

## Lesen Sie unbedingt diese Hinweise, bevor sie ein Projekt nachbauen bzw. in Betrieb nehmen.

Bestimmungsgemäße Verwendung: Dieses Projekt ist nur für Entwicklungsaufgaben, Forschung, Lehrzwecke und Unterricht und Prototypenbau konzipiert! Für die Einhaltung der technischen Vorschriften sind sie selbst verantwortlich. Elektronik Vorkenntnisse werden vorausgesetzt!

### Sicherheitshinweise

Beim Umgang mit Produkten, die mit elektrischer Spannung in Berührung kommen, müssen die gültigen VDE-Vorschriften beachtet werden, insbesondere VDE 0100, VDE 0550/0551, VDE 0700, VDE 0711 und VDE 0860.

Werkzeuge dürfen an Geräten, Bauteilen oder Baugruppen nur benutzt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Geräte von der Versorgungsspannung getrennt sind und elektrische Ladungen, die in den im Gerät befindlichen Bauteilen gespeichert sind, vorher entladen wurden.

Spannungsführende Kabel oder Leitungen, mit denen das Gerät, das Bauteil oder die Baugruppe verbunden ist, müssen stets auf Isolationsfehler oder Bruchstellen untersucht werden. Bei Feststellen eines Fehlers in der Zuleitung muss das Gerät unverzüglich aus dem Betrieb genommen werden, bis die defekte Leitung ausgewechselt worden ist. Bei Einsatz von Bauelementen oder Baugruppen muss stets auf die strikte Einhaltung der in der zugehörigen Beschreibung genannten Kenndaten für elektrische Größen hingewiesen werden. Wenn aus einer vorliegenden Beschreibung für den nicht gewerblichen Endverbraucher nicht eindeutig hervorgeht, welche elektrischen Kennwerte für ein Bauteil oder eine Baugruppe gelten, wie eine externe Beschaltung durchzuführen ist oder welche externen Bauteile oder Zusatzgeräte angeschlossen werden dürfen und welche Anschlusswerte diese externen Komponenten haben dürfen, so muss stets ein Fachmann um Auskunft ersucht werden. Es ist vor der Inbetriebnahme eines Gerätes generell zu prüfen, ob dieses Gerät oder Baugruppe grundsätzlich für den Anwendungsfall, für den es verwendet werden soll, geeignet ist!

Im Zweifelsfalle sind unbedingt Rückfragen bei Fachleuten, Sachverständigen oder den Herstellern der verwendeten Baugruppen notwendig!

Bitte beachten Sie, dass Bedien- und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflussbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen. Bei Installationen und beim Umgang mit Netzspannung sind unbedingt die VDE-Vorschriften zu beachten. Geräte, die an einer Spannung über 35 V betrieben werden, dürfen nur vom Fachmann angeschlossen werden. In jedem Fall ist zu prüfen, ob der Bausatz oder die Platine für den jeweiligen Anwendungsfall und Einsatzort geeignet ist bzw. eingesetzt werden kann.

Derjenige, der eine Schaltung oder einen Bausatz aufbaut und fertigstellt oder eine Baugruppe durch Erweiterung bzw. Gehäuseeinbau betriebsbereit macht, gilt nach DIN VDE 0869 als Hersteller und ist verpflichtet, bei der Weitergabe des Gerätes alle Begleitpapiere mitzuliefern und auch seinen Namen und Anschrift anzugeben. Geräte, die aus Bausätzen selbst zusammengestellt werden, sind sicherheitstechnisch wie ein industrielles Produkt zu betrachten.

