

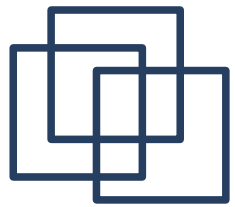
Das Löten im Herstellungsprozess einer Leiterplatte

Mark Wolf

Gruppe Bedienung und Logik

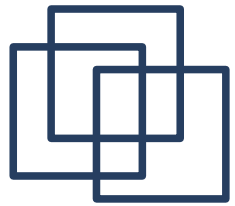
(Johannes Twittman)

22.11.2006



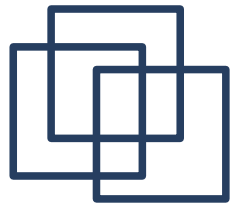
Themen

- Normen, Richtlinien, Gesetze
- Entstehungskette einer Baugruppe
- Lötarten
 - Wellenlöten, Reflowlöten
 - Handlöten
- Lote
- Gesundheit, Arbeitsschutz



Normen, Richtlinien, Gesetze

- Amerikanischer Fachverband IPC
 - 1957: Institute of Printed Circuits
 - 1999: Association Connecting Electronics Industries
- Grösster Normenanbieter für
 - Design
 - Leiterplattenherstellung
 - Baugruppenproduktion

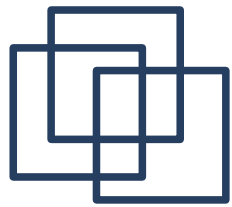


Normen, Richtlinien, Gesetze

- RoHS-Richtlinie

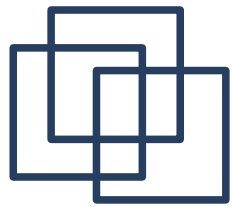
- Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten

