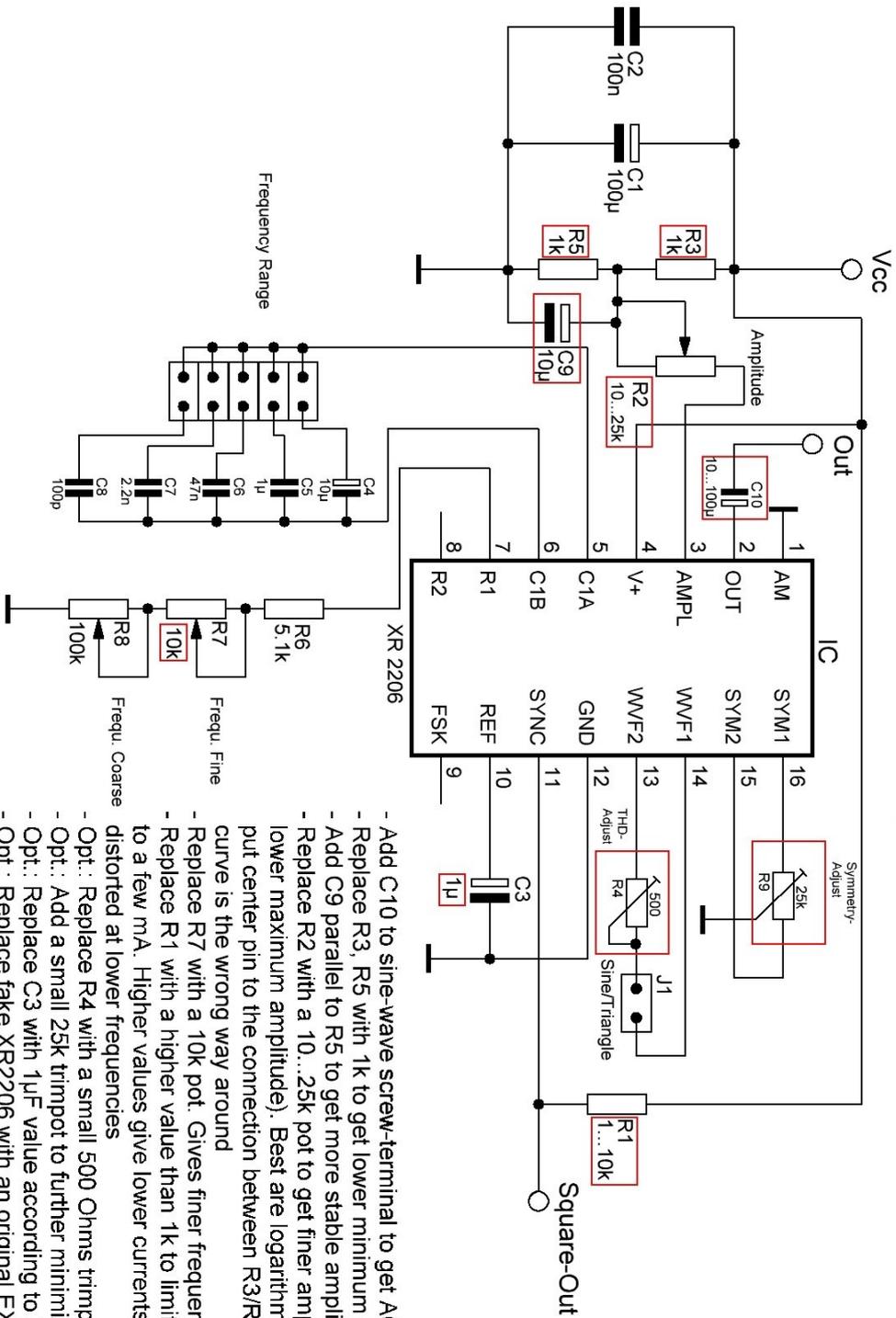


## XR2206 Ebay- Function Generator (Optimized Version2)



- Add C10 to sine-wave screw-terminal to get AC-coupled output (without DC-Bias)
- Replace R3, R5 with 1k to get lower minimum amplitude
- Add C9 parallel to R5 to get more stable amplitude
- Replace R2 with a 10...25k pot to get finer amplitude control (lower values means lower maximum amplitude). Best are logarithmic pots but then you have to put center pin to the connection between R3/R5. Otherwise the logarithmic curve is the wrong way around
- Replace R7 with a 10k pot. Gives finer frequency control
- Replace R1 with a higher value than 1k to limit the current into digital logic inputs to a few mA. Higher values give lower currents but then the square-wave gets distorted at lower frequencies
- Opt.: Replace R4 with a small 500 Ohms trimpot to minimize sine-wave distortion
- Opt.: Add a small 25k trimpot to further minimize sine-wave distortion
- Opt.: Replace C3 with 1uF value according to XR2206 datasheet
