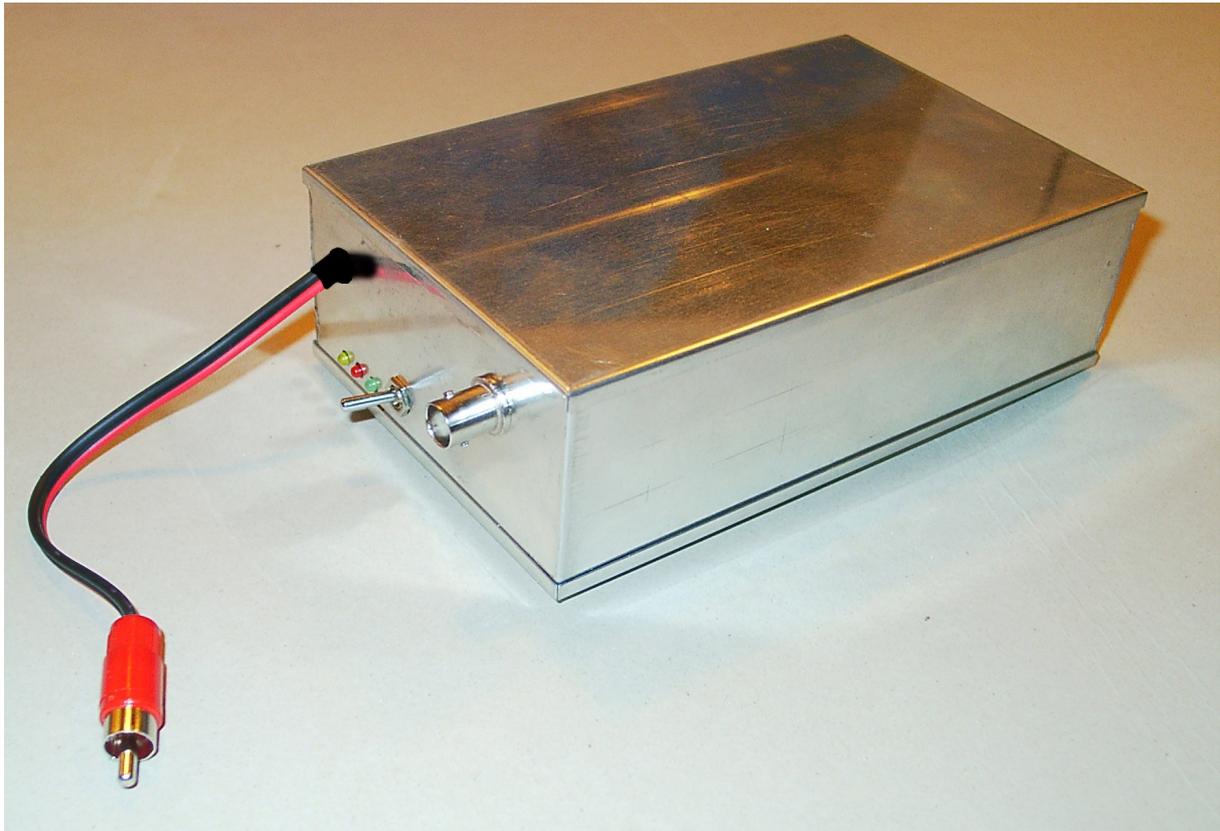


# *LIMA-SDR*

## *GEHÄUSEMONTAGE*



## **Beschreibung der Gehäusemontage für das RX- und TX-Board**

16.12.2009

**Bernd Wehner  
DL9WB  
Talbahnstraße 17  
47137 Duisburg**

**dl9wb@darc.de**

## **Allgemeines**

Zum störungsfreien Empfang und zur Verhinderung von HF-Einstrahlungen und unerwünschten Aussendungen ist der Einbau des LIMA-TRX in einem geeignetem Gehäuse unerlässlich. Nur durch eine vernünftige Abschirmung der einzelnen Schaltungsteile ist eine optimale Empfangsqualität zu erreichen. Auch im Sendebetrieb erzielt man durch die Abschirmmaßnahmen eine deutliche Absenkung des Restträgers bei SSB und ein allgemein saubereres Sendesignal.

Die folgende Anleitung beschreibt als Beispiel den Einbau des LIMA-SDR TRX in einem Weißblechgehäuse 162 x 102 x 50 mm. Des weiteren wird primär davon ausgegangen, dass das Sendesignal bereits am Mischer oder Treibertransistor ausgekoppelt und über den Preselector auf der RX-Platine nach Außen geführt wird.

Bei Verwendung der 1W-Endstufe muß im Bereich der HF-Anschlüsse etwas anders verfahren werden. Hier werde ich in **roter** Schrift entsprechende Hinweise geben.

Andere Gehäusevarianten oder Aufbauten sind natürlich auch möglich.

Beim Zusammenbau ist unbedingt auf sauberes Arbeiten zu achten. Noch im Gehäuse befindliche Feil- oder Bohrspäne können unvorhergesehene Kurzschlüsse produzieren und Die Elektronik zerstören. Also immer nach einer mechanischen Bearbeitung die Löcher oder Ausschnitte entgraten und anschließend das Bauteil mit einem Pinsel von Metallresten reinigen. Es ist auch unbedingt darauf zu achten, dass vor einer Inbetriebnahme alle Spannungsregler **keine elektrische Verbindung** zum Gehäuse haben. Eine Kontrolle oder Begrenzung der Stromaufnahme ist angebracht.

Die in den folgenden Zeichnungen angegebenen Maße sind exakt mit einem CAD-System errechnet worden und in mm angegeben. Auf Grund von Toleranzen bei der Bestückung kann es zu Abweichungen bei einzelnen Befestigungslöchern kommen. Einige Bohrungen sind 1 mm größer ausgelegt als es erforderlich ist. Es ist so ein Spiel von 0,5mm in jeder Richtung vorhanden.

Trotzdem sollten Sie vor dem Bohren der Löcher durch anhalten der Blechteile überprüfen, ob die angezeichneten Löcher oder Ausschnitte mit den Befestigungseinrichtungen der Bauteile übereinstimmen. Ggf. müssen Sie die Bauteilposition auf der Platine oder die Bohrposition am Gehäuse nach den vorhandenen Gegebenheiten korrigieren.