- z.B. Blei, Quecksilber, Cadmium, sechswertiges Chrom, PBB, PBDE

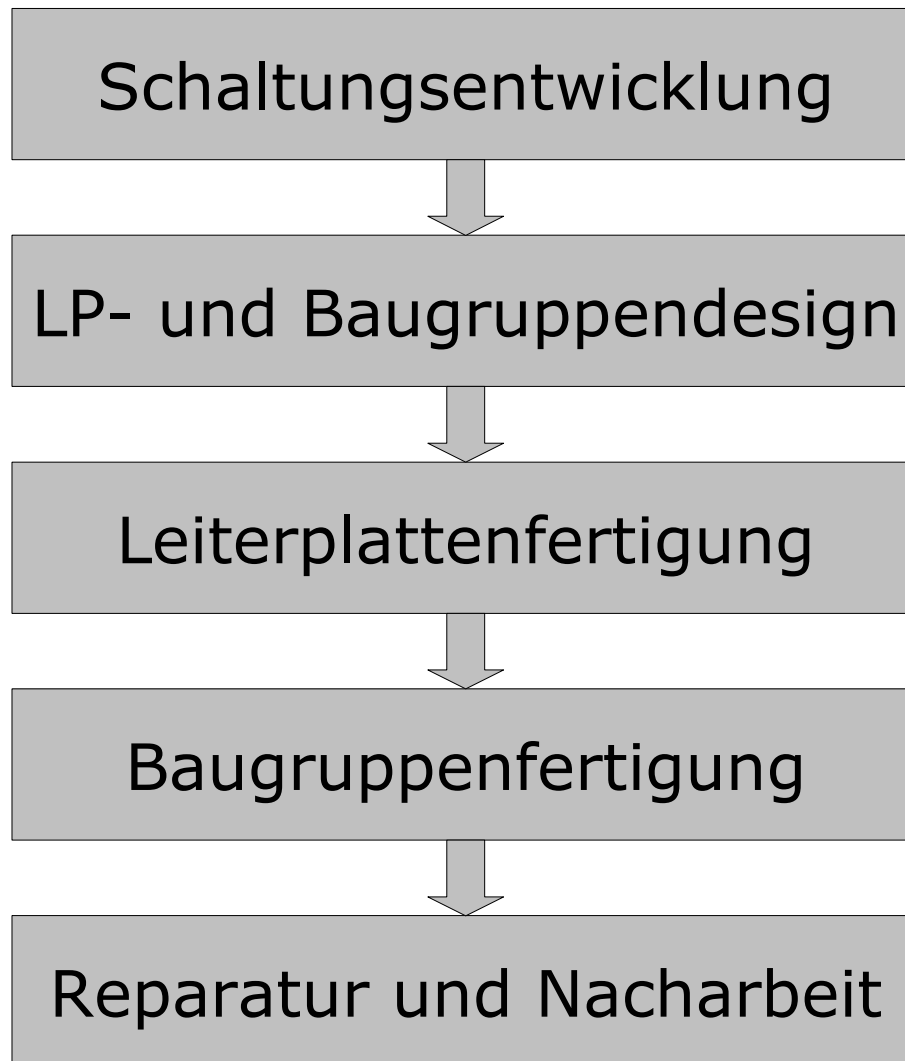


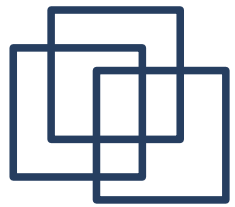
Normen, Richtlinien, Gesetze

- Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG
 - Regelt:
 - Inverkehrbringen
 - Rücknahme
 - Umweltgerechte Entsorgung
 - Seit 13. August 2005 in kraft



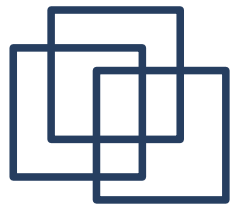
Entstehungskette





Lötarten

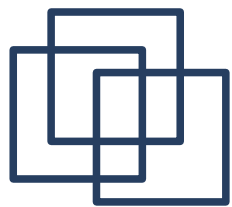
- Wellenlöten
- Laserlöten
- Reflowlöten
- Handlöten



