



HANDLÖTEN.

DRIVEN BY KURTZ ERSA.

GLOBAL. AHEAD. SUSTAINABLE.

1	Grundlagen des Lötens SMT & THT Löttechnologie	8
2	Handlöten: Fünf Schlüsselfaktoren	15
3	THT Löten & Entlöten	27
4	SMT Löten & Entlöten	32
5	Spitzen-Lebensdauer: Lötspitzenpflege & -reinigung	39
6	Zubehör und Prozessmaterialien: Zubehör, Hilfsmittel und Seminare	46



Nutzung von Kursunterlagen

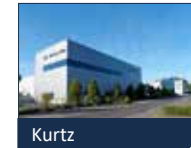
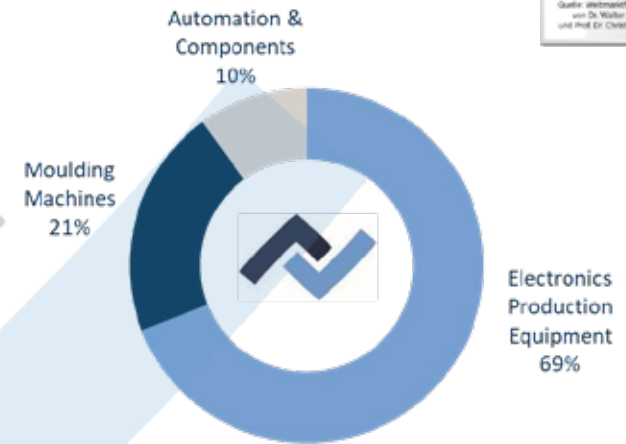
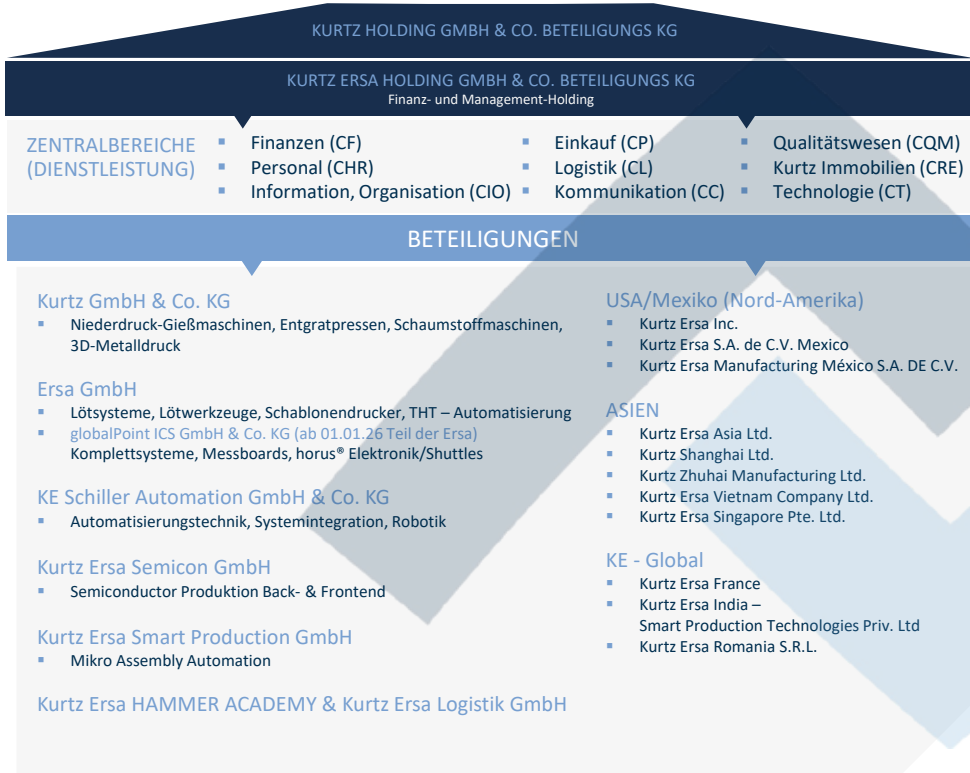
Kursunterlagen genießen den Schutz des Urheberrechtsgesetzes. Den Teilnehmern wird ausschließlich ein einfaches, nicht übertragbares Nutzungsrecht für den persönlichen Gebrauch eingeräumt. Es ist Teilnehmern und Dritten insbesondere nicht gestattet, die Kursunterlagen – auch auszugsweise – inhaltlich oder redaktionell zu ändern oder geänderte Versionen zu benutzen, sie für Dritte zu kopieren, öffentlich zugänglich zu machen bzw. weiterzuleiten, ins Internet oder in andere Netzwerke entgeltlich oder unentgeltlich einzustellen, sie nachzuzahlen, weiterzukaufen oder für kommerzielle Zwecke zu nutzen.



ERSA GMBH

Konzernstruktur, wichtige Fakten
und Produktübersicht

KONZERNSTRUKTUR – KURTZ ERSA





ERSA WORLDWIDE.

DRIVEN BY KURTZ Ersa.

Think global, act local.,

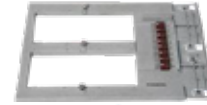
ELECTRONICS PRODUCTION EQUIPMENT



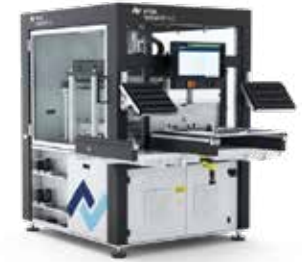
Schablonendrucker



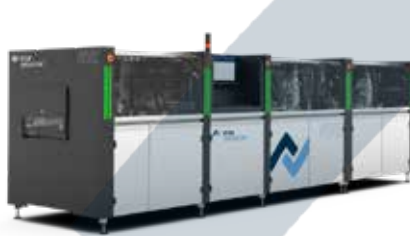
Reflowlöt



globalPoint



VERSA®FIT – Series ONE & FIVE



Selektivlöt



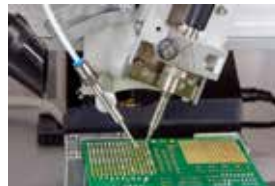
Wellenlöt



Linienautomatisierung



Handlöt



i-CON Robot-ready



Inspektionssysteme



Reworksysteme



EINLEITUNG

Grundlagen des Lötens
SMT Löttechnologie
THT Löttechnologie

WOHER KOMMT DAS LÖTEN?

Seit der Bronzezeit kennt der Mensch die Kunst des Lötens. Seitdem hat sich die Löttechnik deutlich verbessert.

Die Goldschmiede Alt-Ägyptens vor mehr als 5.000 Jahren wussten bereits Gold und Silber zu verbinden.

Die alten Römer löteten 400 km lange Wasserleitungen aus Bleirohren zusammen, bauten aus Bronzeblechen Badewannen und hatten Waffen- und Goldschmiede.

1921 brachte **Ernst Sachs** (der Gründer der Firma Ersa) den ersten elektrischen LötKolben auf den Markt.

LötKolben im Jahr 1921:



 **IPC**
CFX®
QPL LISTED



DIE KUNST DES LÖTENS

Zum Lötens wird ein zusätzliches Metall (Lot) als Füllstoff verwendet.

Beim Lötens werden zwei metallische Werkstücke mit Hilfe eines geschmolzenen metallischen Bindemittels (Lot) verbunden, wobei der Schmelzpunkt des Lots immer niedriger ist als der des zu verbindenden Metalls.

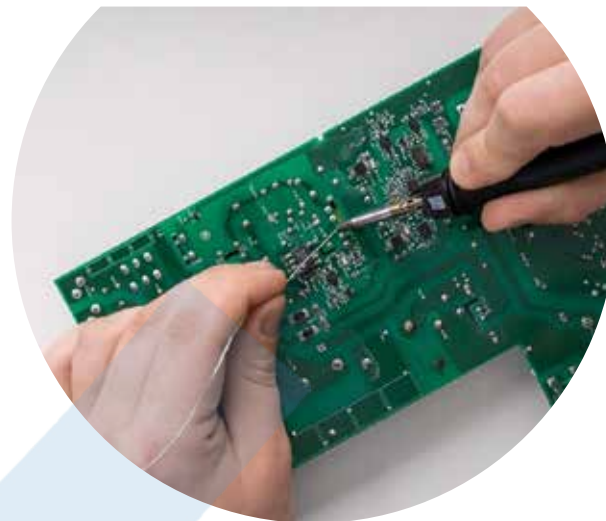
Wenn die Temperatur des Lotes über dessen Schmelztemperatur (Liquidus) angehoben wird, entsteht eine metallische Verbindung zwischen den Werkstücken ohne dass ihre Oberflächen schmelzen.

