

Lötseminar

© OE1IAH 2026-10-01

Metalle

- Kupfer, Messing, Neusilber, lässt sich gut bearbeiten und auch löten
- Eisen rostet, rostfreie Edelstähle sind schwer zu bearbeiten.
 - Eisen und Stahl lässt sich nur schwer löten (Salzsäure / Lötwasser)
- Gold und Zinn kann Ärger machen je nach Legierung
- Aluminium geringes Gewicht, leicht zu bearbeiten
 - Lässt sich nicht löten – nur mit speziellen Loten und -Technik
 - Geringe Leitfähigkeit



Löten

- Eine Verbindung mit zumindest 3 metallischen Materialien.
 - 2 Werkstücke plus Lot
- Passende Temperatur
 - Klassische Lötkolben können Temperatur nicht halten
- Lötzinn, Flussmittel
 - Keine Säuren!!!
- Gutes Werkzeug, sonst geht's nicht!





Lötspitze

- Lötspitze muß gut verzinnt sein, Zinn soll von alleine drauf verteilen, Keine Kugeln!
- Schwarze Flächen auf Lötspitze entfernen
- Vergütete Lötspitzen nicht beschädigen!

Lötvorgang

1. Warme Lötspitze

- Etwas Zinn, um Kontakt zu den Werkstücken herzustellen

2. Erwärmen der Werkstücke

- Lötkolben muß zum Werkstück passen

3. Elektronik Zinn zuführen

- Zinn muß verrinnen und beide Werkstücke umspülen
- Lötspitze etwas hin und her bewegen

Herausforderungen

- Wärmeableitung durch Werkstück
 - Große Masseflächen auf Platinen (Abschirmung) kosten Wärme
 - Zugeführtes Lötzinn ist „kalt“, braucht etwas Zeit um zu fließen
- Gutes Elektronik-Lötzinn - Flußmittel „drinnen“
- Löttemperatur passend zum Zinn
 - Bleifrei braucht meist deutlich höhere Temperaturen
 - 320°C bis 400°C ermöglicht schnelles arbeiten
- Abluft der Lötdämpfe

Lötzinn

- Nur Elektroniklötzinn guter Qualität benutzen
 - Hat Flußmittel in der Seele drin
- Flußmittel hilft Oxydschicht zu durchdringen
 - Zinn erreicht so das Material, Oxydschichten sind meist hochohmig, leiten nicht, Fehlfunktion!
 - Lötzinn und Werkstück müssen sich „vermischen“ ineinander fließen, eine Legierung bilden
 - Gute Lötstellen sind auch mechanisch fest
 - Lötstelle fließt um die Bauteile, Kugelaussehen ist falsch

Lötwasser, Löthönig

- Garantiert ein Ausfallen der Lötverbindung
 - Nicht sofort sondern nach einiger Zeit
- Säure hilft Oxydschicht zu entfernen, führt aber zu Korrosionsschäden
- Elektronik Flux ist „säurefrei“
 - „noclean“

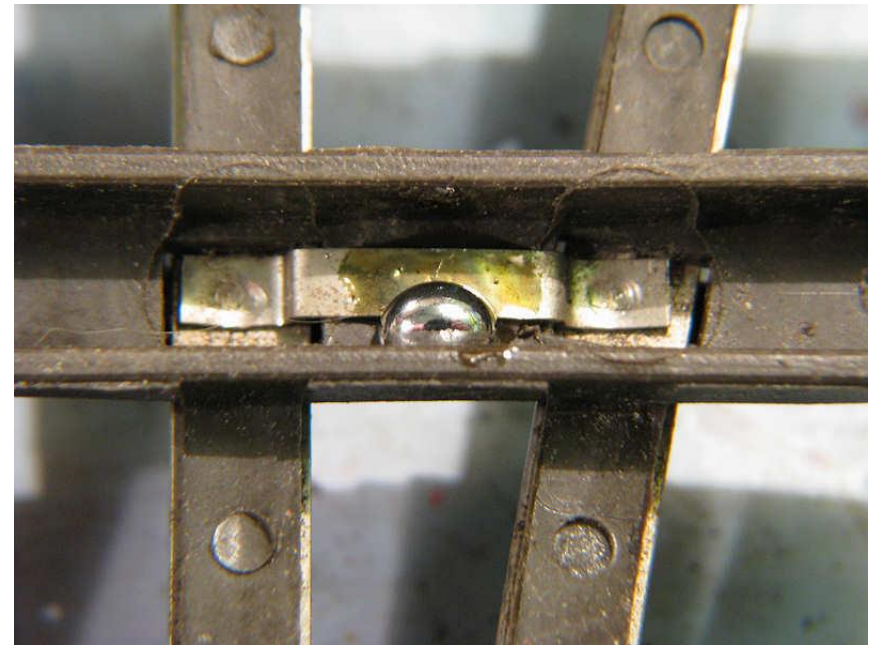


Bleifrei Zinn???