Lötarten

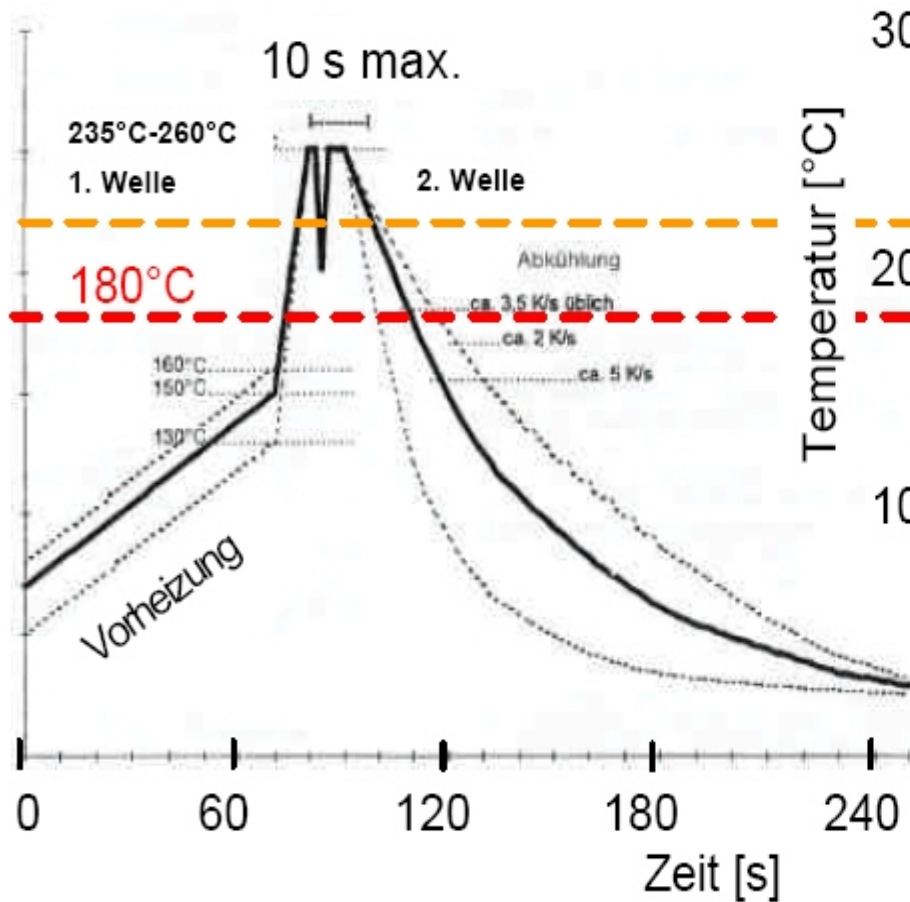
- Wellenlöten





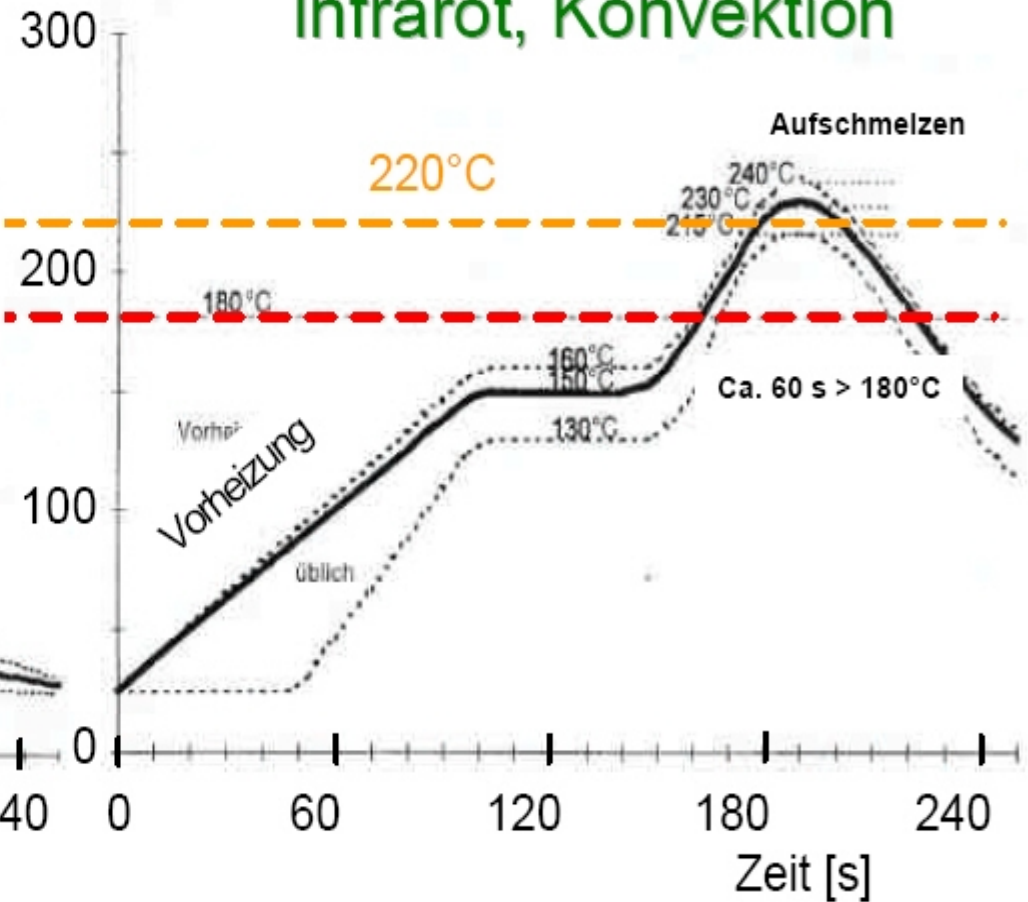
Lötarten