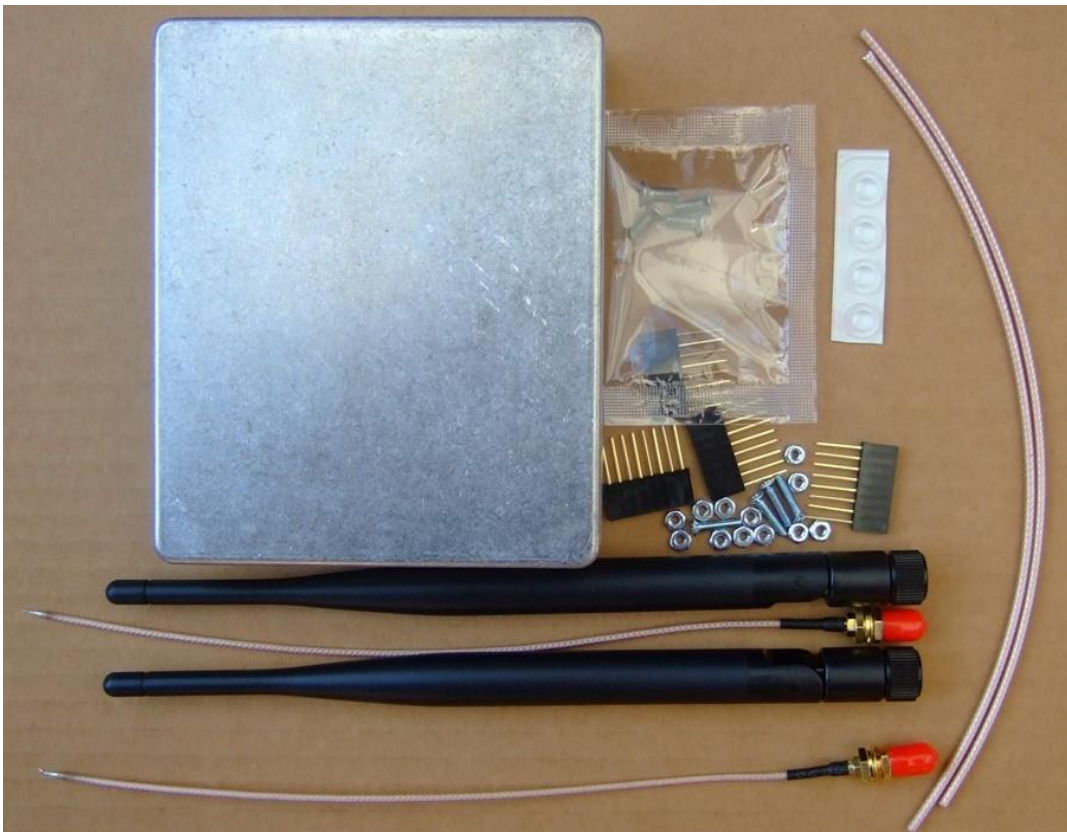
Für alle Personen- und Sachschäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung entstehen, ist nicht der Hersteller sondern der Betreiber verantwortlich. Bitte beachten Sie, dass Bedien- und/und Anschlussfehler außerhalb unseres Einflußbereiches liegen. Verständlicherweise können wir für Schäden, die daraus entstehen, keinerlei Haftung übernehmen.

## Zusammenbau der CCU3\_boxed

Die für den Zusammenbau notwendigen Teile (Lieferumfang) sind bei der einfachen Ausführung mit einer Stabantenne:



Bei der optionalen Ausführung mit 2 Stabantennen (Dualbeam-Version) ist der Lieferumfang:



Notwendig ist ein sauberer Arbeitsplatz möglichst mit Lupe und etwas Erfahrung mit dem Lötten von Elektronikteilen.  
**Und wichtig: Genau diese Anleitung lesen und sorgfältig abarbeiten!**

Kochrezeptartig werden hier die einzelnen Schritte in Text und Bild erläutert:

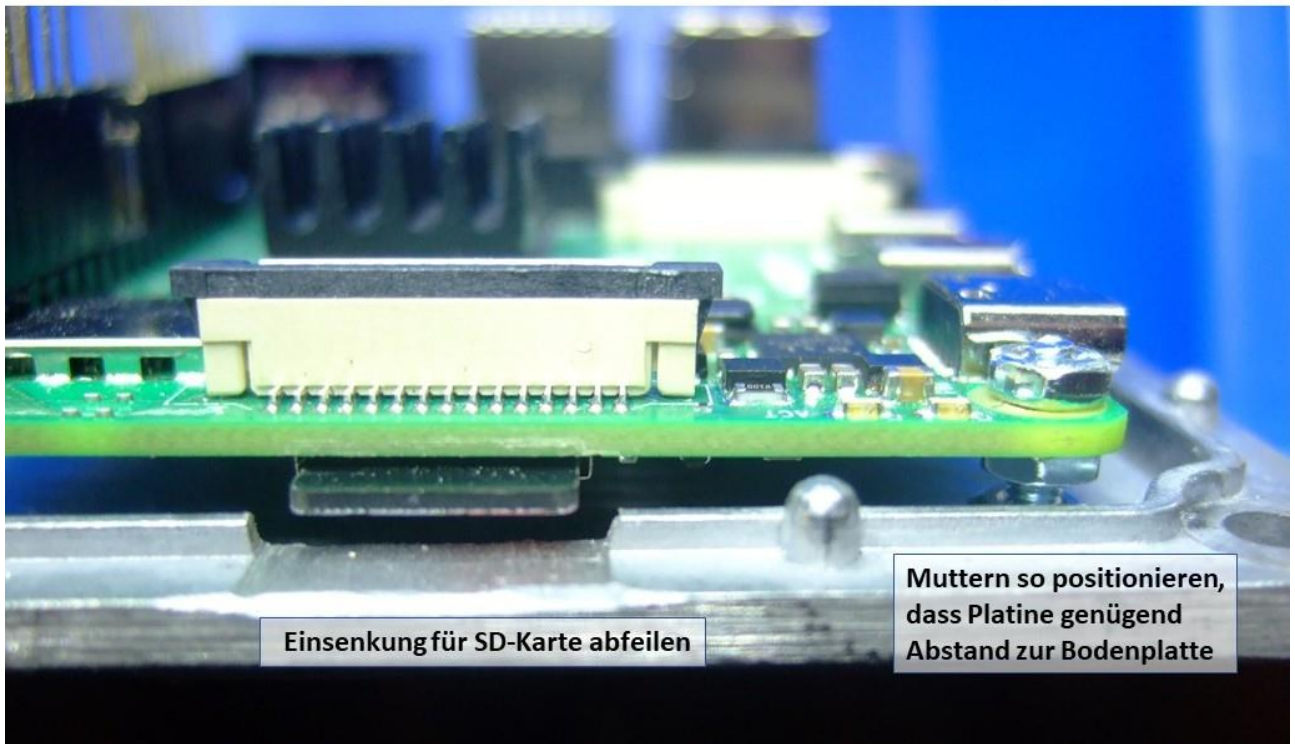
1. In das Metallgehäuse die notwendigen Bohrungen und Ausschnitte einbringen. Notwendig ist dafür eine Bohrmaschine mit 3 und 6,5mm Bohrern, eine Metallsäge und eine Metallfeile. Die notwendigen Arbeitsschritte zeigen die folgenden Bilder:



