



OST
Ostschweizer
Fachhochschule

KomMINT Kurs Teil 1

Theorie Löttechnik

Selina Malacarne und Michel Nyffenegger

08. März 2023

Institute for Communication Systems

Teamvorstellung



Nicolas Robin
Institutsleiter IFN



Georg Tinner
WiMa IFN, Oberstufenlehrer



Dominik Tschirky
WiMa IFN, Fachdidaktik NOS



Heinz Mathis
Institutsleiter ICOM



Michel Nyffenegger
WiMa ICOM,
Praktikumsleitung Signale &
Systeme



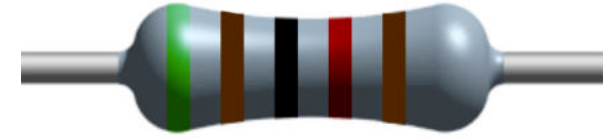
Selina Malacarne
WiMa ICOM, Dozentin
Python & Amateurfunk

www.kommint.ch

Programm

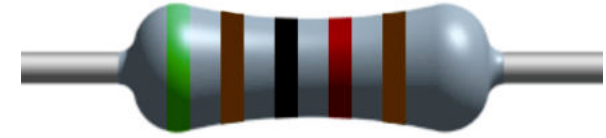
- Einführung Bauteil, Löten
- Bau des Radios
- Theorie FM Radio

Jedes Bauteil hat...



Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

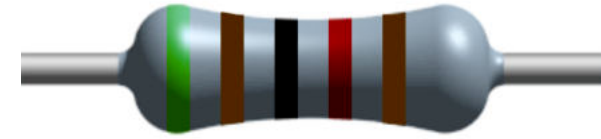


R

Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema



R

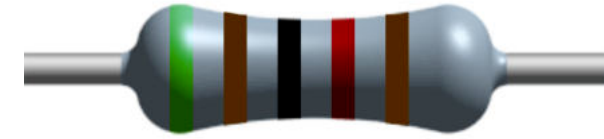


Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema

... einen Footprint für den Bestückungsplan



R



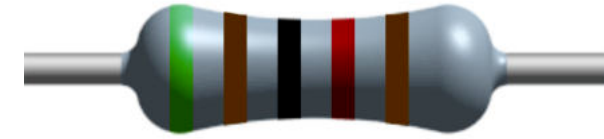
Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema

... einen Footprint für den Bestückungsplan

... einen Wert/Typ



R



100 Ω

Jedes Bauteil hat...

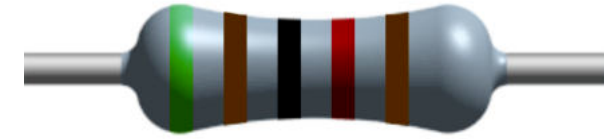
... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema

... einen Footprint für den Bestückungsplan

... einen Wert/Typ

... **eine Polarität** oder keine Polarität



R



100 Ω

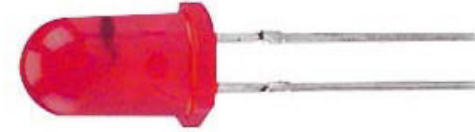
keine Polarität

Jedes Bauteil hat...



Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung



D/LED

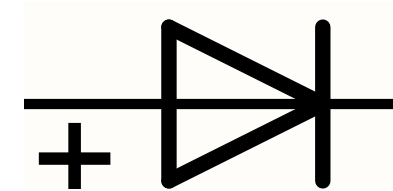
Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema



D/LED

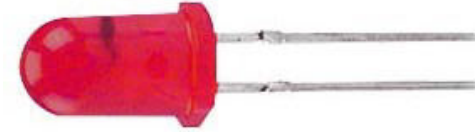


Jedes Bauteil hat...

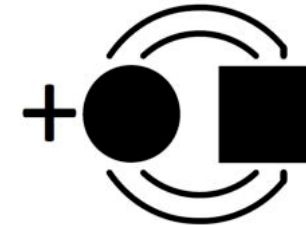
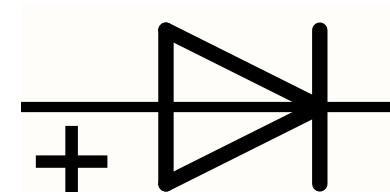
... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema

... einen Footprint für den Bestückungsplan



D/LED



Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

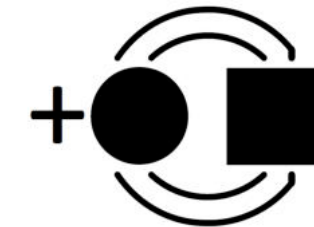
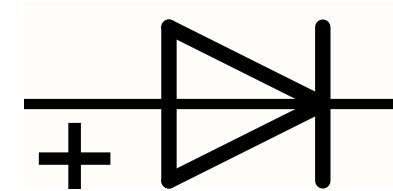
... ein Schemasymbol für das Schema

... einen Footprint für den Bestückungsplan

... einen Wert/Typ



D/LED



rot

Jedes Bauteil hat...

