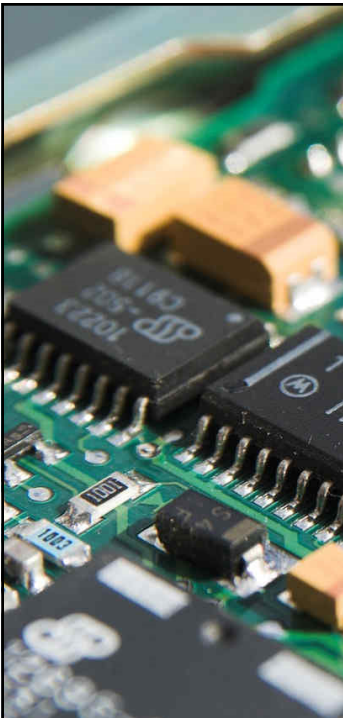


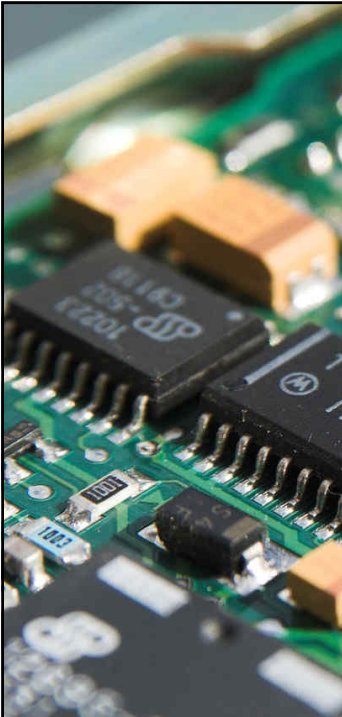
# ***Löten*** ***Theorie und Praxis***

***Jeremy Jay Ayawo Aholou***



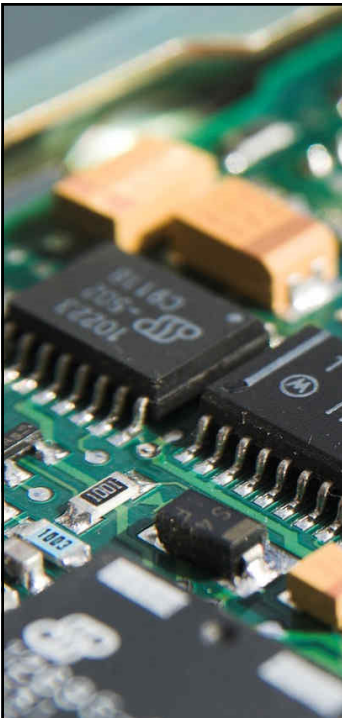
## ***Gliederung***

- Was ist Löten ?
- Einteilung der Lötverfahren
- Zinnlotzusammensetzung
- Flussmittel
- Qualität der Lötstelle
- Kalte Lötstellen
- Potentielle gefahren
- Bauelemente
- Polarität der Bauelemente



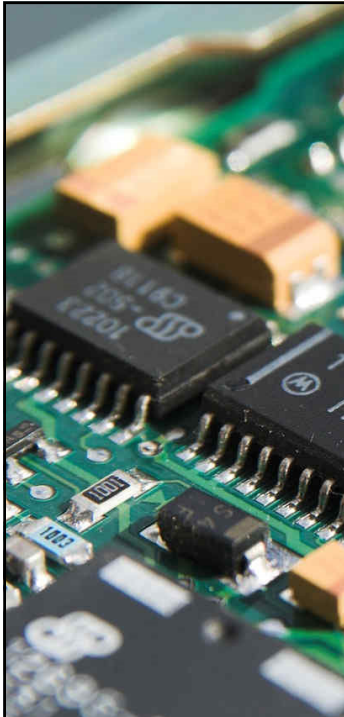
## ***Was ist Löten?***

- Thermisches **Verfahren** zum stoffschlüssigen **Fügen** und **Beschichten** von Werkstoffen
- Die **Schmelztemperatur** des **Lotes** liegt unterhalb der Schmelztemperatur der **Grundwerkstoffe**
- Dadurch werden die **Grundwerkstoffe** ohne Aufschmelzen (im Gegensatz zum Schweißen) miteinander **verbunden**
- Wichtigste elektrische **Verbindungsmethode**