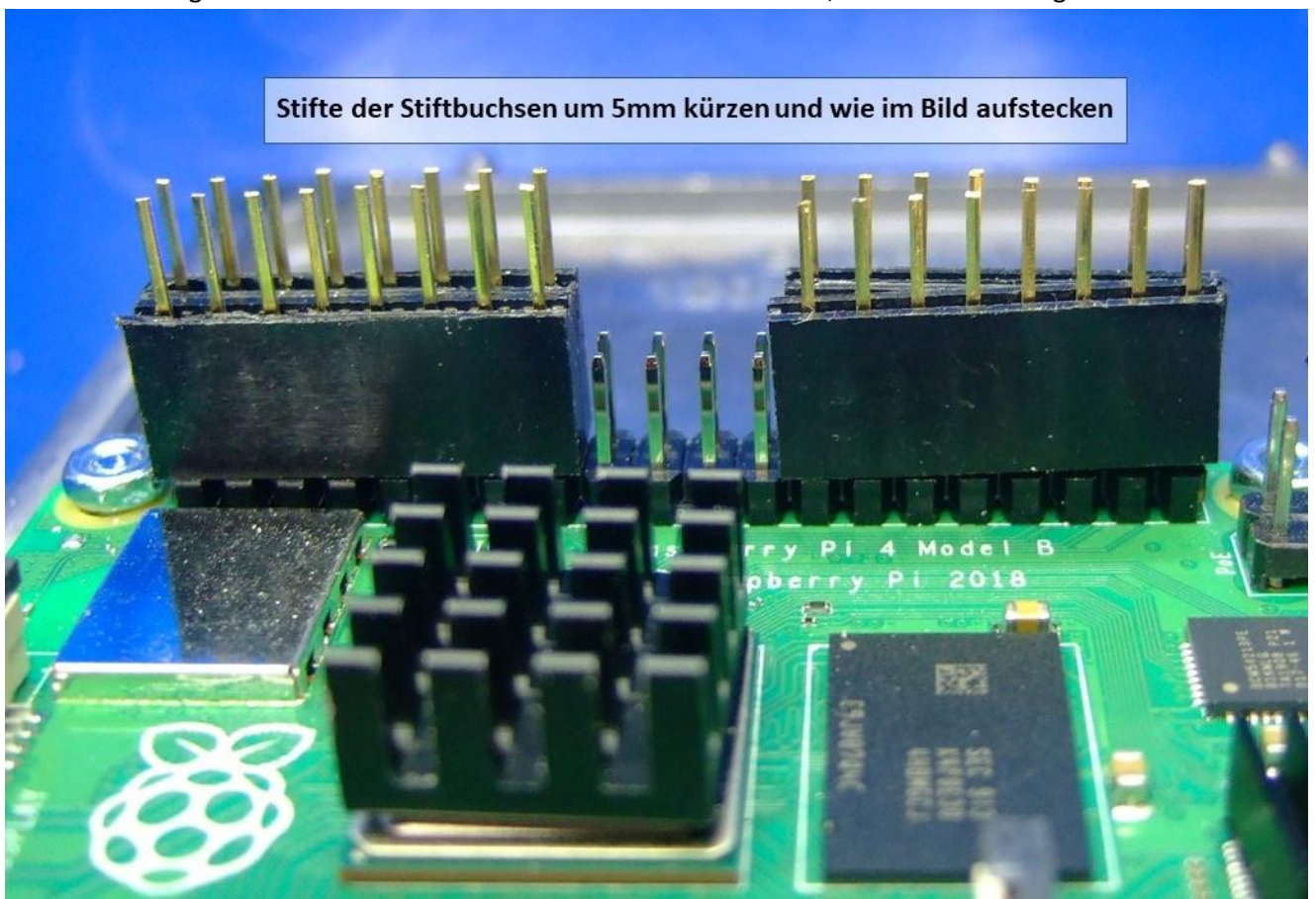
2. Die Platine des Raspberry 4 im Gehäuse so positionieren, dass die vorher eingebrachten Gehäuseausschnitte mit den Anschlüssen des Raspi4 zusammenpassen. Dann die 4 Befestigungslöcher (3mm) auf der Bodenplatte kennzeichnen und dann einbohren. Die 2,7mm-Schrauben als Stehbolzen mit den Muttern so montieren, dass die Platine keinen Kontakt zur Bodenplatte hat und so hoch steht, dass die SD-Karte eingeschoben werden kann. Dafür ggf. Mit einer Feile den Steg auf der Bodenplatte etwas einsenken. Siehe folgendes Bild:

## Befestigung des Raspberry 4

Raspberry-Platine auf Bodenplatte positionieren und vier 3mm-Befestigungslöcher (3mm) bohren



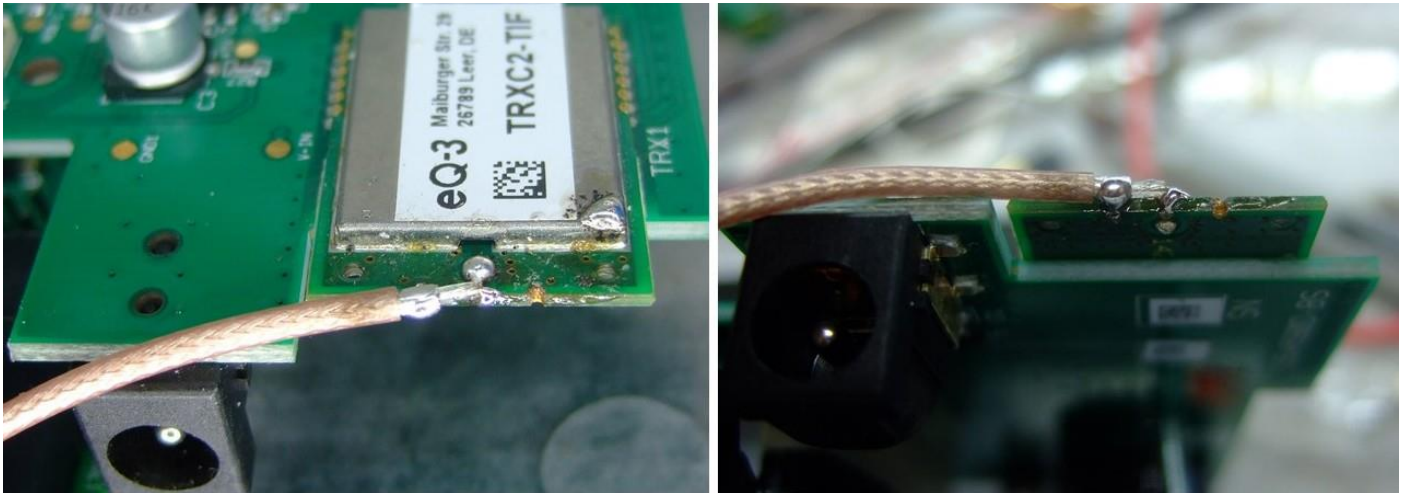
3. Jetzt bei den vier Stiftbuchsen mit einem Seitenschneider die Stifte um 5mm kürzen und die Stiftbuchsen wie auf dem folgenden Bild aufstecken. Die mittleren Pins bleiben frei, weil sie nicht belegt sind:



## Lösung mit einer Stabantenne :

Am Antennenmodul wird der schwarze Drahtstummel abgelötet und stattdessen der Koaxialkabel-Innleiter des Antennenanschlusses angelötet. Die Abschirmung wird entweder an den Masseanschlüssen links oder rechts von dem Antennenanschluss oder am Blechgehäuse des Antennenmoduls angelötet. Aber Vorsicht, nicht zu lange mit dem Lötkolben die Kontakte „verbraten“.