Oxide auf der Oberfläche der Werkstücke verhindern die metallische Bindung, daher müssen die Oberflächen vor dem Lötens mit Flussmittel von Oxiden befreit werden.

Die Schmelztemperatur der Grundmaterialien wird während des Prozesses nicht erreicht.

Weichlöten

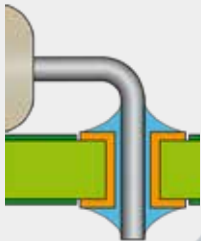
- Liegt der Schmelzpunkt des Lotes unter 450 °C, spricht man vom Weichlöten
- Die Lötstellen beim Weichlöten werden mit einer Lotlegierung gefüllt
- Weichlote basieren meist auf Zinn → „Lötzinn“
- Weitere Legierungsbestandteile im Lot senken die Liquidustemperatur und erhöhen die mechanische Stabilität



LÖTTECHNOLOGIE ÜBERBLICK

THT – THROUGH HOLE TECHNOLOGY

THT-Lötstelle



- **THT** – **Through Hole Technology** → Durchsteckmontagetechnik
- **THD** – **Through Hole Device** → bedrahtete Bauteile werden von der Bauteilseite aus durch Löcher in der Leiterplatte gesteckt und auf der gegenüberliegenden Lötseite gelötet.

SMT – SURFACE MOUNT TECHNOLOGY

SMT-Lötstelle

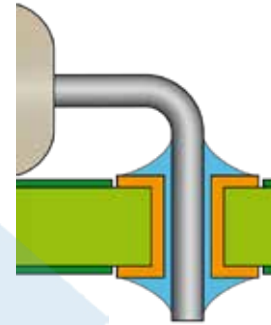


- **SMT** – **Surface Mount Technology** → Oberflächenmontagetechnik
- **SMD** – **Surface Mount Device** → Bauteile, deren Anschlüsse direkt mit den Lotdepots auf der Leiterplattenoberfläche verlötet werden → Bauteilseite = Lötseite → doppelseitige Bestückung möglich!



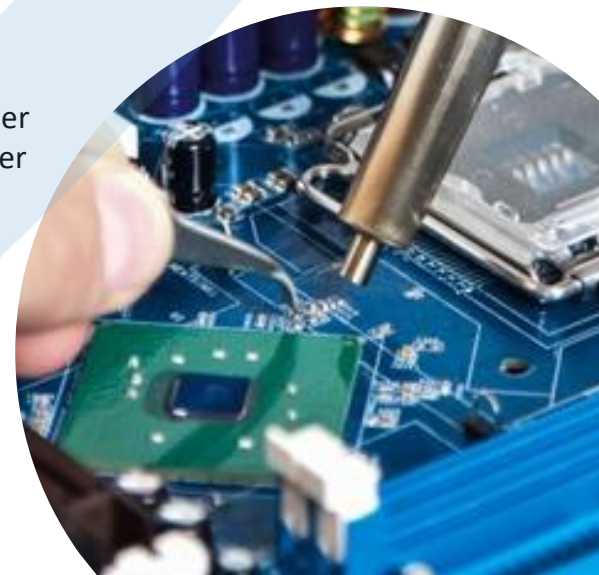
THT-LÖTEN

- Beim THT-Löten werden bedrahtete Bauteile (THD) durch ein Kontaktlötverfahren verarbeitet.
- Wärme wird durch Kontakt mit dem flüssigen Lot auf der Lötseite einer Leiterplatte zugeführt, bis das Lot mit den Fügeflächen reagiert und die Oberflächen der Anschlüsse benetzt.
- Das Lot breitet sich aus und kriecht in den Lötspalt zwischen den Fügepartnern → es entsteht eine Lötstelle.
- Beim manuellen Löten wird meist mit einem Lötkolben gearbeitet. Die Wärmeübertragung erfolgt durch eine zur Lötstelle passende Lötspitze. Die eigentliche Wärmebrücke ist dabei das flüssige Lot zwischen Spitze und Lötstelle.
- Litzen und Drähte können vor einer weiteren Verarbeitung mit Lötbädern qualitativ hochwertig tauchverzinnt werden.



SMT-LÖTEN

- Beim SMT-Löten werden Bauteilanschlüsse (auch „Füße“ genannt) direkt mit den Lotdepots („Pad“ genannt) auf der Leiterplattenoberfläche verlötet.
- Das Bauteilspektrum erstreckt sich heute von kleinsten Chipbauteilen (0,25 mm x 0,125 mm) über Leistungsbauteile bis hin zu extrem hochpoligen IC-Bauteilen mit mehr als 10.000 Anschlüssen, teils mit einem Rastermaß von 0,15 mm und kleiner. Standardrastermaß (engl. Pitch) sind 1,27 mm; alles darunter wird „Finepitch“ genannt.
- Im manuellen Lötprozess und in der Reparatur kann mit einem LötKolben oder Heißluftkolben gearbeitet werden; je nach Anforderung und Beständigkeit der Bauteile.
Bei manchen Bauteilen ist Kontaktlöten kritisch, bei anderen wiederum ein Heißluftprozess.



DEFINITIONEN / GLOSSAR

PCB (Printed Circuit Board)

Die Grundplatine, die elektronische Bauteile mechanisch stützt und elektrisch über Kupferbahnen verbindet.



IC Komponente (Integrated Circuit)

Ein miniaturisierter elektronischer Schaltkreis, der Transistoren, Widerstände und andere Elemente auf einem Halbleiterchip enthält und für die Montage verpackt ist.



Gullwing (Lead Style)

Spezielle Form der Pins, die sich wie Möwenflügel nach außen und unten biegen; häufig bei QFP und SOIC für die Oberflächenmontage.



QFP (Quad Flat Package)

Flaches IC-Gehäuse mit Anschlüssen an allen vier Seiten, nach außen in Flügelform gebogen; geeignet für die Oberflächenmontage.



PLCC (Plastic Leaded Chip Carrier)

Quadratische Kunststoffverpackung mit J-Lead Anschlüssen an allen vier Seiten; kann in eine Buchse gesteckt oder auf einer Oberfläche montiert werden.



SOJ (Small Outline J-lead)

Oberflächenmontage-Gehäuse ähnlich wie SOIC, jedoch mit J-förmigen Anschlüssen, die unter dem Gehäuse versteckt sind.



SOIC (Small Outline Integrated Circuit)

Kompaktes, rechteckiges Gehäuse für die Oberflächenmontage mit Möwenflügelanschlüssen an zwei Seiten; kleiner als Standard-DIP.





