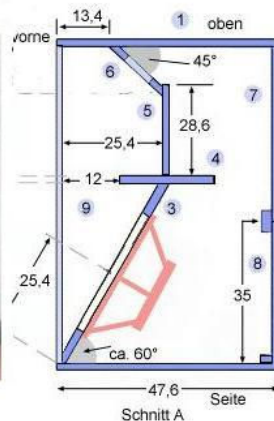




Karlson Coupler



Ein neuer akustischer Impedanzwandler

Ein Lautsprecher ist ein elektromechanischer Wandler der, wie der Name schon sagt, elektrische in akustische Signale transformiert. Im einfachsten Fall strahlt eine Membrane Schall direkt an die umgebende Luft ab (Direktstrahler). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die schallabstrahlende Membran durch ein Horn an die Luft anzukoppeln. Eine Sonderform davon stellt der hier beschriebene Akustik-Koppler dar

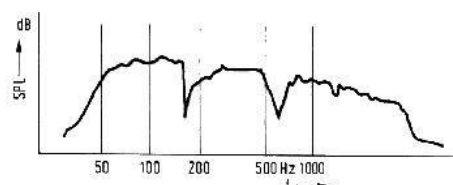
Auf der Suche nach einer optimalen akustischen Impedanztransformation beschritt seinerzeit der Amerikaner John E. Karlson einen neuen Weg. In drei Patenten 1951, 1954 und 1968, präsentierte er eine beachtenswerte Lösung, die die Vorteile der neueren akustischen Hörner, hoher Wirkungsgrad, große Bandbreite, und breite horizontale Abstrahlung mit anderen bei hoher Effizienz bisher nicht realisierbaren Eigenschaften vereint: den Akustik-Koppler. Diese Konstruktion besteht aus einer Röhre, entlang deren Längsachse sich ein Schlitz exponentiell öffnet. Die Grundidee ist folgende: Wenn eine Membran in eine Pfeife unendlicher Länge Schall abstrahlt, tritt ihr ein konstanter frequenzunabhängiger Strahlungswiderstand entgegen. Endliche Pfeifen bieten jedoch nur einen geringen nutzbaren Strahlungswiderstand. Außerdem entstehen durch den abrupten Übergang an die umgebende Luft besonders im unteren Frequenzbereich Reflexionen, die zu einem sehr unruhigen Impedanz- wie Frequenzverlauf führen. Solche Systeme erzeugen aufgrund der schwingenden Luftsäule Resonanzen. Schall wird praktisch nur bei einem Verhältnis von Länge der Röhre/ Wellenlänge von $1/4$, $3/4$, $5/4$, $7/4$ usw. abgestrahlt. Um mehr Resonanzen zu erzeugen, kann die Pfeife seitlich zusätzliche Öffnungen enthalten. Dies ist bei vielen Blasinstrumenten verwirklicht.