## ***Einteilung der Lötverfahren***

- Einteilung nach **Temperatur** des Lotes
- Bis 450 °C = **Weichlöten** (Hier ca. 330°C)
- Ab 450 °C = **Hartlöten**
- Über 900 °C = **Hochtemperaturlöten**
- **Andere** Einteilungen möglich:
- z.B. nach Art der **Energieeintragung** (Laserstrahllöten, Flammlöten)

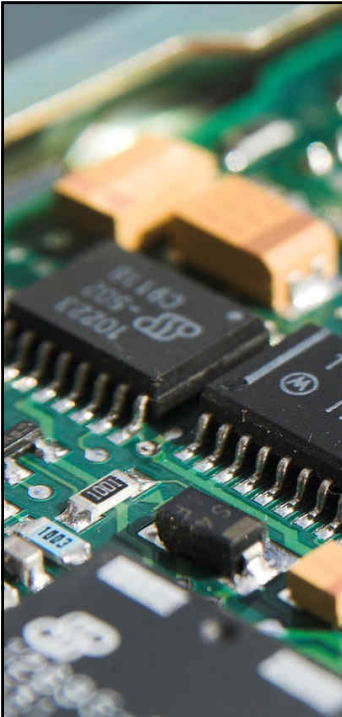


## Zinnlotzusammensetzung

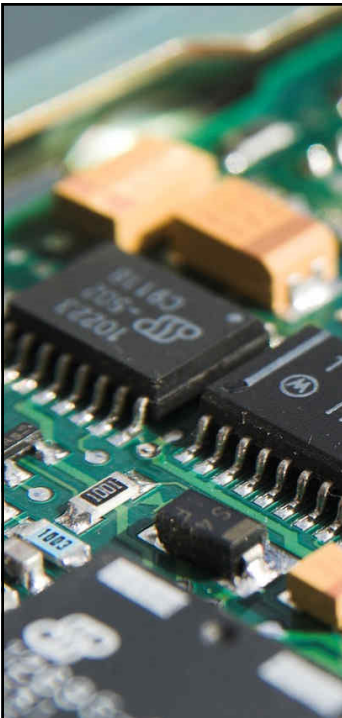


## Zinnlotzusammensetzung

	Element	Schmelztemperatur [°C]	Wesentlicher Einfluss
Hauptbestandteile	Blei (Pb)	327,7	Verbessert Fließeigenschaften
	Zinn (Sn)	232,0	
Nebenbestandteile	Wismut (Bi)	271,3	Senkt Schmelztemperatur
	Kupfer (Cu)	1084,4	Verringert Ablegieren von elektrischen Anschlüssen
	Antimon (Sb)	630,7	Erhöht Zugfestigkeit
	Silber (Ag)	961,9	Verringert Ablegieren von elektrischen Anschlüssen

