sie sich bitte an den SurTec-Außendienst.)

Überblick über die Analysenmethoden und deren Häufigkeit:

Substanz	Methode	Häufigkeit im Kundenlabor	Häufigkeit im SurTec Labor
Zink	Titration, AAS, X-Ray, ICP	1 x pro Schicht alle 2-4 Ah/l	1-2 x pro Monat
Nickel	Titration, AAS, X-Ray, ICP	1 x pro Schicht alle 2-4 Ah/l	1-2 x pro Monat
NaOH	Titration	1-2 x pro Woche alle 20-40 Ah/l	1-2 x pro Monat
Na ₂ CO ₃	Titration	--	1-2 x pro Monat
Na ₂ SO ₄	ICP	--	1-2 x pro Monat

Probenahme

An einer gut durchmischten Stelle eine Badprobe entnehmen. Bei vorhandener Badtrübung die Trübung absetzen lassen und die Badprobe dekantieren oder über einen Faltenfilter filtrieren. Die Proben müssen für die Analysen klar sein.

Zink - Analyse per Titration

Reagenzien: 0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titrplex III)
 Pufferlösung (100 g/l NaOH + 240 ml/l 98%ige Essigsäure in VE-Wasser)
 Dimethylglyoxim-Lösung (2%ige alkoholische Lösung)
 Indikator: Xylenorange-Tetranatriumsalz (1%ige Verreibung mit KNO₃)

Durchführung: Doppelbestimmung:

1. 5 ml Badprobe in einen 250 ml Becherglas pipettieren.
2. Mit ca. 25 ml VE-Wasser verdünnen.
3. So viel Pufferlösung zugeben, bis die Probe 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. Auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die Lösung filtrieren und das Filterpapier mit etwas VE-Wasser spülen.
8. Zum Filtrat (*inklusive des Wassers der Filterwäsche*) eine Spatelspitze Indikator zugeben.
9. Mit 0,1 mol/l EDTA-Lösung von rot nach gelb titrieren.

Berechnung: Verbrauch in ml = A [ml]
 A in ml · 1,3078 = 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 Zinklöseabteils entsprechend einstellen.

Zink - Analyse per AAS

Messgerät: Atomabsorptions-Spektrometer (AAS):
 Wellenlänge: 213,9 nm; Spalt: 0,7 nm

Reagenzien: Salzsäure (½ konz.) p. a.
 Zink-Standardlösungen mit 1 bis 5 ppm Zink

Durchführung: Verdünnung 1:5000 herstellen:

1. 10 ml Badprobe in einen 100 ml Messkolben pipettieren.
2. Mit VE-Wasser auffüllen und gut mischen.
3. 1 ml dieser Verdünnung in einen 500 ml Messkolben pipettieren.
4. 20 ml halbkonz. Salzsäure zugeben.
5. Mit VE-Wasser auffüllen und gut mischen.
6. Diese Lösung im AAS bei 213,9 nm im Vergleich zu Laborstandards von 1 bis 5 ppm Zink vermessen.

Berechnung: 1 ppm = 5 g/l Zink (*Verdünnung 1:5000*)

Korrektur: Den Zinkgehalt mit Hilfe des Zinklöseabteils entsprechend einstellen.

Nickel - Analyse per Titration

Reagenzien:	0,1 mol/l EDTA-Lösung (Titrplex III) Pufferlösung (100 g/l NaOH + 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 ca. 100 ml verdünnen. 3. Soviel Pufferlösung zugeben, bis die Probe klar ist (ca. 20 ml). 4. Unter Rühren auf 80 °C erhitzen. 5. Eine Spatelspitze Indikator zugeben. 6. Bei 80 °C mit 0,1 mol/l EDTA-Lösung von rot nach gelb titrieren.
Berechnung:	Verbrauch in ml = B [ml] (B in ml - A in ml) · 1,1742 = g/l Nickel
Korrektur:	Erhöhung um 1 g/l Nickel = Zugabe von 10 ml/l SurTec 717 Ni

Nickel - Analyse per AAS

Messgerät:	Atomabsorptions-Spektrometer (AAS): Wellenlänge: 232,0 nm; Spalt: 0,2 nm
Reagenzien:	Salzsäure (½ konz.). p.a. Bariumchlorid-Lösung (15 % BaCl ₂ in VE-Wasser) Nickel-Standardlösungen mit 5 bis 10 ppm Nickel
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5 ml Badprobe 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 (<i>es entsteht ein Niederschlag</i>). 6. Die entstandene Lösung abkühlen lassen. 7. Die Lösung mit Niederschlag vollständig in einen 50 ml Messkolben überführen. 8. Mit VE-Wasser bis zur Marke auffüllen, mischen und den Niederschlag absetzen lassen (= Vorverdünnung 1:10). 9. Aus der klaren Lösung von oben 5 ml abpipettieren und in einen 100 ml Messkolben geben. 10. 5 ml halbkonz. Salzsäure zugeben. 11. Mit VE-Wasser auffüllen und gut vermischen (= Gesamtverdünnung 1:200). 12. Diese Lösung im AAS bei 232,0 nm im Vergleich mit Laborstandards von 5 ppm bis 10 ppm Nickel vermessen.
Berechnung:	5 ppm = 1 g/l Nickel (<i>Verdünnung 1:200</i>)
Korrektur:	Erhöhung um 1 g/l Nickel = Zugabe von 10 ml/l SurTec 717 Ni

Natriumhydroxid - Analyse per Titration

Reagenzien:	0,5 mol/l Schwefelsäure (= 1 N) Bariumchlorid-Lösung p. a. (15 % BaCl ₂ in VE-Wasser) Indikator: Thymolphthalein
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 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 0,5 mol/l Schwefelsäure von blau nach farblos titrieren.
Berechnung:	Verbrauch in ml · 7,98 = g/l Natriumhydroxid
Hinweis:	Für die Zugabe von NaOH die Qualität (Konzentration) der Ware beachten.