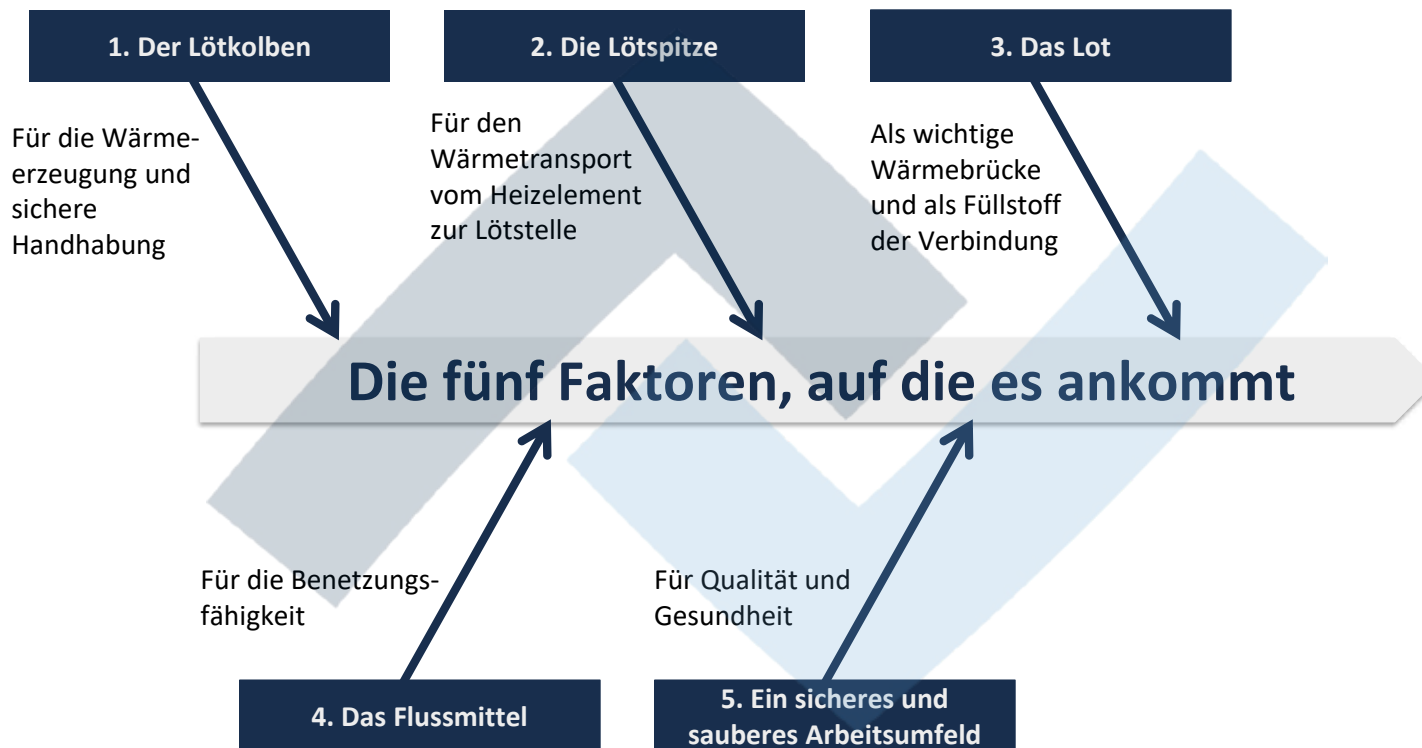
HANDLÖTEN



Fünf Schlüsselfaktoren



WAS BRAUCHE ICH ZUM LÖTEN?



1. DER LÖTKOLBEN

Der LötKolben bringt das Lot durch Wärme zum Schmelzen

Temperaturbereich: 200–450 °C;

Feinelektronik: 250–360 °C

Um für jeden Lötzweck die richtige Temperatur zu haben, ist die Wärmeleistung des LötKolbens sowie die effiziente Übertragung der Wärme auf die Lötstelle maßgeblich.

Entweder man wählt einen LötKolben, der im gewünschten Temperaturbereich liegt, oder man entscheidet sich für eine regelbare Lötstation. Diese Geräte erlauben durch die präzise Regelung der Lötspitzentemperatur auf einen gewünschten Wert gleichbleibende Lötqualität in unterschiedlichen Anwendungen. An Lötstationen kann man die Temperatur fest einstellen.

Die korrekte Temperatur entscheidet über die Qualität.



2. DIE LÖTSPITZE

Welche Lötspitze eignet sich für welchen Einsatzzweck? Der richtige Spitzentyp ist essentiell für eine ausreichende Wärmeübertragung – unabhängig vom Hersteller oder Spitzensystem!

- Die Lötspitze ist das Herzstück des LötKolbens und verantwortlich für den Wärmefluss vom Heizelement über das Lot zur Lötstelle.
- Je nach Kolben und Lötaufgabe stehen unterschiedlichste Spitzentypen zur Verfügung.



LÖTSPITZENTYPEN

MEIßELFORM



Optimaler Einsatz

- Meißelfortsatz immer so kurz und stumpf wie möglich wählen → mehr Wärmeübertragung
- Meißel immer mit voller Breite auf das Pad auflegen
- Meißelfläche an den Bauteilanschluss anlegen → verbesserte Wärmeübertragung

Verwendung

- Bei normalgroßen und großen Lötstellen
- Abgeflachte Meißelform
- Universell einsetzbar für THT und SMT
- Unterschiedliche Meißelbreiten und -dicken verfügbar
- Hauptsächlich für größere Lötstellen und Litzen entwickelt
- Verlängerte Versionen für erschwerte Zugänglichkeit verfügbar

ABGEBogene FORM



Optimaler Einsatz

- Spitzenfortsatz immer so kurz und stumpf wie möglich wählen → mehr Wärmeübertragung
- Feine Spitzenformen neigen zum schnelleren Entnetzen → intensive Spitzenpflege erforderlich
- Lot neigt bei feinen Spitzenformen zum ringförmigen Zurückziehen auf dem benetzbaren Kegel

Verwendung

- Bei normal bis kleinen verdeckten Lötstellen
- Abgebogene Bleistift- oder Meißelform
- Für schwer zugängliche THT-/SMT-Lötstellen
- Unterschiedliche Längen, Radien/Breiten und Winkel verfügbar
- Verlängerte Versionen für erschwerte Zugänglichkeit verfügbar

LÖTSPITZENTYPEN

ABGESCHRÄGTE RUNDFORM



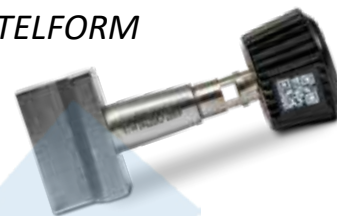
Optimaler Einsatz

- Spitzenfortsatz immer so kurz und stumpf wie möglich wählen → mehr Wärmeübertragung
- Gute Benetzungsfähigkeit zur Aufnahme von Lot erforderlich, z. B. beim Absammeln von Lot, Übermengen ablaufen lassen
- Nach Einsatz mit Entlötlitzen immer sofort reinigen, damit kein Flussmittel einbrennt

Verwendung

- Bei Überschuss- und Restlotentfernung
- Meist 45° abgeschrägte Ovalform
- Legt sich gut an Oberflächen an, überträgt viel Wärme – für THT und SMT
- Unterschiedliche Außendurchmesser erhältlich → passend zur Lötstelle
- Ideal auch zum gezielten Einsatz mit Entlötlitzen auf kleineren Padreihen und -arealen

ABGESCHRÄGTE SPATELFORM



Optimaler Einsatz

- Spitzenfortsatz immer so breit wie möglich (passend zur Lötstelle) wählen → mehr Wärmeübertragung
- Gute Benetzungsfähigkeit zur Aufnahme von Lot erforderlich, z. B. beim Absammeln von Lot und Arbeiten mit Entlötlitzen
- Nach Einsatz mit Entlötlitzen immer sofort reinigen, damit kein Flussmittel einbrennt

Verwendung

- Padreinigung, Restlotentfernung große Areale
- Meist 45° abgeschrägte flache Spatelform
- Legt sich gut an Oberflächen an, überträgt sehr viel Wärme auch bei niedriger Spitzentemperatur → hauptsächlich für SMT
- Unterschiedliche Spatelbreiten erhältlich
- Ideal zum Einsatz mit Entlötlitzen und Absammeln von Restlot auf Padreihen und -arealen hochpoliger Bauteile

LÖTSPITZENTYPEN

HOHLKEHLSPITZEN



Optimaler Einsatz

- Muldenbreite immer so breit wie möglich (passend zur Fußgröße) wählen → mehr Wärmeübertragung
- Mulde und Rand darum herum (Lippe) müssen gut benetzbar sein, sonst entsteht keine Abrisskraft
- Nach Einsatz immer sofort reinigen, damit kein Flussmittel einbrennt

Verwendung

- Gullwing-Anschlüsse an hochpoligen SMDs
- Abgeschrägte Spitze mit löffelartiger Mulde → Lotdepot
- Hochqualitatives, rationelles Schwalllöten / „Schlepplöten“ von kompletten Pinreihen an hochpoligen SMDs mit Gullwing-Anschlüssen (QFP, SOIC...). Ähnelt dem Wellenlöten.
- Ideal auch zur Entfernung von Lotbrücken und Überschusslot → Mulde vorher restlos leeren (feuchter Schwamm, Bürstensystem)

KLINGEN-/MESSERFORMEN



Optimaler Einsatz

- Anlegen der Klinge erfordert Übung! Es müssen mehrere Winkel zugleich eingehalten werden
- Klingflächen müssen gut benetzbar sein, sonst entsteht keine Abrisskraft
- Nach Einsatz immer sofort reinigen, damit kein Flussmittel einbrennt

