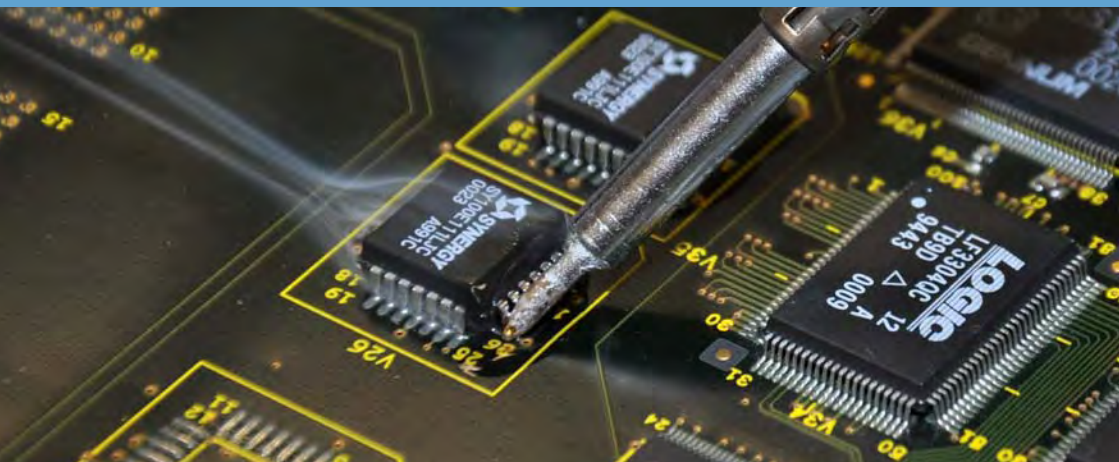


# Die Ersa Lötfibel Löten leicht gemacht



# Löten - eine unendliche Geschichte

seit mehr als 5000 Jahren

Kaum hatte der Mensch gelernt, Metalle für seine Zwecke zu gebrauchen, rumorte der Wunsch in ihm, sie auch verbinden zu können. Vieles von dem, was wir an Schmuck, Geräten und Waffen aus der Bronzezeit kennen, verdankt seine Brauchbarkeit und Schönheit dem Löten.



Wer als erster darauf kam, wie man Metalle „leimt“, lässt sich heute nicht mehr so genau nachvollziehen. Fest steht, dass die Goldschmiede Alt-Ägyptens vor mehr als 5000 Jahren bereits Gold und Silber zu verbinden wussten. Auch ihre Kollegen aus Troja waren längst wahre Lötmeister, als die alten Germanen sich davon noch nichts träumen ließen.



Die „Zeitwende“ des Lötens kam mit der Entdeckung des Zinns als Lötmetall. Das ist immerhin auch schon circa 4000 Jahre her.

Von da an ging es mit der Weichlöttechnik nur noch bergauf. Zuerst verbreitete sie sich rund ums Mittelmeer: Die Kreter zeigten es den Etruskern, von denen lernten es die Römer, Tunesier, Spanier, und viele andere folgten - schließlich auch die „Hinterwäldler“ von damals: Schweizer, Böhmen, Ungarn, Germanen und Skandinavier. Von Kultur zu Kultur, Generation zu Generation wurde die Löttechnik perfektioniert und verfeinert.

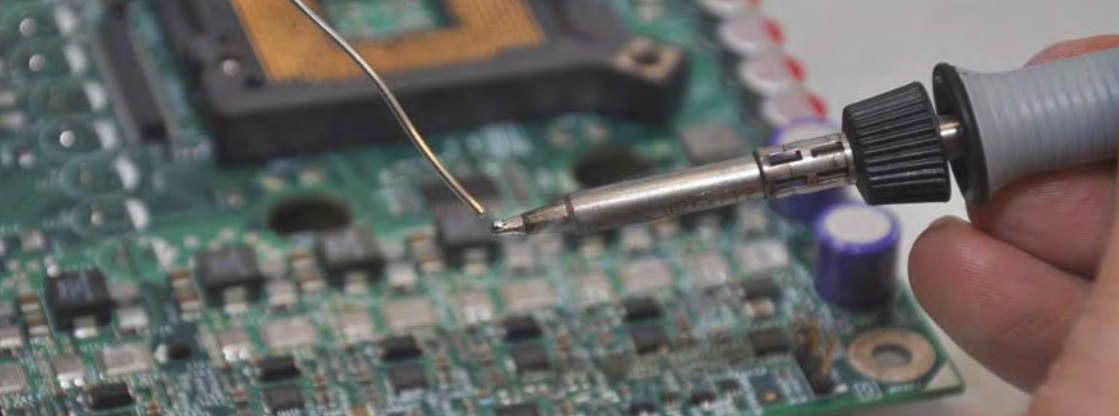
Die alten Römer löteten bereits 400 km lange Wasserleitungen aus Bleirohren zusammen, zauberten aus Bronzeblechen Öfen und Badewannen - von der Kunst der Waffen- und Goldschmiede ganz zu schweigen.

Aber nicht nur die rein handwerkliche Arbeit beim Löten, sondern auch das Verständnis um die naturwissenschaftlichen Zusammenhänge beim Löten hat sich gerade im letzten Jahrhundert mehr und mehr verfeinert.

So hat sich das Weichlöten in der Elektrotechnik zu einem eigenständigen Gebiet der Produktionstechnik entwickelt, welches die Bereiche Mechanik, Chemie, Physik und Metallurgie umfasst. Dazu trug auch Ernst Sachs bei, der Begründer der nach den Anfangsbuchstaben seines Vor- und Zunamens benannten Ersa. Im Jahre 1921 entwickelte er den ersten serienmäßig hergestellten und elektrisch betriebenen LötKolben für die Industrie. Seither hat sich Ersa mit Leidenschaft und Innovationskraft der ständigen Weiterentwicklung und Perfektion der Löttechnologie verschrieben.

Heute steht der Name Ersa in Verbindung mit der weltweit größten Produktpalette in der Weichlöttechnik und 90 Jahren Industrieerfahrung für Innovation, Know-how und höchste Qualität.

Unser LötKolbenprogramm beginnt bei der kleinsten LötNadel und reicht von klassischen



NetzlötKolben über Speziallötgerä- te bis zum 550 W starken HammerlötKolben. Darüber hinaus stellen die elektronisch temperatur- geregelten Lötstationen von Ersä heute ebenso den Standard für die Industrie dar, wie das umfangrei- che Programm an Rework- und

Inspektionssystemen, Wellen-, Reflow- und Selektivlötmaschinen, sowie Schablonendruckern.

Ersa-Qualitätslötwerkzeuge finden im Hobbybereich, wie z. B. Modellbau und Tiffanylötten, im Handwerk, in Labors und in der industriellen Elektronikfertigung Verwendung.

Eine neue Herausforderung für die Löttechnik brachten die 2006 gesetzlich festgelegten Stoffverbo- te (RoHS). Elektro- und Elektro- nikgeräte dürfen seither kein Blei, Quecksilber, sechswertiges Chrom, PBB oder PBDE mehr enthalten.

Für das Lötten bedeutete dies in vielen Fällen den Abschied von bekannten Weichloten auf Basis von Zinn und Blei.

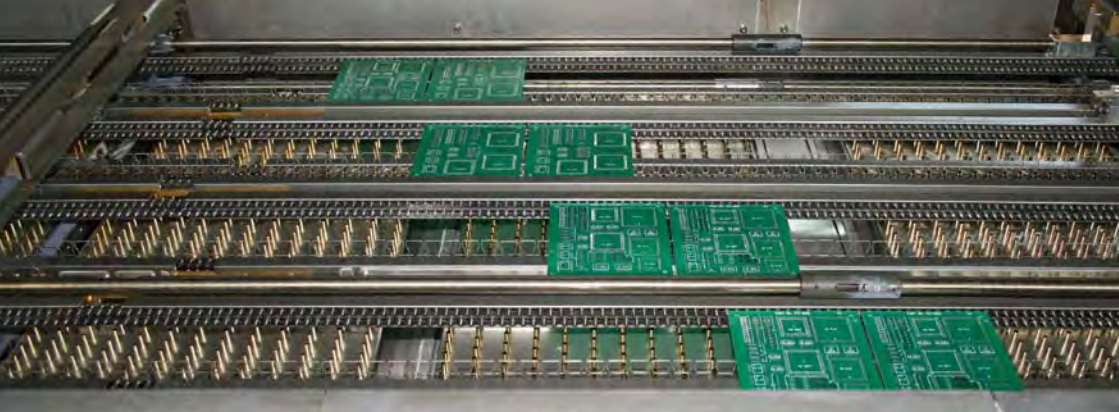
Mit dieser kleinen Fibel will Ersä Ihnen den Einstieg in die „Welt des Lötens“ erleichtern und Begeiste- rung für eine moderne Technologie mit Geschichte wecken.

## Inhalt

	Seite
Die Geschichte des Lötens	2
Die Kunst des Lötens	5
Was braucht man zum Lötten?	6
Gesundheit	9
THT-Lötten	10
SMD-Lötten	13
BGA-Lötten / Rework	16
Miniatur- und FeinlötKolben	18
Universal-, Standard- und HammerlötKolben	19
SchnelllötKolben	20
GaslötKolben	21
Lötstationen	21
SMT- & multifunktionelle Löt- und Entlötstationen	23
Hybrid-Rework-Station	26
Löttrauchabsaugungen	27
Tiffany-Lötten	28
Zubehör	30
Seminare, Hinweise	31

*In Feuer  
erhitzter LötKolben:  
Löttechnologie  
um 1536*





# Lötverbindungen halten die Welt zusammen

Was Herzschrittmacher und Solarparks verbindet

Weichlöten ist aus der Welt von heute nicht mehr wegzudenken. Es ist das Mittel zum Herstellen sicherer elektrisch leitender Verbindungen. Ganz gleich, ob es um Energietechnik, Antriebstechnik, Telekommunikation, Automatisierungstechnik oder elektronische Steuerungen geht - überall haben Lötverbindungen entscheidenden Anteil, dass alles so funktioniert, wie es verantwortliche Entwickler und Visionäre vorgesehen haben.