Nach dem Anlöten mit dem Ohmmeter testen, dass zwischen Seele und Abschirmung des Koaxialkabels kein Kurzschluss ist und testen dass der Innenleiter auch Durchgang zum Innenleiter der Antennenbuchse hat.



dünnes Koaxkabel an den Antennenanschluß des Sendemoduls anlöten >>

1. Seele an Mittenkontakt anlöten
2. Abschirmung an einen seitlichen Kontakt oder das Blechgehäuse anlöten.
3. Danach mit Ohmmeter testen, daß zwischen Seele und Abschirmung **kein** Kurzschluß ist

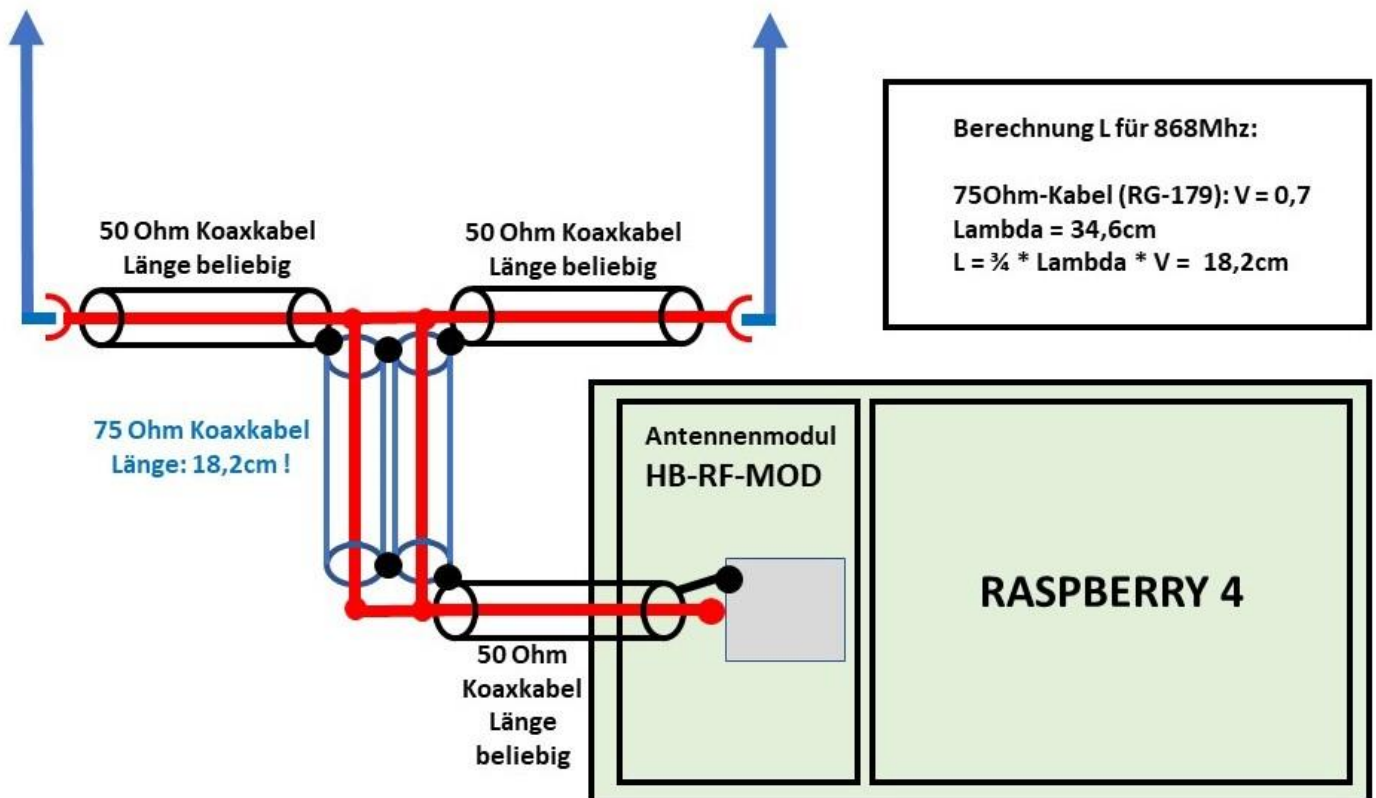
Dann das Antennenmodul auf den Raspi aufstecken, die Antennenbuchse in den Deckel des Metallgehäuses einschrauben und den Metalldeckel vorsichtig aufsetzen. Genau schauen, wo und wie die Antennenleitung liegt, damit sie nicht eingequetscht wird. Auch sollte die Platine des Antennenmoduls sauber im Gehäuse liegen. Ggf. kann man noch mit einer langen 3mm-Schraube (nicht im Lieferumfang) das Antennenmodul im Gehäuse fixieren.