- Opt.: Replace fake XR2206 with an original EXAR one

Abbildung 1: Schaltbild

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
1	Stiftleiste 2x2 + Jumper	J1/J2	-	-	Sinus/Dreieck
2	Stiftleiste 2x5 + Jumper	P2	-	-	Frequenzbereich
3	Schraubklemmen	P1	-	-	GND/SIN/SQR
4	DC-Buchse	JK2	-	-	9...11V
5	2x Poti mit Drehknopf	-	B503	50 k $\Omega$	<b>wird nicht verwendet!</b>
6	Poti mit Drehknopf	R8	B104	100 k $\Omega$	Frequenz, grob
7	XR2206 + IC-Fassung	U1	XR2206CP	-	
8	Elko	C1	100 $\mu$	100 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
9	2x Elko	C4, C9	10 $\mu$	10 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
10	Kondensator	C8	101	100 pF	
11	Kondensator	C7	222	2,2 nF	
12	Kondensator	C6	473	47nF	
13	Kondensator	C2	104	100 nF	
14	Kondensator	C5	105	1 $\mu$ F	
15	Widerstand	R4	or-or-sw-sw-br	330 $\Omega$	
16	Widerstand	R1	br-sw-sw-br-br	1 k $\Omega$	Pull-Up für Rechteck-Ausgang
17	3x Widerstand	R6	gn-bn-sw-br-br	5,1 k $\Omega$	wird nur 1 Stück verwendet