Darüber, dass ohne Weichlöten fast nichts mehr läuft, macht man sich gemeinhin keine Gedanken. Zu selbstverständlich ist für uns der tägliche Umgang mit Computern, Handys und Spielekonsolen, nutzen wir den angenehmen Komfort, den uns moderne Automobilelektronik bietet, und fliegen wir - privat oder geschäftlich - in die entlegensten Winkel der Welt.

Der Folgeschaden beim Ausfall der Elektronik eines iPods auf Grund schlechter Lötverbindungen ist vergleichsweise gering. Ganz anders sieht es jedoch aus, wenn die Elektronik im oben beschriebenen Urlaubsflieger, in der Raumfähre, oder im implantierten Herzschrittmacher



ausfällt. Dann kann es schnell lebensbedrohlich werden. Aber keine Angst! - natürlich gelten in diesen Bereichen zu Recht höchste Qualitätssicherungsanforderungen.

Neben dem Löten von Unterhaltungselektronik gibt es eine Vielzahl weiterer Anwendungen, wie beispielsweise für Wind- oder Solarparks, in Entwicklungslabors, im Handwerk bei der Elektro- und Sanitärinstallation.

Hinzu kommt eine Vielzahl von Hobbyanwendungen, bei denen im Umgang mit Lötkolben und Lot weder der Phantasie und künstlerischen Freiheit, noch der Vielseitigkeit Grenzen gesetzt sind.

# Die Kunst des Lötens -

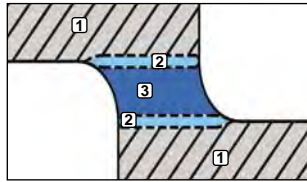
## Was steckt dahinter?

Beim Löten werden zwei metallische Werkstücke mit Hilfe von geschmolzenen metallischen Bindemitteln (Lot) verbunden, wobei der Schmelzpunkt des Lots immer niedriger ist als der des zu verbindenden Metalls. Liegt er unter 450 °C, spricht man von Weichlöten, liegt er darüber, von Hartlöten. Beim Schweißen hingegen werden die zu verbindenden Metalle durch Erhitzen bis zu ihrem eigenen Schmelzpunkt stofflich miteinander „vereinigt“. Die Fugen werden beim Weichlöten

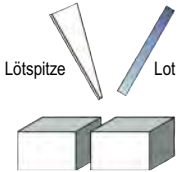
zwischen den zu verbindenden Metallen meist mit einer Zinnlegierung gefüllt. Damit sie nach dem Erkalten jedoch nicht nur einfach an der Oberfläche des Fremdmetalls klebt, muss sie es ein wenig auflösen und in sich aufnehmen,

also Mischkristalle in der sogenannten Diffusionszone bilden. Diese Kunst fällt dem Zinn zu. Die restlichen Legierungsbestandteile sind für das Verflüssigen des Lots und die mechanische Stabilität der Verbindung verantwortlich. Eine gelötete Verbindung besteht aus fünf Schichten:

- ① Grundmetall
- ② Mischkristallschicht
- ③ Erstarrtes Lot
- ② Mischkristallschicht
- ① Grundmetall



Querschnitt einer Lötverbindung



Die vorbereiteten Teilstücke und das Lot werden erwärmt



Das flüssige Lot fließt in den Lötspalt und füllt diesen aus



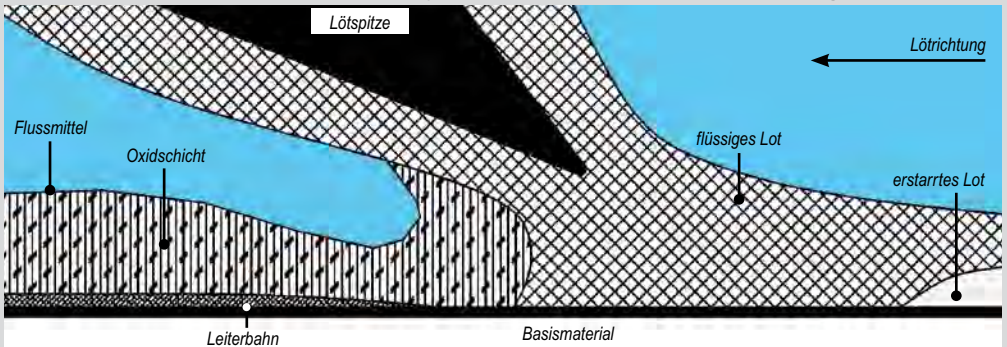
Das erstarrte Lot fügt die Teilstücke zusammen

Für die größtmögliche mechanische Stabilität, also die Dauerhaftigkeit einer Lötstelle, darf die Mischkristallschicht weder zu dick noch zu dünn sein. Ein idealer Wert wäre eine

Dicke von 0,5 µm. Die Ausbildung ist von der Temperatur, Lötzeit und Lotlegierung abhängig. Bei einer zu großen Mischkristallschicht wird die Lötverbindung

brüchig und porös, ein geringerer Wert lässt auf schlechte oder keine mechanische Verbindung schließen.

Flussmittelreaktion während des Lötens an einer Leiterplatte, während ein Lötendraht mit Flussmittelseele eingesetzt wurde.



# Was braucht man zum Löten?

Die Basics - 5 Faktoren, auf die es ankommt

## 1. Den LötKolben

für die Wärme



Um das Lot zum Schmelzen zu bringen, ist Wärme erforderlich. Sie zu liefern, ist Aufgabe des LötKolbens.

Je nach Lötstelle und verwendetem Lot werden Temperaturen von 200 - 450 °C benötigt. Für den Feinelektronik-Bereich liegt die übliche Temperatur zwischen 250 und 375 °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, 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.

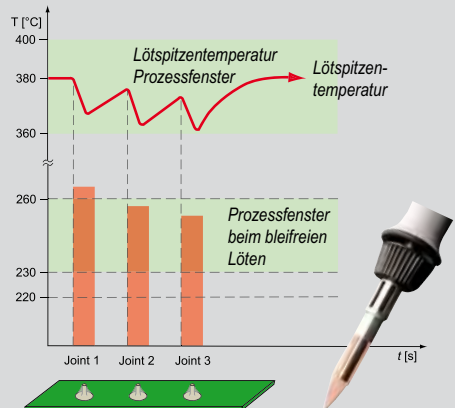
Bei einem solchen Gerät sollte die Erfassung der Spitzentemperatur präzise sowie die Heizung schnell und leistungsstark sein, um beim Löten die Gefahr überhitzter oder kalter Lötstellen zu vermeiden.

**380 °C**

Thermoelement misst die Spitzentemperatur direkt an der Lötstelle

150-W-Heiz-element

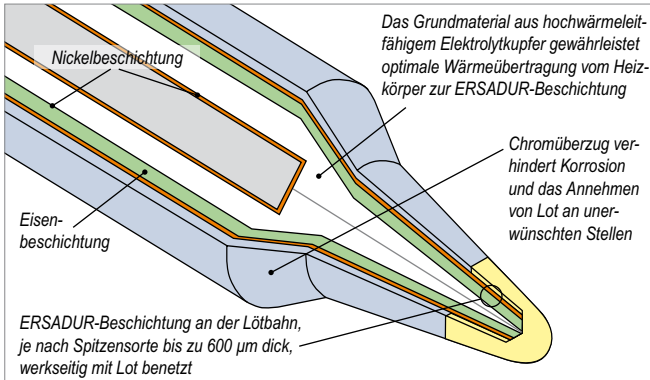
i-Tip-Lötspitze:  
sehr gute Wärmeübertragung  
und lange Lebensdauer



Verlauf der geregelten Lötspitzentemperatur bei mehreren Lötstellen

# 2. Die Lötspitze

für den Wärmetransport vom Heizkörper zur Lötstelle



Aufbau einer ERSADUR-Dauerlötspitze

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 Spitzenarten zur Verfügung. Voraussetzungen für eine gute Lötung sind die richtige Spitzenform, perfekte Wärmeleitung, makellose Beschaffenheit und zuverlässige Beständigkeit. Die Lötspitze muss aber auch für das notwendige Fingerspitzengefühl sorgen.

## Wie man Lötqualität auf die Spitze treibt - ERSADUR-Dauerlötspitzen

Die klassische Lötspitze besteht aus Kupfer. Sie ist sehr gut wärmeleitfähig und kostengünstig. Sie oxidiert jedoch stark unter Wärmeeinwirkung und gibt Kupfermoleküle an das Lötzinn ab, bis sie schließlich ganz „zerfressen“ ist. Um sie bei „Funktionslaune“ zu halten, braucht es viel Pflege. In der Elektronik - dem größten Einsatzbereich des Weichlötens - werden heute nur noch beschichtete Lötspitzen eingesetzt. ERSADUR-Lötspitzen sind für Dauerbetrieb und hohe Qualität geschaffen. In einem speziellen, von Ersa entwickelten, Verfahren werden ERSADUR-Lötspitzen auf galvanischem Weg mit einer Eisenschicht plattiert und durch eine zusätzliche Chromschicht vor Korrosion und Oxidation geschützt. Perfekter Wärmetransfer schützt den Heizkörper des Lötkolbens

vor Überlastung und vorzeitigem Verschleiß. Für die vielfältigen Anforderungen bietet Ersa ein umfassendes Lötspitzenprogramm. Bei der richtigen Spitzenpflege erreicht man deutlich höhere „Standzeiten“:

- Lötkolben mit Dauerlötspitze keinesfalls vor dem Ablegen reinigen, da das Restlot die Oxidbildung an der Lötbahn verhindert.
- Dauerlötspitzen sollten immer mit Lot benetzt bleiben, da sie sonst leicht passiv werden und das Lot nicht mehr gut annehmen.

In diesem Fall können sie mit dem blei- und halogenfreien Ersa Tip-Reactivator reaktiviert werden. Dazu wird die aufgeheizte Lötspitze auf der Oberfläche der Regenerationsmasse abgestreift. Weiterhin sollte die Lötspitze

regelmäßig vor dem Löten in heißem Zustand mit einem angefeuchteten Viskoseschwamm oder mit dem Ersa „Trockenschwamm“ aus spezieller Metallwolle gereinigt werden. Beim bleifreien Löten hat sich die Reinigung mit „Trockenschwämmen“ als vorteilhaft erwiesen, weil u. a. kein Abschrecken der Lötspitze durch den feuchten Schwamm erfolgt, was bei den hier verwendeten, höheren Spitzentemperaturen nachteilig für die Spitzenstandzeit sein kann.