## **Verwendetes Material und Vorbereitungen**

Für die Gehäusemontage legen Sie sich bitte folgendes Material bereit:

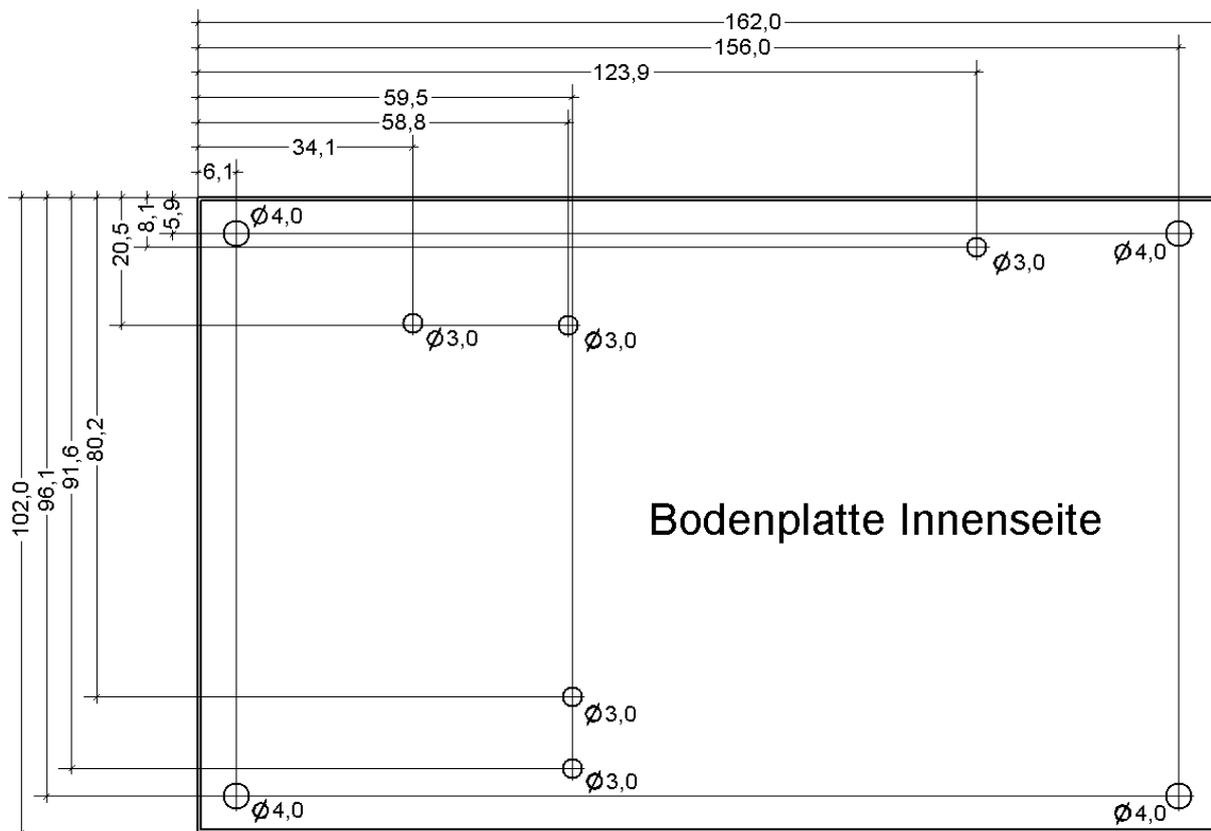
- 1 x LIMA-SDR Board 1 RX u. Board 2TX**
- 1 x Weißblechgehäuse 162 x 102 x 50 UKW-Berichte**
- 2 x Umschalter** Reichelt MS 244
- 1 x BNC-Buchse** Reichelt UG 1094U
- 3 x Glimmerscheiben** Reichelt GLIMMER TO 220
- 1 x Wärmeleitpaste**
- 3 x Isolierbuchse** Reichelt IB 2
- 4 x Abstandsbolzen M3 x 15mm** Reichelt DI 15MM
- 4 x Gewindestifte M3 x 20mm**
- 9 x M3 x 10mm Zylinderkopfschrauben**
- 21 x M3 Muttern**
- 7 x M3 U-Scheiben**
- 1 x einseitiges Platinenmaterial verschiedener Größen**

Das Weißblechgehäuse besteht aus zwei Deckel und zwei abgewinkelten Seitenteile. Zur eindeutigen Identifizierung Beschriften Sie jetzt die einzelnen Gehäuseteile von innen mit einem Fettstift. Auf einem der Deckel schreiben Sie ein **B** für Bodenplatte und auf dem

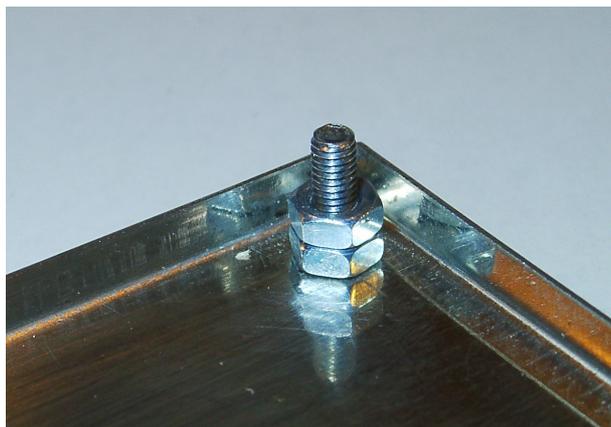
anderen Deckel ein **D** für Deckel. Die Seitenteile beschriften Sie jeweils mit **L** für links und **R** für rechts. Die Gewindestifte in der Materialliste können Sie auch selbst aus M3 Gewindestangen oder durch Abschneiden normaler M3 x 25 mm Zylinderkopfschrauben herstellen.

### Montage der TX-Platine

Beginnen Sie zuerst mit der Bodenplatte. Übertragen Sie mit einer Reißnadel oder Schieblehre die Maße der Bohrpositionen auf die Innenseite des Deckels mit der Beschriftung **B**. Schlagen Sie anschließend vorsichtig mit einem Körner jeweils an den Schnittpunkten der Maßlinien an den entsprechenden Bohrpositionen kleine Vertiefungen zur Bohrerzentrierung in das Blech. Anschließend Bohren Sie die Löcher mit den in der Zeichnung angegebenen Bohrdurchmessern. Vergessen Sie nicht die Bohrungen ggf. zu entgraten und den Deckel mit einem Pinsel zu reinigen.

