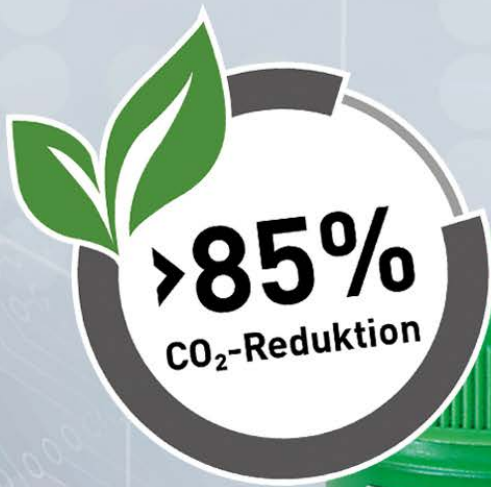




**STANNOL**



# SP6000

## FACTBOOK

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b>	03
<b>Testergebnisse auf einen Blick</b>	04
<b>SP6000 im Vergleich</b>	04
<b>Anwendungshinweise</b>	06
<b>Untersuchungen</b>	07
Oberflächenisoliationswiderstand (SIR-Test)	07
Lotkugeltest (Solderball-Test)	08
Benetzungstest (Wetting-Test)	08
Konturenstabilität (Slump-Test)	09
Kupferkorrosionstest	09
Kupferspiegeltest	10
Säurezahl	10
Qualitative Halogenide	10
Druckbarkeit (Printability) Benchmark II	11
Druck nach Wartezeit (Printing After Wait) Benchmark II	11
<b>Lieferformen</b>	12





## Einleitung

Die Stannol-Lotpaste SP6000 wurde speziell für den Einsatz mit den Legierungen TSC305 (Sn96,5Ag3Cu0,5) T4 und TSC105 (Sn98,5Ag1Cu0,5) T4 entwickelt.

Bei der Entwicklung der SP6000 haben wir neben den technischen Eigenschaften einen besonderen Fokus auf die Umweltverträglichkeit gelegt.

### **Mehr als 85 Prozent CO<sub>2</sub>-Reduktion**

Das Ergebnis: Eine beeindruckende Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um mehr als 85 Prozent im Vergleich zu gängigen Lotpasten, zum Beispiel durch den Einsatz von Recycling-Lot, nachhaltigen Verpackungsmaterialien und durch klimaneutralen Transport. Mit SP6000 setzen Sie daher nicht nur auf Leistung, sondern auch auf Nachhaltigkeit.

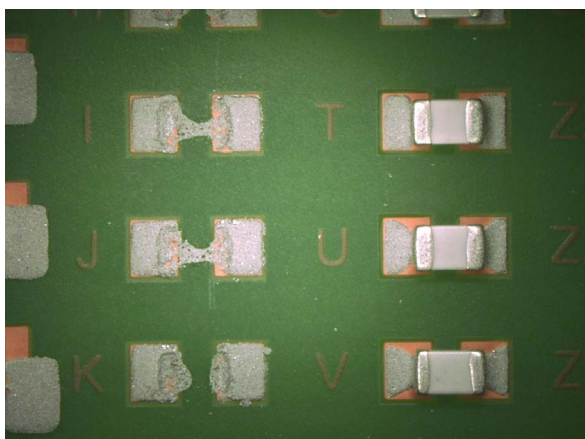
### **Größere Schablonenstärke und Stufenschablonen**

Ziel war es außerdem, eine Lotpaste in Korngröße 4 zu realisieren, die sowohl für eine 120-/125-µm-Schablone als auch für eine Stufenschablone mit 150 µm einsetzbar ist. Die Herausforderung lag darin, Lotkugeln an passiven Bauelementen (Mid-Chip Balling) zu vermeiden. Die Ursache für die Entstehung von Lotkugeln ist die Kapillarwirkung zwischen den Bauelementen und der Leiterplatte. Eine größere Schablonenstärke und feines Lotpulver begünstigen dieses Phänomen. Berücksichtigt wurde bei der Entwicklung auch eine gute Kompatibilität mit Stufenschablonen.