Ersa Tip Reactivator. Umfangreiches Zubehör unter: [www.ersa.de](http://www.ersa.de)



# Was braucht man zum Löten?

Die Basics - 5 Faktoren, auf die es ankommt

## 3. Das Lot

für die Verbindung

Metallische Bindemittel, meist in Form eines Drahtes oder einer Stange aufbereitet, gibt es in unterschiedlichen Zusammensetzungen.

Weichlote bestanden meist aus einer Mischung von Zinn (Sn) und Blei (Pb). Seit Einführung der RoHS-Richtlinien am 01.07.2006 sind bleihaltige Lote in vielen Bereichen verboten. 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 sind u.a.: Fertigungsverfahren, Spezifikation der Elektronik, Einsatzbereich der Elektronik, Kosten der Legierung.

### Beispiele für gängige Legierungen

Legierung	Flussmitteltype	Schmelzpunkt/-bereich
L-Sn60Pb40	EN 29454/1.1.2 (F-SW 26/DIN 8511)	183 °C – 190 °C
L-Sn60Pb38Cu2	EN 29454/1.1.2 (F-SW 26/DIN 8511)	183 °C – 190 °C
L-Sn63Pb37	EN 29454/1.1.3 (F-SW 32/DIN 8511), halogenfrei	183 °C eutektisch
L-Sn62Pb36Ag2	EN 29454/1.1.3 (F-SW 32/DIN 8511), halogenfrei	178 °C – 190 °C

### Legierung - bleifrei/RoHS-WEEE konform

L-Sn95,5Ag3,8Cu0,7	EN 29454/1.1.2 (F.SW26/DIN 8511)	217 °C eutektisch
L-Sn96,5/Ag3,5	EN 29454/1.2.3 (F.SW33/DIN 8511), halogenfrei	221 °C eutektisch
L-Sn99,3Cu0,7	EN 29454/1.2.3 (F.SW33/DIN 8511), halogenfrei	227 °C eutektisch

### Voraussetzungen für gute Lötergebnisse

- ▼ Passender LötKolben
- ▼ Geeignetes Flussmittel
- ▼ Saubere Lötstelle
- ▼ Geeignetes Lot
- ▼ Einwandfreie Lötspitze
- ▼ Richtige Lötzeit



Lötdraht mit einer bzw. mehreren Flussmittelseelen

## 4. Das Flussmittel

für die Kontaktfähigkeit

Damit sich Lot und Metall möglichst intensiv miteinander verbinden können, werden Flussmittel eingesetzt. Die Flussmittel sorgen für eine metallisch reine Oberfläche der zu lötenden Teile, sie befreien von Oxiden sowie löthemmenden Verunreinigungen und verhindern die Bildung von neuem Oxid beim Löten.

Man unterscheidet zwischen säurehaltigen (für Installateurarbeiten) und säurefreien Produkten (für Elektrik und Elektronik). In der Elektronikfertigung verwendet man meist Röhrenlote (Lötdrähte) mit einer oder mehreren Flussmittelseelen, im Installationsbereich sowie Kühler- und Karosseriebau in der Regel Stangenlote.





## 5. Ein sicheres und sauberes Arbeitsumfeld

für Qualität und Gesundheit

Sicher ist sicher, auch beim Lötén. Die elektrische Sicherheit von Lötgeräten erkennt man am VDE- und GS-Zeichen. Die Verwendung dieses Zeichens verpflichtet dazu, alle gekennzeichneten Produkte auf Übereinstimmung mit den Prüfbestimmungen zu überwachen und Kontrollprüfungen ordnungsgemäß durchzuführen.

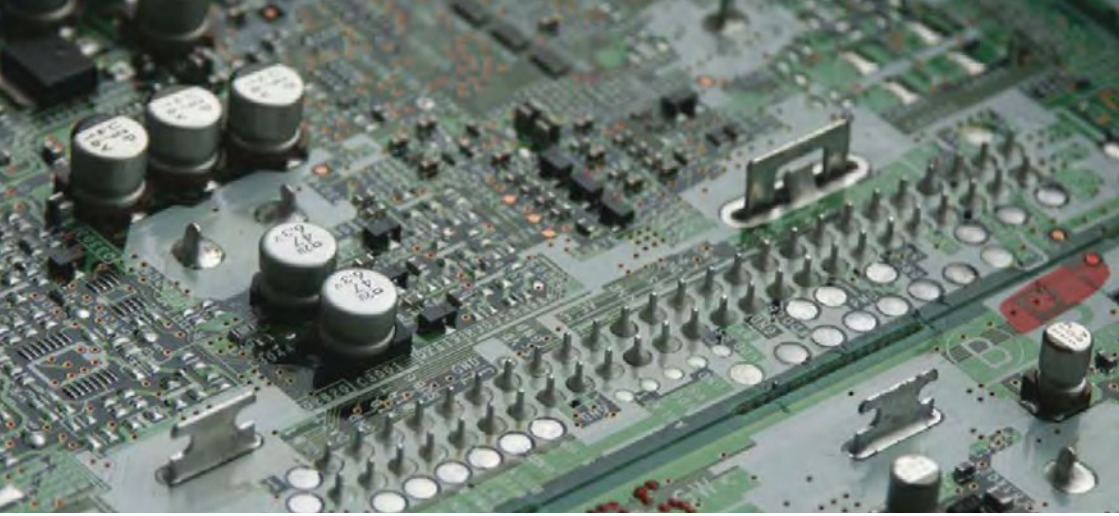


### Gesundheitsschutz beim Lötén

- ▼ Die Atemzone liegt sehr dicht am Lötgeschehen, und das Lot wird mit der Hand zugeführt. Dies birgt die Gefahr der Kontamination von Atemluft und Händen bzw. Dingen, die angefasst werden.
- ▼ Flussmitteldämpfe können gesundheitsschädlich sein und sollten aus der Atemzone ferngehalten werden. Hierzu eignen sich Löt Rauchfiltergeräte, die den Löt Rauch am Arbeitsplatz absaugen und die Luft von Partikeln und Gasen reinigen. Moderne Löt Rauchabsaugungen lassen sich so steuern, dass sie nur dann laufen, wenn auch wirklich gelötet wird, und schonen damit den Energieverbrauch.
- ▼ In Räumen, in denen gelötet wird, sollte weder gegessen, getrunken noch geraucht werden. An den Händen haftende Verunreinigungen könnten über Lebensmittel oder Zigaretten in den menschlichen Organismus gelangen.
- ▼ Nach dem Lötén die Hände sorgfältig reinigen.



Komplett ausgestatteter Arbeitsplatz mit Löt Rauchabsaugung Ersä EA 55 i, Lötstation i-CON1 C, IR-Heizplatte und x-y-Leiterplattentisch



# Beste Lötqualität

durch gute Vorbereitung und richtige Lötparameter

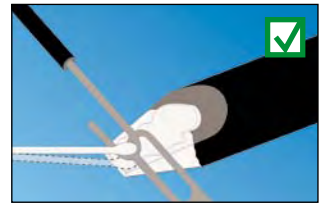
## Vorbereitung

Wichtigste Voraussetzung zum Gelingen einer guten Lötstelle ist absolute Sauberkeit. Leiter und Bauteile müssen frei von Schmutz, Öl und Oxidation sein. Entfernung kann durch Lösemittel bzw. Flussmittel erfolgen.

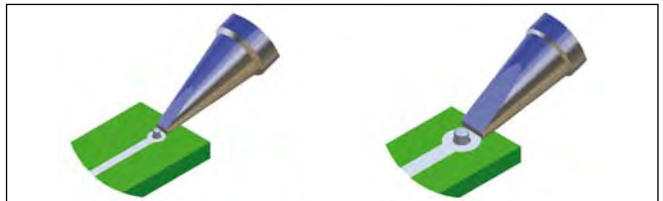
ERSADUR-Lötspitzen sollten vor dem Löten in heißem Zustand mit einem feuchten Schwamm oder metallischen Trockenschwamm gereinigt werden. Keinesfalls wie Kupferspitzen befeilen, weil sonst die Schutzschicht beschädigt und die Spitze unbrauchbar wird.



Benetzung einer Lötspitze



Löten einer Verbindung



Die richtige Wahl der Lötspitze ist entscheidend für gute Lötergebnisse

## Lötvorgang

Der Lötvorgang hat drei Phasen: Benetzen, Fließen, Binden. Dabei ist die Arbeitstemperatur das wichtigste Kriterium. Die beste ist die niedrigste Temperatur, mit der die drei Phasen reibungslos ablaufen können. Dazu ist etwas Erfahrung nötig. Ein

temperaturregertes Lötssystem erleichtert die Arbeit. Lötspitze nach dem Reinigen an die Lötstelle führen und Lötstelle erwärmen. Danach Lötendraht (mit Flussmittelseele) zwischen Lötspitze und Lötstelle führen und so viel Lötendraht zum

Schmelzen bringen, bis die gesamte Lötstelle benetzt ist. Anschließend erst Lötendraht und sofort danach die Lötspitze von der Lötstelle entfernen, um das geschmolzene Lot nicht zu überhitzen. Lot erstarren lassen, dabei Erschütterungen vermeiden.

## Lötdauer

Bei richtig dimensionierter Lötspitze sollte der Lötvorgang innerhalb von 2 bis maximal 5 Sekunden ausgeführt sein. Beim Löten von Elektronikteilen mit bleifreien Loten benötigt man

erfahrungsgemäß eine längere Lötzeit. Mehr als 5 Sekunden sind unzulässig und deuten auf einen zu kalten oder zu leistungsschwachen LötKolben hin.



## Lötqualität

Eine gute Lötstelle erkennt man bei umgebogenen Anschlussdrähten auf der Leiterplatte daran, dass die Konturen des verlöteten Leiters noch sichtbar sind. Voraussetzung ist allerdings, dass nicht zu viel Lot zugeführt wurde.

Ein weiteres Qualitätsmerkmal ist der Benetzungswinkel. Dabei geht man von der Tatsache aus, dass eine gute Benetzung der Lötäugen, sichtbar durch einen kleinen Benetzungswinkel, die Bildung von Diffusionszonen (Mischkristallschicht) beinhaltet. Benetzungswinkel bis  $25^\circ$  deuten auf eine gelungene Lötstelle hin, Benetzungswinkel bis  $50^\circ$  sind beim Handlöten in der Regel noch tolerierbar.