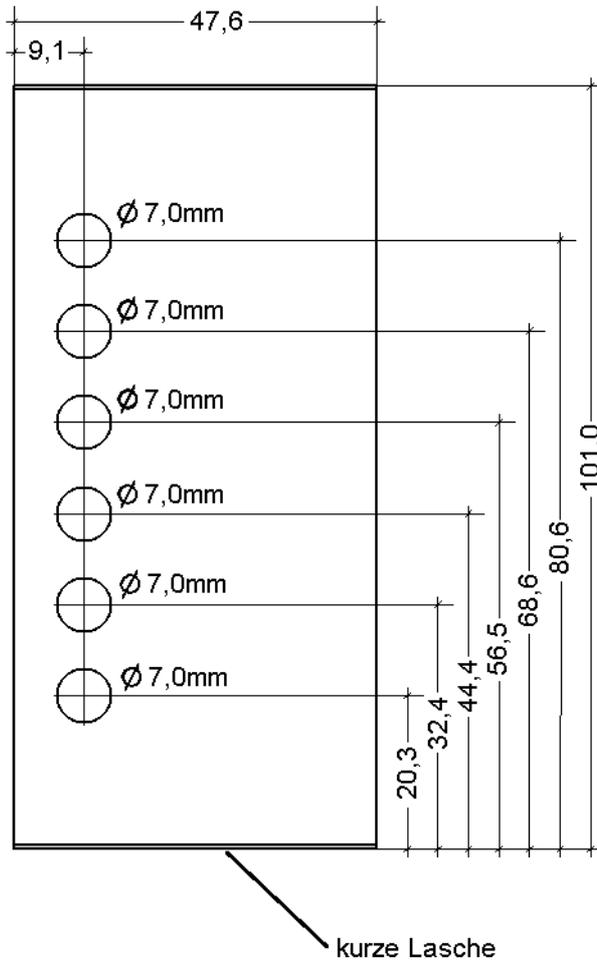


Wie im folgenden Bild zu sehen ist, können Sie jetzt in den vier Löchern (d=4mm) die Schrauben für die Platinenbefestigung schrauben.



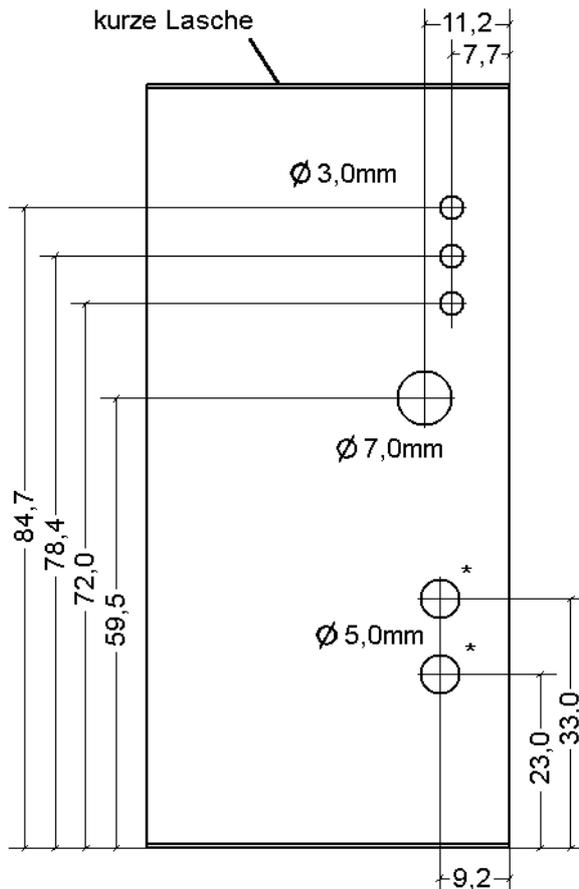
Verwenden Sie bitte folgende Aufbaureihenfolge: Schraube M3 x 10mm, Unterlegscheibe, Gehäuseblech und dann zwei M3 Muttern. Damit Sie bei der späteren Platinenmontage noch etwas Spiel haben ziehen Sie die Muttern gerade so weit an, dass sich die Schrauben gerade noch etwas verschieben lassen.

Als nächstes werden die Seitenbleche soweit vorbereitet, dass die TX-Platine vormontiert und eingepasst werden kann. Bohren Sie zuerst die Löcher im Seitenteil mit der Beschriftung **R** nach folgender Zeichnung:



**Seitenteil R  
Innenseite**

Die Löcher für das Seitenteil L werden nach folgender Zeichnung gebohrt:

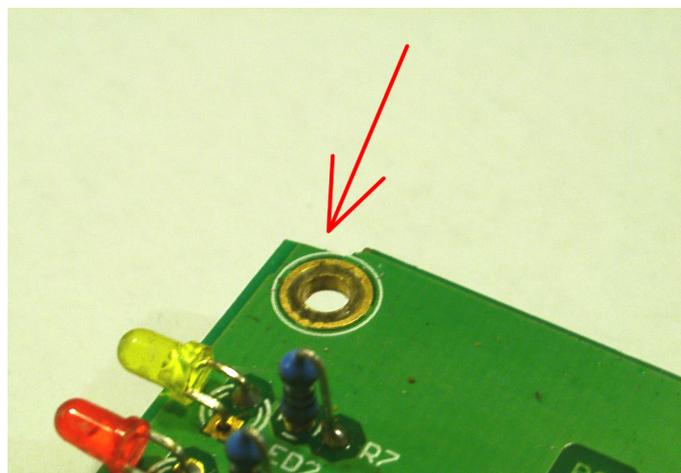


## Seitenteil L Innenseite

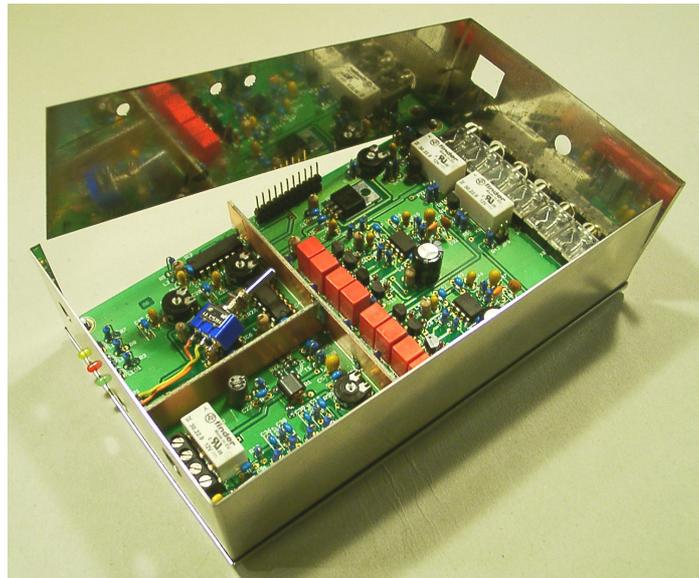
Beachten Sie bitte, dass die mit einem \* gekennzeichneten Bohrungen nur bei Verwendung der 1 W-Endstufe benötigt werden!