# Testergebnisse auf einen Blick

Tests	Spezifikation	Ergebnis
Kupferkorrosion:	ANSI/J-STD-004C – IPC-TM-650, Methode 2.6.15	bestanden
Kupferspiegel:	ANSI/J-STD-004C – IPC-TM-650, Methode 2.3.32	bestanden
Oberflächenisoliationswiderstand:	ANSI/J-STD-004C – IPC TM650, Methode 2.6.3.3/2.6.3.7	bestanden
Silberchromatpapieretest:	ANSI/J-STD-004C – IPC-TM-650, Methode 2.3.33	bestanden
Chloridanteil:	ANSI/J-STD-004C – IPC-TM-650, Methode 2.3.35	ohne Zugabe
Bromidanteil:	ANSI/J-STD-004C – IPC-TM-650, Methode 2.3.35	ohne Zugabe
Lotkugeltest:	ANSI/J-STD-005A – IPC TM-650, Methode 2.4.43 nach 1 h bei Raumtemperatur nach 24 h bei Raumtemperatur	bestanden, Klasse 1 bestanden, Klasse 1
Benetzungstest:	ANSI/J-STD-005A – IPC TM-650, Methode 2.4.45	bestanden, Klasse 1
Konturenstabilität: (T4, Schablone 150 µm)	10 Minuten bei 150 °C	bestanden, 0,3 mm
Offenzeit:	laborinterne Spezifikation	mindestens 8 h bei 23 °C/65 % rh
Klasse der Flussmittelaktivität:	J-STD-004	RELO

## SP6000 im Vergleich



Lotpaste mit Fehlbruck

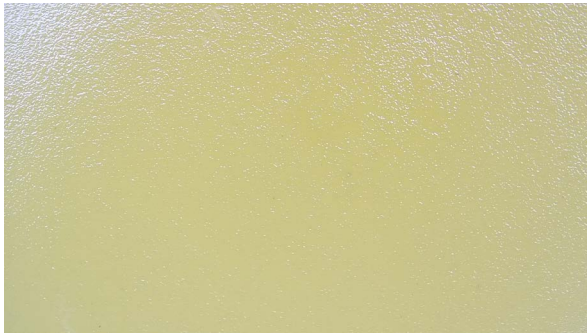


Stannol-Lotpaste SP6000

## AOI-Kompatibilität



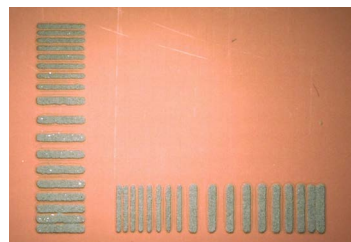
Die Rückstände des Flussmittels der SP6000 sind nach dem Lötten klar und transparent – dies verhindert die Detektion von Pseudofehlern bei der automatischen optischen Inspektion (AOI).



Die Flussmittelrückstände einer herkömmlichen Lotpaste sind nach dem Lötten gelblich.

## Hohe Standfestigkeit

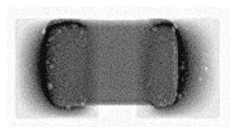
Durch die hohe Konturenstabilität wird ein sehr breites Prozessfenster für den Lotpastendruck erreicht.