... eine Bezeichnung

... ein Schemasymbol für das Schema

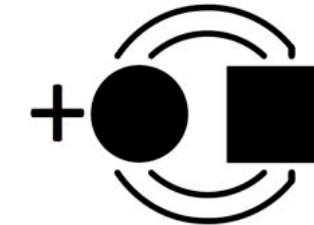
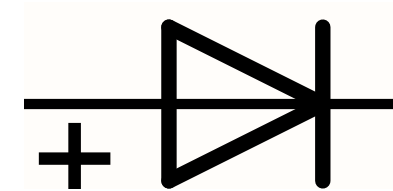
... einen Footprint für den Bestückungsplan

... einen Wert/Typ

... **eine Polarität** oder keine Polarität



D/LED

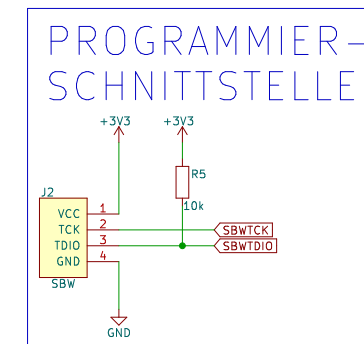
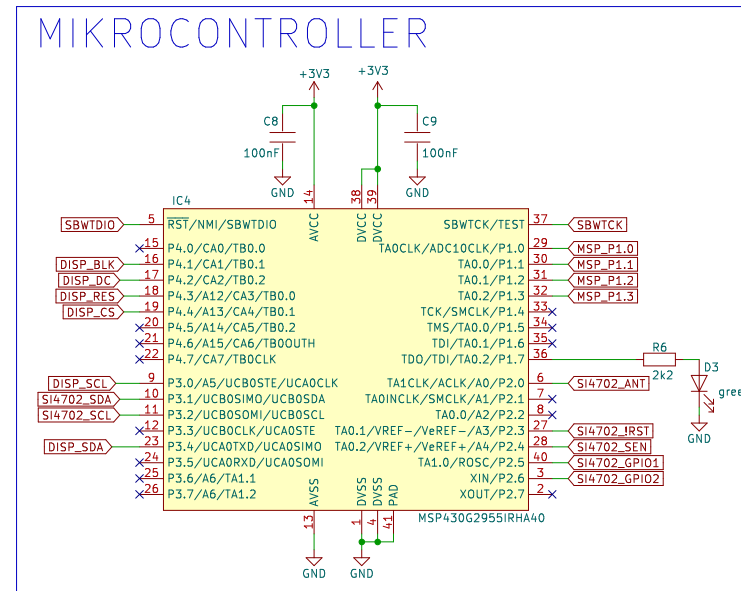
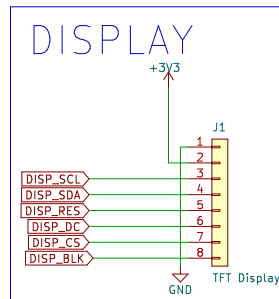
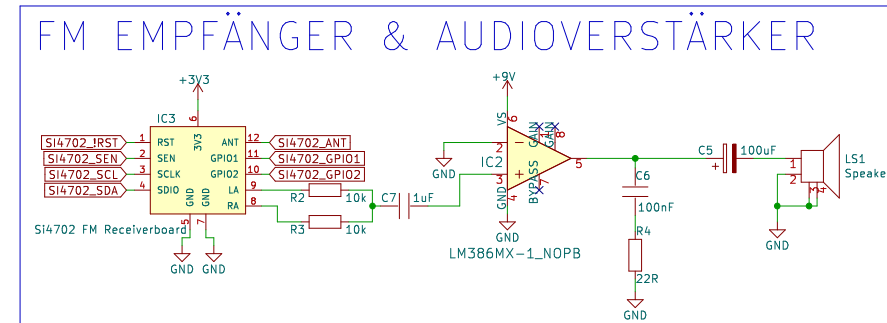
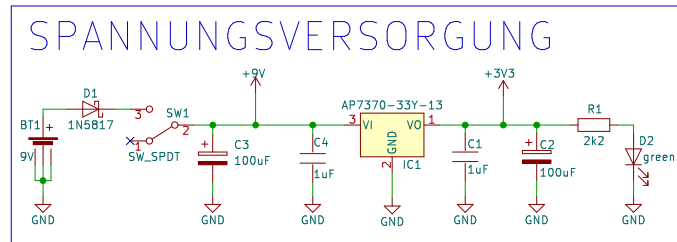