Später folgen noch die Löcher für die RX-Platine die aber für die nächsten Montageschritte noch nicht gebraucht werden.

Damit die TX-Platine in das Gehäuse eingesetzt werden kann, müssen noch an der linken oberen und an der rechten unteren Ecke zwei kleine Aussparungen für die übereinander liegenden Gehäuselaschen ausgeschnitten werden. Das Foto zeigt als Beispiel die Aussparung an der linken oberen Ecke der TX-Platine. Am besten lassen sich diese Aussparungen mit einem scharfen Seitenschneider durch Abknipsen herstellen.



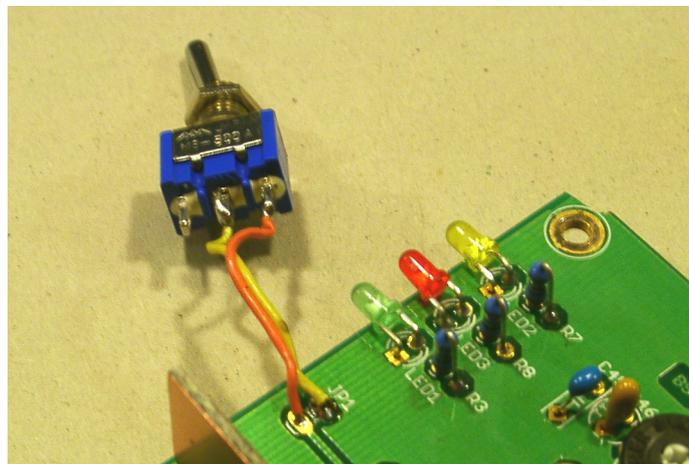
Beginnen Sie jetzt mit der Montage der TX-Platine indem Sie die Platine lose auf die vier Befestigungsschrauben stecken. Durch verschieben der Schrauben sollte die Platine ohne Spannung einsetzbar sein. Achten Sie beim Einsetzen der Platine auch darauf, dass sich die fünf Trimmer über die zugehörigen Löcher in der Bodenplatte befinden. Die beiden Seitenbleche werden, wie im folgenden Bild zu sehen ist, zunächst schräg angesetzt und anschließend bis zum Gehäuseboden heruntergeklappt. Die beiden kurzen Gehäuselaschen zeigen jeweils nach Innen. Auch bei diesem Arbeitsgang sollte durch verschieben der Befestigungsschrauben eine möglichst Spannungsfreie Montage möglich sein.



Wenn alles ohne Probleme zusammengesteckt ist, können Sie durch leichten Druck auf die TX-Platine die vier Befestigungsschrauben fest anziehen. Sollte mal eine Mutter nicht fassen und die Schraube durchdrehen, so entfernen Sie das entsprechende Seitenblech und versuchen Sie mit einem weiteren Schraubendreher die Mutter festzuhalten. Lassen Sie die Platine dabei aufgesteckt, damit sich die Schraubenposition nicht verändert.

Entfernen Sie jetzt wieder alle Seitenbleche und die TX-Platine damit Sie die vier Kontermuttern der Befestigungsschrauben ebenfalls fest anziehen können.

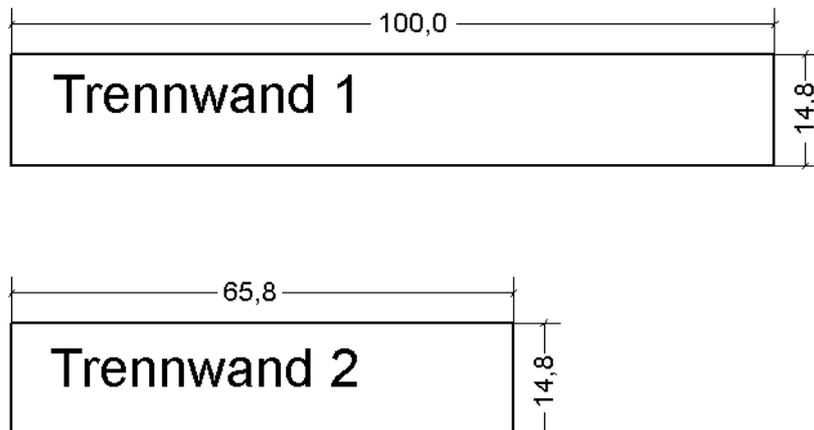
Für die spätere Bedienung des Vorverstärkers löten Sie jetzt mit einem ca. 3 cm langen zweiadrigen Drahtstück einen der beiden Schalter an die Anschlußpinne JP 1 der TX-Platine.



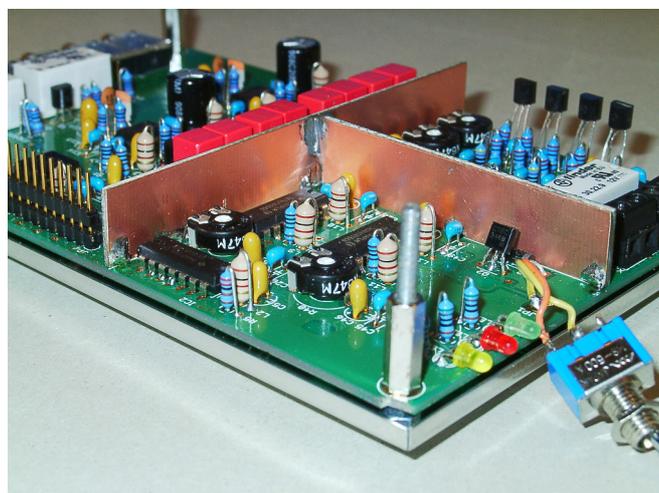
Die so vorbereitete TX-Platine kann jetzt endgültig mit den vier Abstandsbolzen auf die Bodenplatte geschraubt werden. In den freien nach oben zeigenden Gewindelöchern der Bolzen drehen Sie anschließend noch die vier Gewindestifte ein. Diese dienen später zur Aufnahme der RX-Platine.