## Voiding

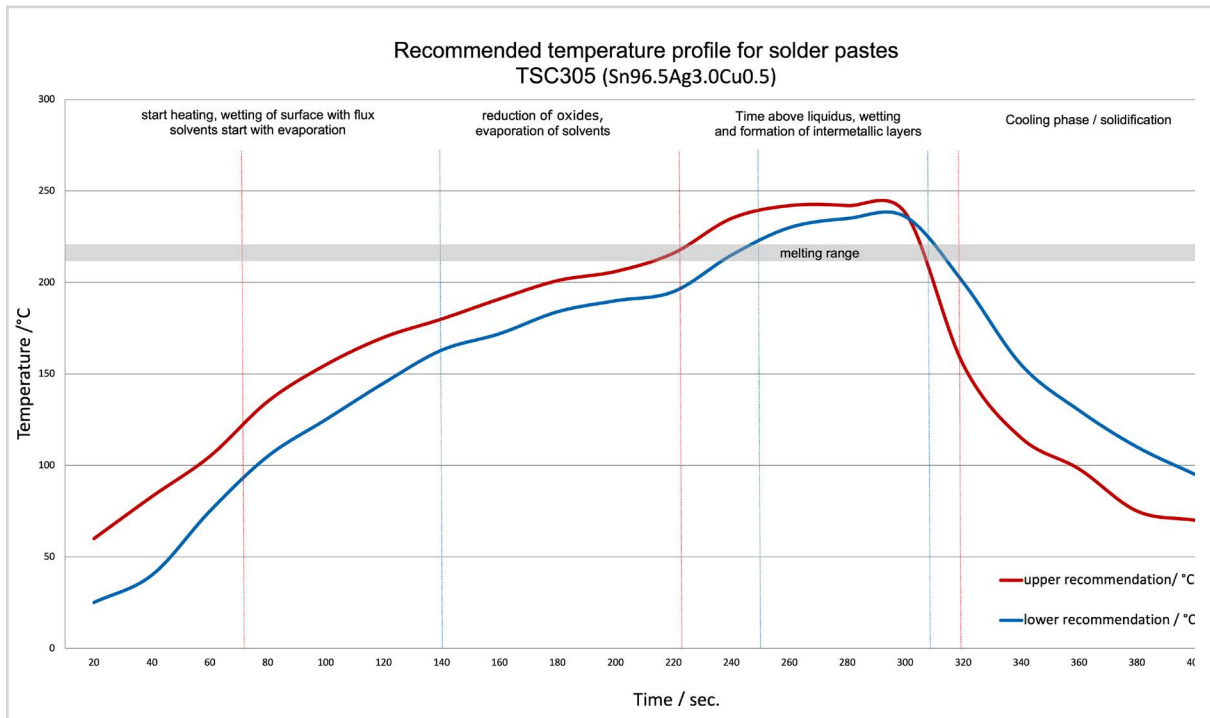


*Voidbildung bei einer herkömmlichen Lotpaste*



*Reduzierte Voidbildung bei der SP6000*

## Lötprofil



## Anwendungshinweise

### Reinigung

Die Lotpaste SP6000 ist als L0 klassifiziert und gilt somit als typisches No-Clean-Produkt. Sollte trotzdem eine Reinigung gewünscht sein, können freigegebene Produkte von Zestron oder Kolb Cleaning zum Einsatz kommen.

### Transport und Lagerung

SP6000 sollte in Verpackungen transportiert werden, in denen die Temperatur von 0 bis 8 °C möglichst lange

konstant gehalten werden kann. Die Transportzeit sollte auf ein Minimum begrenzt werden. Transporttemperaturen über 40 °C sollten möglichst vermieden werden.

Mithilfe eines Thermologgers kann dazu ein Lieferketten-Profil erstellt werden. Die Lagerung bei 0 bis 8 °C erhöht die Verwendungsdauer. Die Lotpaste SP6000 hat eine Mindesthaltbarkeit von sechs Monaten bei den vorgeschriebenen Lagerbedingungen.