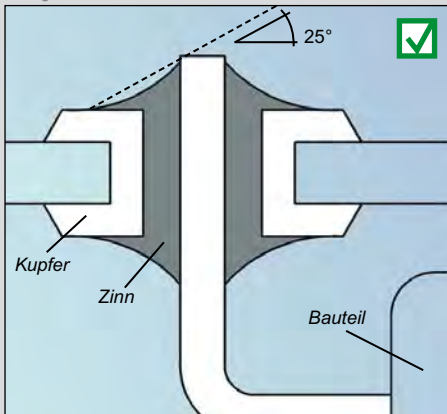
Als weiteres Qualitätsmerkmal gilt das Aussehen der Lotoberfläche. Diese sollte möglichst glatt, ohne poröse Stellen und glänzend sein. Körnige Oberflächen deuten auf eine Überhitzung oder eine zu lange Lötzeit hin. Bei bleifreien, vor allem Ag-haltigen Loten können sich matte Oberflächen ausbilden.

Das einzig absolut sichere Qualitätsmerkmal einer einwandfreien Lötverbindung ist jedoch die Ausbildung der Diffusionszonen. In den Diffusionszonen bilden sich intermetallische Verbindungen aus Kupfer und Zinn (Mischkristallschichten, vgl. Seite 5), deren Vorhandensein eine Lötstelle erst als gelungen ausweist. Leider kann man sie nur durch eine

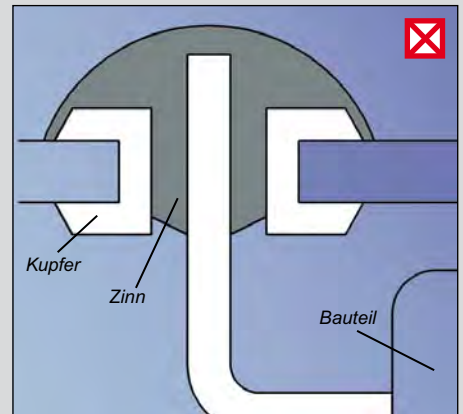
zerstörende Prüfung (Schliffbild) sichtbar machen.

Zu beachten ist, dass dicke Diffusionszonen die Lötverbindung verspröden, d. h. mechanisch schwächen. Je höher die Lötstellentemperatur liegt und je länger die Lötzeit dauert, umso dicker wird die Diffusionszone. Daraus ergibt sich, dass Lötverbindungen bei möglichst niedriger Temperatur in möglichst kurzer Zeit hergestellt werden sollten. Sobald die letzte Lötstelle gelötet ist, wird der LötKolben in der LötKolbenablage sicher abgelegt. Keinesfalls soll die Spitze vorher gereinigt werden, da das Restlot die Oxidbildung an der darunterliegenden Lötbahn verhindert.

*richtig!*

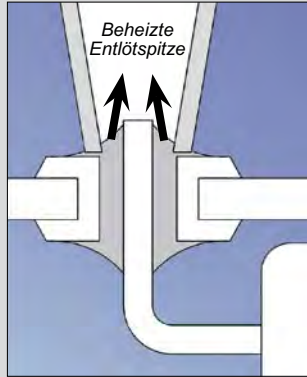


*falsch!*

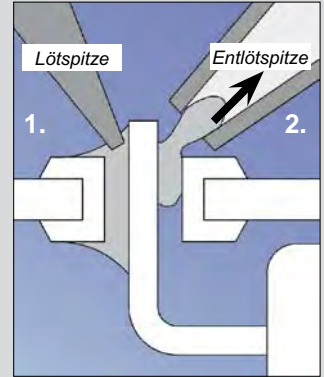




Entlöten mit Entlötlitze



Entlöten mit temperaturgeregeltem Entlötkolben



Entlöten mit einer Entlötpumpe

Ganz wichtig zum sauberen Entlöten ist die Wahl des passenden Entlötwerkzeuges. Hierzu stehen Entlötlitzen (Entlöten über die Kapillarkraft), mechanische Entlötpumpen oder elektronisch temperaturgeregelte Entlötsysteme zur Auswahl. Bei diesen wiederum unterscheidet man zwischen Entlötsystemen mit Kontaktwärme oder mit Heißluft.

## Richtig Entlöten leicht gemacht

Für jede Anwendung das passende Werkzeug

### Entlöten

Bei der Reparatur einer fehlerhaften Lötstelle empfiehlt es sich, das vorhandene Lot zu entfernen und die Lötstelle neu zu verlöten. Beim Entlöten mit der Handpumpe muss die Lötstelle zunächst mit der Lötspitze erwärmt werden. Danach die Lötspitze von der Lötstelle entfernen, die Lötspitze auf die Lötstelle aufsetzen und das Lot absaugen. Bei beheizten Entlötergeräten ist die hohle Entlötspitze mit gutem Wärmekontakt auf die Lötstelle zu führen. Nachdem das Lot geschmolzen ist, wird es abgesaugt. Auch beim Entlöten kommt es auf die richtige Wahl der Spitze an. So sollte der lichte Durchmesser der Entlötspitze dem der Leiterplattenbohrung entsprechen oder nur geringfügig (ca. 0,3 mm) größer sein.

Optimale Entlötergebnisse bei größtmöglicher Schonung der Leiterplatte bzw. Bauelemente werden mit temperaturgeregelten Entlötergeräten erzielt (siehe auch Seite 24/25).

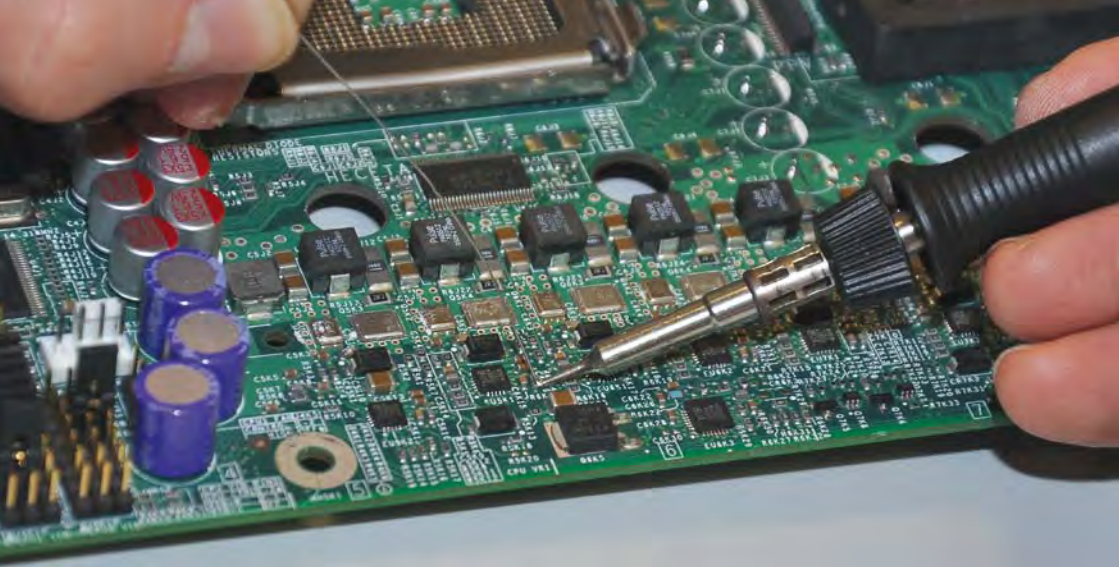
Grundsätzlich muss man zwischen dem Entlöten von bedrahteten Bauelementen und dem Entlöten von SMD-Bauelementen unterscheiden.

Temperaturgeregelter Entlötkolben



Absaugen des erhitzten Restlotes mit einer mechanischen Entlötpumpe





Einige Beispiele für SMD-Bauelemente

## Immer kleiner, immer feiner

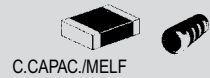
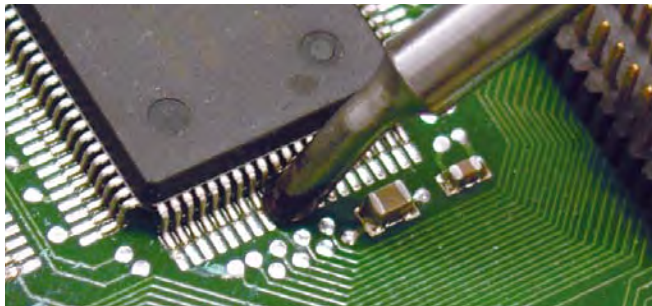
SMD-Technologie, eine echte Herausforderung

### SMD-Löten

Die SMD-Technologie (Surface Mount Device Technology) ist in der Elektronikfertigung der zurzeit etablierte Standardprozess. Immer kleinere und hoch integrierte Bauteile in der Oberflächenmontage stellen wachsende

Anforderungen an das Lötetequipment. Einzelpunktlotstellen, z. B. an Widerständen, werden mit ERSADUR-Dauerlötspitzen ab 0,2 mm Durchmesser hergestellt. Hochpolige Fine-Pitch-Anschlüsse, z. B. an IC's, lötet man am effizientesten mit Ersa PowerWell-Lötspitzen.