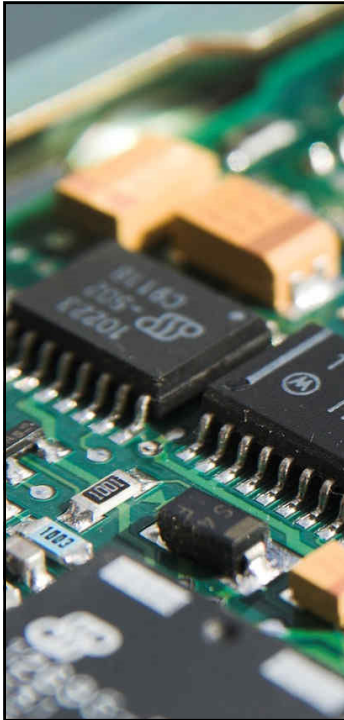


## ***Flussmittel***



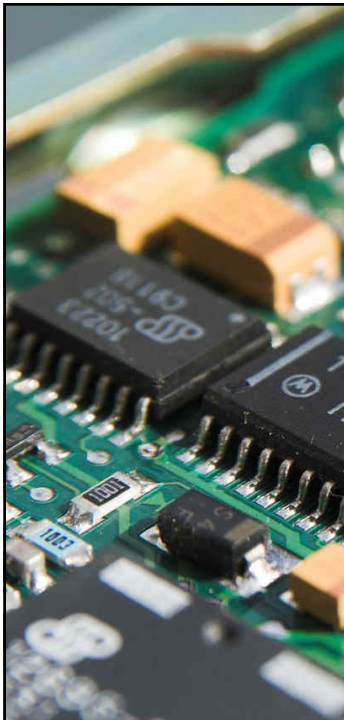
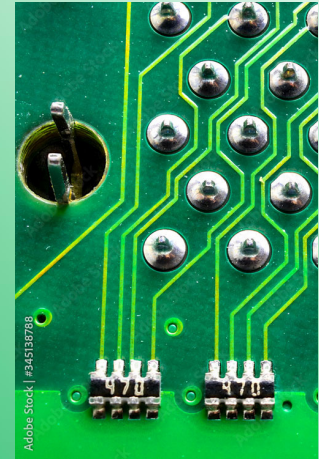
## ***Flussmittel***

- Für **ordentliche Lötstellen** müssen alle Metalloberflächen **frei von Oxiden** und **Verschmutzungen** sein
- Ermöglicht **Reduzierung** der **Oberflächenspannung**
- Art der **Flussmittel** ist vom **Anwendungsgebiet** abhängig
- Kann auch im **Lötzinn** enthalten sein



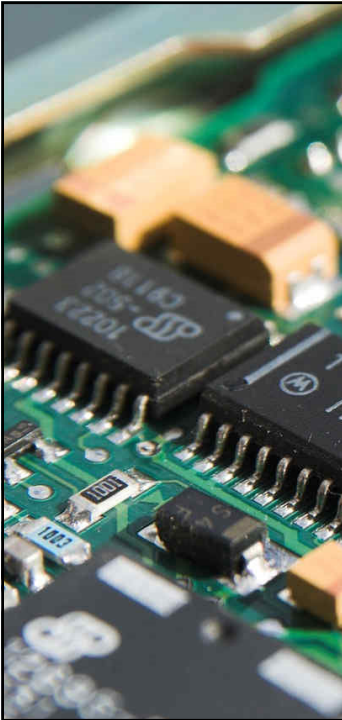
## ***Qualität der Lötstelle***

- Abhängig von *Benetzung*
- Lotmenge ( Nur so viel Lot, dass *Kontur* der Anschlüsse *sichtbar* bleibt )
- Lötwinkel ( *des Kolbens* ) 0-30°
- Qualitätsmerkmal ist *Sauberkeit* der Lötstelle