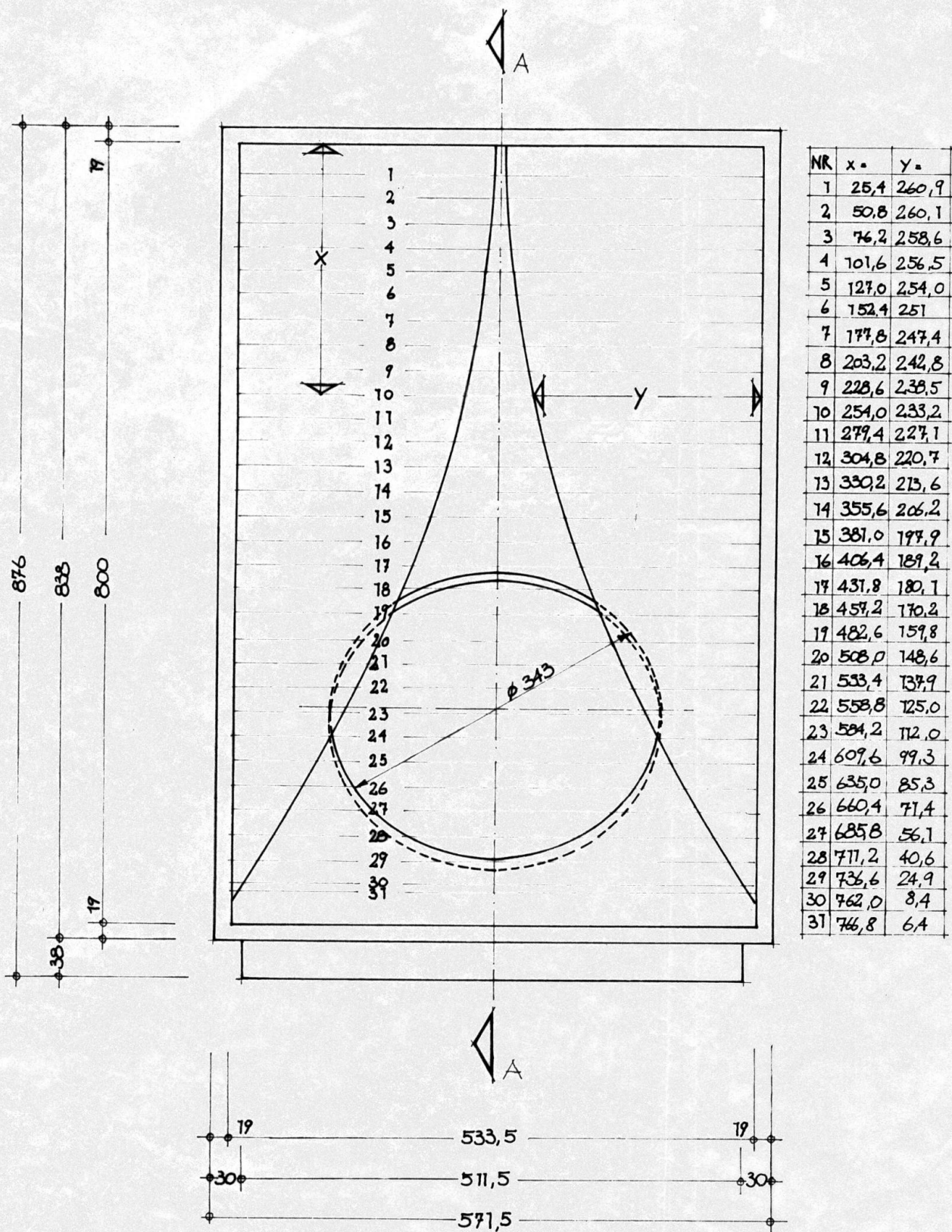
Karlson dachte diese Konstruktionsidee zu Ende, indem er unendlich viele sich vergrößernde Öffnungen in Längsrichtung anbrachte, wobei sich ein Schlitz ergab, der bei unendlich vielen Frequenzen Resonanzen erzeugte. Entlang einer solchen Öffnung ist ein gleichmäßiger Schallaustritt gewährleistet. Der Schlitz kann sich nach verschiedenen mathematischen Funktionen erweitern. Karlson befand eine exponentielle Erweiterung als die beste. Da sich das Ende der Pfeife an einer Stelle befindet, wo praktisch alle Schallenergie die Röhre verlassen hat, sind Reflexionen minimal. Dies führt zu einem außerordentlich glatten Strahlungsimpedanz - bzw. Frequenzverlauf.

Durch Verwendung eines Horns (z. B. Exponentialhorn) erfolgt ebenfalls ein stetiger Übergang des hohen Strahlungswiderstandes am Horneingang in einen niedrigen Strahlungswiderstand am Horneingang. Endliche Hörner haben jedoch einen abrupten Übergang Horn - Luft und erzeugen so am Hornmund, wie endliche Pfeifen, Reflexionen. Dies ist einer der entscheidenden Unterschiede zwischen Horneausführungen und dem Akustik-Koppler.