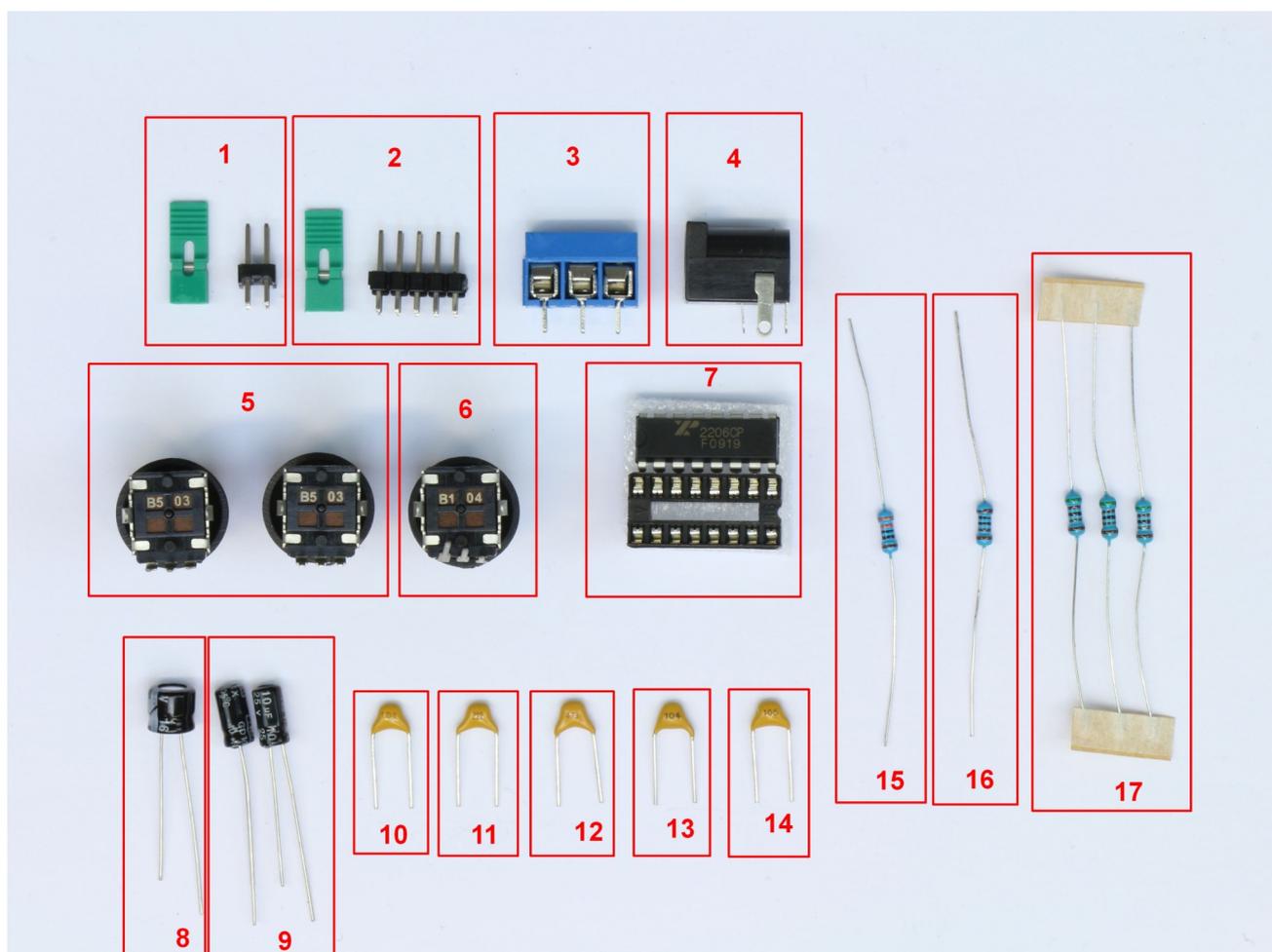


Abbildung 2: Inhalt Bauteiletüte 1

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
18	2x Poti	R2, R7	103B	10 k $\Omega$	Amplitude + Frequenz/fein
19	SMD-Trimmer	R4	501	500 $\Omega$	Klirrfaktor-Abgleich
20	Elko	C3	1 $\mu$	1 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
21	Elko	C10	100 $\mu$	100 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
22	2x Widerstand	R3, R5	br-sw-sw-br-br	1 k $\Omega$	
23	Widerstand	R1	or-or-sw-br-br	3,3 k $\Omega$	Pull-Up für Rechteck-Ausgang