### Montage der TX-Trennwände

Als nächsten Arbeitsschritt werden die beiden Trennwände für die TX-Platine angefertigt und eingebaut. Als Material hat sich einseitiges Platinenmaterial aus Hartpapier oder FR4 mit einer Stärke von 1,5 mm bestens bewährt. Schneiden Sie sich zwei Streifen nach folgender Zeichnung zurecht:

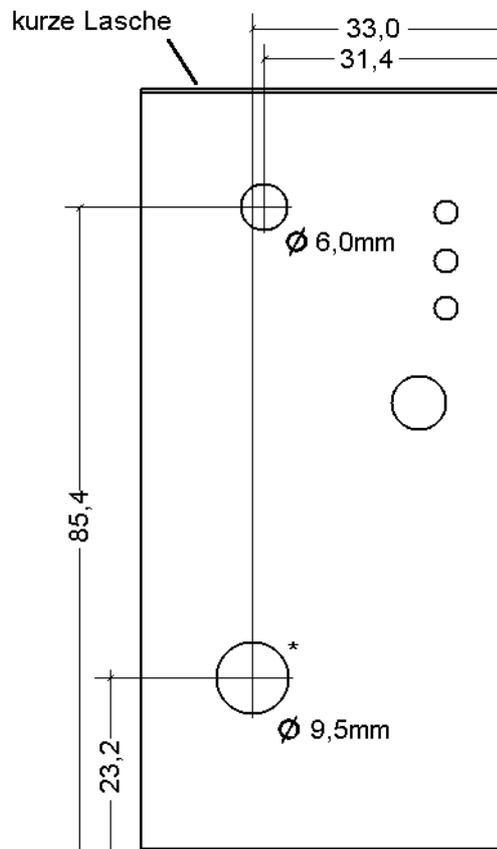


Zur besseren und genaueren Positionierung der Trennwände setzen Sie bitte zunächst die Seitenbleche des Gehäuses wieder ein. Positionieren Sie die Wände senkrecht auf die TX-Platine und achten Sie darauf, dass sich die Kupferflächen direkt über die jeweilige weiße Linie befindet. Beide Kupferflächen zeigen übrigens in Richtung der LEDs. Beim Verlöten ist folgendes zu beachten. Verwenden Sie einen LötKolben mit ausreichender Leistung und einer 3mm Lötspitze. Zu kleine Lötspitzen können wegen ihrer geringen Oberfläche nicht die erforderliche Wärmeenergie an die Lötstelle führen. Vermeiden Sie bitte unbedingt vor der Positionierung der Wände das Vorverzinne aller Lötunkte. Eine vorverzinnte Lötstelle reicht zur Ausrichtung der Trennwand völlig aus. Sie haben sonst keine Chance die Trennwände bündig auf die Oberfläche der TX-Platine zu montieren. Das würde auch dazu führen, dass das Höhenmaß der Trennwände nicht mehr stimmt. Nachdem Sie die Trennwände positioniert haben können Sie die Seitenbleche wieder entfernen und die restlichen Lötstellen verlöten. Auch die Stoßstelle zwischen der Trennwand 1 und 2 sollten sie mit Lötzinn verbinden.



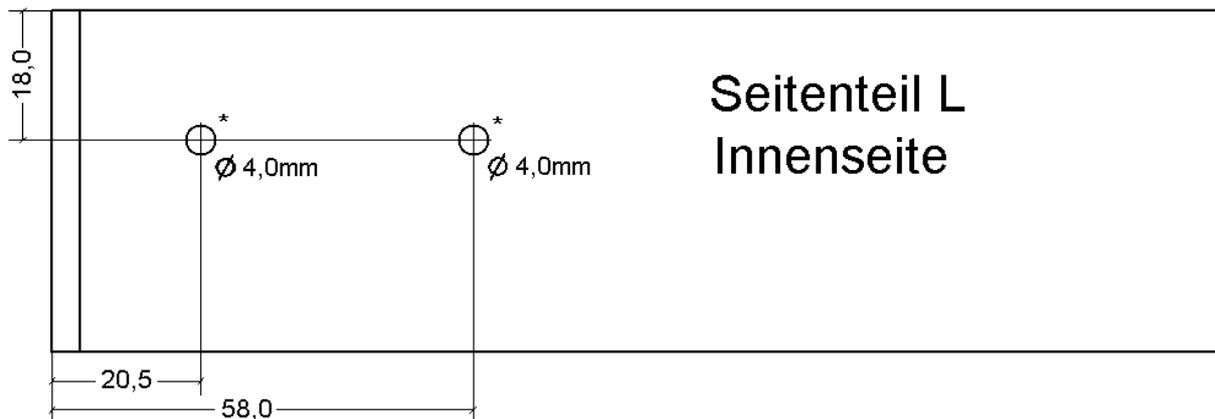
### Montage des linken Seitenblechs

Beim nächsten Arbeitsschritt wird das Seitenblech **L** fest montiert. Hierzu fehlen aber noch einige Bohrungen für die RX-Platine und die Befestigungslöcher für die Endstufentransistoren. Ergänzen Sie die fehlenden Bohrungen nach folgenden Zeichnungen:



Seitenteil L  
Innenseite

Die mit einem \* gekennzeichnete Bohrung in der oberen Zeichnung wird bei Verwendung der 1 W-Endstufe nur mit einem Durchmesser von 5 mm gebohrt.