rot

Polarität

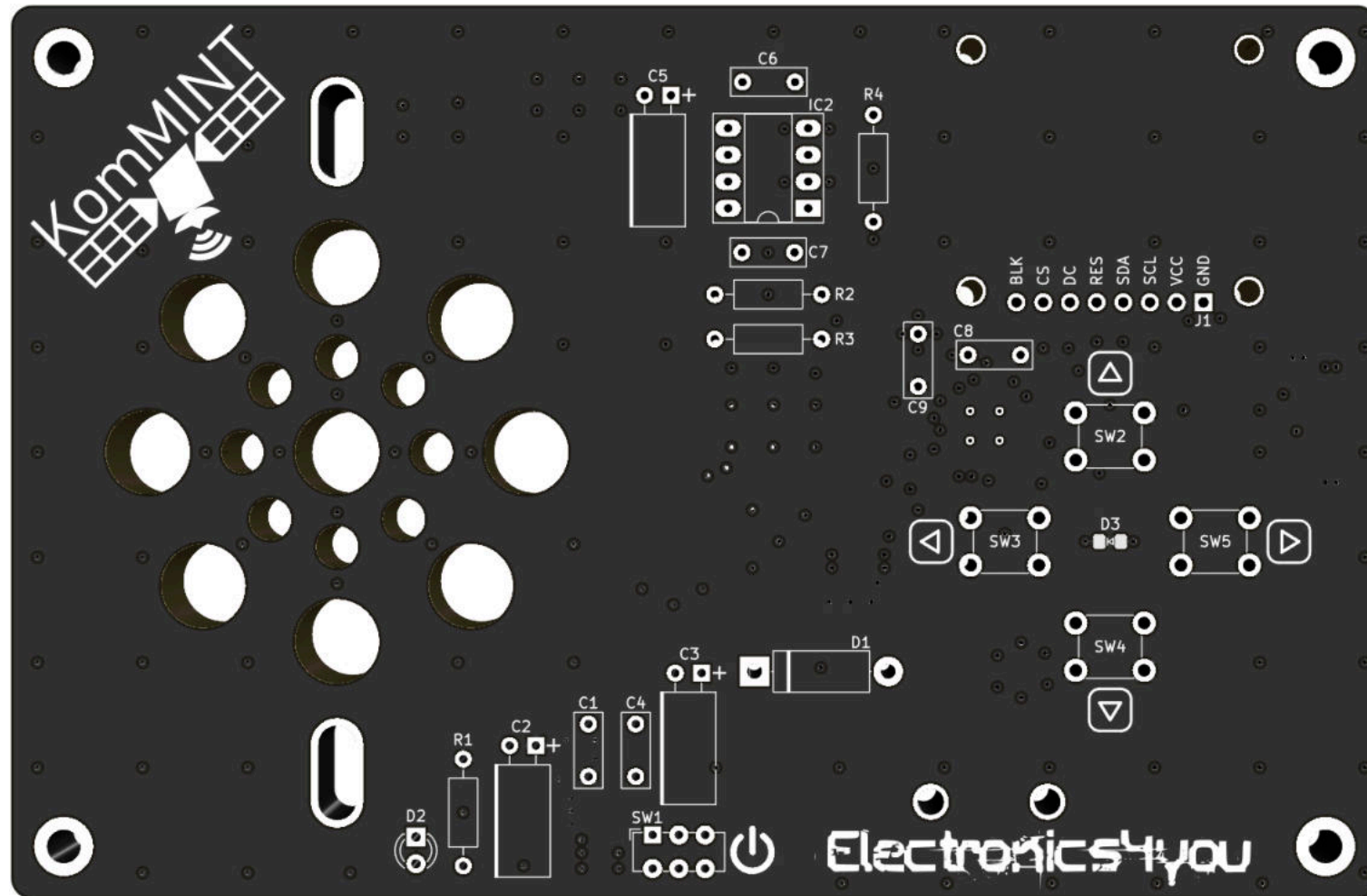
Das Schema

Das Schema zeigt uns, wie die einzelne Bauteile elektrisch miteinander verbunden sind:



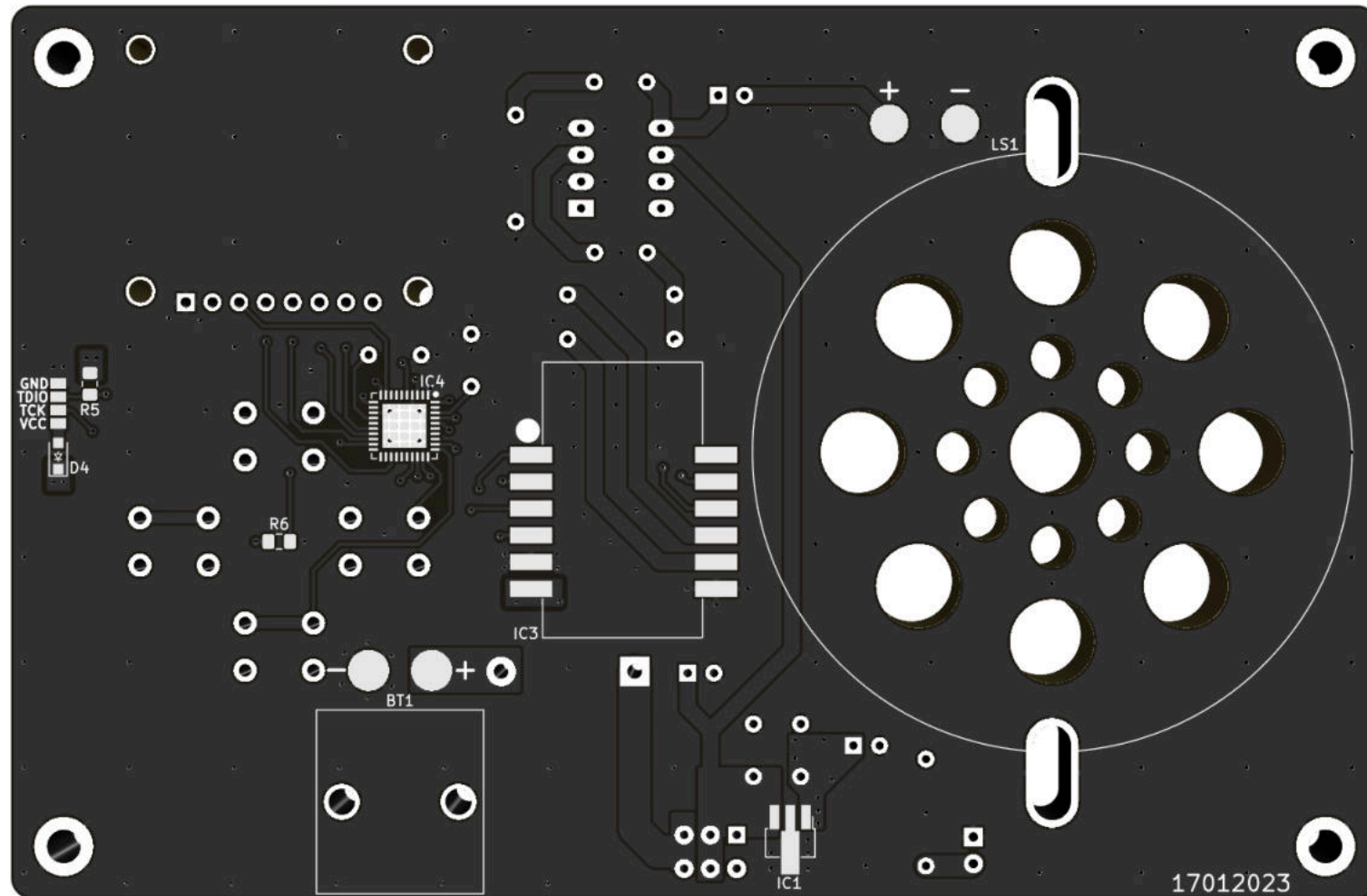
Der Bestückungsplan

Der Bestückungsplan zeigt uns, welches Bauteil wo auf der Leiterplatte bestückt werden muss:



Der Bestückungsplan

Der Bestückungsplan zeigt uns, welches Bauteil wo auf der Leiterplatte bestückt werden muss:



Die Stückliste

Die Stückliste listet die relevanten Informationen aller Bauteile des Projektes auf:

Name	Beschreibung	Wert/Typ	Baugröße
BT1	Batterie	9 V	1 Zelle
BT1	Batterie Halterclip	Keystone 80	1 Zelle
BT1	Batterie Verbinder	Keystone 232	1 Zelle
R1	Widerstand	2.2 k Ω	THT
R2, R3	Widerstand	10 k Ω	THT
R4	Widerstand	22 Ω	THT
R5	Widerstand	10 k Ω	SMD 0805
R6	Widerstand	2.2 k Ω	SMD 0805
C1, C4, C7	Keramikkondensator	1 μ F	THT
C2, C3, C5	Aluminium-Elektrolytkondensator	100 μF	THT
C6, C8, C9	Keramikkondensator	100 nF	THT
D1	Schottky Diode	1N5817	THT
D2	Leuchtdiode	grün	THT
D3	Leuchtdiode	grün	SMD 0805
IC1	Spannungsregler 3.3 V	AP7370-33Y-13	SOT89-3
IC2	Audioverstärker	LM386	DIP-8
IC2	IC Sockel	14 Pin	DIP-8
IC3	FM Empfänger Board	Si4702	SMD
IC4	Mikrocontroller	MSP430G2955IRHA40	40VQFN
J1	Display	TFT	0.96/(1.14) ''
J2	Programmierschnittstelle	SBW	SMD
SW1	Schiebeschalter	EG1271	THT
SW2, SW3, SW4, SW5	Drucktaster	FSM4JH	THT
LS1	Lautsprecher, 0.5 W, 8 Ω	MLS2	-

Die Bestückung

Für die Bestückung einer Leiterplatte benötigt man hauptsächlich:

Die Bestückung

Für die Bestückung einer Leiterplatte benötigt man hauptsächlich:

- den Bestückungsplan
- die Stückliste

Die Bestückung

Für die Bestückung einer Leiterplatte benötigt man hauptsächlich:

- den Bestückungsplan
- die Stückliste

Das Schema → Fehlersuche/Messungen

Das Löten

Das Lötten

- Beim Lötten werden **metallische** Werkstoffe mittels einem Lot verbunden.

Das Lötten

- Beim Lötten werden **metallische** Werkstoffe mittels einem Lot verbunden.
- Die Oberflächen werden vom **Lot** benetzt.

Das Löten

- Beim Löten werden **metallische** Werkstoffe mittels einem Lot verbunden.
- Die Oberflächen werden vom **Lot** benetzt.
- In der Elektronik werden hauptsächlich Lote aus **Zinn-Legierungen** verwendet, daher der Name ``**Lötzinn**``.

Das Löten

- Beim Löten werden **metallische** Werkstoffe mittels einem Lot verbunden.
- Die Oberflächen werden vom **Lot** benetzt.
- In der Elektronik werden hauptsächlich Lote aus **Zinn-Legierungen** verwendet, daher der Name ``**Lötzinn**``.
- Elektronik-Lote werden in zwei Gruppen unterteilt: **bleihaltige** und **bleifreie** Lote.

Das Löten

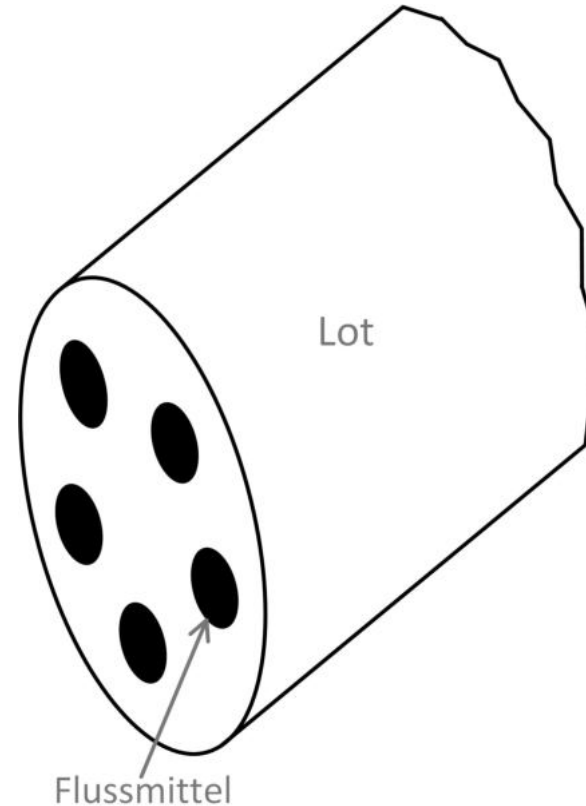
- Beim Löten werden **metallische** Werkstoffe mittels einem Lot verbunden.
- Die Oberflächen werden vom **Lot** benetzt.
- In der Elektronik werden hauptsächlich Lote aus **Zinn-Legierungen** verwendet, daher der Name ``**Lötzinn**``.
- Elektronik-Lote werden in zwei Gruppen unterteilt: **bleihaltige** und **bleifreie** Lote.
- Diese haben unterschiedliche Schmelzpunkte:

Legierung	Schmelzpunkt
Sn60/Pb40	183°C
Sn99/Cu1	227°C
Sn95,5/Ag3,8/Cu0,7	217°C

- Eine **Oxydschicht** verhindert das Fließen des Lotes.