### Flussmittelklassifizierung nach J-STD-004C

Die Tests, die in der Norm beschrieben sind, dienen dazu, Flussmittel unter standardisierten Bedingungen auf ihre Eigenschaften zu testen und zu kategorisieren. In Abhängigkeit der Testergebnisse werden die Flussmittel in die Kategorien **L**, **M** und **H** eingeteilt. Die nachgestellte Zahl gibt Aufschluss darüber, ob das Flussmittel Halogenidhaltig (1) oder Halogenidfrei (0) ist. Werden alle Tests im ungereinigten Zustand bestanden, so wird von No-Clean-Produkten gesprochen.

Diese Bezeichnung sagt allerdings lediglich aus, dass die entsprechenden Produkte die Tests im ungereinigten Zustand bestanden haben. Die Testbedingungen decken nicht alle Extrembedingungen ab, die eine Leiterplatte im Feldeinsatz erfahren kann. Die abschließende Risikobewertung der Rückstände und die damit einhergehende Entscheidung, ob die Flussmittelrückstände nach dem Lötvorgang entfernt werden müssen, obliegen in jedem Fall dem jeweiligen Elektronikfertiger.

# Untersuchungen

## Oberflächenisolationswiderstand (SIR-Test) (IPC-TM-650, Methode 2.6.3.3/2.6.3.7)

### Einleitung

Die Abkürzung SIR steht für Surface Insulation Resistance und bedeutet Oberflächenisolationswiderstand. In einem SIR-Test wird bei definierten Umweltbedingungen und einer definierten Leiterplattengeometrie der zeitliche Verlauf der SIR-Werte einer bestimmten Leiterplatte aufgezeichnet. Ein Absinken des SIR-Wertes im Verlauf der Messung deutet auf ungewollte Reaktionen z. B. von Flussmittelresten hin.

### Testbedingungen

Testplatte: 400-200 µm Kamm

Blankes Kupfer auf FR-4 Basismaterial Umgebung:

40 ± 1 °C, 90 ± 3 % rH

Messbereich: bis zu 10<sup>13</sup> Ω mit Vorspannung 5 VDC

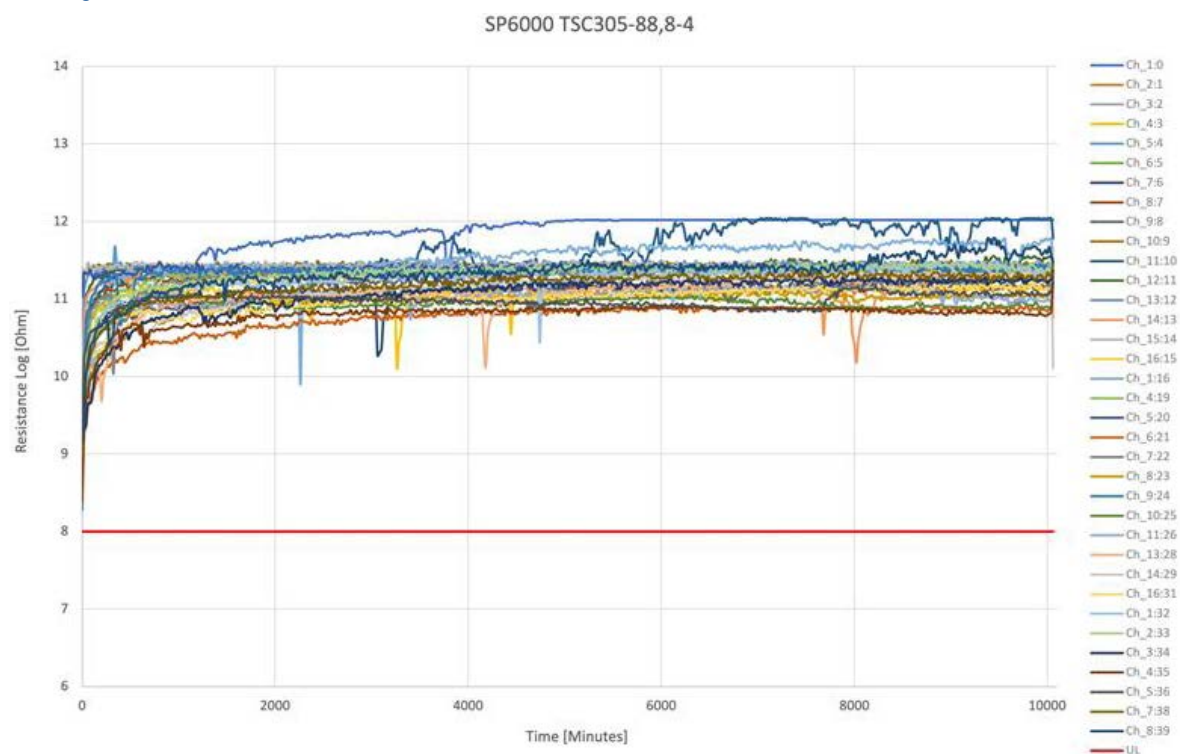
Testdauer: 168 Std. (7 Tage)