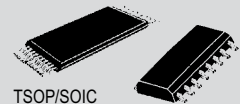
Ersa PowerWell-Technologie zum Einlöten von Fine-Pitch in Sekunden



C.CAPAC./MELF



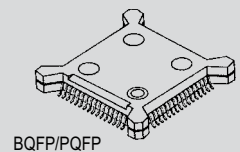
SOT&DPAK



TSOP/SOIC



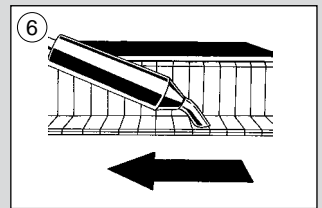
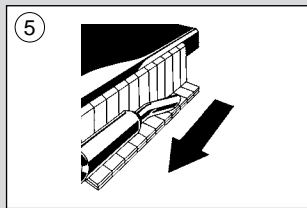
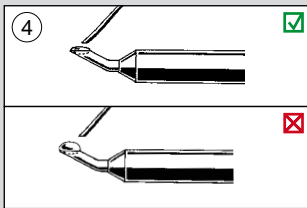
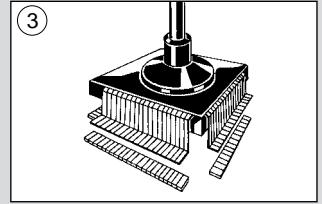
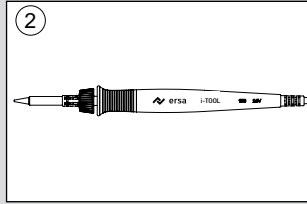
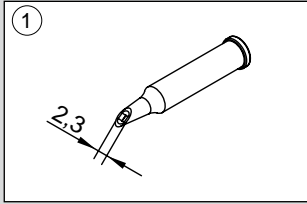
PLCC/LCCC



BQFP/PQFP

# Löten von Fine-Pitch-Bauelementen

## Prozessanleitung



Auf den ersten Blick scheint das Löten von Fine-Pitch-Bauelementen mit der Hand eine schwierige Angelegenheit zu sein. Mit dem richtigen Equipment geht es ganz einfach:

Ersa PowerWell *i*-Tip Lötspitze (1) auf den *i*-Tool (2) aufstecken und eine Spitzentemperatur von 285 °C bis 360 °C einstellen (je nach der verwendeten Lötlegierung, bleihaltig oder bleifrei).

Danach das Bauelement (3) positionieren und an zwei Ecken anlöten.

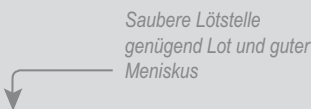
Nun auf allen 4 Seiten Flussmittelcreme (siehe Seite 30) auf die Beine auftragen. Die Vorderseite der PowerWell-Spitze inklusive Hohlkehle am feuchten Schwamm oder am Ersa Trockenschwamm reinigen.

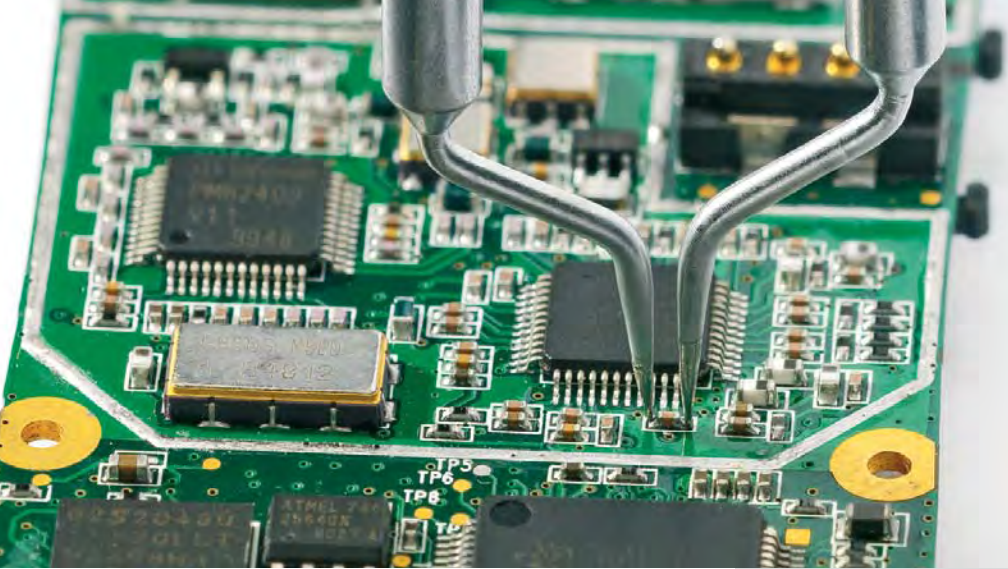
Danach die Hohlkehle mit Lötdraht füllen, bis eine leichte Erhebung zu erkennen ist (4). Darauf achten, dass

nicht zu viel Lot aufgetragen wird.

Nun den *i*-Tool leicht auf die flach anliegenden Anschlussbeinchen aufsetzen (5) und die Spitze locker über die Anschlussbeinchen nach hinten ziehen (6). Auf diese Weise werden die einzelnen Lötverbindungen optimal und gleichmäßig hergestellt.

Bei den restlichen ungelöteten Seiten wie in den Schritten (4) bis (6) beschrieben vorgehen.





SMD-Entlöten in 3 Sekunden - mit der Ersä Entlötpinzette

Einige Beispiele für verschiedene Entlötipfenformen



Zum Entlöten von MELF-Bauteilen



Zum Entlöten von SOIC-Bauteilen



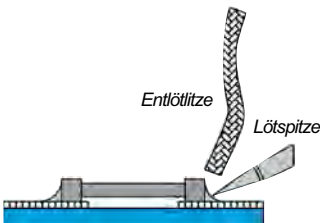
Zum Entlöten von QFP- und PLCC-Bauteilen

## SMD-Entlöten

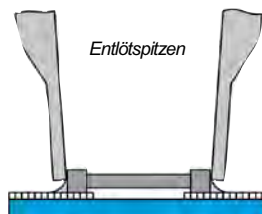
Zum SMD-Entlöten und -Reparaturlöten benötigt man ein entsprechendes Werkzeug, um das defekte Bauteil von der Platine zu entfernen. Ganz wichtig beim Entlöten mit einer Entlötpinzette ist die Auswahl des passenden Entlötipfenpaares. Nach dem Entlöten muss das Restlot von der Platine entfernt werden (z. B. mit dafür geeigneten Lötspitzen und einer No-Clean-Entlötlitze), anschließend kann das neue Bauteil positioniert und

eingelötet werden. Speziell bei bleifreien Anwendungen unterstützt eine optionale IR-Heizplatte den Handlötprozess. Ausführliche Informationen erhalten Sie in unserer Prozessbeschreibung „SMD-Entlöten“ unter [www.ersa.de](http://www.ersa.de). Zum Ein- und Auslöten von BGA-Bauelementen oder anderen hochpoligen SMDs, speziell mit verdeckten Lötstellen, empfehlen wir die halbautomatischen Rework-Stationen von Ersä, siehe Seite 31).

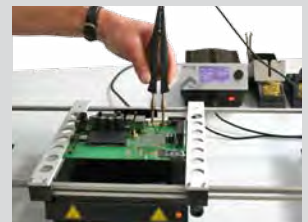
Lot erhitzen und mit Entlötlitze absaugen

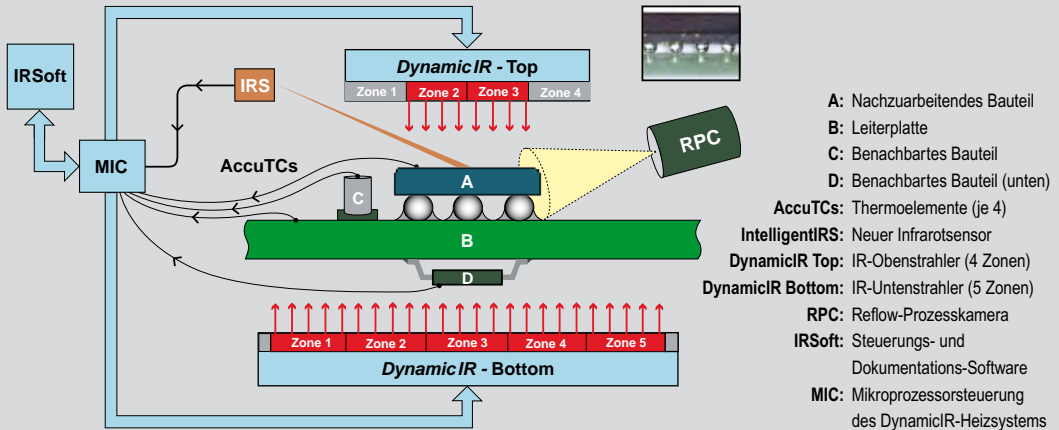


Ersä-Entlötpinzette



Infrarot-Rework-Heizplatte IRHP 200 zur Unterstützung der Löt- und Entlötprozesse, z. B. bei massereichen Boards.





Prinzip einer Rework-Station

# Rework- oder Reparaturlötten

Der Rework-Prozess am Beispiel eines BGA (Ball Grid Array) Gehäuses

Unter dem Begriff Rework versteht man - neudeutsch - die Nacharbeit oder die Reparatur von elektronischen Bauelementen, wie z. B. Ball-Grid-Array-Chipgehäusen (BGA), in der Surface Mount Technology (SMT), der Oberflächenmontagetechnik. Anhand eines BGAs werden hier die wesentlichen Schritte des Rework-Prozesses beschrieben:

## 1. BGA entlöten

Mit einer Rework-Station wird die Platine von unten erwärmt, der Bereich des BGA-Bauteils wird von oben beheizt. Die gemessene Bauteiltemperatur regelt den definierten Temperaturverlauf am Bauteil, um alle Lötstellen zur gleichen Zeit aufzuschmelzen. Das BGA wird mit einer Vakuumpipette angesaugt und von der Platine abgehoben.

## 2. Restlot entfernen, reinigen

Überschüssiges Lot auf den Anschlussflächen wird mit einem LötKolben entfernt. Die Lotreste werden mit Flussmittel bestrichen und mit einer flächigen Lötspitze (z. B. 0102ADLF40 oder 0102ZDLF150) ohne Kraft abgezogen. Das Lot haftet an der größeren Oberfläche der Spitze, das Lotniveau der Anschlussflächen wird angeglichen. Überschüssiges Flussmittel wird abgereinigt (z. B. mit dem ERSA Flux-Remover).

## 3. Reballing - BGA weiter nutzen

Entlötete BGAs können mit neuen Lotbällen ausgestattet und das Bauteil wieder eingelötet werden. Dieser Vorgang wird als Reballing bezeichnet. Mittels einer Lötstation

wird das Restlot vom Bauteil entfernt. Das Bauteil wird, auf dem Rücken liegend, mit Flussmittel benetzt, und anschließend werden neue Lotbälle aufgebracht (z. B. mit einer Schablone). Mit der Rework-Station können diese Bälle nun aufgeschmolzen werden und verbinden sich so mit dem Bauteilkörper. Das BGA kann nun eingelötet werden.