- Eine **Oxydschicht** verhindert das Fließen des Lotes.
- Die ``Reinigung" der Lötstelle übernimmt das **Flussmittel**.

- Eine **Oxydschicht** verhindert das Fließen des Lotes.
- Die ``Reinigung" der Lötstelle übernimmt das **Flussmittel**.
- Das Flussmittel (z.B. Kolophonium) ist meistens **im Lot** enthalten.



Man unterscheidet zwischen zwei Bauteiltypen:

¹THT: Through Hole Technology

²SMD: Surface Mounted Device

Man unterscheidet zwischen zwei Bauteiltypen:

THT¹-Bauteile sind konventionelle Bauteile und werden durch die Leiterplatte gesteckt und gelötet.

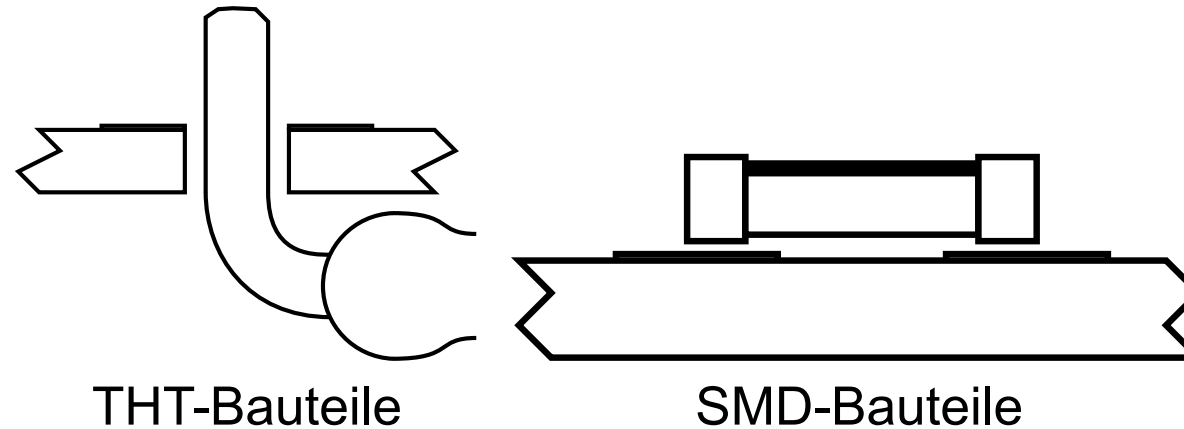
¹THT: Through Hole Technology

²SMD: Surface Mounted Device

Man unterscheidet zwischen zwei Bauteiltypen:

THT¹-Bauteile sind konventionelle Bauteile und werden durch die Leiterplatte gesteckt und gelötet.

SMD²-Bauteile sind oberflächen-montierte Bauteile und werden direkt auf die Oberfläche der Leiterplatte gelötet.



¹THT: Through Hole Technology

²SMD: Surface Mounted Device

Der Lötvorgang

Der Lötvorgang

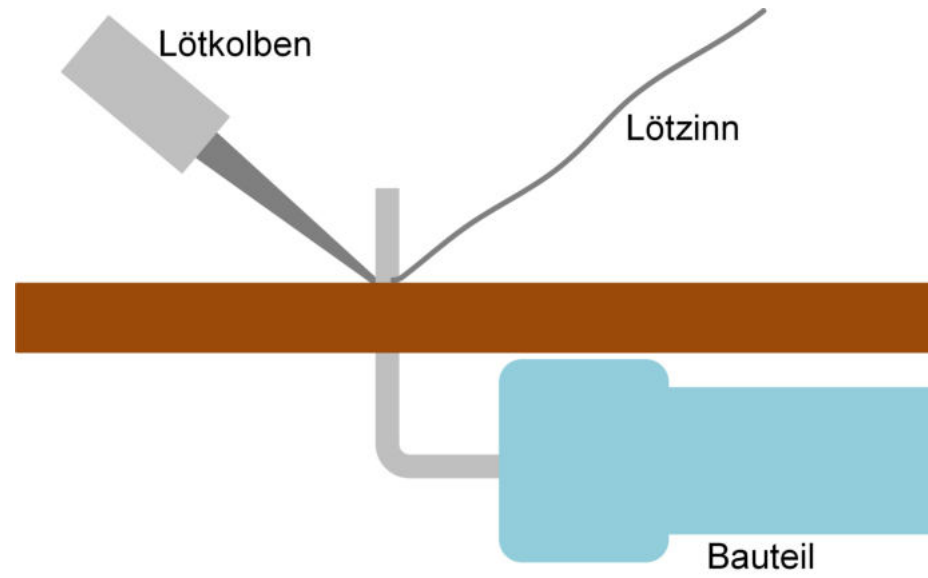
1. Die Löttemperatur soll zwischen **280°C** und **320°C** betragen.