Verwendung

- J-Anschlüsse an hochpoligen SMDs
- Abgeschrägte Spitze mit Klingeform in speziellen Winkeln
- Hochqualitatives, rationelles „Schlepplöten“ von kompletten Pinreihen an hochpoligen SMT-Bauteilen mit J-Anschlüssen (PLCC, SOJ)
- Kann teils auch zum Löten von THT-Steckern eingesetzt werden

LÖTSPITZENTYPEN

ASYMMETRISCHE MEIßELFORM



Optimaler Einsatz

- Spitze muss korrekt angelegt werden
→ Winkel beachten
- Pad muss genügend groß sein:
→ Richtige Breite wählen
→ Große oder kleine Fläche anlegen, je nach Platzangebot

Verwendung

- Hochmassige Lötstellen, hoher Wärmebedarf
- Spezial-Meißelform mit 90° Spitzenwinkel
- Bestmöglicher Wärmekontakt zum Bauteilanschluss und zur Landefläche zugleich → hochleistungsfähiger Lötspitzentyp
- Asymmetrischer Aufbau → große und kleine Auflagefläche sorgen für eine flexible Anwendung
- Für THT- und SMT-Leistungsbauteile
- Verschiedene Breiten verfügbar

HUF-/ KUHFUßFORM



Optimaler Einsatz

- Spitze muss korrekt angelegt werden
→ Winkel beachten
- Spitze muss zu Draht und Pad passen:
→ Richtige Größe wählen
→ Basismaterial nicht unnötig beheizen

Verwendung

- Hochmassige THT-Lötstellen
- Spezielle Huf-Form bzw. Kuhfußform, evtl. Sonderbauform bei einigen Herstellern
- Umschließt den Anschlussdraht eines THT-Leistungsbauteils
- Großer Querschnitt überträgt viel Wärme
→ hochleistungsfähiger Lötspitzentyp
- Verschiedene Größen verfügbar

AUSWAHL DER RICHTIGEN LÖTSPITZE



Spitze zu klein

- Überträgt **zu wenig Energie**
- Für diesen Fall **ungünstige, kegelige Spitzenform**



Spitze zu groß

- **Beschädigt** evtl. **Stopplack**
- Niedermassiges **Basismaterial** neben dem Pad kann **überhitzen**



Passend → OK

- Lötspitzenbreite ca. **75% – 100% der Anschlussbreite**
- **Meißelform**, wenn möglich

3. DAS LOT

- Das Lot dient als metallisches Bindemittel im Lötprozess. Metallische Bindemittel, meist in Form eines Drahtes oder einer Stange aufbereitet, gibt es in unterschiedlichen Zusammensetzungen.
- Bleifreie Lote sind in der Regel Zinnlegierungen mit Zusätzen von Silber (Ag) und/oder Kupfer (Cu).
- Die Zusammensetzung der Legierung entscheidet über Schmelztemperatur und physikalische Eigenschaften der Verbindung.

Faktoren für die Auswahl einer Legierung:

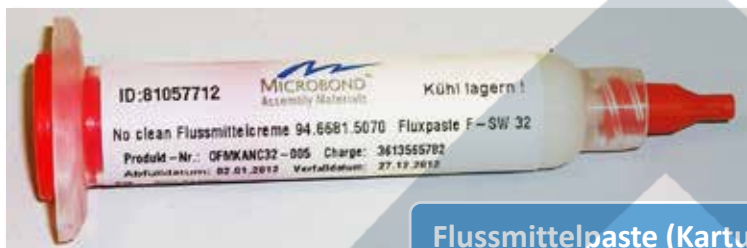
- Fertigungsverfahren,
- Spezifikation der Elektronen,
- Einsatzbereich der Elektronen,
- Kosten der Legierung.



Lötdraht mit einer bzw. mehreren Flussmittelseelen

4. DAS FLUSSMITTEL FÜR DEN ELEKTRONIKLÖTPROZESS

Zusatzflussmittel – typische Lieferformen



Flussmittelpaste (Kartusche)



Flussmittelgel (Kartusche)



Flüssiges Flussmittel (Stift)



Flüssiges
Flussmittel
(Flasche)



Flüssiges
Flussmittel
(Stift)

- Flussmittel sorgt für eine metallisch reine Oberfläche der zu lötenden Bauteile.
- Es entfernt Oxide und verhindert erneute Oxidation bis zum Abschluss des Lötvorgangs.

5. EIN SICHERES UND SAUBERES ARBEITSUMFELD

Ersa **EASY ARM 1&2**

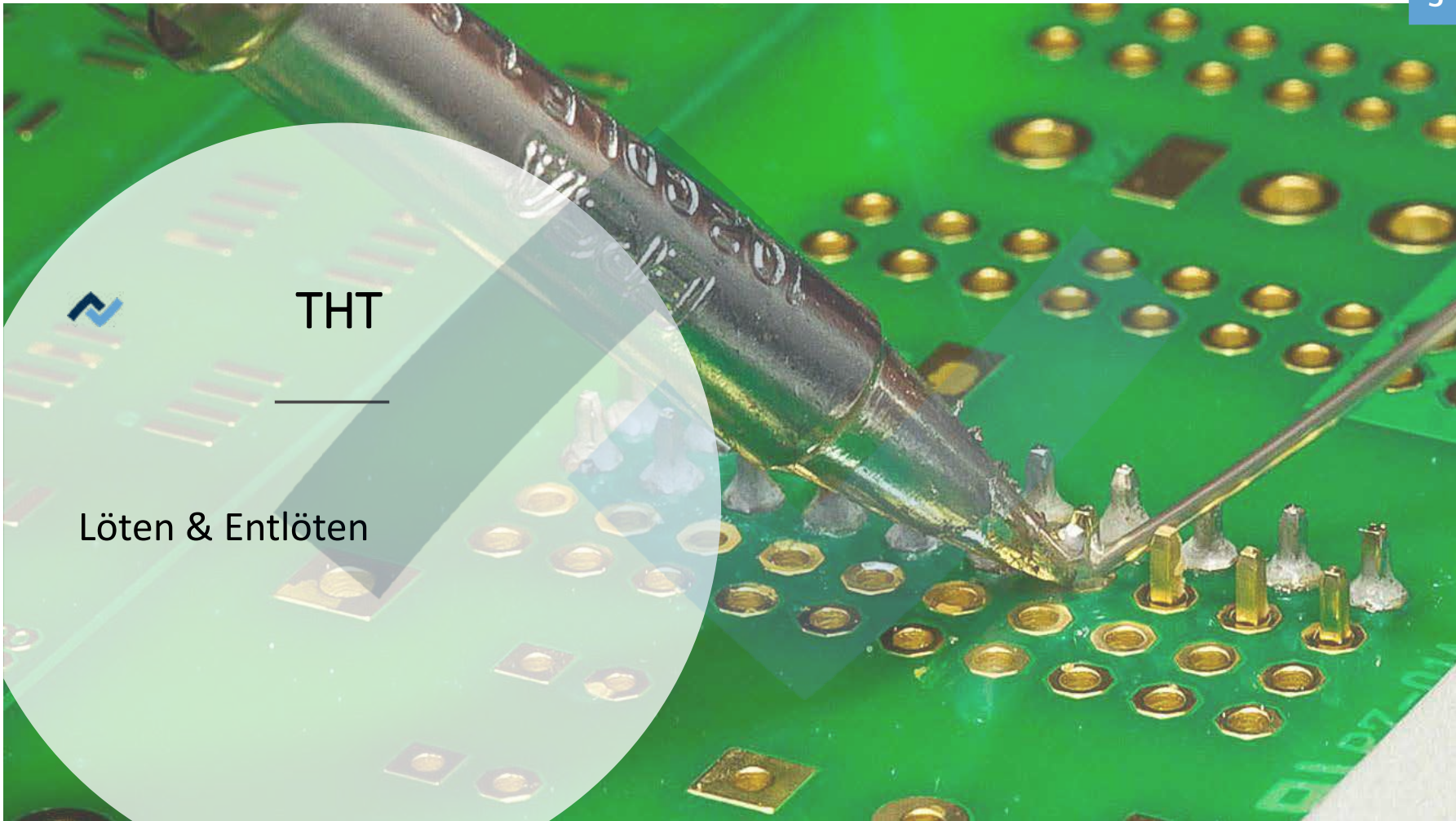
- Beim Löten entstehen gesundheitsschädliche Flussmitteldämpfe.
- Die Filtergeräte **EASY ARM 1&2** filtern diese Dämpfe mithilfe von HEPA-Feinstaub- und Aktivkohlefiltern.
- Beide Geräte lassen sich mit Lötstationen verbinden und besitzen einen automatischen Standby-Modus.