## 4. Flussmittel- bzw. Lotpastenauftrag

Bauteil- und Anschlussflächen werden mit Flussmittel behandelt, oder es wird, z. B. im Schablonendruck, Lotpaste aufgetragen. Die möglichen Techniken und Verfahren sind von der Anwendung, den Bauteilen und den Fertigkeiten der Anwender abhängig. Bei den weit verbreiteten PBGA ist oft der Auftrag von Flussmittel ausreichend.



## 5. Bauteil platzieren

Wenn die Landefläche präpariert ist, muss das Bauteil dort platziert werden. Da die Anschlüsse bei einem BGA unter dem Bauteil sind, wird für die Platzierung eine Platzeinheit benötigt. Das manuelle Platzieren per Augenmaß gelingt nur mit viel Übung.

Wird das Bauteil in Lotpaste platziert, ist darauf zu achten, dass dieses Lotdepot nicht zerdrückt wird, da hierdurch beim Lötten Kurzschlüsse entstehen können.

## 6. BGA einlöten

Das Bauteil wird durch die kontrollierte Erwärmung auf Schmelztemperatur des verwendeten Lots erhitzt. Die Erwärmung erfolgt so lange, bis alle Lötanschlüsse geschmolzen sind und für

einige Sekunden in der Schmelze bleiben. Dabei bilden sich dauerhaft haltbare Lötstellen. Nach dem Einlöten wird die Platine, wie auch schon beim Entlöten, abgekühlt.

Diese Schritte gelten im Grundsatz für alle oberflächenmontierten Bauteile; je nach Ausführung der Lötanschlüsse (bedrahtet, verdeckt) ergeben sich leicht abweichende Arbeitsschritte.

### *Rework - Reparatur hochpoliger, integrierter Schaltungen*

*Um SMT-Baugruppen erfolgreich reparieren zu können, sind einige Punkte zu beachten:*

- ▼ Abmessungen und Beschaffenheit der Baugruppe beeinflussen deren Wärmebedarf
- ▼ Platinenhalterung und Unterstützung halten die Platine stabil und in Form
- ▼ Schonender geregelter Heizprozess mit Kontrolle verhindert die Schädigung von Bauteilen oder Platine
- ▼ Genaue Platzierung ist Voraussetzung für präzise Lötergebnisse
- ▼ Schulung der Mitarbeiter ist Garant für das Prozessverständnis und gute Ergebnisse

### *Rework-Prozessschritte*



1. Ball-Grid-Array-Chipgehäuse (BGA) zunächst entlöten



2. Entfernen von überschüssigem Lot von den Anschlussflächen auf der Platine



3. Reballing - Aufbringen neuer Lötbälle



4. Auftragen von Flussmittel bzw. Lotpaste



5. Platzieren des neuen Bauteils



6. Einlöten des BGAs auf die vorbereitete Fläche auf der Platine

# Miniaturlötkolben

Ersa Minor S



MINOR S, 5 Watt



Ersa Minor S (5 W) mit federleichten 6 g für allerfeinste Lötungen

Der Miniaturlötkolben **Minor S** mit einer Leistung von 5 W bei einer Lötspitzentemperatur von 440 °C ist ideal für allerfeinste Lötungen an Mikroschaltungen und unter dem Mikroskop. Er kann an einem 6-V-Trafo oder an einer 6-V-Batterie betrieben werden.

Neben dem Einsatz in der Elektronik findet der Minor S bei der Herstellung bzw. Reparatur von Uhren, in der Fotoindustrie und der Dentaltechnik Verwendung.

# Feinlötkolben

Ersa Multitip-Serie



Multitip-Serie, 15/25 Watt



Ersa Multitip (15/25 W) - innenbeheizter LötKolben für kleine Lötstellen

Die **Multitip**-LötKolben sind besonders kurze, leichte und handliche Lötgeräte mit minimalem Abstand zwischen Lötspitze und Griffvorderteil. Sie sind ideal für feinste Lötungen. Innenbeheizte Lötspitzen sorgen für einen erhöhten Wirkungsgrad.

Der Multitip ist in 15 und 25 W erhältlich und eignet sich daher für kleine und mittelgroße Lötungen, wie z. B. an Verteilerleisten, und für den Hobbybereich.

# UniversallötKolben

Ersa 30 S und Ersa Multi-Pro



Ersa UniversallötKolben - löten fast alles!

Der bewährte **Ersa 30 S** mit 30 W bzw. 40 W Leistung ist äußerst robust und langlebig. Die verbesserte Ergonomie wird durch die praktische aufsteckbare Gummiauflegescheibe verstärkt. Dieser UniversallötKolben ist vielseitig für Lötarbeiten in den Bereichen Handwerk und Hobby einsetzbar.

Der **Multi-Pro** mit wärmebeständiger Anschlussleitung ist durch sein großes Spitzensortiment äußerst flexibel einsetzbar und eignet sich für konventionelle Lötarbeiten.

# Standard- und HammerlötKolben

Ersa 50 S, 80 S und 150 S / Ersa 200, 300 und 550



Die StandardlötKolben **Ersa 50 S/ 80 S** und **150 S** mit der serienmäßigen abgewinkelten Lötspitze sind ideal für Lötarbeiten mit größerem Wärmebedarf, wie z. B. an Kupferleitern mit Querschnitten von 2,5 mm bis 6 mm.

Die HammerlötKolbenserie **Ersa 200, 300** und **550** eignet sich besonders für die Blechbearbeitung und für Installationsarbeiten sowie für Lötungen an Kollektoren und an Kupferschienen.

Bei Karosserieausgleichsarbeiten und Bleiverglasungen haben sich die HammerlötKolben ebenfalls bestens bewährt.

# Schnell-Lötpistole

Ersa MULTI-SPRINT

Der Ersa **MULTI-SPRINT** ist eine äußerst leichte, trafolose Lötpistole mit bis zu 150 W Anheizleistung und ergonomischem Design. Sein PTC-Heizelement sorgt, in Verbindung mit der innenbeheizten ERSADUR-Dauerlötspitze, für einen besonders hohen Wirkungsgrad. Aufgrund der sehr kurzen Anheizzeit ist er ideal für schnelle Einzellötungen geeignet. Der Multi-Sprint erhält nur so lange Heizenergie, wie sein Taster gedrückt wird. Durch periodisches Drücken des Tasters kann der Wärmenachschub dem Wärmebedarf der Lötstelle angepasst werden. Die große Spitzenauswahl der



Serien 832 / 842 eröffnet ihm nicht nur im Service- und Reparaturbereich ein breites Einsatzspektrum.



Ersa MULTI-SPRINT, 150/75 Watt

# Power-Lötkolben

ERSA Multi-TC



Ersa Multi-TC, 75 Watt



Der **Multi-TC** ist ein leistungsstarker, temperaturgeregelter Lötkolben. Der direkt unter der innenbeheizten Lötspitze positionierte Temperaturfühler erfasst die Ist-Temperatur in unmittelbarer Nähe der Lötstelle. Das Heizsystem mit PTC-Heizelement reagiert sofort auf Wärmeverlust und bietet eine äußerst hohe Anheizleistung. Durch den hohen wärmetechnischen Wirkungsgrad und die große Spitzenauswahl eignet sich der Multi-TC für Anwendungen in der Elektronik und für Anwendungsbereiche, bei denen Standard-Lötkolben bis 150 W Leistung Verwendung finden.

# GaslötKolben

ERSA INDEPENDENT 75 und INDEPENDENT 130



Ersa GaslötKolben werden mit handelsüblichem Feuerzeuggas betrieben und verfügen über eine Piezo-Zündung. Verglichen mit elektrischen LötKolben verfügt der **INDEPENDENT 75** über eine Leistung von 15 - 75 W, der **INDEPENDENT 130** über 25 - 130 W. Beide Kolben sind in den Set-Varianten Basic-Set bzw. Profi-Set erhältlich.

Die Spitzenauswahl ermöglicht neben dem Lötten herkömmlicher Bauteile auch SMD-Löten, Mikroschweißen, Formen und Schneiden von Kunststoffen und Verarbeitung von Schrumpfschläuchen.

# Die Basislötstation

ERSA ANALOG 60

Die elektronisch temperaturregelte Lötstation ANALOG 60 ist das Basismodell der Lötstationenserie von Ersa. Das keramische

PTC-Heizelement (Positiver Temperatur Coefficient) übernimmt bei der Ersa RESISTRONIC-Temperaturregelungstechnik die

Funktion des Temperaturfühlers und ermöglicht dank seiner hohen Anheizleistung von bis zu 190 W ein Anheizen in 60 Sekunden von Raumtemperatur auf 280 °C. Die Verwendung von langlebigen innenbeheizten ERSADUR-Dauerlötspitzen beim LötKolben Ersa Basic Tool 60 garantieren einen hohen Wirkungsgrad. Eine breite Auswahl an verdrehsicheren ERSADUR-Dauerlötspitzen der Serie 832 / 842 eröffnen der Lötstation Ersa ANALOG 60, die auch in antistatischer Ausführung lieferbar ist, ein großes Einsatzspektrum für unterschiedlichste Lötanforderungen.



# Digitale Lötstation

Ersa RDS 80 - große Leistung für kleines Geld

Die digitale Lötstation Ersa **RDS 80** bietet die seit Jahren bewährte Ersa RESISTRONIC-Temperaturregelung nun auch mit starken 80 W Heizleistung. Das keramische PTC-Heizelement (Positiver Temperatur Coefficient) übernimmt bei dieser Temperaturregelungstechnik die Funktion des Temperaturfühlers und garantiert durch die hohe Anfangsleistung ein äußerst schnelles Aufheizen.

Die sehr hohe Heizleistung und die umfangreiche Auswahl an Lötspitzen erlauben ein sehr breites Anwendungsspektrum. Das



Multifunktionsdisplay



Potenzialausgleichsbuchse

Heizsystem mit innenbeheizten Lötspitzen besitzt einen hohen wärmetechnischen Wirkungsgrad.

Der ergonomische Griff, das funktionelle Gehäusedesign und das große digitale Multifunktionsdisplay lassen kaum Wünsche offen. Neben beliebiger Temperaturwahl zwischen 150 °C und 450 °C können drei Festtemperaturen oder zwei Festtemperaturen und eine Standby-Temperatur programmiert werden.

Darüber hinaus besitzt das Gerät neben einer Power-Bargraph-Anzeige eine Kalibrier- und eine

Power-Off-Funktion. Über eine Buchse mit integriertem 220-k $\Omega$ -Widerstand kann Potentialgleichheit der Lötspitze mit dem Arbeitsplatzpotenzial hergestellt werden.