### Testkriterien

Kriterien für das Bestehen des SIR-Tests

- Alle SIR-Messungen müssen an allen Prüfmustern nach 168 Stunden mindestens einen Widerstand von 100 MΩ erreichen.
- Es darf kein Nachweis einer elektrochemischen Migration (Filamentwachstum) vorliegen, die den Leiterabstand um mehr als 20 Prozent reduziert.
- Es darf keine Korrosion der Leiter auftreten (eine geringfügige Verfärbung ist akzeptabel).

### Testergebnis



Nach 168 Std. >10<sup>8</sup> Ω = Bestanden

## Lotkugeltest (Solderball-Test) (IPC-TM-650, Methode 2.4.43)

### Einleitung

Der Lotkugeltest dient zur Beurteilung der Qualität der Lotpaste. Dazu werden definierte Mengen Lotpaste mit einer Schablone auf ein Keramikplättchen aufgetragen und mithilfe einer Wärmequelle aufgeschmolzen.

### Testbedingungen

**Keramikplättchen:** 50 x 50 x 0,6 mm aus (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-98 %)

**Schablone:** 150 µm

**Temperatur:** 150 °C und 250 °C

**Testdauer:** 20 Sek. und 30 Sek.

### Testergebnis



Nur **eine** vollständig ausgebildete Kugel = bestanden

## Benetzungstest (Wetting-Test) (IPC-TM-650, Methode 2.4.45)

### Einleitung

Der Benetzungstest dient zur Beurteilung der Aktivität der Lotpaste. Dazu werden definierte Mengen Lotpaste mit einer Schablone auf ein Kupferplättchen aufgetragen und mithilfe einer Wärmequelle aufgeschmolzen.

### Testbedingungen

**Kupferplättchen:** 50 x 50 x 0,8 mm Cu-Blech-ETP

**Schablone:** 150 µm

**Temperatur:** 150 °C und 250 °C

**Testdauer:** 20 Sek. und 30 Sek.

### Testergebnis



Die Fläche ist komplett benetzt = bestanden



## Konturenstabilität (Slump-Test)

### Einleitung

Die Konturenstabilität dient zur Beurteilung der Standfestigkeit der Lotpaste. Dazu werden definierte Mengen Lotpaste mit einer Schablone auf ein Substrat aufgetragen und in einem Wärmeschrank getrocknet.