Sicherheitszeichen



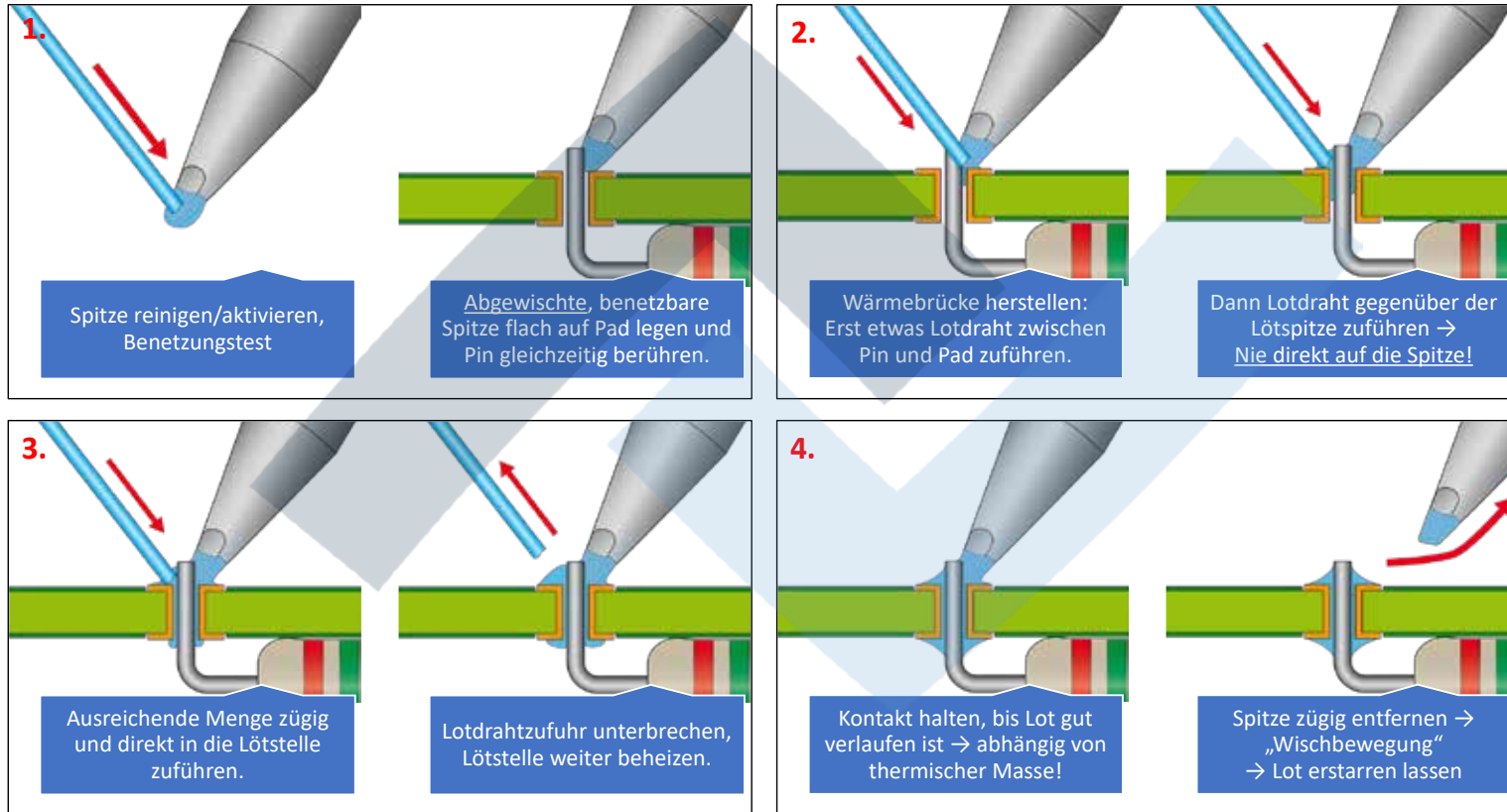
So sehen die GS- bzw. VDE-Zeichen aus



 THT

Löten & Entlöten

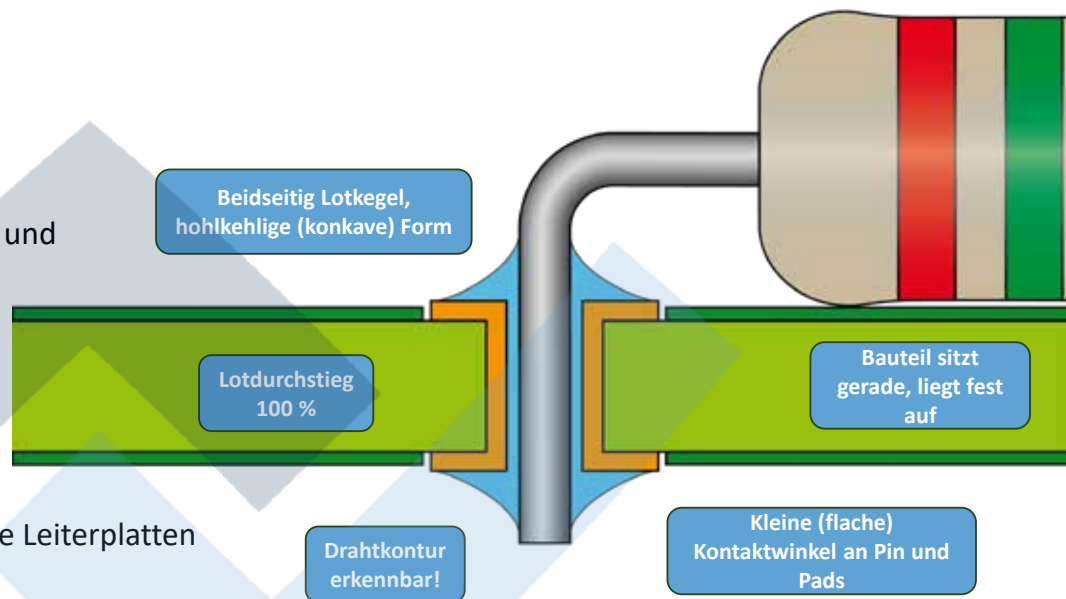
THT LÖTEN SCHRITT FÜR SCHRITT



OPTIMALE THT LÖTSTELLE

Anzustreben ist:

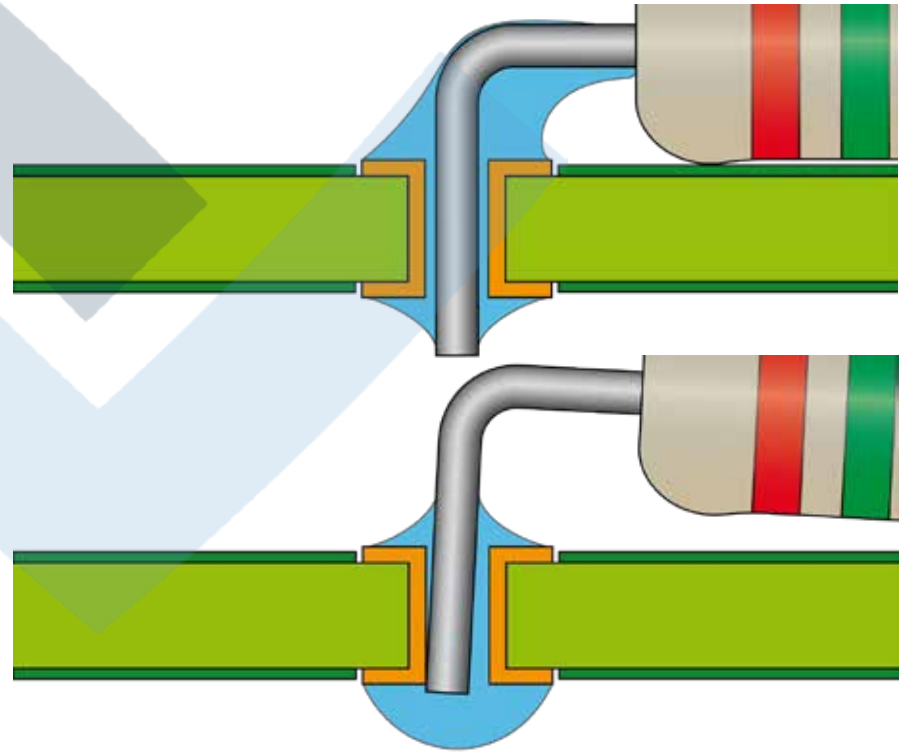
- Sichtbar gute Benetzung an Anschluss und Landefläche
- 100 % Umfangsbenetzung
- 100 % Durchstieg für THT
→ Durchkontaktierte Löcher
- Kein Durchstieg gefordert für einseitige Leiterplatten
→ nicht-durchkontaktierte Löcher
- Keine Blasen oder Löcher, glatte Oberfläche
- Kein abgehobenes Lot
- Der gesamte Bauteilkörper ist in Kontakt mit der Leiterplatte
- Anschluss ist im Lot erkennbar