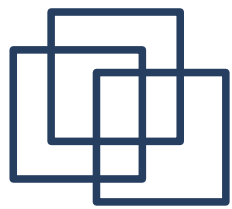
Doppelwellenlöten



Reflowlöten

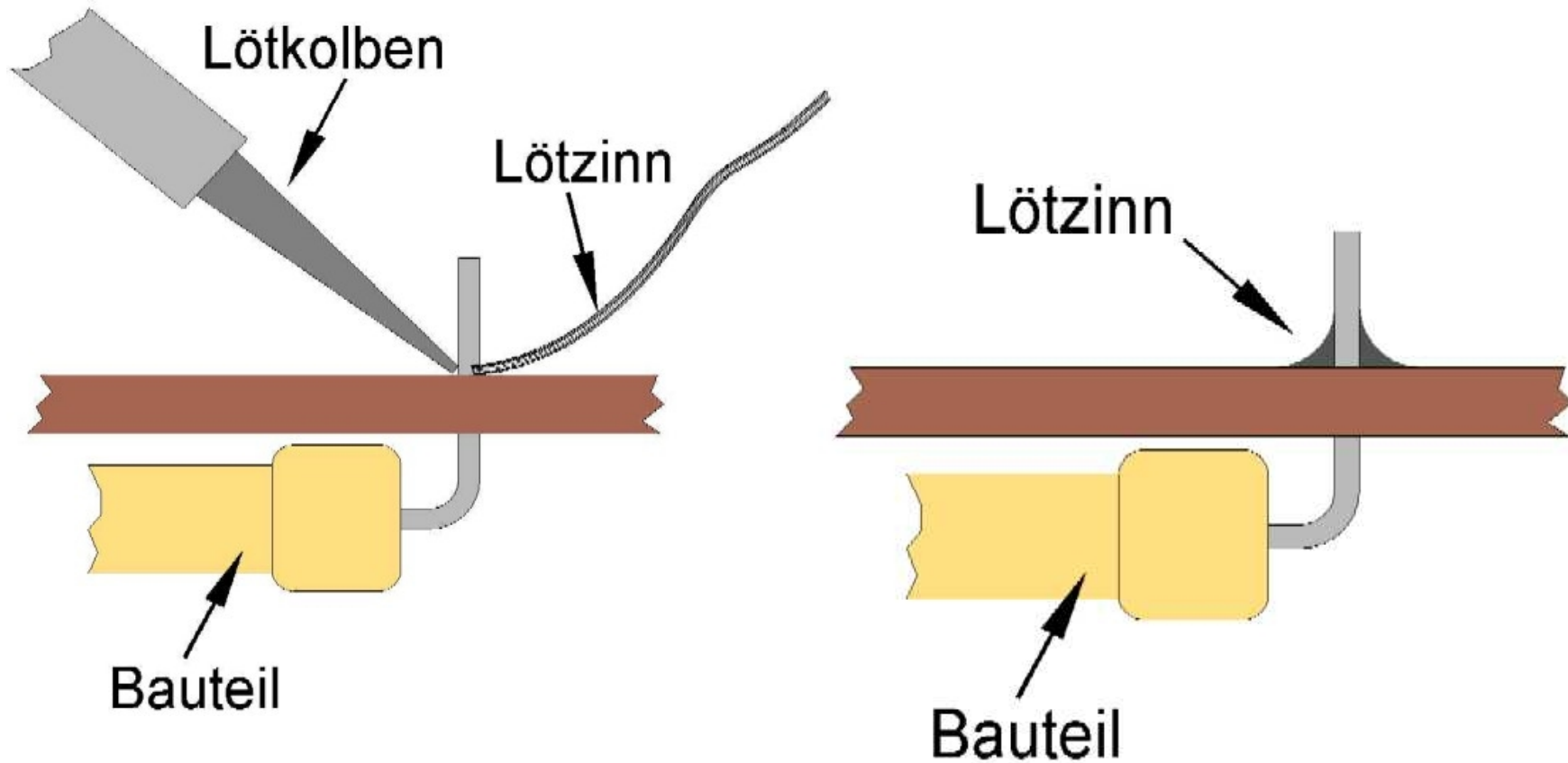
Infrarot, Konvektion

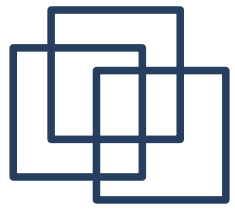