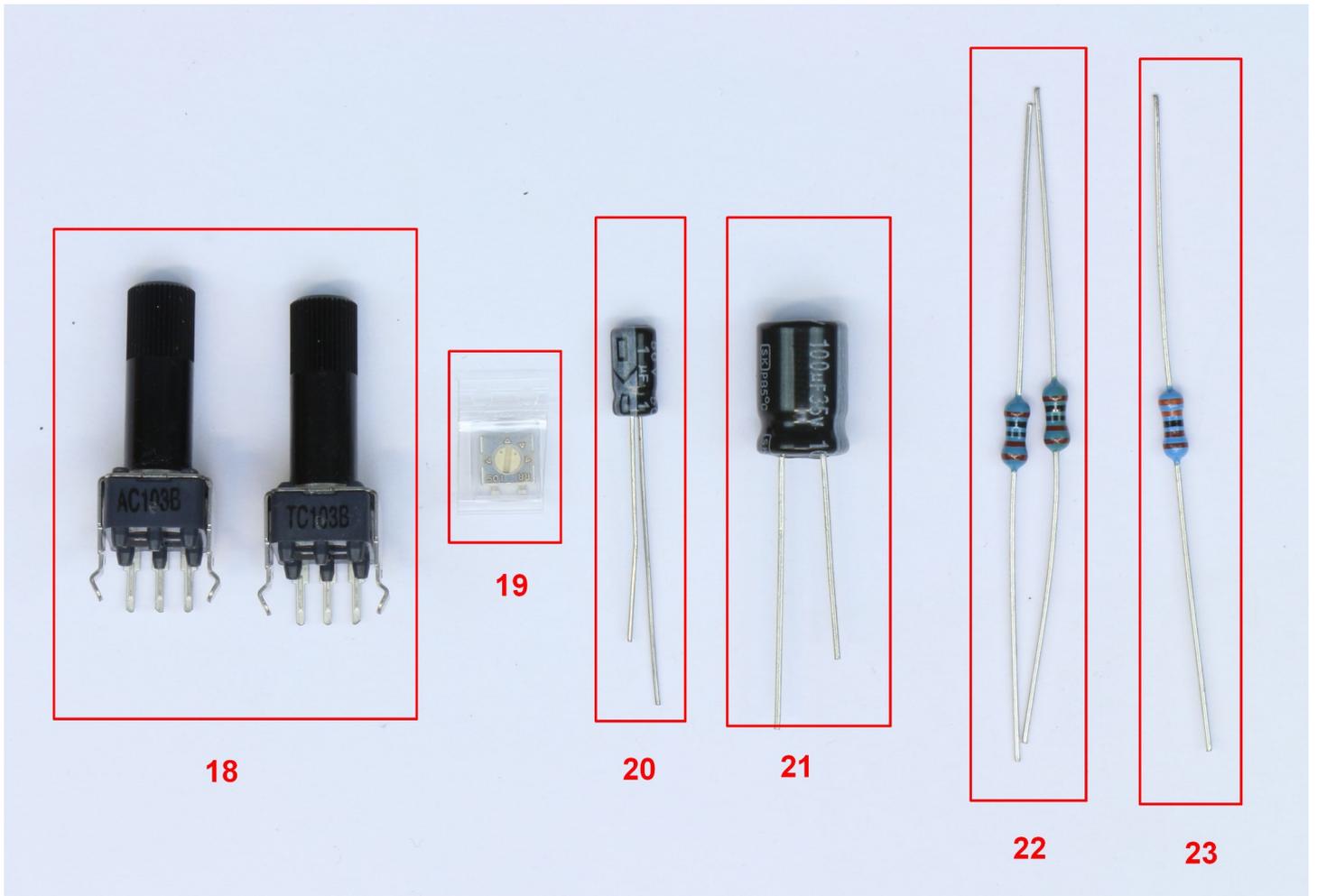


Abbildung 3: Inhalt Bauteiletüte 2

**Machen Sie sich zunächst mit allen Bauteilen vertraut und kontrollieren Sie, ob alle Bauteile vollständig vorhanden sind.**



Abbildung 4: SMD-TrimmerR4

1. Zunächst müssen sie sich entscheiden, ob Sie für den Klirrfaktor-Abgleich den SMD-Trimmer (Nr. 19) mit 500  $\Omega$  oder den Festwiderstand (Nr. 15) mit 330  $\Omega$  (ohne Abgleich) einbauen wollen.

Für den Klirrfaktor-Abgleich benötigen Sie einen PC oder Laptop mit Soundkarte und ein geeignetes Analyse-Programm (z.B. den kostenlosen "Audiotester" <http://www.audiotester.de/>). Alternativ kann ein Digital-Oszilloskop mit FFT-Funktion verwendet werden.

