

# **Platine Bestückung**

## **1. Verschiedene Bestückung:**

### **1.1 Surface Mounted Device (SMD-Bestückung):**

#### **1.1.1 Definition**

#### **1.1.2 Vorteil und Nachteil**

**preiswert?**

**ob die Bauteile sich leicht verlöten lassen?**

**Platzbedarf der Bauelemente?**

#### **1.1.3 Mit welchem Verfahren?**

#### **1.1.4 ob es mit unserem Projekt-Labor sinnvoll ist?**

#### **1.1.5 Bild**

### **1.2 Through Hole Technology (THT-Bestückung)**

#### **1.2.1 Definition**

#### **1.2.2 Vorteil und Nachteil**

**preiswert?**

**ob die Bauteile sich leicht verlöten lassen?**

**Platzbedarf der Bauelemente?**

#### **1.2.3 Mit welchem Verfahren?**

#### **1.2.4 ob es mit unserem Projekt-Labor sinnvoll ist?**

#### **1.2.5 Bild**

## **2. Unterschied zwischen SMD und TFT- Bestückung**

## **3. Verschiedene Lötverfahren**

### **3.1. Reflow-Löten**

### **3.2 Lötkolbenlöten**

### **3.3 Tauchlöten**

### **3.4 Wellenlöten**

## **4. Verschiedene Lötbestandteile**

### **4.1 Eigenschaften der Lötbestandteile**

### **4.2 chem. Zeichen**

### **4.3 Benennung**

### **4.4 Schmelztemperatur**

### **4.5 wesentlicher Einfluss**

## **5. Bleifrei ab Juli 2006**

## **1. Verschiedene Bestückung:**

### **1.1 Surface Mounted Device (SMD-Bestückung):**

#### **1.1.1 Definition**

SMD ist ein Fachbegriff aus der Elektronik und bezeichnet so genannte "oberflächenmontierte" Bauelemente. Diese Bauelemente (z.B. Widerstände oder Kondensatoren) haben keine Drahtanschlüsse, sondern werden mittels lötfähiger Anschlussflächen direkt auf eine Leiterplatte gelötet. Eine beidseitige Bestückung der Leiterplatte ist möglich. Leiterplatten mit SMD-Bauteilen werden meist auf Lötpaste bestückt und mit dem Reflow-Verfahren gelötet.

#### **1.1.2. Vorteil und Nachteil :**

SMD-Bauteile lassen sich sehr schwer ohne Maschinen verlöten. Es ist ein Nachteil für Hobbyelektroniker. Daher werden im Hobbybereich SMD-Bauteile so weit wie möglich vermieden.

Der Platzbedarf der Bauelemente ist gering. Dadurch können die Geräte kleiner und zugleich wesentlich preiswerter hergestellt werden.

#### **1.1.3. Mit welchem Verfahren werden die Bauteile gelötet?**

Reflow-Verfahren

#### **1.1.4. ob es mit unserem Projekt-Labor sinnvoll ist?**

nicht sinnvoll

## **2.1 Through Hole Technology (THT-Bestückung)**

#### **2.1.1 Defintion**

THT ist die ganz "popelige" Durchsteckbestückung von bedrahteten Bauteilen.

#### **2.1.2 Vorteil und Nachteil :**

Die Bauteile lassen sich leicht verlöten. Der Platzbedarf der Bauelemente ist aber groß. Die Geräte werden groß sein und werden teuer hergestellt.

#### **2.1.3 Mit welchem Verfahren werden die Bauteile gelötet?**

Lötkolbenlöten

#### **2.1.4 Ob es mit unserem Projekt-Labor sinnvoll ist?**

Ja

## **2. Unterschied zwischen SMD und TFT- Bestückung**

Weil das Bohren der Löcher ein teurer und zeitintensiver Arbeitsschritt ist, begann man Ende der 1980er damit, die Bauteile direkt auf die Leiterbahnen zu löten. Diese oberflächenmontierten Bauelemente (engl. Surface Mounted Devices, SMD) ermöglichen es zudem, die Packungsdichte zu erhöhen, und trugen zu einer enormen Verkleinerung von elektronischen Geräten bei.

### 3. Verschiedene Lötverfahren

Die Lötverfahren werden – in Anlehnung an DIN 8505 – nach verschiedenen Gesichtspunkten unterteilt.