Lötarten

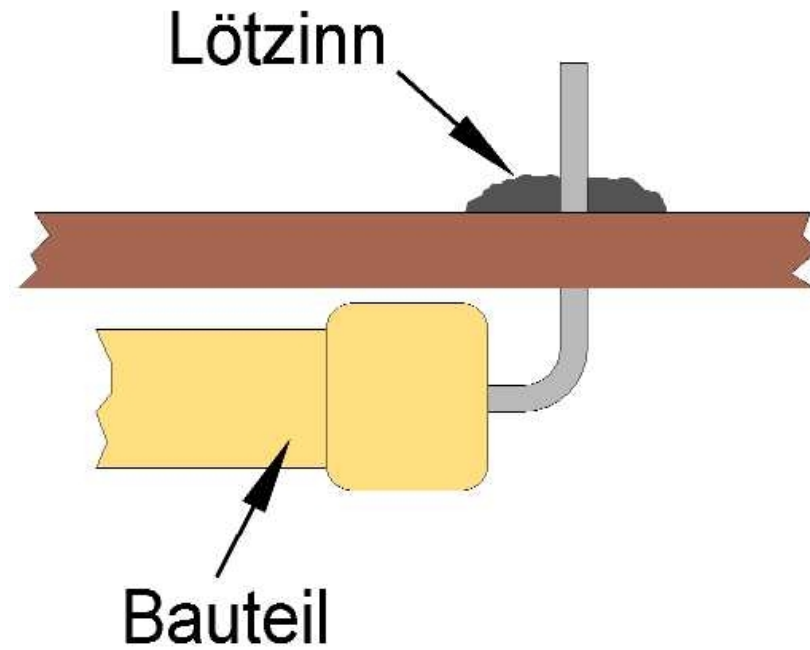
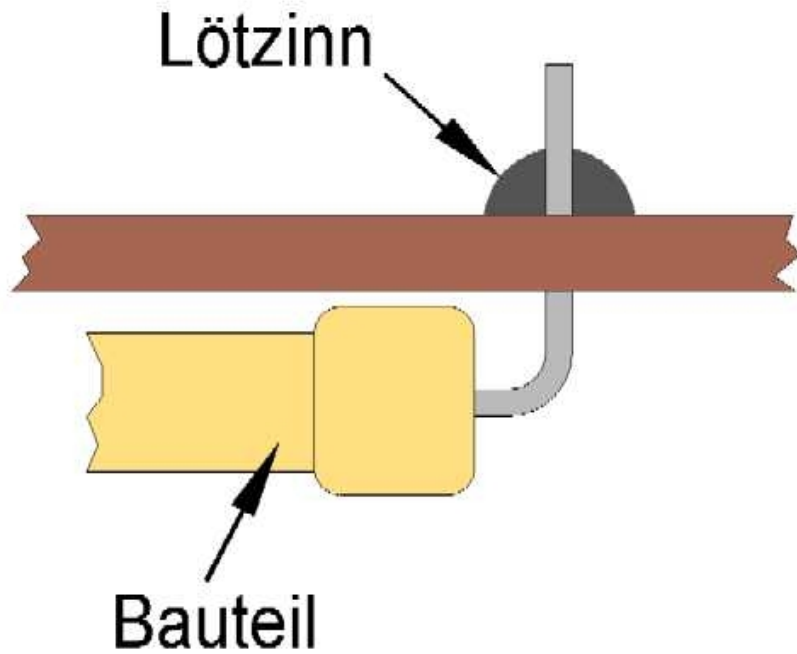
- Handlöten (**richtig**)