Der Abgleich auf <1% ist auf unserem englischen YouTube-Kanal "**KainkaLabs**" in diesem Video beschrieben: "**XR2206 Distortion Adjustment: Visual vs. FFT**" [https://youtu.be/xGUSX\\_6N-IE](https://youtu.be/xGUSX_6N-IE)

Bei dem kleinen SMD-Trimmer müssen Sie dann auf der Seite mit den 2 Füßchen einen abknipsen und die kleinen Füßchen dann an die Position von R4 auf der Platine einlöten.

Für einen "perfekten" Klirrfaktor-Abgleich kann noch ein SMD-Poti R9 mit 20...25 k $\Omega$  -wie im Schaltplan eingezeichnet- auf gleiche Weise wie angeschlossen werden. Die Unterbringung dieses Trimmers ist allerdings ziemlich fummelig, weswegen es im Bauteileset standardmässig nicht enthalten ist. Sie können es kostenlos von uns nachordern bzgl. durch einen Hinweis bei der Bestellung direkt mitgeliefert bekommen.

Alternativ zum SMD-Trimmer R4 löten Sie den Festwiderstand Nr.15 mit 330  $\Omega$  als R4 ein. Der Klirrfaktor wird dann ohne Abgleichmöglichkeit im Mittel >1%...2% betragen.

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
15	Widerstand	R4	or-or-sw-sw-br	330 $\Omega$	ohne Klirrfaktor-Abgleich
19	SMD-Trimmer	R4	501	500 $\Omega$	mit Klirrfaktor-Abgleich

## 2. Löten Sie nun die weiteren Widerstände nach u.a. Tabelle ein.

Der Widerstand R1 hat eine besondere Bedeutung. Er stellt den Pull-Up für den Open-Kollektorausgang des Rechteck-Signals ("SQR") dar und ist am oberen Ende mit der Betriebsspannung (z.B. 9V) verbunden.

Verbindet man den Rechteck-Ausgang nun mit einer Digital-Schaltung, die mit einer geringeren Betriebsspannung arbeitet (z.B. 3,3V oder 5V), so fließt bei "High-Signal" ein Strom in den Eingang der Digitalischialtung und über die i.a. integrierten Schutzdioden zur Betriebsspannung der Digitalischialtung ab.

Dies ist im Allgemeinen unschädlich, wenn dieser Strom nicht den Grenzwert für die Schutzdioden übersteigt. Im Original ist hier ein Widerstand von 1 k $\Omega$  vorgesehen.

Damit fließen im ungünstigsten Fall ca. 6 mA über die Schutzdioden der Digitalischialtung.

Falls das zuviel sein sollte, sollte man für R1 besser den Widerstand Nr. 24 mit 3,3k $\Omega$  nehmen.

Dadurch wird der Strom auf 2 mA begrenzt, was wohl für jede Art von Digitalischialtung unschädlich ist. Bei diesem höheren Wert für R1 verschlechtert sich allerdings das Rechtecksignal bei hohen Frequenzen bzgl. Anstiegs- und Abfallzeit.

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
22	2xWiderstand	R3, R5	br-sw-sw-br-br	1 k $\Omega$	
17	Widerstand	R6	gn-bn-sw-br-br	5,1 k $\Omega$	
16	Widerstand	R1	br-sw-sw-br-br	1 k $\Omega$	Pull-Up für Rechteck-Ausgang
23	Widerstand	R1	or-or-sw-br-br	3,3 k $\Omega$	alt. Pull-Up für Rechteck-Ausgang

## 3. Löten Sie nun die gelben Kondensatoren ein.

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
10	Kondensator	C8	101	100 pF	
11	Kondensator	C7	222	2,2 nF	
12	Kondensator	C6	473	47 nF	
13	Kondensator	C2	104	100 nF	
14	Kondensator	C5	105	1 $\mu$ F	

## 4. Löten Sie nun die IC-Fassung ein und stecken danach den XR2206 in die Fassung.

Achten Sie dabei auf die richtige Polung des XR2206 (Kerbe an einer Schmalseite) und biegen Sie ggf. die Beinchen vorher mit einer Flachzange senkrecht ab, damit sie glatt in die Fassung passen.