Natriumcarbonat - Analyse per Titration

Reagenzien:	Bariumnitrat-Lösung (5 %) 1 mol/l Salzsäure 1 mol/l Natronlauge Indikator: Methylorange-Lösung (0,04 %)
Durchführung:	<ol style="list-style-type: none"> 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 (<i>es entsteht ein Niederschlag</i>). 5. Abkühlen und Niederschlag 30 Minuten absetzen lassen. 6. Gesamte Probe über einen Blaubandfilter filtrieren: Zuerst die klare Oberphase und dann den Niederschlag in den Filter geben, anschließend den Kolben mit wenig Wasser nachspülen. 7. Filtrückstand mit VE-Wasser gründlich waschen, dafür mind. 5x aufschlämmen, komplett ablaufen und nicht antrocknen lassen. Der Niederschlag muss Hydroxid-frei sein. (<i>Test: Wenige Tropfen Filtrat mit einem Tropfen Salpetersäure und einem Tropfen Silbernitrat-Lösung versetzen. Entsteht kein weißer Niederschlag, war der Waschvorgang ausreichend.</i>) 8. Filterpapier samt gut ausgespültem Niederschlag in einen sauberen 250 ml Erlenmeyerkolben geben und 100 ml VE-Wasser zugeben. 9. Mit exakt 20 ml 1 M Salzsäure ansäuern und kurz aufkochen lassen. 10. Nach dem Abkühlen 3 Tropfen Indikator zugeben. 11. Die überschüssige Salzsäure mit 1 mol/l Natronlauge von rot nach gelb/orange zurück titrieren.
Berechnung:	(20 - Verbrauch in ml) · 5,3 = g/l Natriumcarbonat
Korrektur:	Liegt der Carbonatgehalt über 70 g/l, so muss zu dessen Entfernung ein Regenerationssystem eingesetzt werden. (Für Details wenden Sie sich bitte an den SurTec-Außendienst.)

Hullzellen-Test

Zur Beurteilung der Abscheidung in einer 250 ml Hullzelle Probeabscheidungen durchführen: bei 1 A, 15 min bei Arbeitstemperatur ($\pm 1^\circ\text{C}$) auf sorgfältig vorbehandelten Stahlblechen (abgebeizt und anodisch elektrolytisch entfettet - sie müssen frei von Öl und Zink sein). Die beschichteten Bleche unter Leitungswasser spülen und mit Pressluft bzw. Fön trocknen.

Ein ideales Blech ist über den gesamten Stromdichtebereich glänzend und hat eine gleichmäßige Ni-Einbaurrate, messbar im X-Ray (Röntgen-Fluoreszenz). Aufgrund der hohen Literbelastung in der Hullzelle (1 A, 15 min) sollte für jeden Test eine frische Badprobe verwendet werden.

Hullzellen-Tests müssen täglich durchgeführt und dokumentiert werden, damit das Bad mit Unterstützung des SurTec-Außendienstes optimal eingestellt werden kann.

Technische Spezifikation

(bei 20°C)	Aussehen	Dichte (g/ml)	pH-Wert (Konz.)
SurTec 717 D-C	flüssig, farblos-gelblich, klar	1,038 (1,00-1,07)	12,5 (11-14)
SurTec 717 Ni	flüssig, blau, klar	1,257 (1,23-1,28)	7,2 (6,4-8)
SurTec 717 I	flüssig, farblos bis gelblich, klar	1,024 (1,00-1,05)	7,0 (5,5-8,5)
SurTec 717 LCD	flüssig, hellgelb-hellbraun, klar	1,026 (1,00-1,05)	10,6 (8,5-13)
SurTec 717 CA	flüssig, farblos bis gelb, klar	1,006 (0,95-1,05)	> 13
SurTec 700 EN	flüssig, farblos bis gelblich, klar	1,332 (1,31-1,35)	> 11
SurTec 700 RN	flüssig, farblos, klar bis leicht trüb	1,360 (1,32-1,40)	ca.12

Verbrauch und Vorratshaltung

Der Verbrauch hängt sehr stark von der Verschleppung ab. Zur genauen Ermittlung der Verschleppungswerte siehe **SurTec Technischer Brief 11**.

Die Nachdosierung von SurTec 717 D-C, SurTec 717 Ni, SurTec 717 I und SurTec 717 LCD erfolgt nach Amperestunden (Ah).

Folgende Verbrauchswerte pro 10.000 Ah können als Anhaltspunkte dienen:

SurTec 717 D-C	0,5-2,0 l
SurTec 717 Ni	6-10 l
SurTec 717 I	0,5-1,5 l
SurTec 717 LCD	0-0,5 l

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

SurTec 717 D-C	50 kg
SurTec 717 Ni	50 kg
SurTec 717 I	25 kg
SurTec 717 LCD	25 kg
SurTec 717 CA	25 kg
SurTec 700 RN	90 kg

Produktsicherheit und Umweltschutz

Hinweise zu Einstufung und Kennzeichnung sind den **EU-Sicherheitsdatenblättern** zu entnehmen. Die Sicherheits- und Umweltschutzhinweise müssen im Umgang mit den Produkten befolgt werden, um Menschen und Umwelt nicht zu gefährden. Detaillierte Angaben hierzu sind ebenfalls in den EU-Sicherheitsdatenblättern enthalten.

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 (AGBs)** auf unserer Homepage.

Ansprechpartner

Weitere Informationen und Kontaktdaten finden Sie 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: Dieter Aichert, Andreas Niederhausen

19. Juni 2023