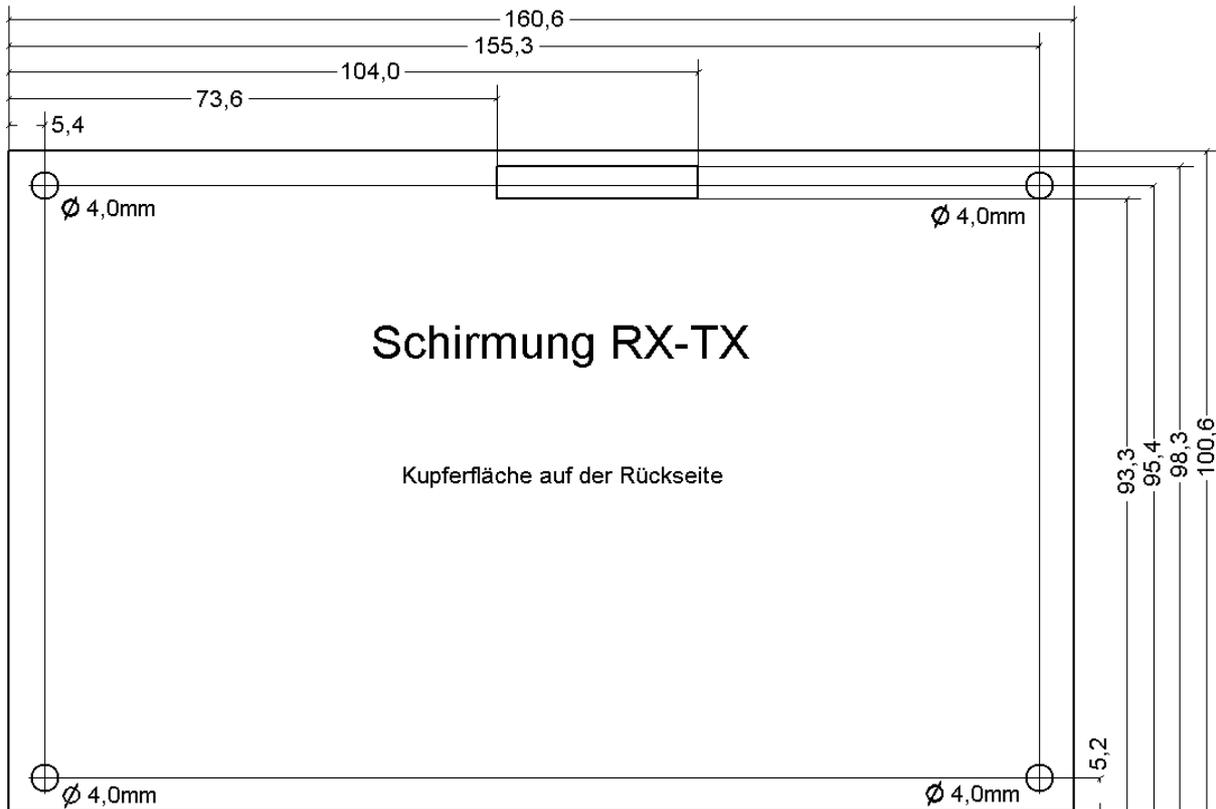
Die beiden Bohrungen in der oberen Zeichnung werden nur bei Verwendung der 1 W-Endstufe benötigt und dienen zur Befestigung und Kühlung der Endstufentransistoren.

Setzen Sie jetzt das Seitenblech auf bekannter Weise ein und montieren Sie den Schalter für den Vorverstärker in das Loch neben den LEDs. Sie können jetzt auch die beiden Stoßstellen der Trennwände an das linke Seitenblech verlöten. Achten Sie darauf, dass das Seitenblech vollständig am Bodenblech aufliegt.

Bei Verwendung der 1 W-Endstufe haben Sie jetzt die Möglichkeit im Innenraum die vier Leistungstransistoren mit etwas Wärmeleitpaste und einem Metallbügel an die Gehäusewand zu klemmen. Achten Sie aber darauf, dass die Konstruktion die Bauhöhe der Trennwände nicht überragt.

### Montage der RX-TX-Schirmung

Als nächsten Arbeitsschritt wird aus Leiterplattenmaterial ein Zwischenboden hergestellt, der die TX-Platine von der RX-Platine abschirmt. Stellen Sie jetzt nach folgender Zeichnung aus einseitigen 1,5 mm Leiterplattenmaterial die Platte her:



Achten Sie bei der Herstellung dieser Platte darauf, dass sich die Kupferfläche auf der Rückseite befindet. Beim Einbau zeigt die Kupferfläche daher in Richtung TX-Platine. Auch bei dieser Platte müssen Aussparungen an den beiden Ecken für die Gehäuselaschen vorhanden sein. In der Zeichnung sind diese Aussparungen nicht eingezeichnet. Setzen Sie jetzt die rechte Seitenwand des Gehäuses ein und kontrollieren Sie den richtigen Sitz der gerade angefertigten Platte. Wenn alles ohne Spannung paßt, kann die Platte mit vier Muttern an den in den Ecken herausragenden Gewindestiften verschraubt werden.

### Montage der RX-Platine

Jetzt kann endlich auch die RX-Platine eingebaut werden. Zuvor müssen auch bei dieser Platine die Aussparungen an den Ecken wie bei der TX-Platine ausgeschnitten werden. Da bei dieser Anleitung für den Antennenanschluß eine BNC-Buchse vorgesehen ist, stört die auf der RX-Platine befindliche Schraubklemme X4. Entfernen Sie diese Klemme und löten Sie dafür zwei ca. 3 cm lange Drahtstücke ein. Kontrollieren Sie auch, dass bei allen Spannungsreglern die Verdickung der Anschlußbeine bündig auf der Platinenoberfläche sitzen.

Nachdem die RX-Platine soweit vorbereitet ist, können Sie diese vorsichtig einbauen. Achten Sie besonders darauf, dass die 11 pol. Buchsenleiste exakt und gerade auf die Stiftleiste der TX-Platine aufgesteckt wird. Die Platine muß soweit über die Gewindestifte geschoben

werden, bis sie vollständig auf allen vier Muttern aufliegt. Auch diese Platine kann jetzt mit vier weiteren M3-Muttern fest geschraubt werden.



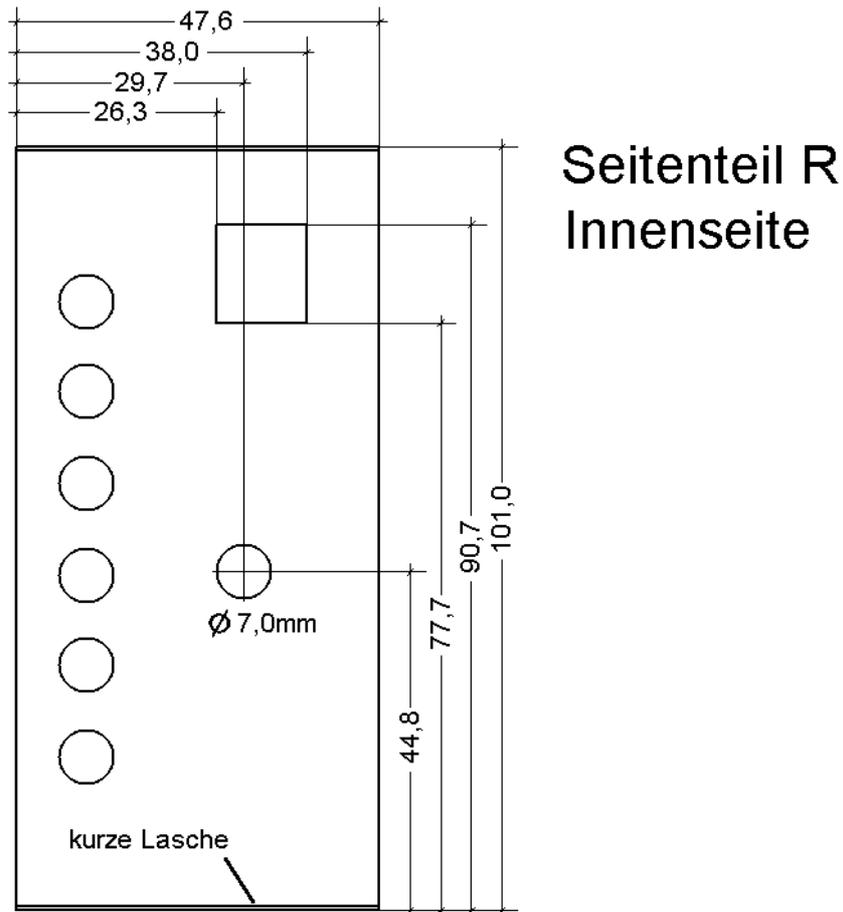
Für den Antennenanschluß montieren Sie jetzt die BNC-Buchse wie im folgenden Bild zu sehen ist und löten Sie anschließend die kurzen Drahtstücke von X4 an die Buchse. Vertauschen Sie hierbei bitte nicht Masse und den HF-Eingang der RX-Platine.