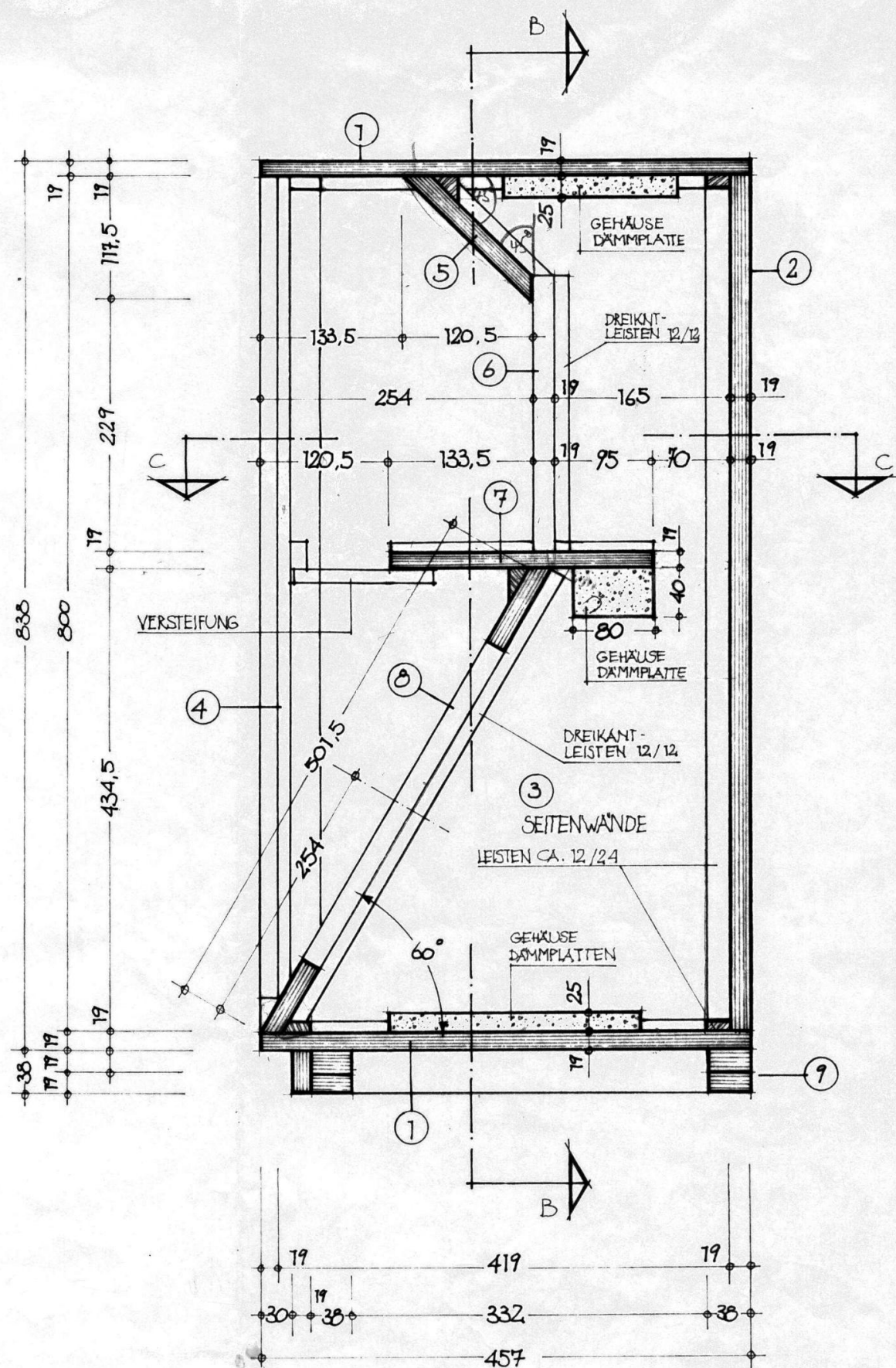
Die älteste Anwendung dieses Kopplerprinzips ist als **Baßhybrid-Gehäuse (Karlson-Coupler)** realisiert. Diese Konstruktion stellt hauptsächlich eine Kombination von Akustik-Koppler und Bassreflexsystem dar. Das relativ kleine Gehäuse erlaubt eine Abstrahlung von ca. 50...900 Hz bei hohem Wirkungsgrad. Jedoch zeigt die Frequenzkurve mindestens zwei konstruktionsbedingte Nullstellen. Weiterhin fällt der Schalldruck bei ca. 900 Hz um 6 dB ab.