- Blei soll vermieden werden weil es Gesundheits-schädlich ist, Pb30/Sn70 odglm. ist aber leichter zu verarbeiten für Anfänger
- Bleifrei Zinn glänzt nicht mehr
- Kalte Lötstellen, also keine atomare Verbindung zum Werkstück/Lot, sind nicht immer optisch zu erkennen
- Gewerblich ist Blei meist verboten
 - Reparaturen und Privatbereich weiterhin möglich

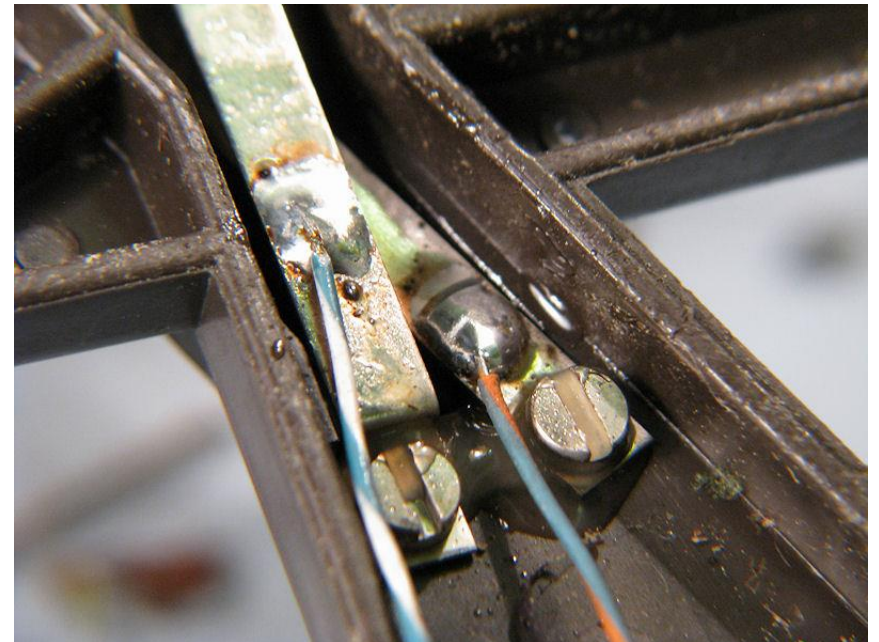
Kalte Lötstelle

- nennt die häufigste Ursache zu wenig Wärme beim Löten
- Kugelform am Metall
- Oxydschicht und/oder zu niedrige Temperatur



gute Lötstelle

- Zinn fließt an den Werkstücken entlang
- ausreichend aufwärmen
 - Zinn zuführen
 - Warten bis es fließt
 - Spitze etwas bewegen
 - Lötspitze entfernen





Zu Viel oder Zuwenig Zinn?

- Gegebenenfalls Zinn hinzufügen
- Zinn Absaugen mit Geflecht oder Pumpe
 - Geflecht kann durch Liezen-Draht ersetzt werden
- Platinenlöcher können „ausgeblasen“ werden

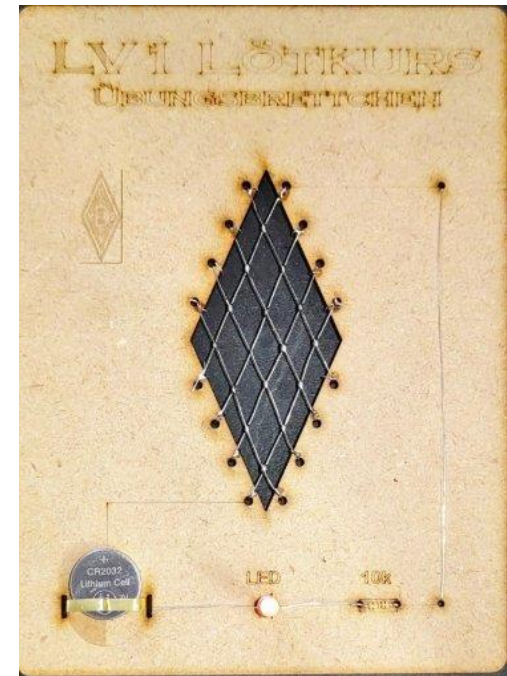
SMD Löten

- Kein Anfänger Thema
- Identes Prinzip wie vorgestellt
- Bauteile sind nur kleiner
- Lötpaste statt Lötdraht
- Erwärmung, Infrarot, Heißluft oder Lötgas
 - Mit Lötkolben geht's auch



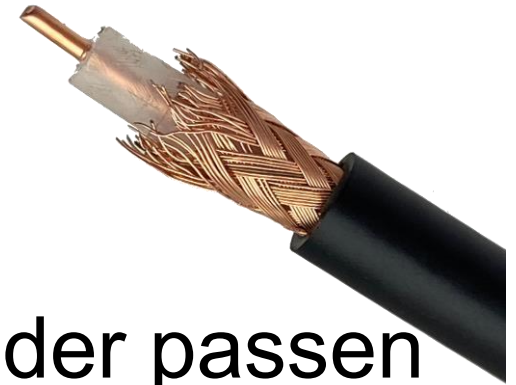
Übungswerkstück

- Drahtgitter Lötstellen
- Widerstand, LED, Batterie
 - Batterie Halter braucht mehr Wärme
- LED Ausrichtung
 - K kurzes Füßchen, Flachstelle
- CR2032 (+) große Fläche