**Danach die Stabantenne aufschrauben und fertig ist die CCU3\_boxed!**

## Lösung mit zwei Stabantennen (Dualbeam-Ausführung) :

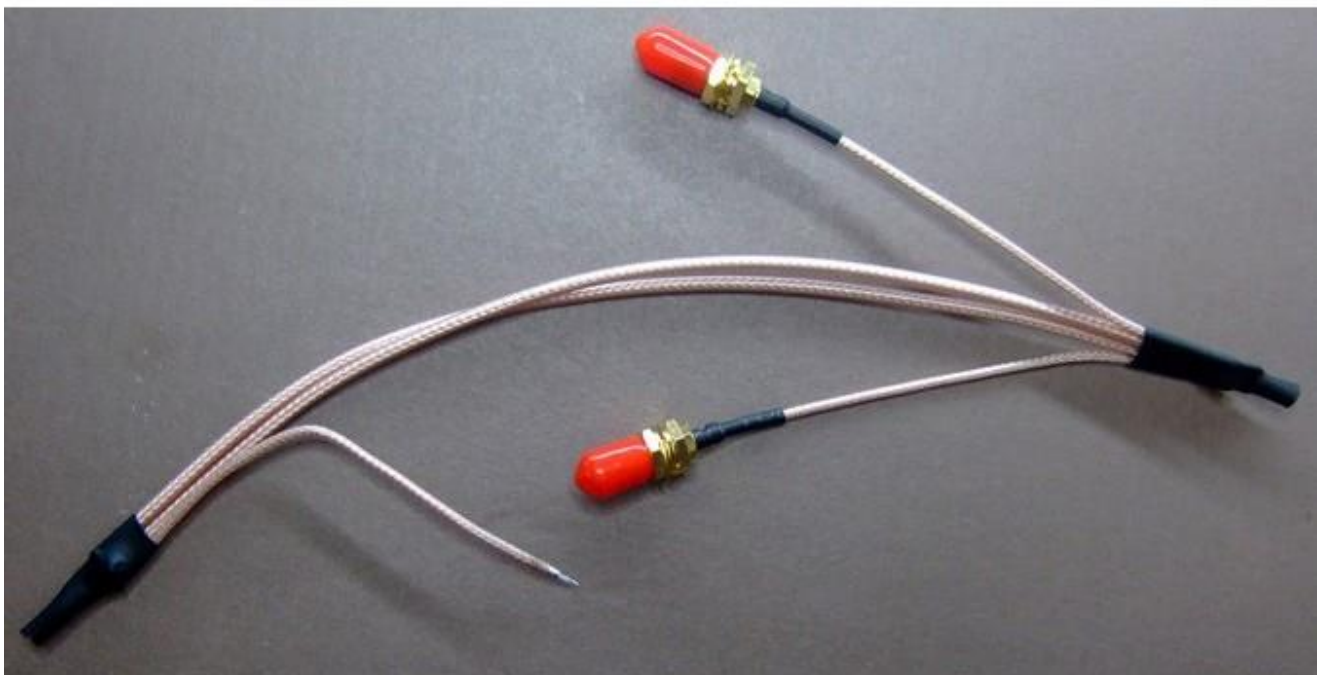
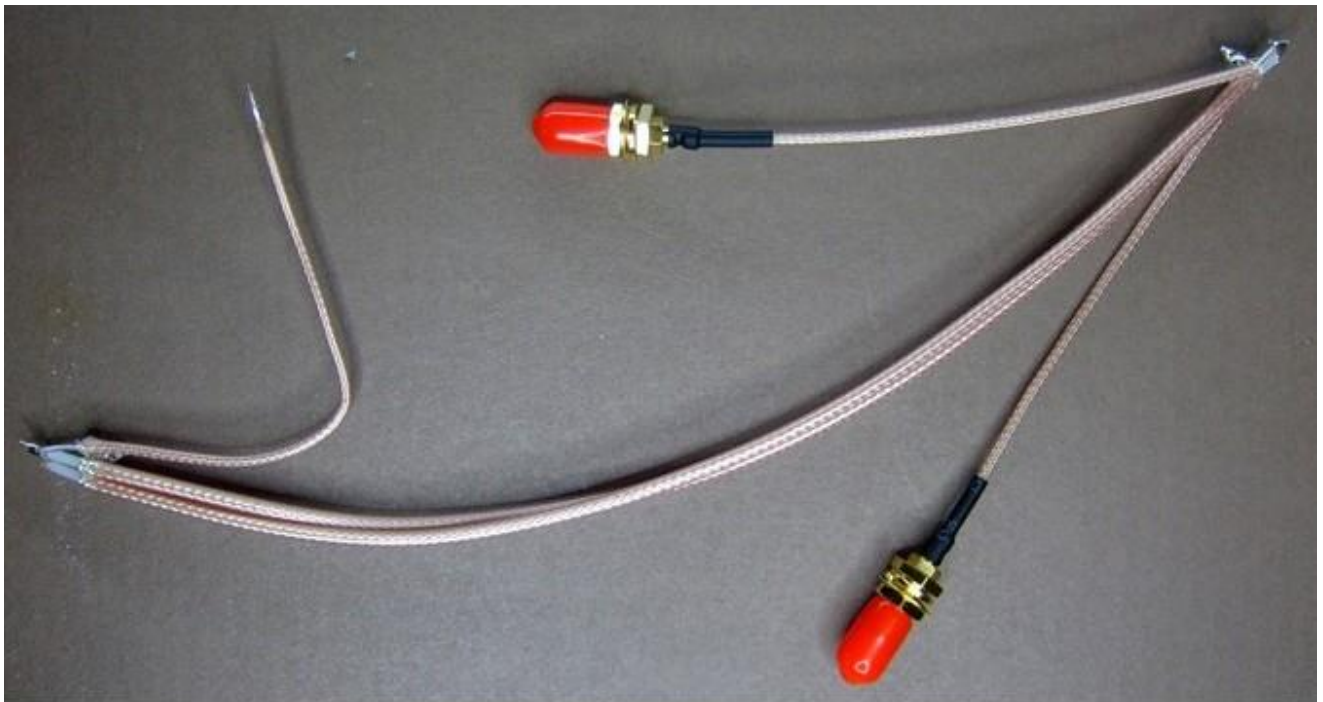
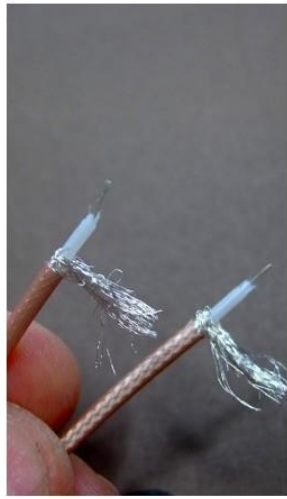
Damit zwei Stabantennen verwendet werden können muss eine Art Splitter verwendet werden. Dies ist in diesem Fall eine  $\frac{3}{4}$ -Lambda-Transformationsleitung mit 75Ohm-Koaxkabel. Das folgende Bild zeigt die verwendete Anordnung:

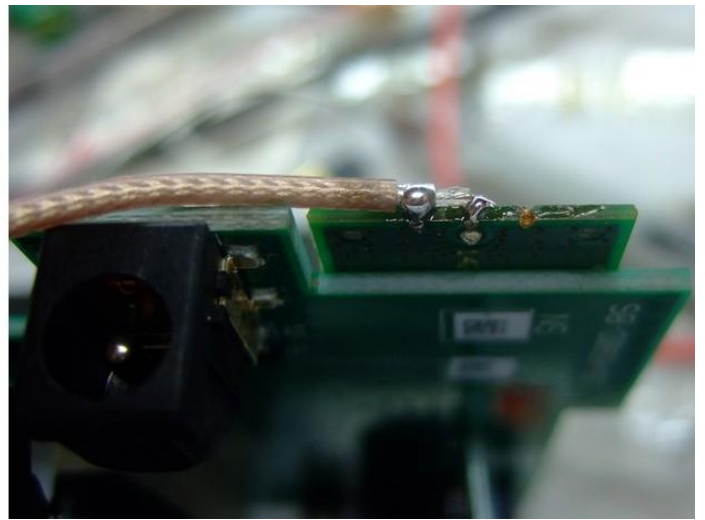
# CCU3\_boxed mit Dualbeam Antenne



Die Herstellung dieses  $\frac{3}{4}$ Lambda-Transformators ist folgendermaßen:

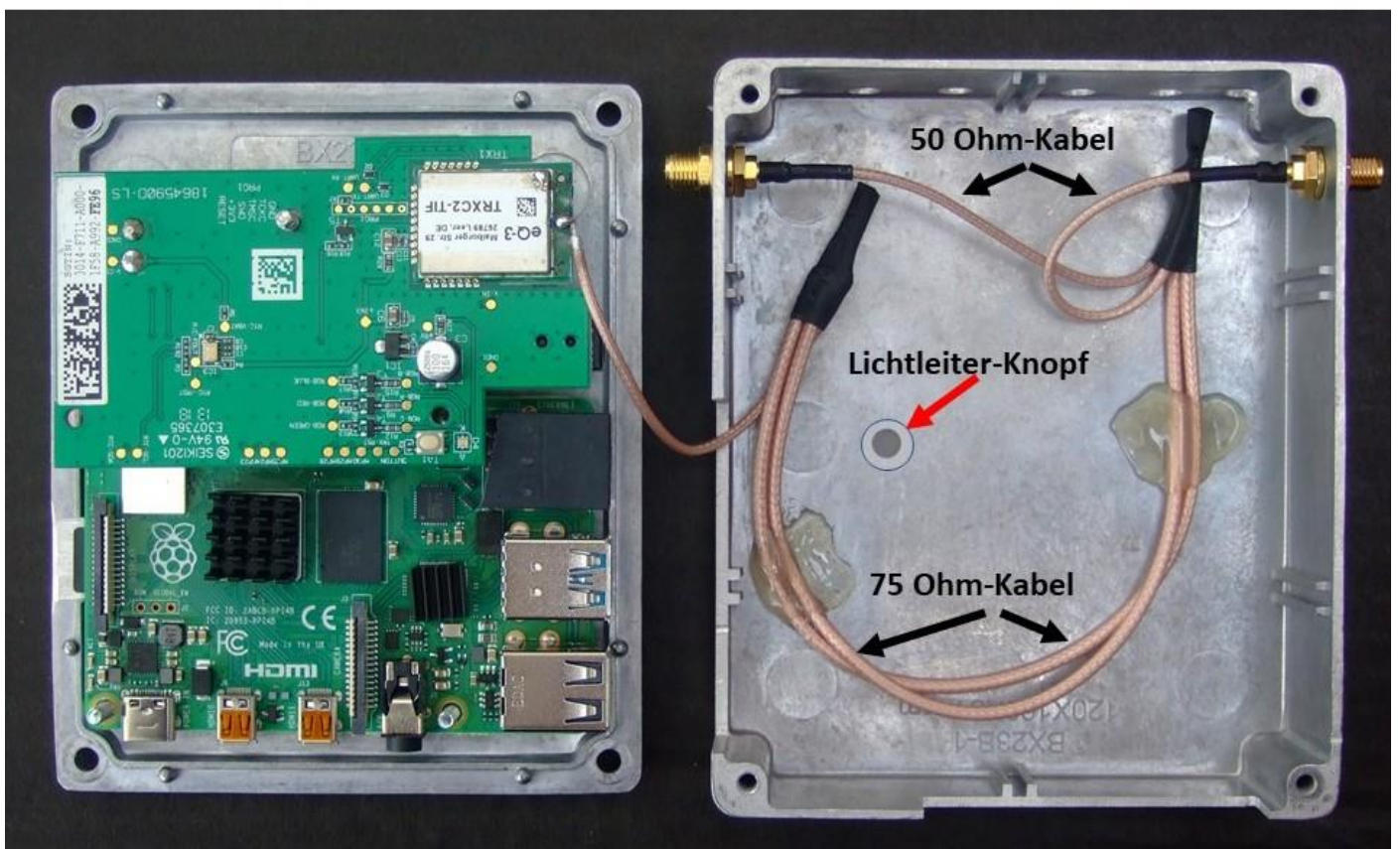
1. Bei einer Kabelpeitsche wird das Koaxkabel um 11cm gekürzt. Das abgeschnittene Kabelende wird für den Anschluss des Transformators an das Antennenmodul verwendet.  
Das Koaxkabel wird vorsichtig abisoliert und verzinnt. Achtung: Beim Abisolieren der Kabelpeitsche nicht zu fest am Innenleiter ziehen, weil sehr leicht der Innenleiter dann den Innenpin aus der Antennenbuchse zieht. Danach ist dann kein Kontakt zur Antenne mehr vorhanden!!
2. Die andere Kabelpeitsche wird nur um ca. 8cm gekürzt und genauso abisoliert.
3. Das 75Ohm Koaxkabel auf zwei Kabelstücke mit etwa 19cm Länge zuschneiden und Abisolieren.
4. Alle Koaxkabel wie auf dem Bild oben verschalten und wie auf folgendem Bild unten zu einer Art Kabelbaum verlöten. Danach prüfen, dass kein Kurzschluss zwischen Seele und Abschirmung vorhanden ist und auch Durchgang vom Antennenanschluss des Antennenmoduls zu den beiden Antennenbuchsen vorhanden ist. Erst danach mit Isolierband oder besser mit Schrumpfschlauch die Lötstellen isolieren. Mehr Informationen auf den folgenden Bildern:





Der Kabelbaum wird nun in den Deckel des Metallgehäuses mit Heißkleber o.ä. eingeklebt. Danach wird der kleine Lichtleiter-Knopf in das 5mm-Loch eingeklebt, damit man die mehrfarbige LED des Antennenmoduls von aussen erkennen kann:

## CCU3\_boxed mit Dualbeam Antenne



Sinnvoll ist auch das Aufkleben geeigneter Kühlkörper auf die ICs des Raspi4. Wer möchte kann stirnseitig noch Bohrungen in das Gehäuse einbringen, damit die Kühlung weiter verbessert wird.



Und so sieht die „Dose“ dann fertig aus:



**Guten Empfang im ganzen Haus mit der CCU3\_boxed !**