Schrauben Sie jetzt noch das Kabel für die Stromversorgung an die Schraubklemme an X1. Achten Sie hierbei auch auf die richtige Polarität.

### **Montage des rechten Seitenblechs**

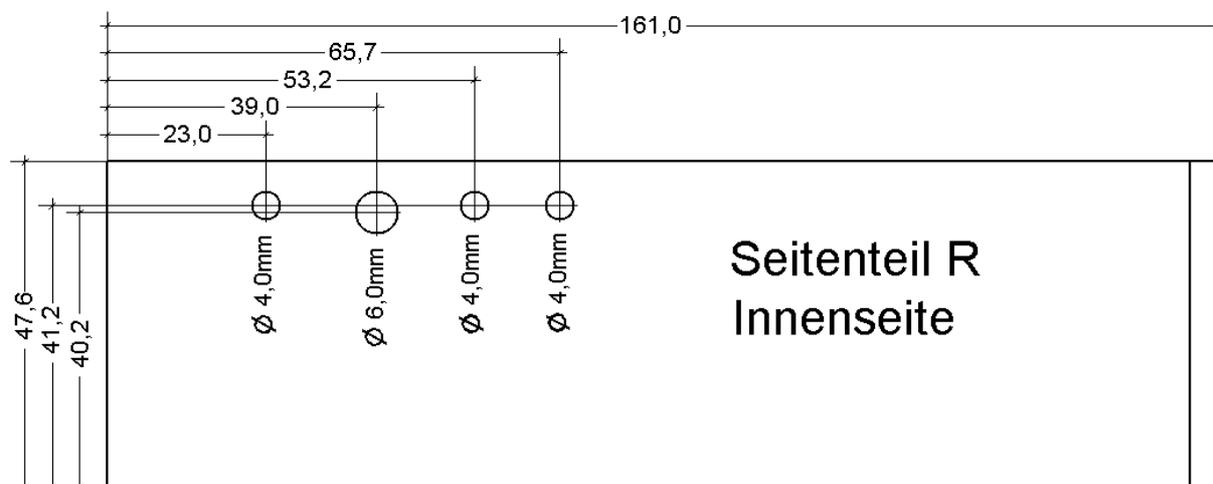
Beim nächsten Arbeitsschritt wird das Seitenblech **R** fest montiert. Hierzu fehlen aber noch einige Bohrungen für die RX-Platine und die Befestigungslöcher für die Spannungsregler. Ergänzen Sie die fehlenden Bohrungen zunächst nach folgender Zeichnung:



Sie können jetzt probeweise vorsichtig das Seitenteil auf bekannte Weise einsetzen. Achten Sie darauf, dass die USB-Buchse ohne Spannung durch die dafür vorgesehene Öffnung geschoben werden kann.

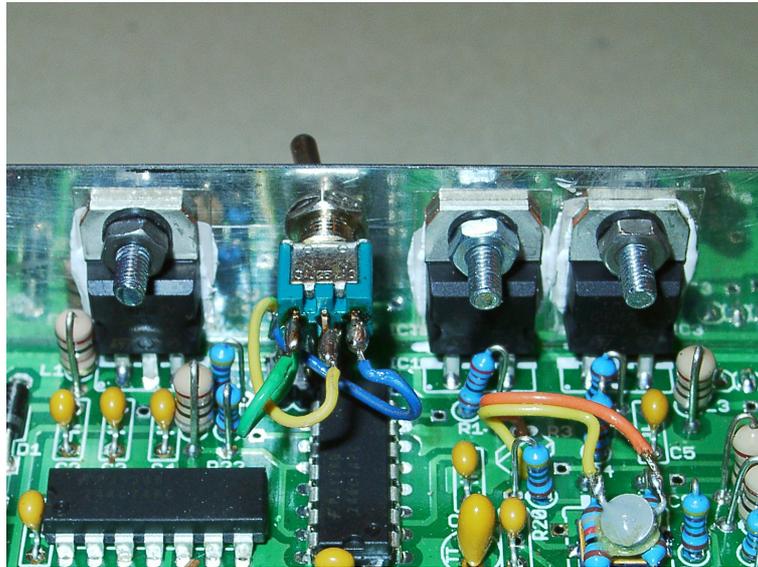
Wenn alles paßt, müssen jetzt noch die Löcher für die drei Spannungsregler und ein Loch für den Schalter der Teilungsfaktorumschaltung mit den Maßangaben der nächsten Zeichnung gebohrt werden.

Kontrollieren Sie aber vor dem Bohren der Löcher, ob die 4 mm Bohrungen mit den Befestigungslöchern der Spannungsregler Ihrer RX-Platine übereinstimmen. Ggf. müssen Sie die Positionen vorher etwas korrigieren!

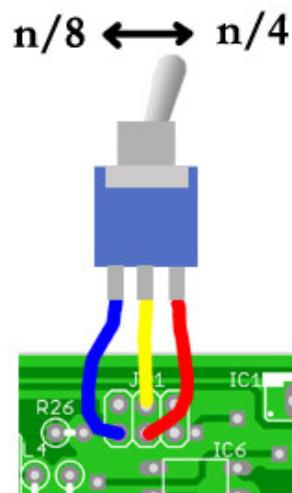


Nachdem Sie die restlichen Löcher gebohrt haben, setzen Sie das Seitenteil wie gewohnt ein. Die Spannungsregler werden jetzt mit Wärmeleitpaste, Glimmerscheibe und

Isolierbuchse an die Gehäusewand geschraubt. Die Aufbaureihenfolge ist wie folgt: M3-Schraube, Unterlegscheibe, Gehäuseblech, Wärmeleitpaste, Glimmerscheibe, Wärmeleitpaste, Spannungsregler, Isolierbuchse und M3-Mutter.