FEHLER THT LÖTSTELLEN

Fehler Klassen 1, 2, 3:

- Lot berührt Bauteilkörper
- Lot läuft in Drahtbiegung zur Spannungs bzw. Zugentlastung
- Bauteilfußende nicht erkennbar im Lot, der Bauteilkörper ist nicht in Kontakt mit der Leiterplatte oder der Anschlussdraht ist verbogen oder nicht klar als im Loch befindlich erkennbar



AUSLÖTEN VON DURCHSTECKBAUTEILEN (THT) – TYPISCHE PARAMETER



Das Lot an der Lötstelle muss oberhalb der Liquidustemperatur aufgeheizt sein

- 220-240°C (bleifreies Lot)
- Lot muss vollständig geschmolzen sein vor Start des Absaugvorgangs.

Die Spitzentemperatur muss so niedrig wie möglich sein

- Normalerweise 330-350°C
- Je niedriger desto besser!

Temperaturen ab 400°C und höher müssen vermieden werden

- Beschädigungsrisiko!
- Folge: Verbrennung, Delamination, Brüche...



SMT

Löten & Entlöten

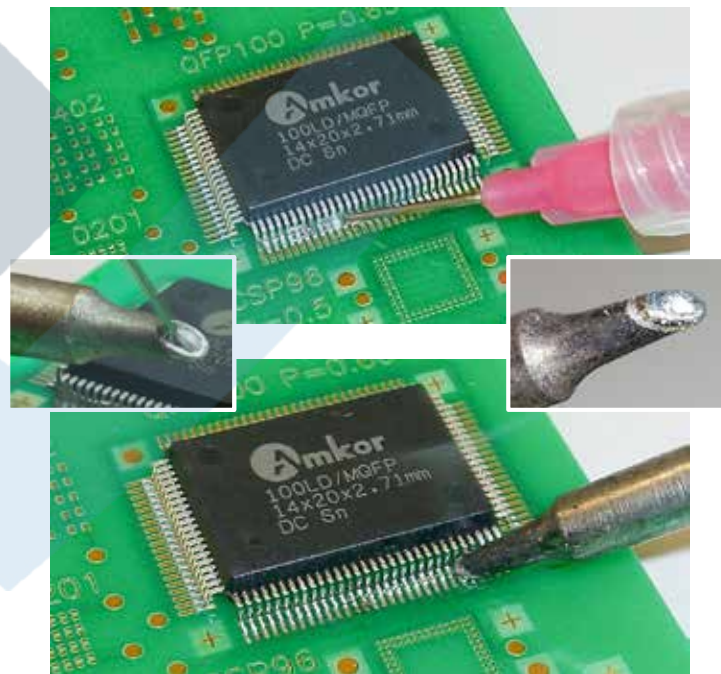


LÖTEN HOCHPOLIGER SMD BAUELEMENTE

SCHWALLVERFAHREN BEI GULLWING-ANSCHLÜSSEN

Vorgehen

1. Evtl. Restlot und Altflussmittel von Pads entfernen.
2. Bauteil an zwei diagonalen Ecken mit Lot anheften.
3. Ausreichend Flussmittel auf Anschlüsse auftragen.
4. LötKolben mit Hohlkehlspitze bestücken und niedrige Temperatur einstellen, bleifrei ca. 320 °C – 330 °C.
5. Hohlkehlspitze bis zur leichten Balligkeit mit Lot befüllen (Lotdraht).
6. Spitze mit Hohlkehle flach aufsetzen und vom äußersten Fuß aus langsam und ohne Druck über die Anschlüsse gleiten lassen, ca. 1 – 2 Füße pro Sekunde.
7. Spitze über letzten Fuß bis zum Ende herausziehen, sonst bilden sich Brücken.



LÖTEN HOCHPOLIGER SMD BAUELEMENTE

SCHWALLVERFAHREN BEI GULLWING-ANSCHLÜSSEN

Vorgehen

1. Bei Brückenbildung zwischen zwei Anschlüssen ausreichend Flussmittel auf die Brücke auftragen.
2. Hohlkehlspitze an feuchtem Schwamm leer wischen und seitlich, parallel zur Leiterplatte, auf die Brücke schieben, bis das Lot schmilzt.
3. Ist das Lot in die Hohlkehle geflossen, Spitze seitlich von den Anschlüssen, parallel zur Leiterplatte in Richtung Fußende wegziehen, damit das Lot nicht mehr zurück an den Anschluss springen kann.



SMT – ENTLÖTEN

Vorgehen

1. Man benötigt eine spezielle Entlötpinzette und passende Entlötpitzen.
2. Nach dem Entlöten entfernt man das Restlot mit einer Lötspitze und No-Clean-Entlötlitze von der Leiterplatte.
3. Danach kann ein neues Bauteil gelötet werden.
4. Für das Ein- und Auslöten von BGA-Bauteilen (Ball-Grid-Array-Chipgehäusen) oder hochpoligen SMDs nutzt man halbautomatische Rework-Stationen.

Beispiele für Entlötpitzen:



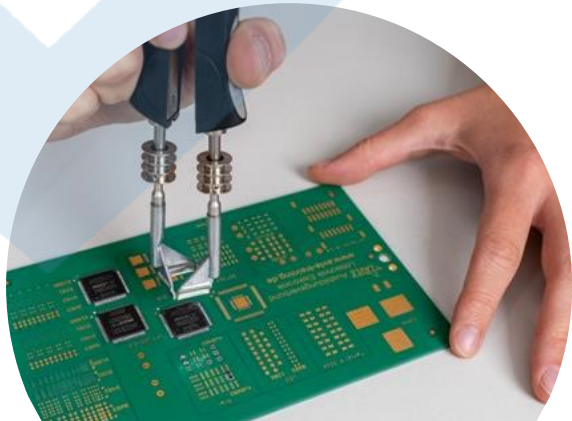
Zum Entlöten von MELF-Bauteilen



Zum Entlöten von SOIC-Bauteilen



Zum Entlöten von QFP- und PLCC-Bauteilen



HOCHPOLIGE SMD BAUTEILE RICHTIG AUSLÖTEN

ANFORDERUNGEN AN DEN PROZESS:

Alle Anschlüsse müssen **über dem Schmelzpunkt des Lotes** sein, bevor das Bauteil abgehoben wird.

- Sonst Gefahr von Padverlust!
- Möglichst gleichzeitiges Aufheizen erforderlich!

Der Bauteilkörper und die Leiterplatte dürfen **nicht zu heiß** werden.

- Gefahr der thermischen Schädigung!
- Bauteilklassifizierung, MSL und Leiterplatteneigenschaften beachten!

Mechanischer Stress am Bauteil und seinen Anschlüssen ist zu vermeiden, falls das Bauteil wiederverwendet werden soll.

- Gefahr der Beschädigung von Gehäuse und Anschlüssen (Risse, Koplanarität, Kurzschlussgefahr)!
- Gefahr von Padverlust auf der Leiterplatte!

Vorheizung von unten ist in jedem Fall vorteilhaft, bei hochmassigen Leiterplatten sogar obligatorisch.

HOCHPOLIGE SMD BAUTEILE RICHTIG AUSLÖTEN

KONTAKTLOS ENTLÖTEN MIT HANDGEFÜHRTEN HEIßLUFT GERÄTEN:

Vorgehen

1. Die Anschlüsse müssen mit ausreichend Flussmittel benetzt sein.
2. Kleinere Heißluftgeräte müssen mit möglichst großen Düsen und mit kreisenden Bewegungen eingesetzt werden, wenn die Öffnung kleiner als das Bauteil ist.
3. Empfindliche Nachbarbauteile abschirmen (Heißluft: Polimid-Band, IR: Aluband) → Beschädigungsgefahr!
4. Teils gibt es „Becher“ mit Abhebepipette, die über das Bauteil gestellt und dann mit Heißluft beheizt werden.
5. Abheben des Bauteils mittels Pinzette oder Pipette nach Aufschmelzen.
6. Es darf keine mechanische Kraft beim Abheben des Bauteils ausgeübt werden! → Sind alle Lötanschlüsse über dem Schmelzpunkt, lässt sich das Bauteil ganz leicht abheben → Sonst droht Padverlust!