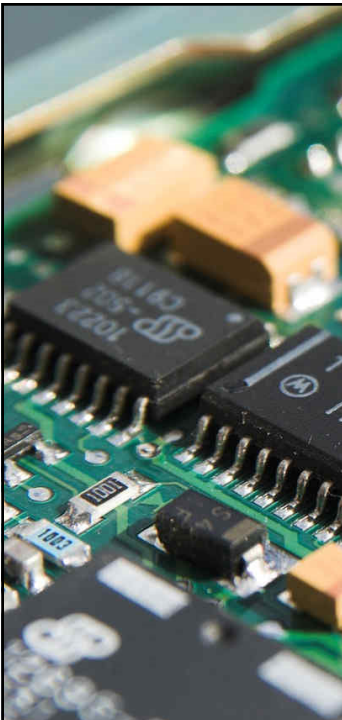
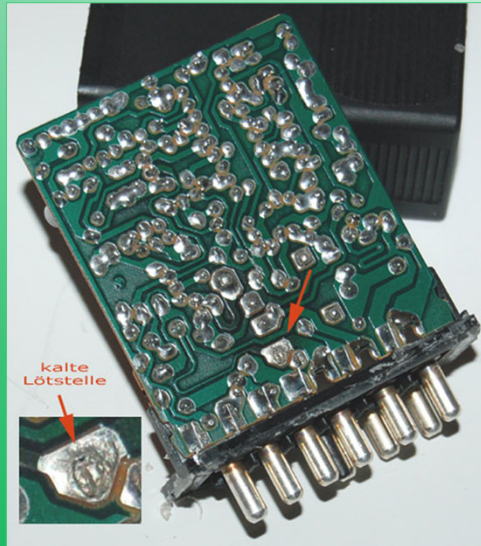


## ***Kalte Lötstellen***

- Keine *stoffschlüssige Verbindung* zwischen Lot und Platine
- Schwer erkennbar ( evtl. durch *matte Lötstellen* oder *klumpige Oberfläche* )
- Ursachen:
  - Leichte *Erschütterungen*
  - Unzulängliche *Löttemperatur*
  - Unsaubere *Oberfläche*

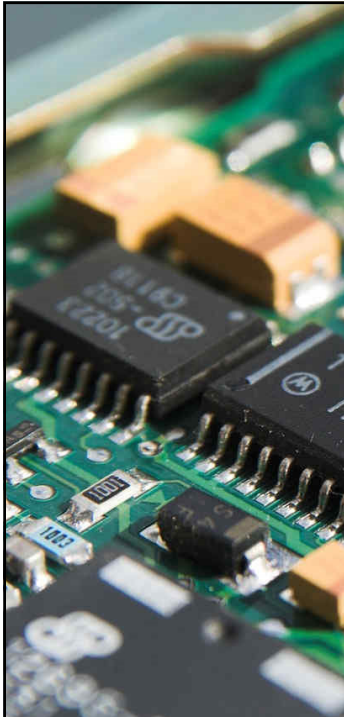


## ***Kalte Lötstellen***



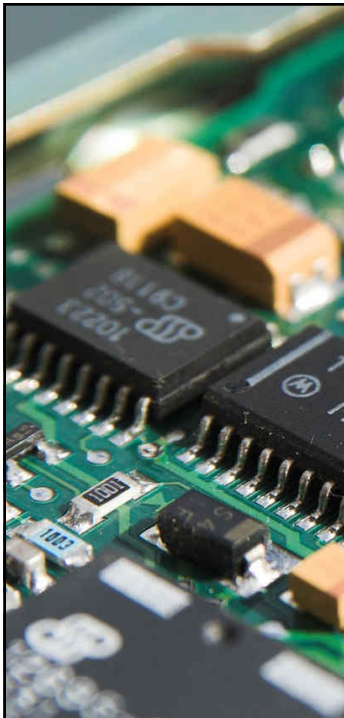
## ***Kalte Lötstellen***

- Funktionsstörung
- Kontaktunterbrechungen
- **Verbrennungen** innerhalb der Lötstellen □  
elektrischer Kontakt **verschlechtert** sich



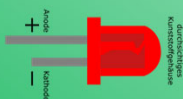
## Potentielle Gefahren

- Entstehende Lötdämpfe enthalten **Schadstoffe**
- Flussmittel enthalten organische **Säuren**
- LötKolben ist sehr **heiß !!!**
- Bauelemente und LötZinn werden auch **heiß !!!**