RT 80: schlanker Lötkolben mit großer Spitzenauswahl



# Multifunktionelle Lötstationen

Ersa *i*-CON NANO und *i*-CON PICO – klein, stark und für alles zu haben



der Arbeitstemperatur sowie das Festlegen der Stand-by-Zeit und eines Kalibrierwertes.

Weitere Einstellmöglichkeiten, wie Festtemperaturen, Energie-Level, Verriegelung und Abschaltfunktion, ergeben sich durch die Verwendung einer kostenlosen PC-Software und einer optional erhältlichen MicroSD-Speicherkarte.



MicroSD-Karte mit SD-Karten- und USB-Adapter

Die jüngsten Mitglieder der *i*-CON-Produktfamilie, die ***i*-CON NANO** und die ***i*-CON PICO** erfüllen alle Anforderungen der heutigen industriellen Fertigung bei geringstem Platzbedarf. Sie sind für den Dauereinsatz in der Elektronikfertigung

wie auch für spezielle Anwendungen im Labor- und Entwicklungsbereich konzipiert.

Das einfache Bedienkonzept ermöglicht dem Anwender im Auslieferungszustand das variable Einstellen

Das Konzept der Ersa *i*-CON Stationen gewährleistet, dass jede Applikation mit den optimalen Parametern bearbeitet wird. Sie stehen für höchste Prozesssicherheit und Qualitätskontrolle bei niedrigen Investitions- und Betriebskosten.

Ersa *i*-CON PICO



- ▼ Kleine Stellfläche (145 x 80 mm) – spart wertvollen Arbeitsplatz
- ▼ Antistatisch nach MIL-SPEC/ESA (nur *i*-CON NANO)
- ▼ Drei feste Temperatureinstellungen oder stufenlose Temperatureinstellung von 150 °C bis 450 °C
- ▼ Drei wählbare Energie-Level
- ▼ Ultraleichter und ergonomischer LötKolben mit max. 80 W Leistung
- ▼ Große Auswahl an kostengünstigen auswechselbaren Dauerlötspitzen
- ▼ Automatischer Stand-by und Ruhezustand für geringeren Energieverbrauch und höhere Spitzenstandzeit
- ▼ Passwort-Verriegelung für höhere Prozesskontrolle
- ▼ Kalibrierfunktion für exakte Lötspizentemperatur
- ▼ Komplette Parametrisierung mittels Computersoftware und MicroSD-Karte



# High-End Löt- und Entlötstationen

ERSA *i*-CON1 und *i*-CON2 / C - für höchste Produktivität & Prozesssicherheit



Ersa *i*-CON2 mit *i*-TOOL und CHIP TOOL

unabhängige, Kalibrierung können alle *i*-TOOL an zentraler Stelle kalibriert werden.

Im Gegensatz zu Kartuschen-Lötspitzen wird beim Spitzenwechsel am *i*-TOOL lediglich die Spitze ausgetauscht. Das kostenintensive Heizelement bleibt erhalten.

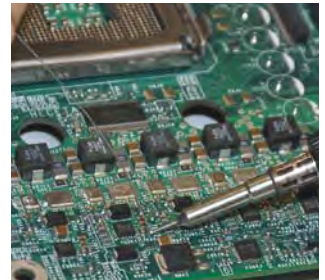
Die Kombilötstation *i*-CON2 kann entweder mit einem zweiten *i*-TOOL oder mit der SMD-Entlötpinzette Chip Tool bzw. mit dem Entlötcolben X-TOOL betrieben werden.

Die Stationen der *i*-CON-Produktserie sind Ersas innovative Lösung für intelligentes Handlöten. Mit den Anforderungen an höhere Arbeitstemperaturen und zunehmend kleineren Prozessfenstern beim bleifreien Löten kommt die *i*-CON-Produktreihe spielend zurecht.

Die *i*-CON ist sowohl als Einzelstation als auch als Kombistation erhältlich.

Die Einzelstation *i*-CON1 wird mit dem Lötcolben *i*-TOOL geliefert. Er ist extrem klein, leicht und ergonomisch. In ihm steckt ein 150-W-Mikro-Heizelement, das kurze Anheizzeiten (ca. 9 s auf 350 °C) und schnellstes Nachheizen realisiert.

Die Kalibrierungsdaten des *i*-TOOL werden auf der Leiterplatte im Griff des Lötcolbens gespeichert. Durch diese, von der Regelstation



Löten feinsten SMT-Bauteile mit dem *i*-TOOL und *i*-Tips ab 0,2 mm Durchmesser

*i*-CON1 mit Lötcolben *i*-TOOL mit Mikro-Hochleistungs-Heizelement



- ▼ Lötcolben *i*-TOOL mit 150-W-Mikro-Heizelementtechnologie
- ▼ Preiswerte wechselbare Dauerlötspitzen der *i*-Tip-Serie
- ▼ Bedienerfreundliche „One-Touch“-Bedienung
- ▼ 3 Energieleistungsstufen - kein Überspringen
- ▼ Prozessfenster und -alarm
- ▼ Schnittstelle zur Steuerung für Arbeitsplatzperipherie wie Heizplatten oder Lötrauchabsaugungen
- ▼ Stand-by-Steuerung für Werkzeuge, Heizplatte und Lötrauchabsaugung
- ▼ *i*-TOOL-Kalibrierung
- ▼ Werkzeuge für SMT und konventionelle Lötarbeiten
- ▼ Automatische Werkzeugerkennung



# Echt Spitze

Ersa *i*-Tips für alle Fälle



1. Preiswerte *i*-Tip-Dauerlötspitze
2. *i*-Tip-Spitzenbefestigung
3. Gestecktes Hochleistungs-Heizelement

ERSA *i*-TOOL: Der ideale LötKolben - leicht (nur 30 g), klein (nur 155 mm), minimaler Abstand zwischen Spitze und Griff (nur 45 mm) und extrem leistungsstark.

Der CHIP TOOL ermöglicht sicheres und schnelles Entlöten von kleinsten Chips bis hin zu großen PLCCs. Für das Entfernen von Restlot und Entlöten bedrahteter Bauelemente - auch an Multilayer-Platinen - ist der X-TOOL Entlötkolben das passende Werkzeug.



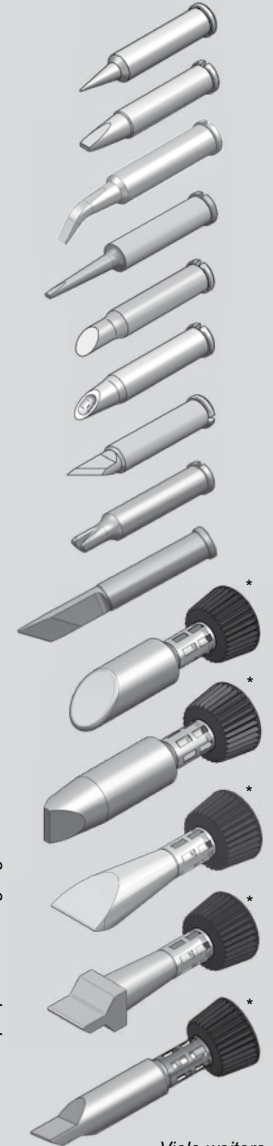
Entlöten massereicher bedrahteter Bauteile mit dem X-TOOL



Bedienerfreundliche Steuerung: schnelle Programmierung & Abriegelung, sehr großes Multifunktionsdisplay mit i-Op Control, Menü in 7 Sprachen, Online-Hilfe

Die C-Linie der *i*-CON-Stationen wurde entwickelt, um Peripheriegeräte anzusteuern oder mit ihnen zu kommunizieren. Über eine serielle Schnittstelle steuert die *i*-CON1 C bzw. die *i*-CON2 C Ersa Infrarot-Heizplatten oder Ersa Löt Rauchabsaugungen.

*i*-CON2-C-Arbeitsplatz mit Löt Rauchabsaugung EA 110 plus *i* und Heizplatte



\* Abb. mit *i*-Tip-Spitzenbefestigung

Viele weitere Spitzen für den *i*-TOOL und unsere *i*-CON Lötstationen finden Sie im Internet unter: [www.i-tool.de](http://www.i-tool.de)

# Hybrid-Rework-Station

Ersa HR 100 A - Die innovative Kombination von Heißluft und & IR-Strahlung



Das **HR 100 A** verwendet die Ersa Hybrid-Rework-Technologie für ein sicheres Auslöten und Ersetzen von kleinen SMDs. Die mittelwellige IR-Strahlung in Kombination mit einem sanften Heißluftstrahl garantiert eine optimale Energieübertragung auf das Bauteil.

Der Hybrid Tool bietet eine schonende und homogene Erwärmung von Bauteilen von 0201-Chips bis zu 20 x 20 mm großen SMDs und größer. Wechselbare Hybridadapter lenken bis zu 200 W Hybridwärme gezielt auf das Bauteil - angrenzende Bereiche sind geschützt, und benachbarte Bauteile werden nicht weggeblasen.

Dank der benutzerfreundlichen Bedienung können auch weniger erfahrene Anwender mit dem HR 100 A schnell und sicher arbeiten. Erfahrene Anwender können mit dem HR/IRHP-100-A-Komplettsystem nicht nur Luftstrom und Heizleistung

einstellen, sondern auch Profile aufzeichnen und laufen lassen. Im Handgriff des ergonomischen Hybrid Tools ist ein Positionslaser integriert, der hilft, den Arbeitspunkt während des gesamten Prozesses im Visier zu halten.