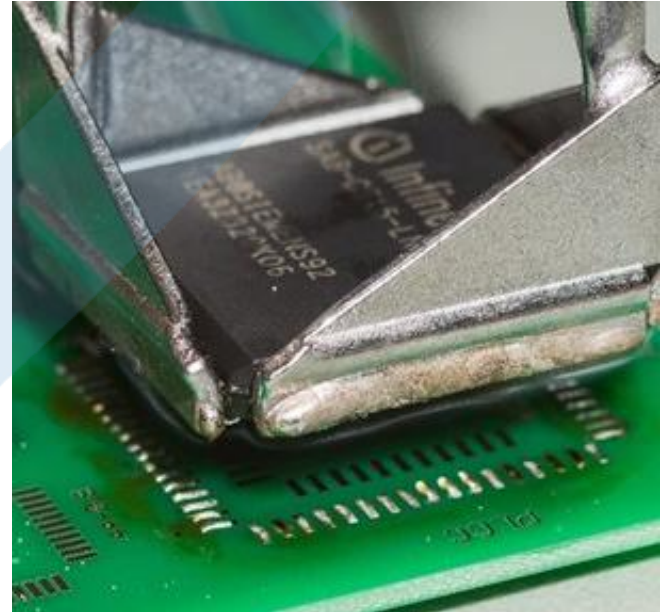


HOCHPOLIGE SMD BAUTEILE RICHTIG AUSLÖTEN

ENTLÖTEN MIT KONTAKTWÄRME

Vorgehen

1. Für zweiseitige und gängige vierseitige Bauteiltypen sind spezielle Spitzenformen für Auslötpinzetten verfügbar.
2. Spitzen müssen immer gut benetzbar sein.
3. Die Anschlüsse müssen mit ausreichend Flussmittel benetzt sein.
4. Vor dem Ansetzen der Spitzen muss möglichst viel Lot auf die Berührflächen aufgebracht werden → Wärmebrücke!
5. Je nach Bauteil kann zusätzliches Lot an den Anschlüssen hilfreich sein.
6. Die Kontaktflächen der Spitzen müssen alle Bauteilfüße zugleich berühren!
7. Es darf keine mechanische Kraft beim Abheben des Bauteils ausgeübt werden! → Sind alle Lötanschlüsse über dem Schmelzpunkt, lässt sich das Bauteil ganz leicht abheben → Sonst droht Padverlust!





SPITZEN-LEBENSDAUER

Lötspitzenpflege und -reinigung

LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

LEBENSDAUER VON LÖTSPITZEN - FAKTOREN

-  **Temperatur der Lötspitze** → Möglichst niedrig!
-  **Mechanische Belastung** → Nicht drücken oder schaben!
-  **Beschichtung** → Typ (meist Eisen); Dicke (gering bei feinen Spitzen!)
-  **Korrekte Pflege** → Gute Reinigung ist essentiell!
-  **Lotlegierung und Flussmittelklasse** → Möglichst mildes Flussmittel

Bleifreies Löten belastet die Lötspitzen stärker → Lötspitzen verschleifen schneller.

LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

PFLEGE UND BEHANDLUNG

Lötspitze regelmäßig auf Beschädigungen (Risse, Löcher usw.) überprüfen.



Defekte Spitzen müssen unverzüglich ausgetauscht werden.



Die Lötspitze nur mit einem geeigneten Werkzeug wechseln.



Vor Start des Lötvorgangs muss die Spitze immer gereinigt werden!

Vor dem Ablegen des Lötkolbens noch etwas „frisches“ Lot auf die Spitze geben → benetzt Spitze und schützt vor Oxidation.



Lötkolbenspitzen müssen bei Nichtgebrauch immer mit Lot benetzt sein!

LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

LÖTSPITZENREINIGUNG MIT METALLWOLLE UND FEUCHTEM SCHWAMM



Feuchter Schwamm

Schwamm richtig herum in die Ablage legen

- Beschichtete Seite nach oben (wenn vorhanden).
- Falls geschlitzt, Schlitz längs ausrichten.
- Verschmutzte / beschädigte Schwämme ersetzen.

Schwamm öfter auswaschen und reinigen

- Feucht halten, nicht nass → Kräftig ausdrücken nach Auswaschen.
- Evtl. entmineralisiertes Wasser verwenden.
- Altlotreste regelmäßig aus der Ablage entfernen!

Anwendung

- Lötspitze zügig an der feuchten Oberfläche abwischen (Dampf).
- Nicht mit der heißen Spitze auf dem Schwamm verweilen.
- Niemals trockene Schwämme benutzen.

Metallwolle

Muss weicher sein als die Eisenbeschichtung der Spitzen

- Meist Messing oder Bronzelegierungen.
- Teils mit Flussmittel beschichtet (Kompatibilität?).
- Entfernt wirkungsvoll Flussmittelmrückstände und Oxide (Reibung).

Regelmäßig auf Verschmutzungen prüfen

- Immer wieder saubere Seite der Wolle nach vorn drehen.
- Austauschen, wenn komplett verschmutzt!
- Restlot aus Ablage entfernen!

Anwendung

- Lötspitze nur einstechen und leicht drehen.
- Niemals abwischen /- streifen → Lot kann spritzen, Metallfäden brechen, Partikel können auf Baugruppe geschleudert werden!

LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

HÄUFIG GEMACHTE FEHLER – DIE „DON‘TS“ DER LÖTSPITZENPFLEGE/-HANDHABUNG



Zu tief einstechen



Spitze abstreifen/-ziehen
statt einzustechen



Spitze abklopfen auf Ablage



In Richtung Griff abbürsten



Einsatz von Stahlbürsten →
härter als Eisen!



Einsatz von Schleifmitteln

LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

HÄUFIG GEMACHTE FEHLER – DIE „DON‘TS“ DER LÖTSPITZENPFLEGE/-HANDHABUNG



LÖTSPITZENPFLEGE UND REINIGUNG

SPITZEN- REAKTIVATOREN

- Bestehen aus Lotpulver und Spezialflussmittel (teils auch aus Schleifmittel).
- Spitze wird bei ca. 250 °C - 270 °C in den Reaktivator eingetaucht, abgestreift (Metallwolle, Schwamm) und wieder eingetaucht, bis Spitze wieder vollständig benetzt.
- Nach der Aktivierung ist die Lötspitze zu reinigen, damit keine Flussmittelreste des Spezialflussmittels auf die Platine verschleppt werden.
- Bei Reaktivatoren mit Schleifmittel wird die Spitze bei ca. 300 °C kräftig durch die festere Masse gezogen → danach unbedingt Restschleifmittel abstreifen!



Spitzen- Reaktivatoren können helfen, nicht mehr benetzbare Spitzen wieder mit Lot zu benetzen.