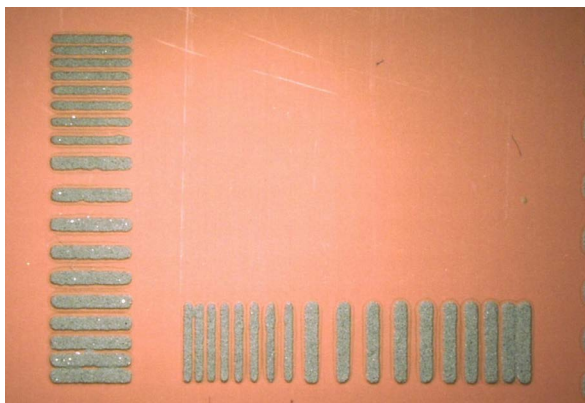
### Testbedingungen

**Substrat:** 50 x 50 x 0,8 mm

**Temperatur:** 150 +/- 5 °C

**Testdauer:** 10 – 15 Min.

### Testergebnis



Konturenstabilität 0,3

## Kupferkorrosionstest (IPC-TM-650, Methode 2.6.15)

### Einleitung

Der Kupferkorrosionstest dient zur Bestimmung der korrosiven Eigenschaften von Flussmittelrückständen unter definierten Umgebungsbedingungen.

### Testbedingungen

**Testcoupon:** 50 x 50 x 0,5 mm Kupfer

**Klima:** 40 ± 1°C, 93 ± 2 % rH

**Testdauer:** 240 Std. (10 Tage)

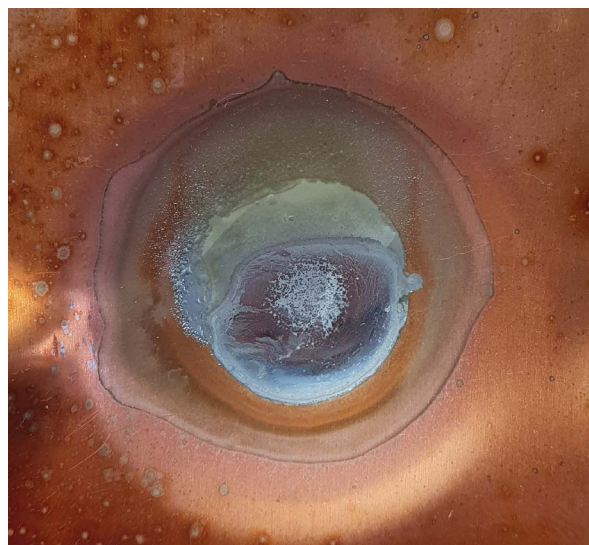
### Testkriterien

**Keine Korrosion (L):** Es sind keine Anzeichen von Korrosion zu beobachten. Die anfängliche Farbänderung, die sich beim Erwärmen des Kupfercoupons während des Lötens entwickeln kann, wird nicht berücksichtigt.

**Geringe Korrosion (M):** Leichte weiße oder farbige Flecken in den Flussmittelrückständen, aber ohne Lochfraß am Kupfer

**Starke Korrosion (H):** Entwicklung von grün-blauen Verfärbungen und/oder Korrosion mit Beobachtung der Lochfraßbildung der Kupferoberfläche

### Testergebnis



Keine Korrosion: Klassifizierung L

## Kupferspiegeltest (IPC-TM-650, Methode 2.3.32)

### Einleitung

Der Kupferspiegeltest wurde entwickelt, um den Abtragungseffekt zu bestimmen, den das Flussmittel auf die Kupferschicht hat.

### Testbedingungen

**Testcoupon:** Glasträger mit einer ca. 50nm dicken Kupferschicht

**Klima:**  $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $50 \pm 5\%$  rH

**Testdauer:** 24 Std. (1 Tag)

### Testkriterien

**L =** Die Kupferschicht wurde nicht vollständig entfernt. Keinerlei Durchbruch des Kupferspiegels

**M =** Vollständige Entfernung des Kupfers auf maximal 50 Prozent der Fläche der aufgetragenen Lösung (Durchbruch kleiner als 50 Prozent)

**H =** Vollständige Entfernung der Kupferschicht auf mehr als 50 Prozent der benetzten Fläche (Durchbruch größer als 50 Prozent)

### Testergebnis



*Kein Durchbruch = Bestanden (Klassifizierung L)*

## Säurezahl (IPC-TM-650, Methode 2.3.13)

### Einleitung

Die Säurezahl misst den Gehalt an sauren aktiven Substanzen in einer Probe. Die Säurezahl wird durch die Menge an Kaliumhydroxid (KOH) in Milligramm gemessen, die benötigt wird, um ein Gramm der Substanz zu neutralisieren.