#### 1. Einteilung nach Liquidustemperaturen der Lote

##### 1.1 Weichlöten

Weichlöten ist Löten mit Loten, deren Liquidustemperatur unterhalb 450 °C liegt.

##### 1.2 Hartlöten

Hartlöten ist Löten mit Loten, deren Liquidustemperatur oberhalb 450°C liegt.

##### 1.3 Hochtemperaturlöten

Hochtemperaturlöten ist flussmittelfreies Löten unter Luftabschluß (Vakuum, Schutzgas) mit Loten, deren Liquidustemperatur oberhalb 900°C liegt.

#### 2. Einteilung nach der Art der Lötstelle

##### 2.1 Auftraglöten

Auftraglöten ist Beschichten durch Löten.

##### 2.2 Verbindungslöten

Verbindungslöten ist Fügen durch Löten.

###### 2.2.1 Spaltlöten

Spaltlöten ist Fügen von Teilen, wobei ein zwischen den Teilen befindlicher enger Spalt vorzugsweise durch kapillaren Fülldruck mit Lot gefüllt wird.

###### 2.2.2 Fugenlöten

Fugenlöten ist Fügen von Teilen, wobei ein zwischen den Teilen befindlicher breiter Spalt (Fuge) vorwiegend mit Hilfe der Schwerkraft gefüllt wird.

#### 3. Einteilung nach Art der Oxidbeseitigung

##### 3.1 Löten mit Hilfe von Flussmitteln

##### 3.2 Löten unter reduzierendem Schutzgas

##### 3.3 Löten unter inertem Schutzgas

##### 3.4 Löten im Vakuum

#### 4. Einteilung nach Art der Lotzuführung

##### 4.1 Löten mit angesetztem Lot

Löten mit angesetztem Lot ist ein Verfahren, bei dem die Werkstücke am Lötstoß auf Löttemperatur erwärmt werden und das Lot vorwiegend durch Berühren mit den zu lögenden Teilen zum Schmelzen gebracht wird.

##### 4.2 Löten mit an- oder eingelegtem Lot

Löten mit an- oder eingelegtem Lot ist ein Verfahren, bei dem das Lot vor dem Erwärmen am Lötstoß angebracht und gleichzeitig mit den zu lögenden Teilen auf Löttemperatur erwärmt wird.

##### 4.3 Tauchlöten

Tauchlöten ist ein Verfahren, bei dem die zu lögenden Teile in einem Bad aus geschmolzenem Lot auf Löttemperatur erwärmt werden.

#### 5. Einteilung nach Art der Fertigung

##### 5.1 Handlöten (manuelles Löten)

Sämtliche den Ablauf des Lötens kennzeichnende Vorgänge werden von Hand ausgeführt.

##### 5.2 Teilmechanisiertes Löten

Einige den Ablauf des Lötens kennzeichnende Vorgänge laufen mechanisch ab.

##### 5.3 Vollmechanisiertes Löten

Sämtliche den Ablauf des Lötens kennzeichnende Vorgänge laufen mechanisch ab.

##### 5.4 Automatisches Löten

Sämtliche den Ablauf des Lötens kennzeichnende Vorgänge einschließlich aller Nebentätigkeiten, z.B. Wechseln der Werkstücke, laufen selbsttätig nach einem Programm mit eventuell verschiedenen Ablaufmöglichkeiten ab.

#### 3.1 Reflow-Löten

Das Reflow-Löten, oder auch Wiederaufschmelzlöten, ist ein in der Elektrotechnik gängiges Weichlötverfahren zum Löten von SMD-Bauteilen. Bei der Herstellung von Dickschicht-Hybridschaltungen ist es das häufigste Lötverfahren.

##### Lötvorgang

Im ersten Schritt wird beim Reflow-Löten das (Weich)lot vor der Bestückung auf die Platine aufgetragen.

Im nächsten Schritt werden dann die Bauteile bestückt. Die Verwendung von Lotpaste hat den Vorteil, daß diese klebrig ist und so die Bauteile bei der Bestückung direkt an der Paste halten. Sie müssen also nicht eigens aufgeklebt werden.

Beim Aufschmelzen des Lotes zentrieren sich die bestückten Bauteile durch die Oberflächenspannung auf den Landepads und setzen sich ab.