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
7	XR2206 + IC-Fassung	U1	XR2206CP	-	

## 5. Löten Sie nun die Elkos ein

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
8	Elko	C1	100 $\mu$	100 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
9	2xElko	C4, C9	10 $\mu$	10 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
20	Elko	C3	1 $\mu$	1 $\mu$ F	Kurzer Draht = Minuspol
21	Elko	C10	100 $\mu$	100 $\mu$ F	AC-Koppelkondensator

### Auf der Platine ist der Minuspol der Elkos durch eine Schraffur angedeutet.

Der Elko C10 ("AC-Kopplung") wird nicht eingelötet, sondern wird an die jeweilige Ausgangsklemme ("SQR" oder "SIN/Tri") angeschlossen.

Dabei kommt der Pluspol an die Schraubklemme und der Minuspol stellt den Ausgang zum Prüfobjekt dar.

Er dient dazu, das Signal symmetrisch zur Schaltungsmasse (GND) zu machen, also je eine Halbwelle mit positiver und eine mit negativer Amplitude.

Ohne diesen Elko ist das Signal über seine ganze Schwingungsdauer durchgängig positiv und symmetrisch zur Mitte der Versorgungsspannung.

Für die Ankopplung des Rechtecksignals ("SQR") an Digitalschaltungen darf der Koppelkondensator natürlich nicht verwendet werden, da Digitalsignale immer positive Werte haben.

Elko C9 ist nicht unbedingt notwendig und dient dazu, die Amplitude möglichst stabil zu halten z.B. bei "kratzendem" Amplituden-Poti R2 oder schwankender Betriebsspannung.

Für Elko C9 ist auf der Platine kein Anschluss vorgesehen. Dieser muss also "fliegend" verdrahtet werden.

Der Pluspol kommt an den linken Anschluss von Poti R2, wo auf der Platine "R2" aufgedruckt ist. Der Minuspol an Schaltungsmasse (z.B. seitliche Lasche der DCBuchse)

## 6. Löten Sie zum Schluss die restlichen Bedienelemente auf.

Die Drehknöpfe passen evtl. nicht mehr auf die neuen Potis im Zusatz-Beutel R2 und R7

Für das Amplitudenpoti R2 wäre eigentlich ein Poti mit logarithmischer Kennlinie ideal.

Damit dieses "richtigerum" funktioniert, müssen allerdings die Anschlüsse 1 und 2 vertauscht werden und Anschluss 3 darf nicht angeschlossen werden. Dies geht nur, wenn Sie die Lötflaschen 1-3 des Potis abknipsen und mit 2 "gekreuzten" Drahtstückchen die Anschlüsse 1 und 2 separat über Kreuz einlöten.

Aus diesem Grund haben wir ein lineares Poti beigelegt. Die logarithmische Version können Sie separat bei uns kostenlos bekommen oder durch einen Hinweis bei der Bestellung mitgeliefert bekommen.

Nr.	Bauteil	Platine	Beschriftung	Wert	Bemerkung
1	Stiftleiste 2x2	J1/J2	-	-	Sinus/Dreieck
2	Stiftleiste 2x5	P2	-	-	Frequenzbereich
3	Schraubklemmen	P1	-	-	GND/SIN/SQR
4	DC-Buchse	JK2	-	-	9...11V
6	Poti mit Drehknopf	R8	B104	100 k $\Omega$	Frequenz, grob
18	2x Poti	R2, R7	103B	10 k $\Omega$	Amplitude + Frequenz, fein