Kabel



- Kabel und Stecker müssen zueinander passen
 - Kabeldurchmesser zur Steckerbauart
 - 50Ω Impedanz
 - Löten oder Crimpen im Wesentlichen eine Werkzeugfrage
 - Kabel soll zur Anwendung passen: Gewicht, Flexibilität
- Abdichten der Verbindung
 - Selbstvulkanisierendes Tape, Vergießen, Kleber



Dämpfung

- Kabeldämpfung kostet Signal

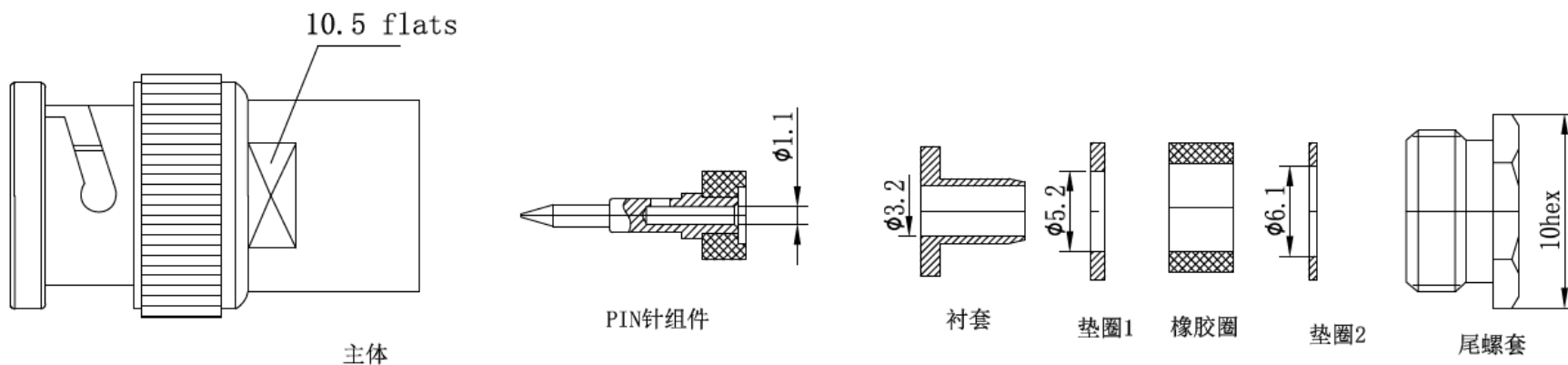
Kabeltyp	30 MHz	50 MHz	100 MHz	200–220 MHz	400–450 MHz	700–900 MHz	1 GHz
RG-58/U	0,8 / 3,1	0,9 / 3,7	1,4 / 5,4	1,8 / 8,1	3,8 / 12,4	4,4 / 21,1	5,3 / 32,2
RG-213/U	0,7 / 3,0	0,9 / 2,6	1,2 / 4,9	1,5 / 5,0	2,1 / 5,0	3,3 / 15,9	5,1 / 21,1
RG-214/U	0,8 / 3,3	1,1 / 3,5	1,7 / 6,6	2,1 / 5,2	3,1 / 7,4	4,5 / 15,9	6,0 / 21,1
RG-174/U	~7,8 / 4,1	~10,8 / 5,6	~18,5 / 9,8	~26,9 / 13,2	– / 17,0	–	
Aircell-5/7	– / 0.2		-/2.3	4.2 / 4.3	5.9 / 5.9	9.9 / 8.1	13–15 / –

dB/m: für 30m / 100m

Steckermontage

- Abisolieren entsprechend Stecker Datenblatt
 - DB hat der Hobby Anwender meist nicht
 - Kabel an den Stecker anlegen und Längen abschätzen
 - Etwas länger lassen als geschätzt
- Teile auf Kabel aufschieben
- Pin auf Innenleiter montieren
 - Aufpassen keine Lötpatzen außen am Pin bzw eben Entfernen vor Montage
- Endmontage
 - Verschrauben bzw crimpen

Zusammenbau



Explosionszeichnung des Schraub/Löt BNC Steckers ES pro **217-7790**

Prüfen

- Durchgangsprüfer Innenleiter und Schirm
- Hochohmig zwischen Innenleiter und Schirm
- Erst weitermachen wenn Multimeter-Text OK
- Gegen Dummyload SWR checken
 - VNA
 - SWR Meter am Funkgerät

Bauprojekte

- 70cm Doppel-Quad
- HB9XBG
- QO-100 RX Empfänger