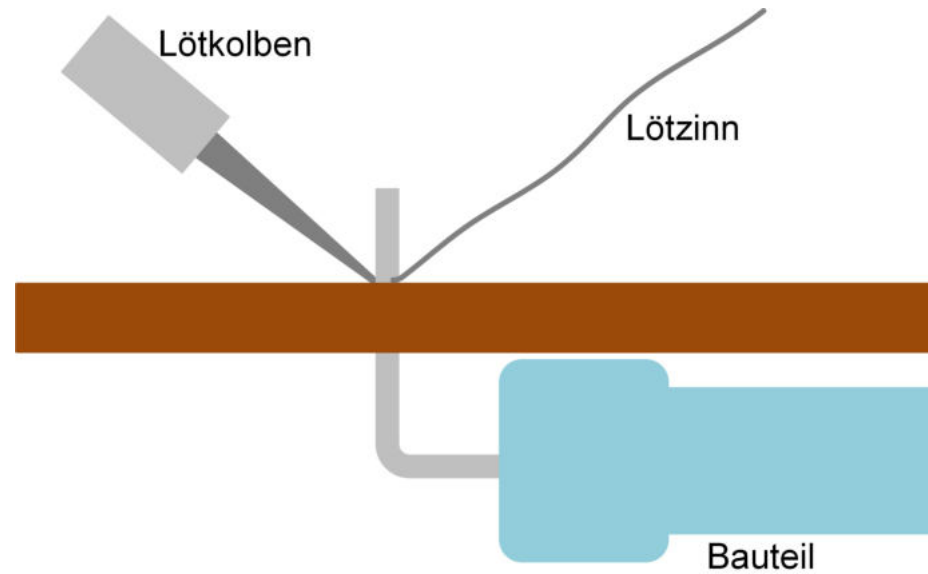
Der Lötvorgang

1. Die Löttemperatur soll zwischen **280°C und 320°C** betragen.
2. Oberfläche der Lötteile sollen frei von Verunreinigungen sein.

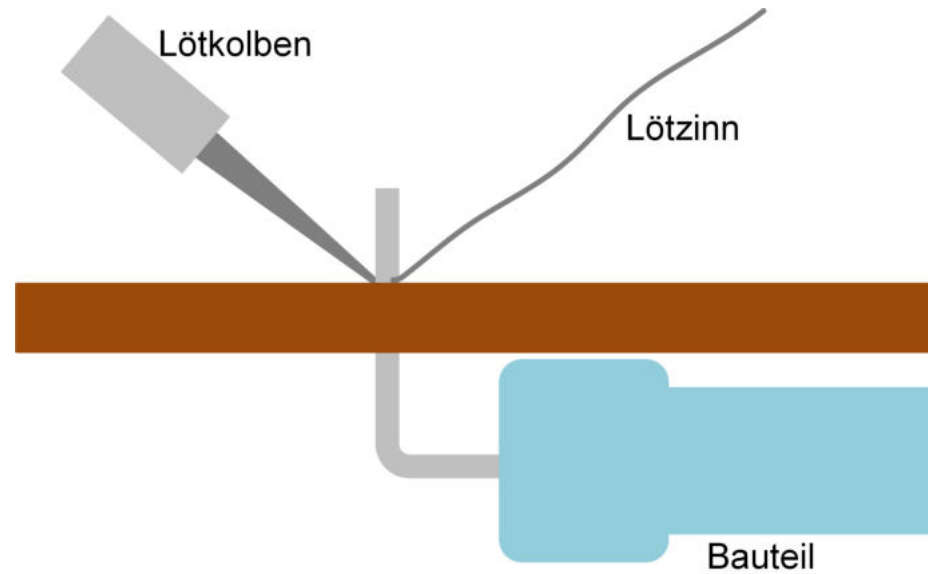
Der Lötvorgang

1. Die Löttemperatur soll zwischen **280°C und 320°C** betragen.
2. Oberfläche der Lötteile sollen frei von Verunreinigungen sein.
3. Lötteile **mechanisch fixieren**.

