

Löten

Definition

- thermisches Verfahren zum stoffschlüssigen Fügen von Werkstoffen
- in der Elektrotechnik spricht man von Weichlöten (180-200°C)

Lötverfahren

Reflowlöten

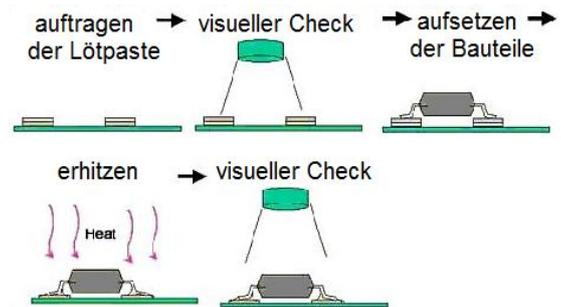
- gängigste Weichlötverfahren in der Elektrotechnik
1. Lot wird in Form von Lötpaste aufgetragen
 2. die Bauelemente werden platziert
 3. die Lötstellen oder die gesamte Platine werden erwärmt

Vorteile

- Lötpaste klebrig
- eng bestückte SMD-Platinen

Nachteil

- komplex und teuer
- Wicking-Effekt, Verschwimmen und Grabsteineffekt



Wellenlöten

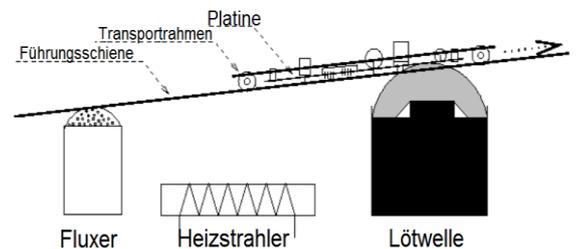
- umgangssprachlich auch Schwalllöten
1. Lötstopmmaske aufbringen
 2. Leiterplatte bestücken
 3. Leiterplatte mit Fluxer benetzt
 4. Leiterplatte mit Hilfe eines Wärmestrahlers auf die Löttemperatur erwärmen
 5. Leiterplatte über flüssige Lötwellen führen

Vorteile

- weniger Zeitaufwand
- preiswert

Nachteil

- Dichte der Bauteile
- platzintensiv



Selektivlöten

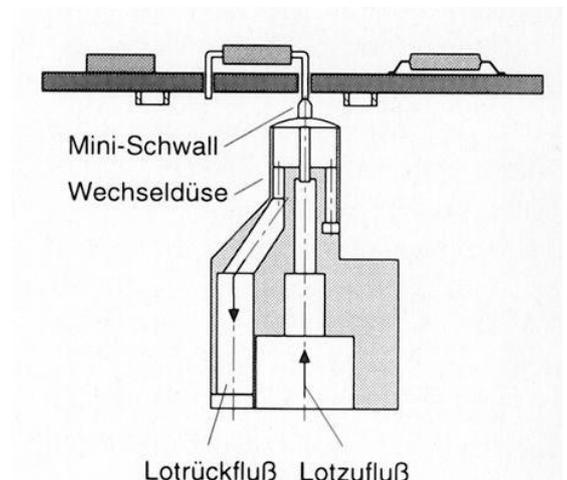
- relativ neues Lötverfahren
1. genaue Bauteilwerte (x- und y-Position) werden in das Lötprogramm eingegeben
 2. Flussmittelauftrag erfolgt durch eine oder zwei sehr kleine Sprühdüsen
 3. danach löten die Maschine, Pin für Pin

Vorteile

- platzsparend
- hohe Qualität und Zuverlässigkeit
- nahezu keine Fehler

Nachteil

- teuer



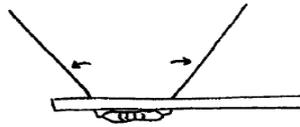
Tipps zum richtigem Löten im Praktikum

1. Bauteile platzieren

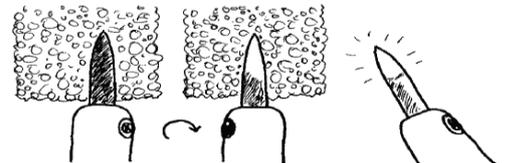
- dabei darauf achten, ob das Bauteil wärmeempfindlich ist (bspw. Transistoren)
- ansonsten so dicht wie möglich auf der Platine anbringen



2. danach die Anschlussdrähte verbiegen, sodass das Bauteil fest sitzt



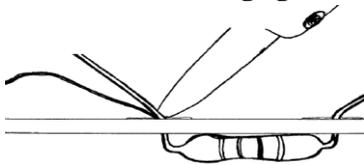
- die LötKolbenspitze oxidiert durch die hohe Hitze an der Luft
 - diese Oxidschicht funktioniert wie ein Isolator gegen Hitze



3. Abhilfe: LötKolbenspitze reinigen

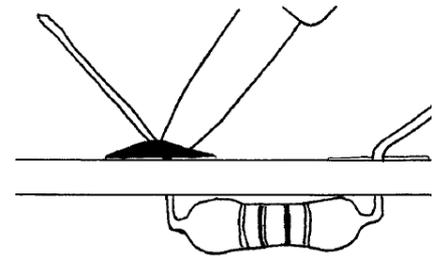
- wenn die Spitze silbrig glänzt werden die besten Ergebnisse erzielt

4. Bauteil und Löttauge gleichzeitig erwärmen (ca. 1 s)



- unterhalb der Spitze circa 1mm bis 3mm Lötmetall hinzugeben

6. Wichtig: die LötKolbenspitze noch ca. 1 sec an der Lötstelle lassen



Kalte Lötstelle

- Lötstelle mit sehr schlechten Kontakteigenschaften (schlechte elektrische Verbindung)
- Wichtig:
 - meist keine sofortige elektrische Unterbrechung, erst durch kleiner Vibrationen oder Erschütterung entsteht die Funktionsstörungen

Wann entsteht eine kalte Lötstelle?

- schwache LötKolbenleistung
 - Löttemperatur war zu gering
 - LötKolbenspitze war zu kalt
- Flussmittel hat sich zu schnell zersetzt, bzw. verdampft
- Lötzinn wurde zu früh zugeführt, obwohl die Kontaktstellen noch nicht heiß genug war
- durch Bewegung der Kontaktstellen beim Erkalten

Wie erkennt man diese?

- fehlenden Glanz
- besitzt häufig eine Perlenform

Wie lässt sich eine Kalte Lötstelle finden?

- durch gezielte Erschütterungen oder Kältespray
- unzuverlässig erscheinende Lötstellen „auf Verdacht“ nachlöteten