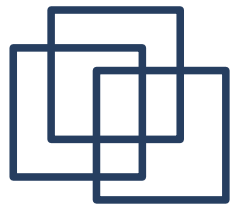




Lötarten

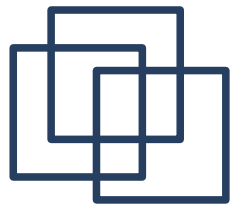
- Handlöten (**falsch**)



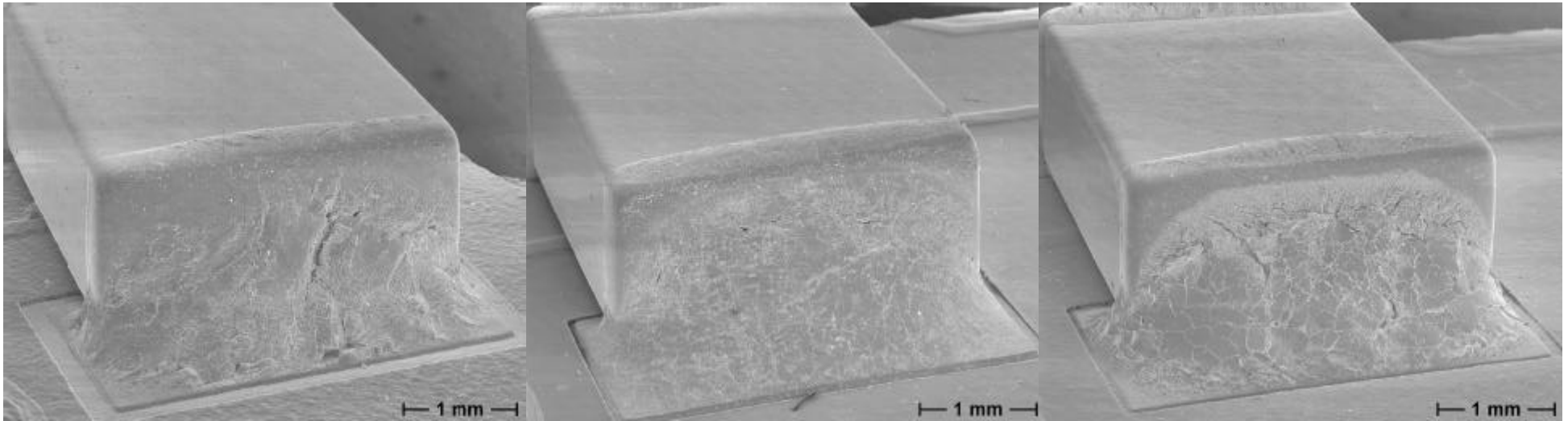


Lötarten

- Handlöten Reihenfolge
 - Lötstelle erwärmen (Bauteil und Pad)
 - Lot (richtige Menge) zuführen
 - ca. 1s warten (Flussmittel verdampfen lassen)
 - LötKolben absetzen