### 3.2. Lötkolbenlöten

Durch **Löten** wird eine nicht lösbar, und elektrisch leitende Verbindung hergestellt. Als Verbindungsmaterial dient eine schmelzbare Metalllegierung, das Lot. Mit dessen Hilfe wird eine metallische Verbindung von zwei metallischen Bauteilen erzeugt.

#### Lötvorgang

- zu lötenden Körper und das Lötzinn eng zueinander bringen, auf Löttemperatur erwärmen
- Lötzinn nun vollständig flüssig, fließt probemlos in Spalten
- Flussmittel benetzt Metalloberflächen
- eine sehr gute leitfähige und stabile Verbindung entsteht
- Lötstelle kühlt sich ab und erstarrt.

### 3.3 Tauchlöten

Tauchlöten ist ein Verfahren, bei dem die zu lötenden Teile in einem Bad aus geschmolzenem Lot auf Löttemperatur erwärmt werden.

### 3.4 Wellenlöten.

Wellenlöten ist ein Lötverfahren unter Schutzgas-Atmosphäre. Mit dem Einsatz von Stickstoff werden die nachteiligen Eigenschaften des Sauerstoffs vermieden. Die Kosten für das Wellenlöten werden von den unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst. Der Stickstoffeinsatz bietet die Möglichkeit, Kosten zu reduzieren und den Prozess sicherer zu gestalten. Insbesondere Nacharbeit und Reparaturen von Lötstellen können vermieden werden.

Weitere Kostenreduzierungen werden erzielt durch:

- Verbesserte Lötverbindung und Benetzungseigenschaften
- Erheblich reduzierter Lotverbrauch
- Reduzierter Flussmittelverbrauch
- Höhere Benetzungsgeschwindigkeiten
- Sauberkeit der Flachbaugruppen
- Reduzierter Wartungsaufwand
- Reduzierung der Zinn-Blei-Oxide

Zusätzliche Vorteile ergeben sich durch:

- Verarbeitung von Multilayer
- Umweltschonendes Löten
- Einsatz bleifreier Lote

Im Zuge der Miniaturisierung der Baugruppen wurde das Wellenlöten in den letzten Jahren in vielen Fällen durch das Reflow-Löten abgelöst, mit dem sich SMD-Bauelemente (Surface Mounted Device) wirtschaftlicher (und BGA-Bauelemente, Ball Grid Array, überhaupt) montieren lassen. Von Bedeutung ist das Wellenlöten aber immer noch bei mechanisch belastbaren Lötverbindungen, also beispielsweise bei der Montage von Steckverbindern, sowie bei der Montage von SMD-Bauteilen auf der Platinenunterseite.

#### 4. Eigenschaften der Lotbestandteile

Benennung	chem. Zeichen	Schmelztemperatur	wesentlicher Einfluss
<a href="#">Antimon</a>	<a href="#">Sb</a>	630 °C	erhöht <a href="#">Zugfestigkeit</a>
<a href="#">Silber</a>	<a href="#">Ag</a>	960 °C	vermindert das ablegieren von elektrischen Anschlüssen
<a href="#">Bismut</a>	<a href="#">Bi</a>	271 °C	setzt <a href="#">Schmelztemperatur</a> herab
<a href="#">Kupfer</a>	<a href="#">Cu</a>	1083 °C	vermindert das ablegieren von elektrischen Anschlüssen
<a href="#">Zinn</a>	<a href="#">Sn</a>	232 °C	
<a href="#">Blei</a>	<a href="#">Pb</a>	327 °C	

#### 5. Bleifrei ab Juli 2006

Am 1.7.2006 tritt die europäische Elektroschrottverordnung (WEEE) in Kraft. Mit Ausnahmen dürfen ab diesem Zeitpunkt keine Produkte mit Stoffen in Verkehr gebracht werden, die in der [RoHS](#) gelistet sind.

Die Umstellung der Elektronikfertigung muss also - abhängig von der der Produktions- und Lagerzeit eines Produkts - entsprechend früher abgeschlossen sein.

Für die Umstellung auf bleifreie Elektronikprodukte werden folgende Produkte angeboten:

**RoHS konforme Leiterplatten.** Alle Leiterplatten mit [bleifreien Oberflächen](#) entsprechen der [RoHS](#)-Richtlinie.

**Halogenfreie Leiterplatten.** Für explizit halogenfreie Produkte können Sie auf [halogenfreies Material](#) für Bilayer und Multilayer zurückgreifen.