*Komplettsystem mit HR 100 A, IR-Heizplatte, Stativ für Hybrid Tool und Platinenhalterung*



- ▼ Hybrid Tool mit 200-W-Heizelement; Positionslaser im Handgriff
- ▼ 3 austauschbare Hybridadapter (6 x 6 mm, 10 x 10 mm & 20 x 20 mm)
- ▼ Geräuscharmer Rework-Lüfter (unter 40 dB)
- ▼ Integrierte Vakuumpumpe & VacPen; Werkzeughalter und K-Typ Thermoelement-Stecker; USB-Schnittstelle; LED-Anzeige
- ▼ 2-Kanal-Temperaturaufzeichnung: TC & IRS; AccuTC und Flexpoint-Thermoelementhalter
- ▼ Werkzeughalter mit z-Achsen-Höheneinstellung
- ▼ x-y-Platinenaufnahme (290 mm x 250 mm)
- ▼ 800-W-IR-Heizplatte mit Glasdeckel: 125 mm x 125 mm IR-Hochleistungs-Heizelement
- ▼ Rework-Profil- & Dokumentationssoftware Ersa IRSofT

# CLEAN-AIR Lötrauchabsaugungen

Ersa EA 55 *i* und EA 110 *plus i* - schonen Umwelt, Gesundheit und Ressourcen



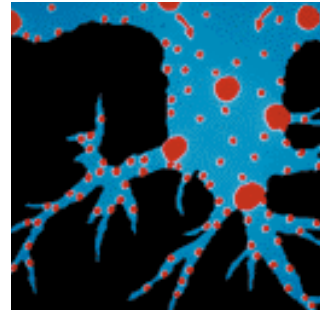
Das Ersa **EA 55 *i*** ist ein kompaktes, leistungsstarkes Filtergerät zur wirtschaftlichen Lötrauchabsaugung am Arbeitsplatz. Über ein Schnittstellenkabel lassen sich sowohl *i*-CON1-C- als auch *i*-CON2-C-Lötstationen mit dem EA 55 *i* verbinden. Gesundheitsschädliche Gase werden über drei Filterstufen absorbiert.

Mit dem Filtergerät **EA 110 *plus i*** bietet Ersa dem Anwender eine kompakte und effektive Lötrauchabsaugung für einen oder zwei Arbeitsplätze. Über ein Schnittstellenkabel lassen sich ein oder zwei *i*-CON1 C/*i*-CON2 C anschließen.

Beide Modelle sind mit einem automatischen Standby-Modus ausgestattet und arbeiten nur,

wenn die angeschlossene Lötstation in Betrieb ist. Dank einfacher Installation, variabler Aufstellmöglichkeiten und geringem Geräuschpegel können sie in praktisch jedem Umfeld, auch in Reparatur-, Entwicklungs- und Laborbereichen, betrieben werden. Für unterschiedliche Arbeitsbedingungen stehen diverse Absaugarme und -düsen zur Verfügung, die sich einfach und schnell auswechseln lassen.

*Aktivkohle bindet gefährliche Gasmoleküle*



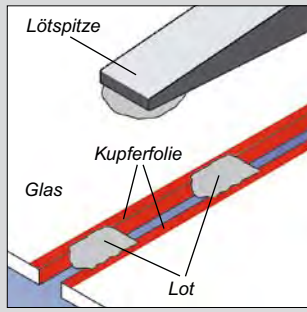
*Die Absaugereinheit EA 110 plus i ist mittels optionellem Schnittstellenkabel über ein oder zwei i-CON1 C/i-CON2 C steuerbar oder mit dem optionalen Stand-by-Schalter manuell schaltbar*

*Ersa i-CON C - eine Schnittstelle steuert alles: Vorheizen, Löten, Lötrauchabsaugung*

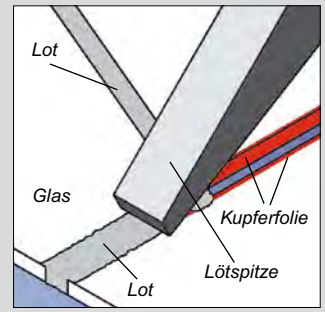




Tiffanylöten



1. Schritt: Punktlöten



2. Schritt: Groblöten

# Tiffany oder Bleche löten

## Löten außerhalb der Elektronik

### Tiffanylöten (Bleiglaslöten)

Das Verlöten eines Glasobjektes umfasst i. d. R. drei Arbeitsgänge:

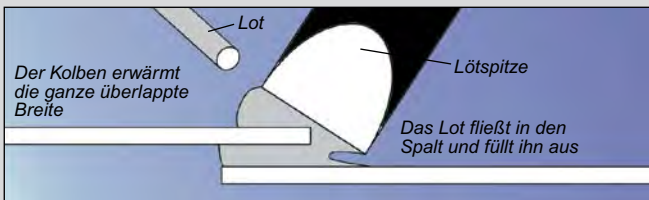
- das Punktlöten
- das Groblöten
- das Feinlöten.

Vor dem eigentlichen Lötvorgang wird zunächst entlang der Glas-kante Kupferfolie aufgeklebt. Dann erfolgt das Punktlöten, mit dem

die Glasteile fixiert bzw. verbunden werden. Dazu nimmt man einen Tropfen Lötzinn an die Spitze des LötKolbens und gibt ihn vorsichtig auf die Lötstelle. Jeder Punktlötvorgang sollte nur etwa eine Sekunde dauern.

Beim Groblöten werden die Fugen nach dem Auftragen des Flussmittels zwischen den Glasteilen vollständig mit Lötzinn aufgefüllt, indem Lötspitze und Löt draht zusammen

über die Naht geführt werden, dabei den LötKolben stets ziehen und niemals schieben. Nur so bildet sich, bei ausreichender Lotmenge, eine halbrund gewölbte Naht. Beim Feinlöten wird die optische Qualität der Löt naht optimiert, indem die Lötspitze langsam und gleichmäßig vom Anfang bis zum Ende der Naht durchgezogen wird. Die zu bearbeitende Naht sollte immer waagrecht liegen.



Kolbenführung beim Löten einer breiten Naht

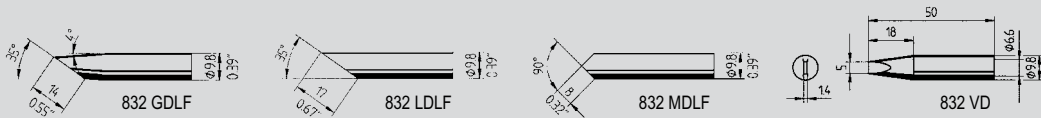


Kolbenführung beim Löten einer schmalen Naht

### Installateur- und Spenglerarbeiten

Sollen Bleche oder Metallrohre verbunden werden, müssen die Lötstellen metallisch blank sein. Deshalb zuerst gründlich reinigen. Danach wird das Flussmittel - Löt-fett oder Löt wasser - aufgetragen und die Lötstelle mit der Spitze des LötKolbens erwärmt. Dann wird das Lot zugeführt und die Löt fuge ausgefüllt.

Nach dem Erstarren sollten aggressive Flussmittelreste entfernt werden, da sie sonst Korrosion verursachen.



## ERSADUR-Tiffany-Lötspitzen

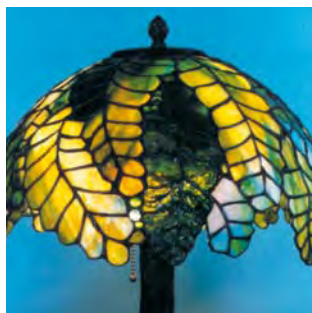
Aus dem besonders umfangreichen Sortiment der ERSADUR-Type 832 bieten sich die Lötspitzentypen VD, GDLF, LDLF und MDLF besonders für den Einsatz

des Tiffany-Lötens an. Durch ihre Form und aufgrund ihrer großen Masse und der damit verbundenen Wärmespeicherfähigkeit lassen sich die Nähte zwischen

den zu verlötenden Glasteilen einfach und zügig mit Lot füllen. Die ERSADUR-Veredelung garantiert eine lange Standzeit.

# Tiffany-Lösungen von Ersa

Ersa DIGITAL 2000 A, Ersa Multi-TC und ERSADUR-Lötspitzen



Tiffany-Lampe

Der Lötcolben **Multi-TC** ist leicht, robust und leistungsstark. Die Ersa-SENSOTRONIC-Regelung mit PT-1000-Temperaturfühler in der Spitze reagiert sofort auf Wärmeentzug.

Der Multi-TC ist mit einer 2,2 mm breiten, meißelförmigen Lötspitze ausgestattet. Zusammen mit den Tiffany-Lötspitzen eignet sich der schlanke Multi-TC hervorragend für den Einsatz im Tiffany-Bereich.

Die Lötstation **DIGITAL 2000 A** schließt durch die exakte

Temperaturregelung eine Überhitzung von Glasteilen sowie Kupferfolien aus und besitzt enorme Leistungsreserven, vergleichbar mit unregelmäßigem 150-Watt-Lötcolben.

Das Regelsystem Ersa SENSOTRONIC sorgt mit dem direkt unter der innenbeheizten Lötspitze befindlichen Temperaturfühler für eine sehr genaue Temperaturregelung und gewährleistet damit ein gleichmäßiges Temperaturniveau an der Lötstelle.

Durch das langlebige keramische PTC-Heizelement heizt der leistungsstarke Lötcolben mit bis zu 290 Watt Anheizleistung in nur 60 Sekunden auf.

Die DIGITAL 2000 A ist mit einer 2,2 mm breiten, meißelförmigen Lötspitze ausgestattet. Besonders gute Ergebnisse lassen sich auch mit den optional erhältlichen Spitzentypen 832 VD, 832 GDLF, 832 CDLF und 832 MDLF erreichen, die speziell für die Bleiverglasung angeboten werden.



Ersa Multi-TC, 75 Watt

Ersa DIGITAL 2000 A mit Power Tool



Ersa Ablage­ständer oder Gummi­aufsteckscheiben zur sicheren und ergonomisch günstigen Ablage des Löt­kolbens bei Arbeits­pausen oder in Auf­heiz­phasen.  
Ersa Schwämme aus Viskose oder spezieller Metallwolle zum feuchten oder trockenen Reinigen der heißen Löt­spitze direkt vor dem Löt­vorgang.

## Hilfsmittel und praktisches Zubehör

Alles zum Löten aus einer Hand



Ersa Löt­bäder



Ersa Löt­drähte und Löt­draht­abroller



Ersa Temperatur­messgerät DTM 100



Ersa Spitzen­wechsel­werk­zeug



Ersa Ent­lötlitzen



Ersa Ent­lötpumpe Soldapullit



Ersa Ent­lötpumpe VAC X



Ersa SMD-Flussmittel und Flussmittelcremes



Ersa Flux Remover



Ersa Tip-Reactivator

Weiteres Zubehör erhalten Sie bei Ihrem Ersa-Fachhändler und unter [www.ersa.de](http://www.ersa.de). Oder fordern Sie einfach unseren Fachkatalog an!