## Übersicht

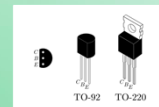
Diode



Widerstand



Transistor



Kondensator



LötKolben

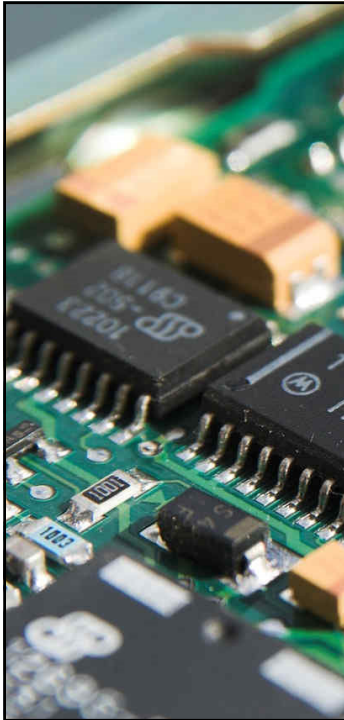


Platine



LötZinn



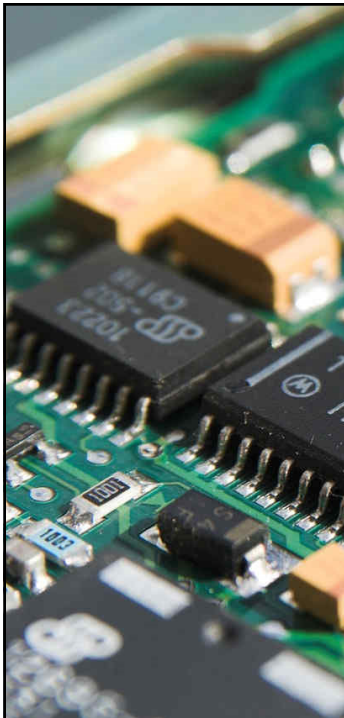
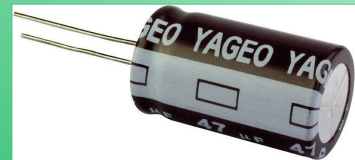


## ***Polarität der Bauelemente***

- Widerstände sind **ungepolt**

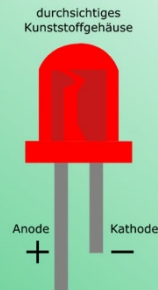


- Kondensatoren sind **gepolt**

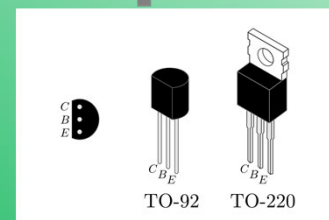


## ***Polarität der Bauelemente***

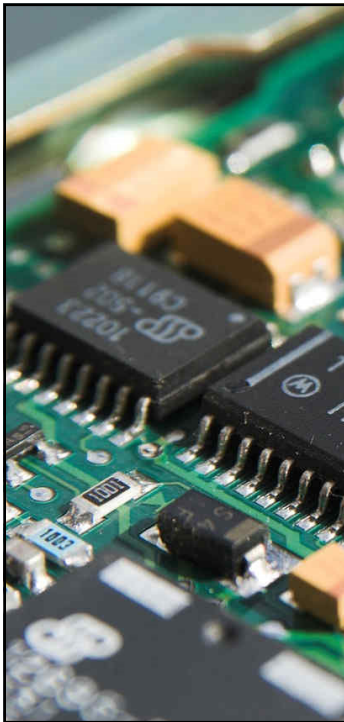
- Dioden sind **gepolt**



- Transistor sind **gepolt**

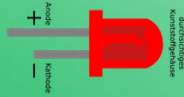






# Übersicht Bauelemente

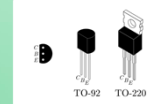
**Diode**



**Widerstand**



**Transistor**



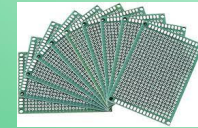
**Kondensator**



**Lötkolben**



**Platine**



**Lötzinn**

