

## Generelles

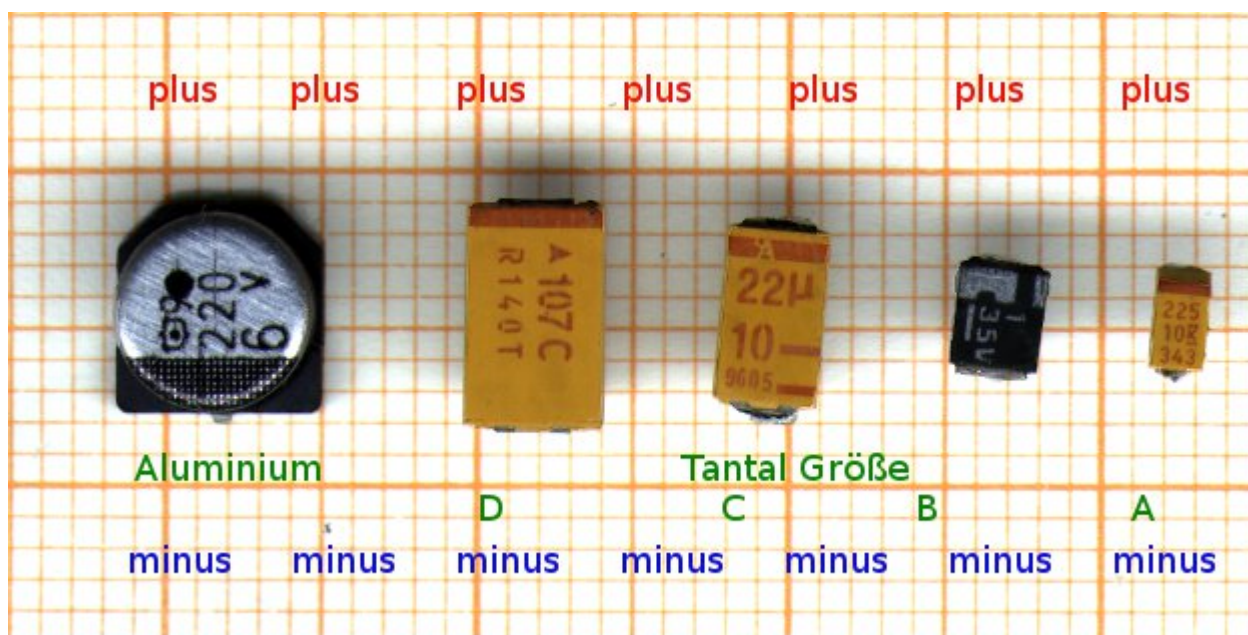
SMD-Bauteile sind seit 15 Jahren bedeutendster Bestandteil aller elektronischen Geräte. Den Einsatz von SMD-Technik zu verweigern wäre einer Verweigerung der technischen Gegenwart gleichzusetzen. Die Arbeit mit SMD-Technik unterscheidet sich von der mit bedrahteten Bauelementen - aber sie ist deswegen nicht "unmöglich" - und alles, was man noch nicht gemacht hat, erscheint einem als "schwer". Trotzdem ist es möglich, selbst mit der schon vorhandenen Werkzeugausstattung eines lötenden Funkamateurs mit SMD-Technik zu arbeiten. Ich möchte zunächst ein paar grundlegende Tipps im Umgang und der Arbeit mit SMDs geben, bevor es an den mCHF selbst geht. Besser vorher gewusst als vieles falsch gemacht und hinterher mühsam korrigiert...

## Die Bauteile

**Widerstände** haben keine Farbringe - die Bedruckung ist jedoch nach dem gleichen Kodierungsschema ausgeführt wie bei bedrahteten Widerständen: 1. Zahl = 1. Ziffer, 2. Zahl = 2. Ziffer, 3. Zahl = "Anzahl der Nullen". Bei vier Zahlen handelt es sich um einen Widerstand mit geringerer Toleranz - wie bei bedrahteten Widerständen. Die Zahlen sind mit einer Lupe gut zu erkennen.

**Kondensatoren** machen es einem sehr viel schwieriger. Sie tragen keinerlei Aufdruck und man sollte sie stets so lange in ihrem Behälter mit Bezeichnung lassen, bis man sie einlöten will. Ein "Beutel durcheinandergewürfelter SMD-Kondensatoren" ist eine so große "Messbaustelle", dass es einfacher und preiswerter ist, neue zu bestellen...

**Tantalkondensatoren** haben wieder eine Bedruckung. Sie entspricht der von Widerständen (3 Zahlen) und die Einheit ist nF. Manche sind auch mit "normalem Elko-Klartext" beschriftet. Achtung: der Strich markiert den Pluspol - NICHT DEN MINUSPOL!!!



**Elkos** sehen aus wie ihre bedrahteten Kollegen und werden auch so beschriftet / bezeichnet.

**ICs** haben ihre Bezeichnung aufgedruckt. Pin1 hat entweder einen kleinen Punkt oder er befindet sich "links vorne", wenn man das IC so vor sich hat, dass man die Schrift lesen kann. Bei quadratischen

ICs ist eine Spitze anders (abgeflacht o.ä.) oder an Pin1 befindet sich ein Punkt

**Transistoren** gibt es in unterschiedlichen Bauformen. Entweder ihre Bezeichnung ist direkt aufgedruckt (größere Bauformen) oder in Form einer "Kodierung" aufgebracht. Diese 2...3 stelligen Buchstaben/Zahlenkennungen kann man in Listen nachschlagen. Aber Vorsicht: viele Kennungen wurden mehrfach vergeben! Von einem unbekannten Bauteil aufgrund der Kennung auf das Bauteil schliessen zu wollen, ist gewagt. Hat man dagegen ein paar bekannte Bauteile (wie bim mcHF) durcheinandergebracht, kann man diese anhand der Kodierungen unterscheiden. Die Position von Basis, Collector, Emitter (oder Gate, Drain und Source) ist je nach Typ unterschiedlich.