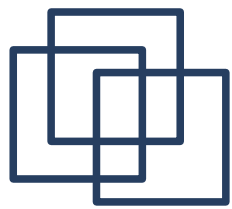
Beispiele



NiAu-SnAgCu

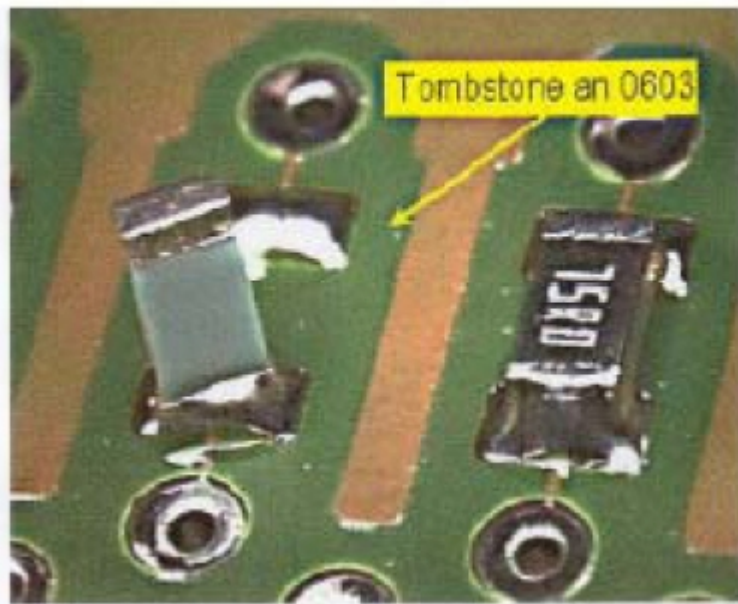
NiAu-SnBi

Sn-SnPb

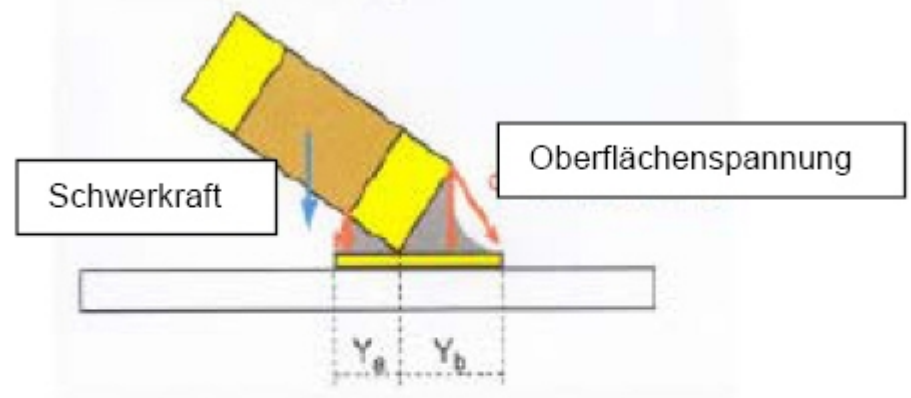


Beispiele

Tombstone-Effekt beachten

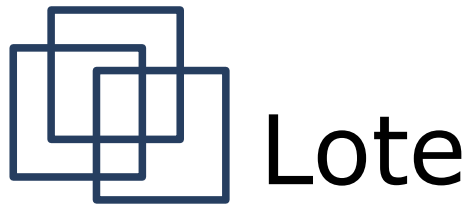


Tombstoning / Kräfteanalyse

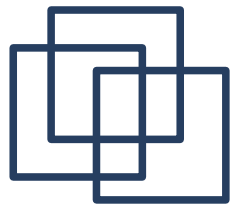


Das Verhältnis von Y_a/Y_b beeinflusst die Entstehung eines Tombstone.

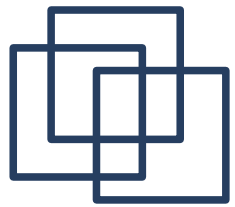
Weiterer Grund: zu unterschiedlichen Zeiten Aufschmelzen des Lotdepots.



- SnCu Sn99,3Cu0,7 227°C
- SnAgCu Sn95,5Ag3,8Cu0,7 217°C
- SnAg Sn96,5Ag3,5 221°C
- SnPb Sn63Pb37 183°C
- SnBi Sn42Bi58 138°C
- SnIn Sn48In52 118°C



- Der Löt Arbeitsplatz
 - Gute Lüftung (keine Zugluft)
 - Gute Beleuchtung
 - Lupe für SMD
 - ESD Schutz
 - Erste-Hilfe-Kasten in der Nähe



Quellennachweis

- Fa. Andus Electronic GmbH
www.andus.de
- FED e.V. www.fed.de
- Zeitschrift Elektronik 23/2006 S.121
Artikel über Buchsenleisten
- R.J. Klein Wassink – Weichlöten in der
Elektronik
- Andreas Frenske – Doktorarbeit
Einzelpunktlöten von Anschlusskontakten