## 7. Zusammenbau de Acrylgehäuses

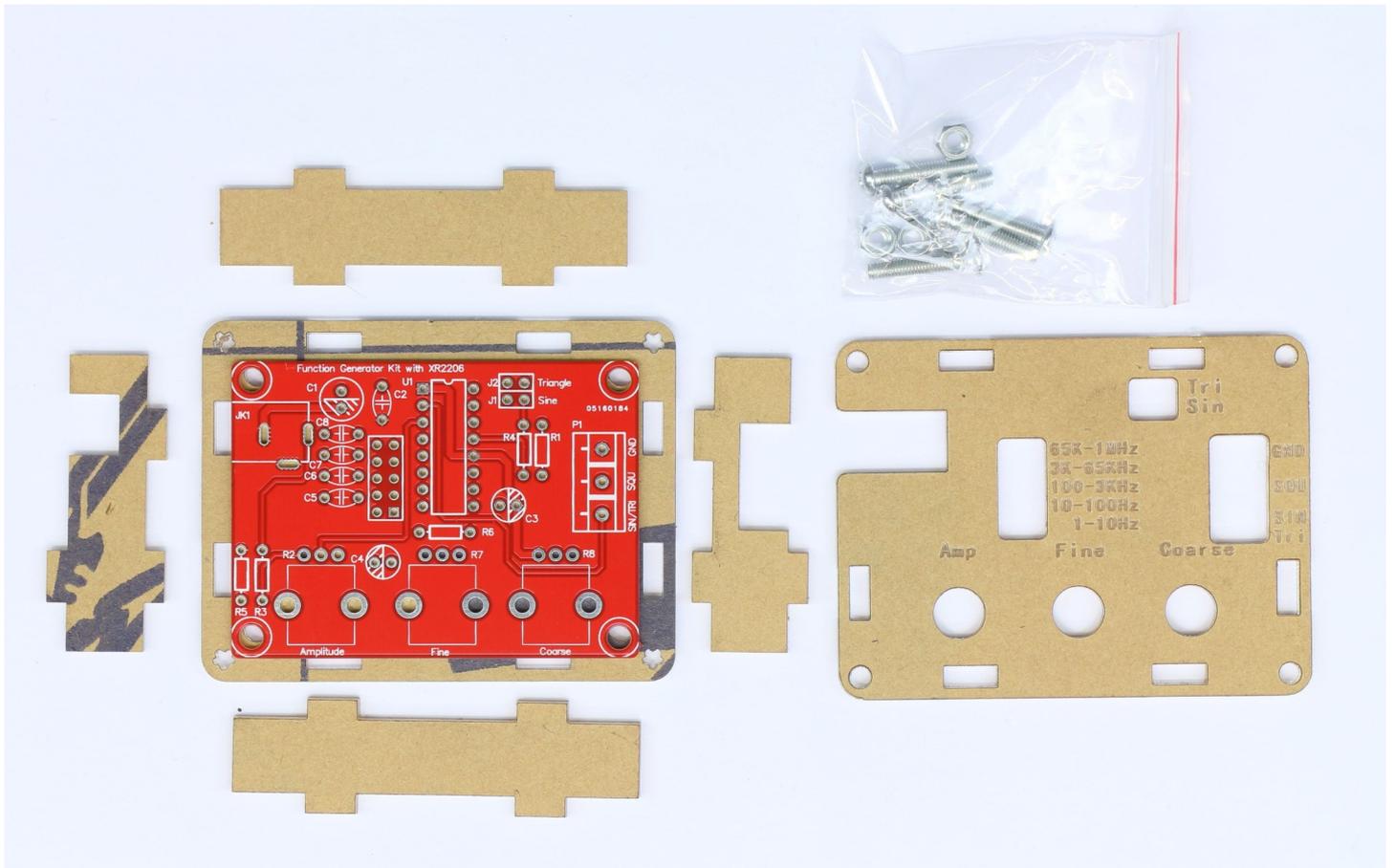


Abbildung 5: Einzelteile des Acrylgehäuses (noch mit Schutzfolie)