**Dioden** gibt es in zweibeinigen oder dreibeinigen Gehäusen. Bei zweibeinigen kennzeichnet der Strich die Kathode - wie gewohnt. Die Bezeichnung ist entweder als Kodierung aufgebracht (siehe "Transistoren") oder sie ist direkt aufgedruckt.

**Induktivitäten** sehen aus wie "hohe Widerstände". Manchmal tragen sie eine Bedruckung, manchmal nicht.

## Wie lötet man sowas ein?

**"Zweibeinige"** SMD-Bauteile werden ganz einfach eingelötet. Man setzt auf eines der Löt pads der Platine einen Tropfen Löt zinn, hält diesen mit dem Löt kolben warm und schiebt das SMD-Bauteil mit der Pinzette vorsichtig in den Löt zinntropfen. Nach Erreichen der korrekten Position Löt kolben weg - ein paar Sekunden erkalten lassen - und das Bauteil ist fixiert. Nun noch einen Tropfen Löt zinn an das andere Pad - fertig!

**"Dreibeinige"** lötet man zuerst am einzeln an einer Bauteilseite befindlichen Pin ein - dann folgen die beiden anderen.

**"Vielbeiner"** werden zunächst an zwei diagonal gelegenen Beinchen auf ihren Pads festgelötet. Dies nennt man "Positionierung" - und es ist der wichtigste Schritt zu einem erfolgreichen Einlötvorgang. Hier muß man sehr genau darauf achten, dass alle Beinchen auch wirklich AUF ihren Löt pads liegen und nicht zwischen zwei Pads. Ist die Positionierung exakt, ist das nachfolgende Einlöten ein Kinderspiel. Bei 1,28mm Rastermaß lötet man nach der erfolgreichen Positionierung jedes einzelne Beinchen mit einer feinen Löt spitze durch kurzes Antippen an - fertig. Ist das Rastermaß kleiner, ist ein direktes Löten nicht mehr möglich. Hier verwendet man folgenden Trick ("Tupfmethode" von DF80E):

- zuerst wird großzügig Flussmittel RMA-223 auf alle Beinchen gestrichen
- dann schneidet man Löt sauglitze gerade ab und tränkt das Ende mit Löt zinn
- nun benutzt man diesen "löt zinn getränkten Pinsel" wie einen solchen. Mit dem Löt kolben mit breiter Spitze (ca. 5mm vor dem Ende der Litze) wird das Zinn flüssig gehalten und nun mit dem Ende wie mit einem Pinsel vorsichtig senkrecht auf die Enden der Beinchen getippt. Durch die Kapillarwirkung fließt das Zinn sofort unter das Beinchen und verbindet es sicher mit seinem Pad. So "tippt man sich" durch alle Beinchen durch. Hinterher mit einer Lupe kritisch alle Löt stellen betrachten und evtl. Kurzschlüsse mit frischer Löt sauglitze wegsaugen und kalte Löt stellen nochmal "nachtippen" - fertig.

Ein Video dazu gibt es hier: <https://youtu.be/6wA8F7sm8VI>. Diese Methode hat den Vorteil, dass alle Kräfte senkrecht zu den Bauteilbeinchen wirken und somit ein "Verbiegen" beim Löten ausgeschlossen ist. Die Methode ist auch von Anfängern sehr gut zu reproduzieren.

Am besten ist es auch, wenn man mit dem schwierigsten Bauteil anfängt: dem STM32F7 / STM32H7. 99% der Arbeit ist nicht etwa das Tupfen selbst - sondern die Positionierung des STM32 auf seinen 144 Löt pads. Man tut gut daran, die Positionierung optimal durchzuführen - dann ist das eigentliche Tupfen eine Sache von 1...2 Minuten. Nach der gleichen Methode werden auch die beiden Audio-Codecs eingelötet. Alle anderen Bauteile werden "ganz herkömmlich" mit einem Lötkolben mit sehr feiner Lötspitze eingelötet.

Dann folgen die SMD-Bauteile auf der Bestückungsseite (also die Seite, wo auch der STM ist), anschliessend die SMD-Bauteile (naja: es ist nur EINES...) auf der Front. Ich bestücke dabei immer "positionsweise": Ich nehme mir einen Posten vor (z.B. 100nF/0603) und bestücke zunächst alle Positionen mit diesem Bauteil, dann folgt die nächste Position. Hier wird aber jeder seine eigene Vorgehensweise haben. Ganz zum Schluss folgen die bedrahteten Bauteile (Buchsen, Drehencoder, USB-Buchsen, Stiftleisten, Buchsenleisten). Die Lithium-Pufferbatterie wird noch *nicht* bestückt. Den Widerstand R101 darf man nur bestücken, wenn man als serielles EEPROM den 24LC1025 verwendet. Bei allen anderen EEPROM-Ausführungen bleiben die Löt pads R101 leer.

From:

<https://amateurfunk-sulingen.de/wiki/> - Afu - Wiki des DARC OV Sulingen I40

Permanent link:

<https://amateurfunk-sulingen.de/wiki/doku.php?id=ovi40build:buildtips&rev=1516203322>

Last update: **17.01.2018 15:35**