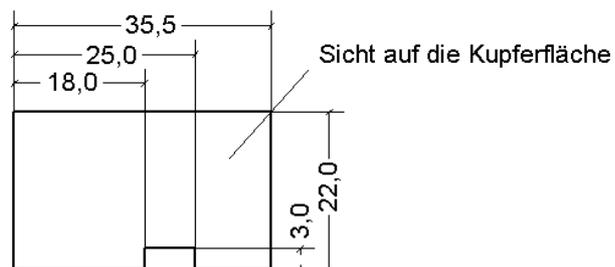
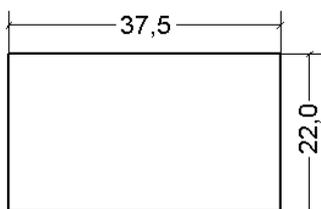
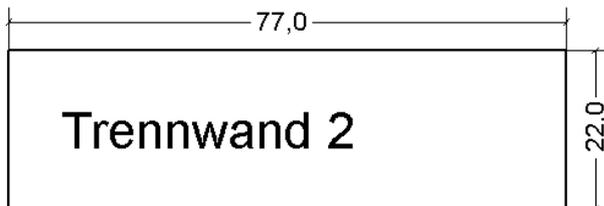
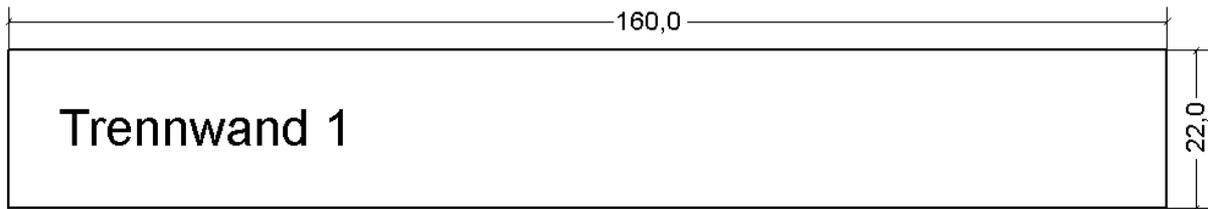
In das 6 mm Loch montieren Sie den Umschalter für den Teilungsfaktor. Anschließend können Sie den Schalter nach Ihren Bedürfnissen verdrahten. Im folgenden Bild ist als Beispiel die Verdrahtung für die Teilungsfaktoren 8 und 4 gezeigt.



Zum Schluß schrauben Sie noch die Befestigungsmuttern mit den zugehörigen Unterlegscheiben auf allen Klinkenbuchsen auf.

### **Montage der RX-Trennwände**

Als letzten Arbeitsschritt werden insgesamt vier Trennwände wieder aus 1,5mm Platinenmaterial für die RX-Platine angefertigt und eingebaut. Schneiden Sie die Streifen nach folgender Zeichnung zurecht:

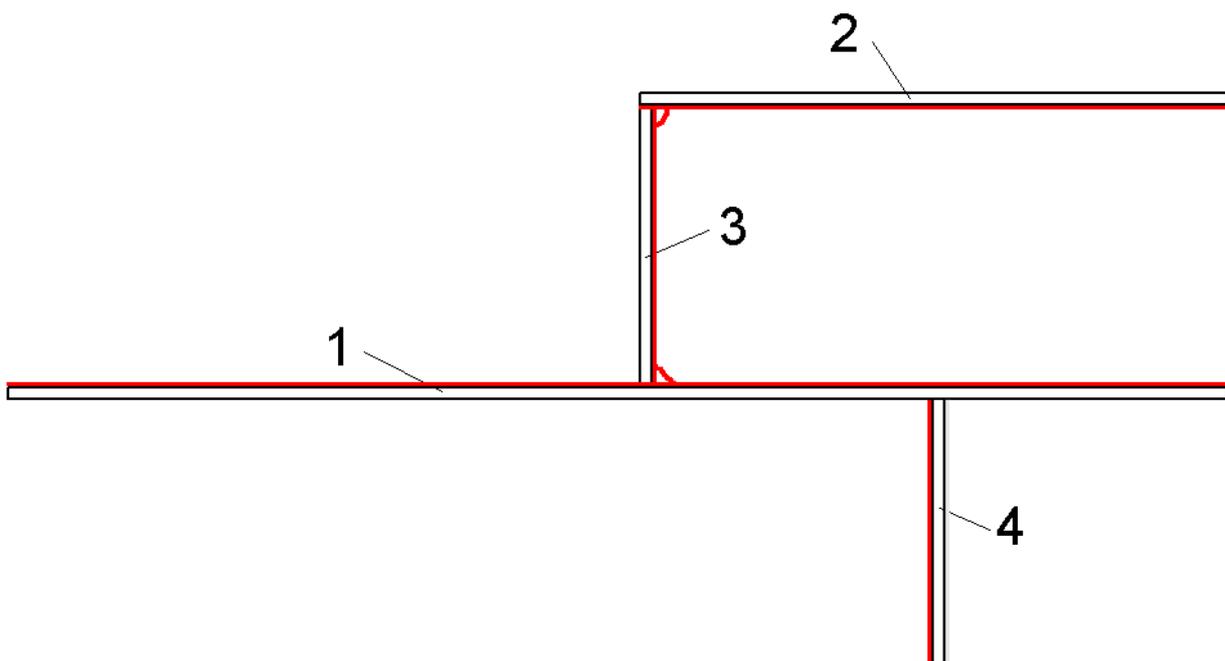


Trennwand 3

Trennwand 4

Bei der Trennwand 4 müssen Sie noch an der unteren Kante eine Aussparung für den Kollektoranschluß des HF-Transistors Q8 anbringen. Beachten Sie dabei, dass die Kupferfläche der Trennwand in Richtung des Transistors zeigt.

Löten Sie jetzt die Trennwände wie bei der TX-Platine ein und achten Sie darauf, dass sich die Kupferflächen direkt über die jeweilige weiße Linie befindet. Die folgende Zeichnung zeigt schematisch die Anordnung der Trennwände:



Die roten Linien kennzeichnen die Lage der Kupferflächen. Als nächstes verlöten Sie noch die Stoßstellen zwischen den Trennwänden 2, 3 und 1 und zu den Gehäuseseitenteilen.

Nachdem Sie jetzt noch den Deckel aufsetzen sind Sie mit der Gehäusemontage des LIMA-SDR TRX fertig.