### Testbedingungen

Die Methode ist in der IPC-TM-650 Methode 2.3.13 beschrieben. Es wird die Methode B verwendet.

### Testergebnis

182 mg KOH/g

## Qualitative Halogenide (IPC-TM-650, Methode 2.3.35)

### Einleitung

Der qualitative Halogenidtest wird für den Nachweis von Chlorid- und Bromid-Ionen in flüssigen oder extrahierten Flussmitteln angewendet.

### Testbedingungen

Die Methode ist in der IPC-TM-650 Methode 2.3.35 beschrieben.

### Testergebnis

Es sind keine Halogenide nachweisbar.

## Druckbarkeit (Printability) (Benchmark II)

### Einleitung

Eine gute Druckbarkeit ist wichtig, um bei unterschiedlichen Druckparametern eine gute Linienauflösung für konstante Ergebnisse zu erzielen.

### Druckparameter

Geschwindigkeit: 50 mm/s

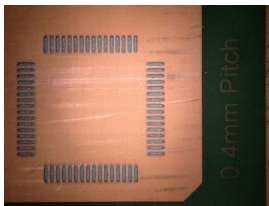
Trenngeschwindigkeit: 10 mm/s

Rakeldruck: 0,25 kg/cm

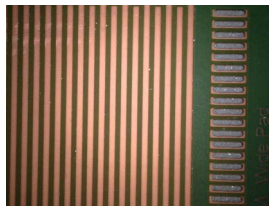
Schablonenstärke: 120 µm

### Testergebnis

Druckbarkeit nach Benchmark II:



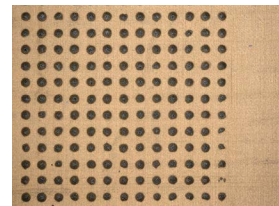
0,4 mm Pitch



100P BQFT  
(horizontal narrow)



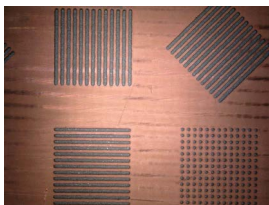
Druck nach 1 Stunde  
Wartezeit (180 µm)



Druck nach 1 Stunde  
Wartezeit



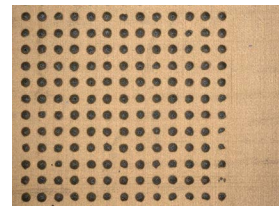
100P BQFT  
(horizontal narrow)



Druck nach Reinigung  
der Druckschablone



Druck nach 1 Stunde  
Wartezeit (180 µm)



Druck nach 1 Stunde  
Wartezeit

# Lieferformen

Titel	Legierung	Gebinde	Gewicht
SP6000	TSC305 T4	Dose oder Kartusche	500–1200 g
SP6000D	TSC305 T3	Dispenser	40–125 g

Weitere Artikel sind auf Anfrage erhältlich.

Weiterführende technische Informationen finden Sie auf der Stannol-Website unter:

[www.stannol.de/downloads](http://www.stannol.de/downloads)



# STANNOL

## greenconnect

responsible soldering products

Stannol bietet unter dem Namen greenconnect eine komplette Produktpalette an, die Nachhaltigkeit und Fairness in den Mittelpunkt stellt – für eine grünere Zukunft!



LÖTDRÄHTE



FLUSSMITTEL



LOTPASTEN



ZUBEHÖR



STANGEN & BARREN



## STANNOL

Stannol GmbH & Co. KG  
Haberstr. 24, 42551 Velbert  
Tel: +49 (0) 2051 3120 -0  
info@stannol.de  
www.stannol.de