ZUBEHÖR UND PROZESSMATERIALIEN

Zubehör, Hilfsmittel und
Seminare



TEMPERATURMESSGERÄTE



Überprüfen der Lötspitzen- temperatur mit speziellen Temperaturmessgeräten

Vergleich der Ist-Temperaturanzeige der Station mit realer Spitzentemperatur

- Ermöglicht Kalibration/Abgleich der Spitzentemperatur, teils sogar automatisiert
- Vermeiden thermischer Baugruppenschäden
- Höhere Prozesssicherheit
- Erfüllung der ISO-Prozesse

Erkennen von Defekten

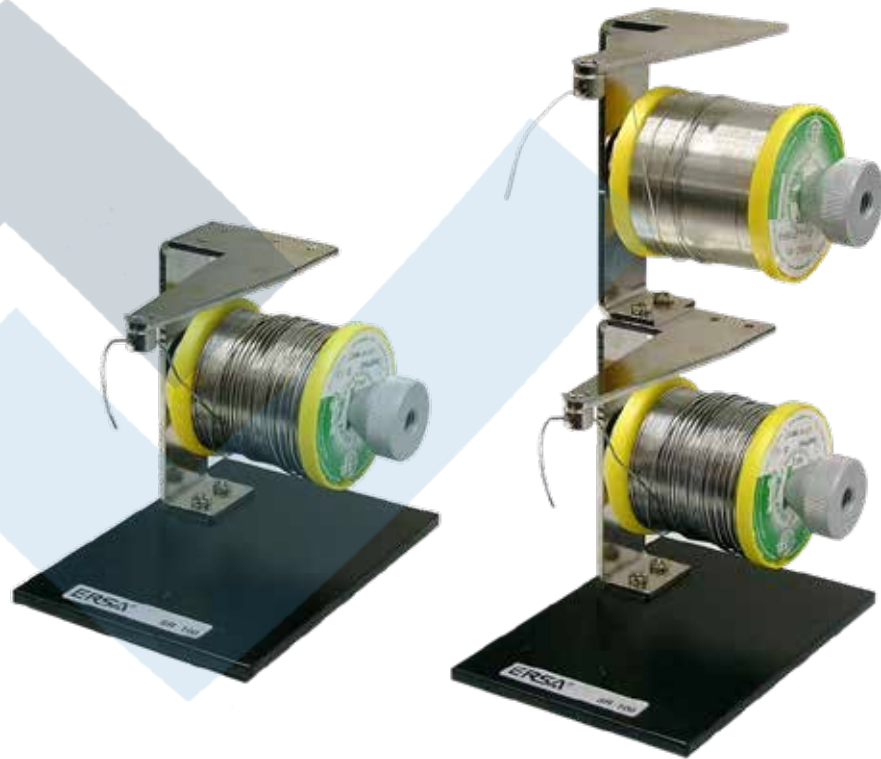
- Defekte Regeltechnik in der Lötstation
- Heizelementdefekt bei Systemen mit Festtemperatur

SONSTIGE HILFSMITTEL

LOTDRAHT-ABROLLHILFE

Eigenschaften

- Ordnung auf dem Arbeitsplatz
- Keine Verschwendung von Lotdraht, keine namenlosen Lotdrahtabschnitte
- Lotdraht bleibt sauber, da weniger in der Hand gehalten (Hautfette!)
- Für ein oder mehrere Lotdrahtrollen erhältlich
- Vor allem bei großen Rollen hilfreich, z. B. 500 g
- Draht kann sauber zurückgewickelt werden nach Beendigung der Arbeit



TIFFANY-LÖTEN

Punktlöten

- Um die Kanten der Gläser Kupferfolie kleben
- Glasscheiben mit einzelnen Lötunkten zusammenheften
- Dauer pro Punktlötvorgang ca. 1 s

Groblöten

- Fugen vollständig mit Lötzinn füllen
- Dabei Lötspitze und Lotdraht über die Naht führen

Feinlöten

- Optische Qualität durch Feinlöten optimieren
- Lötspitze langsam und gleichmäßig vom Anfang bis zum Ende der Naht ziehen

Beispiel Tiffany Lampe:



Damit Sie von unseren Maschinen und unserem Maschinenwissen profitieren können, bieten wir ein umfangreiches Schulungsprogramm an. In allen Bereichen des Lötens erwartet Sie ein breites Spektrum an Theorie und Praxis.

Know-How Seminare



Prozess Trainings

- AVLE Seminare
- Wellen & Selektivlöten
- Reflowlöten und Schablonendruck
- Individuelle Technologietage

eLearning



Die Zukunft des Lernens!

- Maßgeschneiderte Kurse
- Flexibel Zugänglich
- Stetiger Austausch von Wissen
- Schnelle Direkthilfe

Technologietage



Individuelle Technologietage, angepasst an Ihre Bedürfnisse.

- Maßgeschneidert für Ihren Prozess
- Beantwortung Ihrer spezifischen Fragen
- Zusammenstellung individueller Module

WEBinERSA



Aktuelle Themen der Elektronikproduktion!

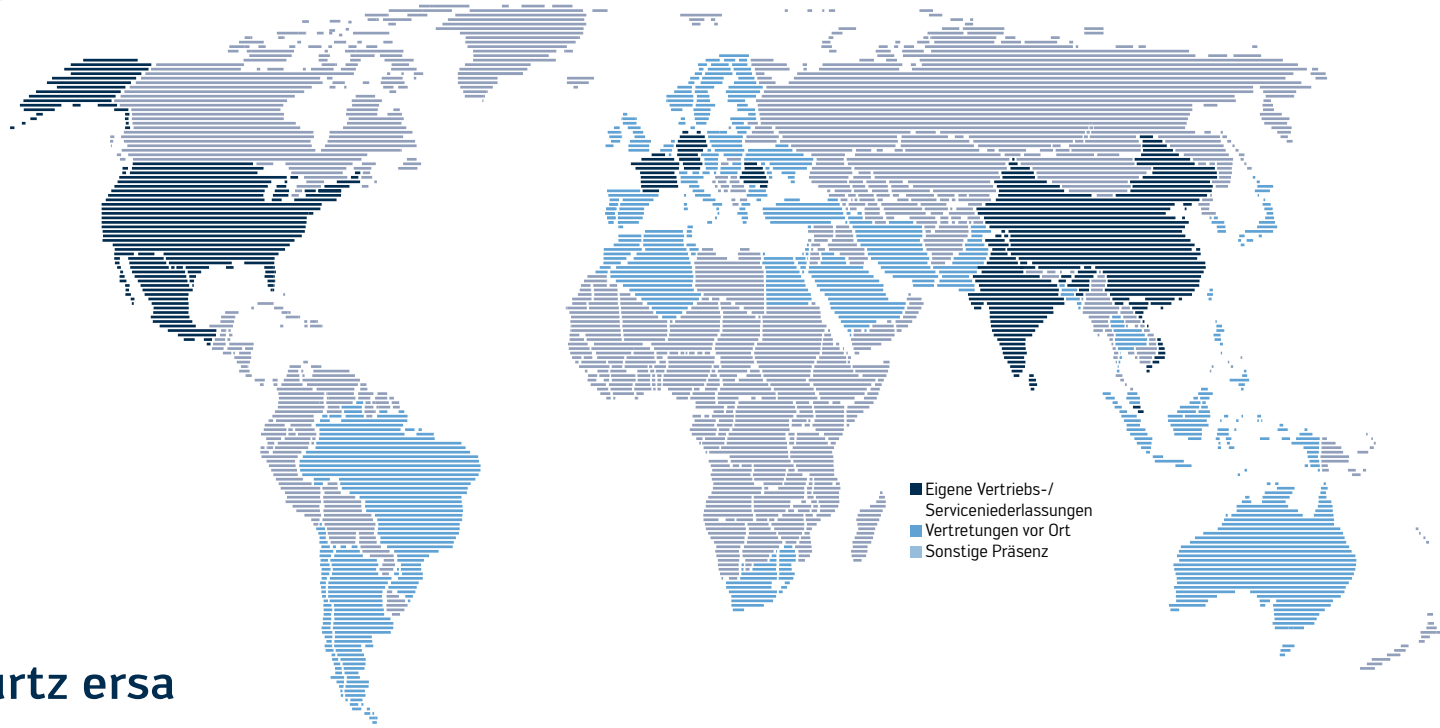
Well founded. Virtual. In real time.

Wir freuen uns auf Ihren Besuch - für weitere Informationen:



ELECTRONICS PRODUCTION EQUIPMENT

Weltweit präsent



Deutschland
Ersa GmbH & Co. KG
info@ersa.de
www.ersa.com

Fankreich
Kurtz Ersä FRANCE
kefrance@kurtzersa.com
www.ersa.com

Rumänien
Kurtz Ersä Romania S.R.L.
info.romania@kurtzersa.com
www.kurtzersa.com

Amerika
Kurtz Ersä, Inc.
usa@kurtzersa.com
www.ersa.com

Mexiko
Kurtz Ersä, S.A. de C.V.
info-kmx@kurtzersa.com
www.ersa.com

Asia
Kurtz Ersä Asia Ltd.
asia@kurtzersa.com
www.ersa.com

China
Ersa Shanghai
info-esh@kurtzersa.com
www.ersa.com

Indien
Kurtz Ersä India
india@kurtzersa.com
www.kurtzersa.com

Vietnam
Kurtz Ersä Vietnam
Company Limited
info-key@kurtzersa.com
www.ersa.com

Singapur
Kurtz Ersä Singapore
info.kes@kurtzersa.com
www.kurtzersa.com