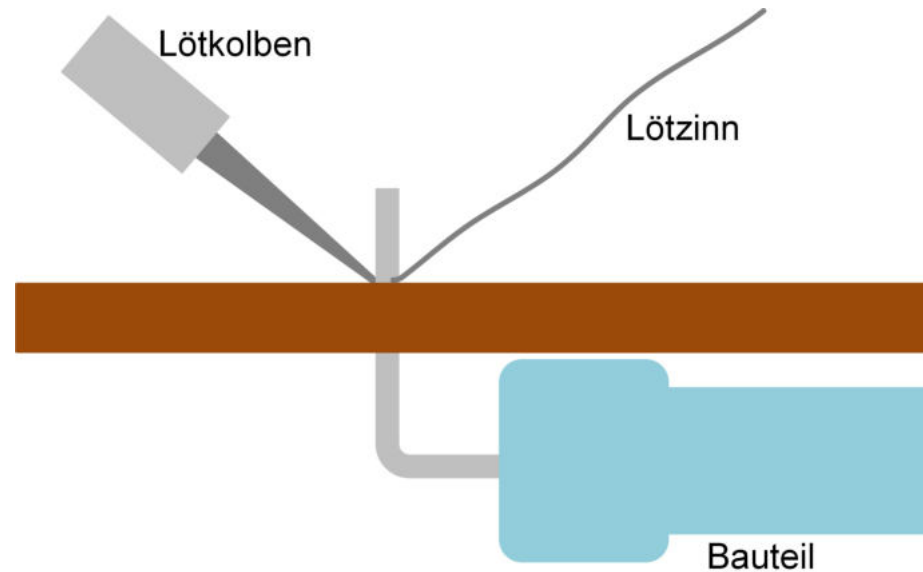




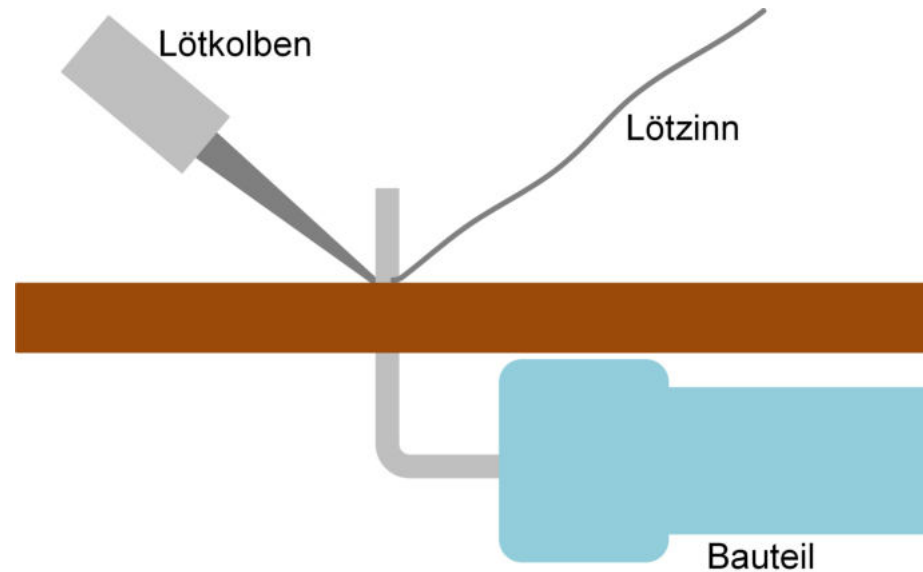
4. Mit sauber verzinnter Lötkolbenspitze **beide** Lötteile **gleichzeitig** erwärmen (max. 2 Sekunden).



4. Mit sauber verzinnter Lötkolbenspitze **beide** Lötteile **gleichzeitig** erwärmen (max. 2 Sekunden).
5. **Wenig** Lötzinn zuführen und Lötdraht rasch entfernen.



4. Mit sauber verzinnter LötKolbenspitze **beide** Lötteile **gleichzeitig** erwärmen (max. 2 Sekunden).
5. **Wenig** Lötzinn zuführen und Lötdraht rasch entfernen.
6. Geschmolzenes Lot **fliessen lassen** und LötKolben mit einer Wischbewegung zurückziehen.



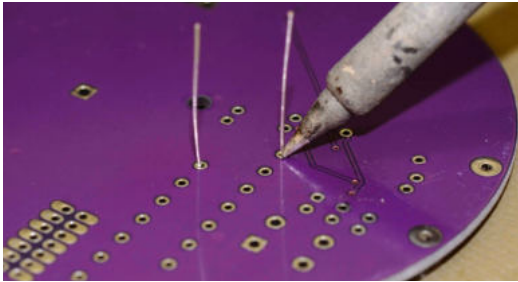
4. Mit sauber verzinnter LötKolbenspitze **beide** Lötteile **gleichzeitig** erwärmen (max. 2 Sekunden).
5. **Wenig** LötZinn zuführen und LötDraht rasch entfernen.
6. Geschmolzenes Lot **fließen lassen** und LötKolben mit einer Wischbewegung zurückziehen.
7. Zinn **erschütterungsfrei** erstarren lassen.

Video zum Löten

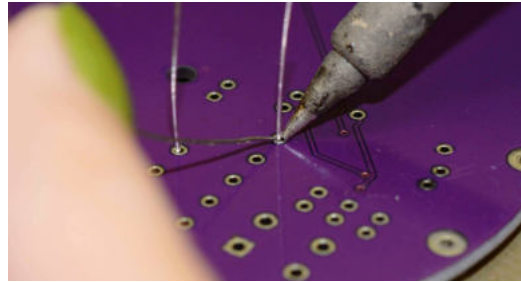
https://www.youtube.com/watch?v=b15MMzb_GWw&start=30

Video zum Löten

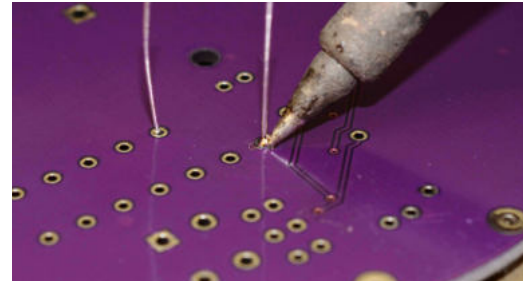
https://www.youtube.com/watch?v=b15MMzb_GWw&start=30



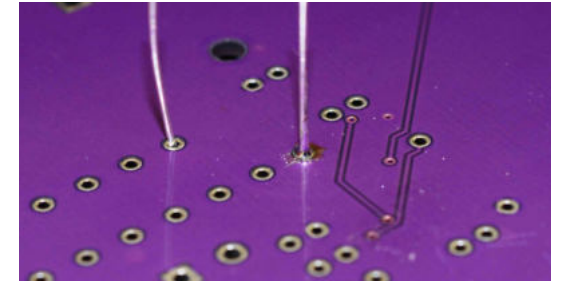
Lötauge und Anschluss erhitzen.



Wenig Lot zuführen.