- Legen Sie die Acrylteile wie in der Abbildung gezeigt vor sich auf den Tisch.
- Entfernen Sie vorsichtig die braunen Schutzfolien von den Acrylteilen (beidseitig)
- Stecken Sie die 4 Seitenteile in die Grundplatte und setzen die Platine lose ein.
- Setzen Sie die Deckplatte auf und führen die 4 Schrauben von oben durch die Löcher in der Deckplatte.
- Die 4 Schrauben schneiden sich selbst ein Gewinde in die 4 sternförmigen Löcher der Grundplatte

## 8. Test

- Schliessen Sie eine Gleichspannungsquelle von 9...11V (z.B. 9V-Blockbatterie) an die DC-Buchse an. Achten Sie auf die richtige Polung (Aussen = Masse, Innen = +), da ansonsten das IC sofort zerstört wird.  
Der Stromverbrauch sollte ca. 20...40 mA betragen.
- Stecken Sie den Jumper für die Signalauswahl in die Markierung "**SIN**" und den Jumper für den Frequenzbereich in Stellung "**100-3kHz**"
- Bringen Sie die Potis für Frequenz grob/fein und Amplitude in Mittelstellung.  
Am Ausgang "**SIN/Tri**" sollte dann ein Sinussignal von etwa 1kHz, am Ausgang "**SQR**" ein Rechtecksignal mit der gleichen Frequenz anstehen.  
Dies können Sie mit einem Oszilloskop oder über den Soundkarten-Eingang eines PC/Laptop mit einem entsprechenden Audio-Analyseprogramm (z.B. "Audiotester" o.ä.) überprüfen.  
Dabei nicht den AC-Kopplungs-Elko C10 an der Schraubklemme für "**SIN/Tri**" vergessen, da sonst ein zu grosser DC-Offset die Soundkarte übersteuern kann!  
Beim Umstecken des Jumpers von "**Sin**" auf "**Tri**" sollte entsprechend ein Dreieckssignal (mit einer allerdings grösseren Amplitude) anstehen.

## 9. Bedienung

- Die Amplitude wird (der Gewohnheit widersprechend!) im Uhrzeigersinn kleiner.
- Der Frequenzbereich wird durch Umstecken der Jumpers P2 und mit den Potis "**Coarse**" (Grob) und "**Fine**" (Fein) eingestellt.  
Der tatsächliche Frequenzbereich stimmt durch die geänderte Poti-Bestückung und Bauteile-Toleranzen nicht exakt mit den eingelaserten Werten auf der Deckplatte überein
- Bei einer Betriebsspannung ab etwa 12V wird die Ausgangsfrequenz instabil.  
Daher sollten 12V-Festspannungs-Netzteile o.ä. vermieden werden, sondern besser mit 9...11V (einstellbares Steckernetzteil oder 9V-Blockbatterie) gearbeitet werden.

## 10. Technische Daten

- Signalformen: Sinus, Dreieck (durch Jumper wechselbar), Rechteck (Open-Collector mit Pull-Up Widerstand)
- Klirrfaktor (Sinus): per SMD-Trimmer auf <1% abgleichbar
- Signalausgang: per Schraubklemmen
- Frequenz-Bereich: ca. 1Hz...1MHz; Signalausgang: per Schraubklemmen
- Frequenz-Einstellung: mit 2 Potis (grob/fein); 5 Bereiche durch Jumper wechselbar
- Ausgangs-Amplitude: ca. 10mV...7V<sub>ss</sub>, per Poti regelbar
- Kopplung: per separatem Elko von unipolar (DC) auf bipolar (AC-Kopplung) wechselbar
- Versorgungsspannung: 9V...11V (ab 12V wird die Frequenz instabil); ca. 20mA
- Gewicht: 80g