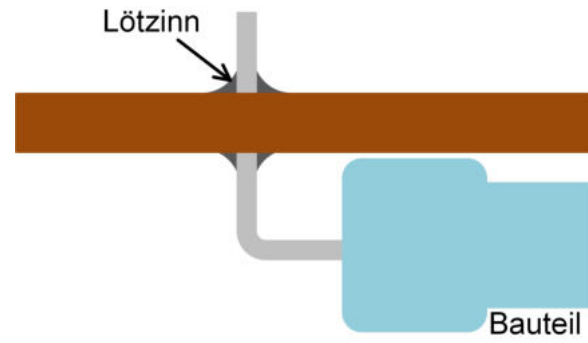


Lot fließen lassen.

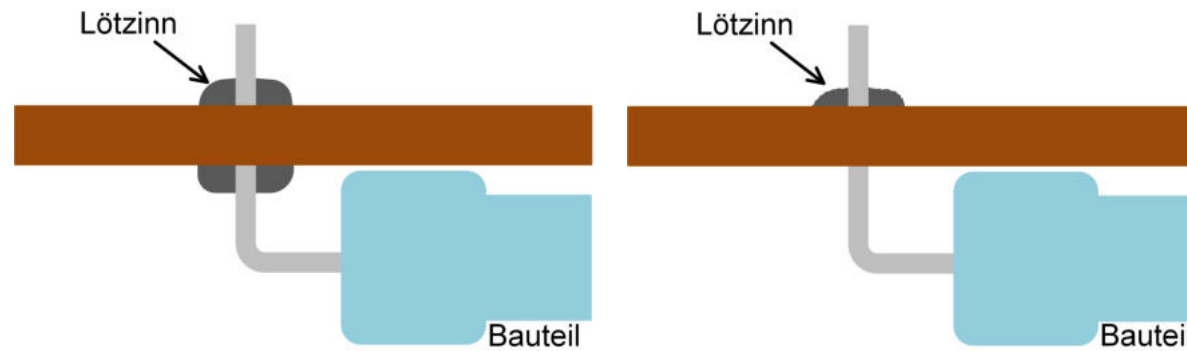


Zinn erschütterungsfrei erstarren lassen.

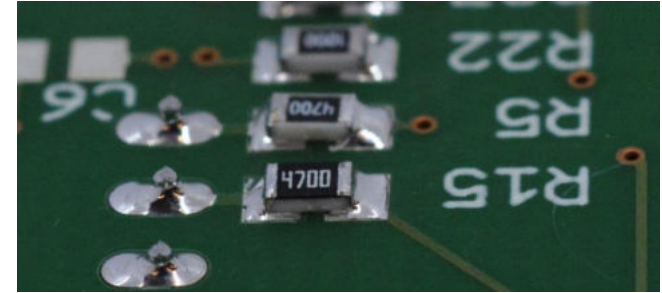
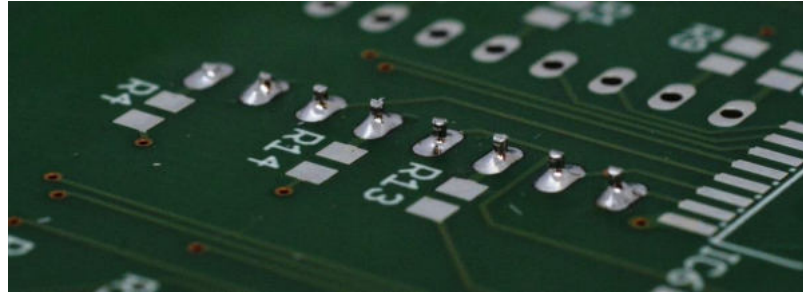
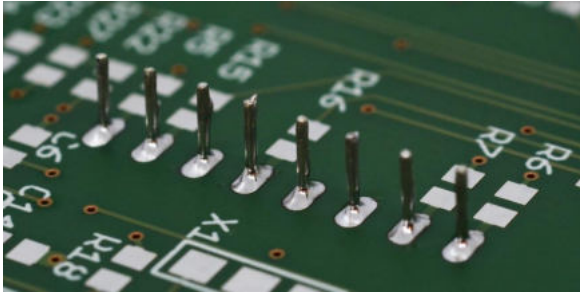
Gute Lötstelle:



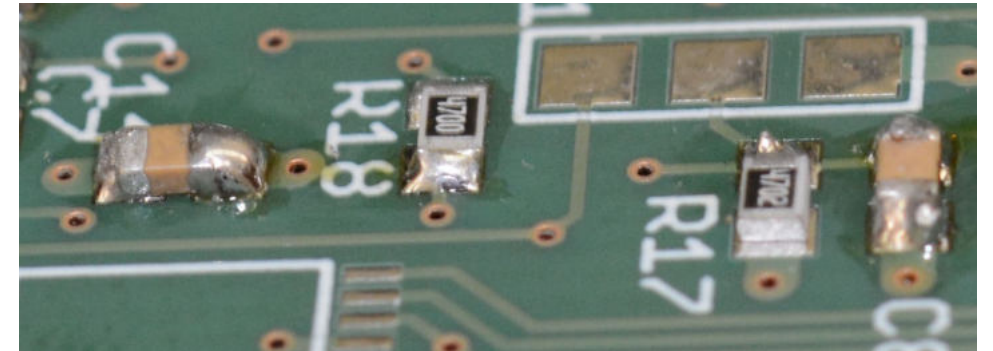
Schlechte Lötstelle:



Gute Lötstelle:



Schlechte Lötstelle:



Werkzeuge



Lötstation mit LötKolben und -halter



Loetzinn



Entlötlitze



Lotabsauger



Seitenschneider



Pinzette



Biegelehre