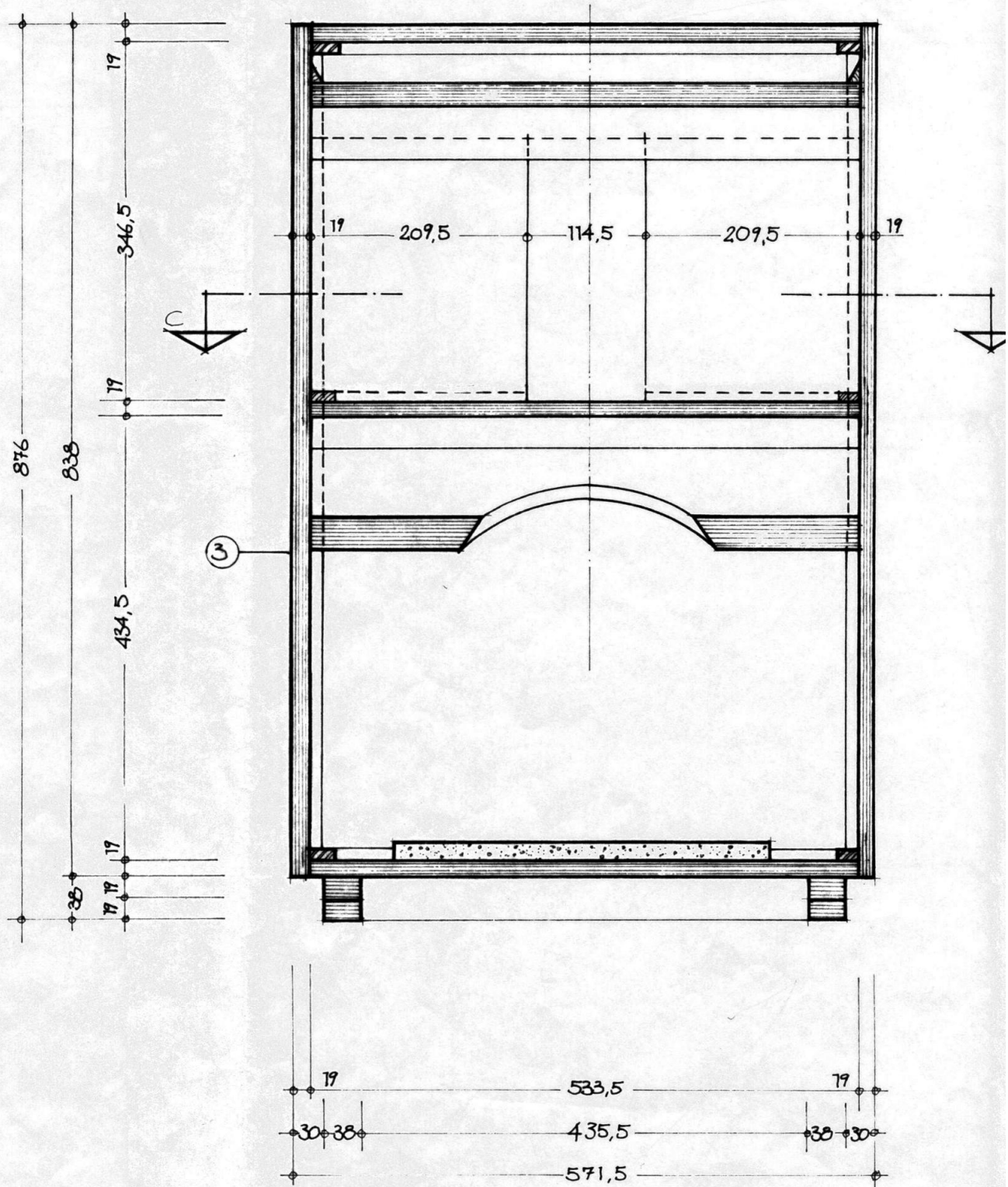
Die Nullstellen resultieren aus der Verwendung paralleler Wände in der eine Röhre simulierenden Kammer 1. Kammer 2 hinter dem Lautsprecher ist mit Kammer 1 durch die Öffnung X verbunden. Der Lautsprecher strahlt also rückwärtig durch ein System von zwei Kammern, was ebenfalls für Einbrüche im Frequenzgang sorgt. Aufgrund der vertikalen Länge von 80 cm wird durch den Karlson-Coupler Schall bis ca. 130 Hz abgestrahlt. Unterhalb davon arbeiten die beiden Reflexöffnungen. Die direkte Abstrahlung des Lautsprecherchassis verstärkt den oberen Frequenzbereich. Der nichtlineare Frequenzgang ist weiterhin auf stehende Wellen im - Koppler und die senkrechte Aufstellung zurückzuführen. Diese Box erfreut sich seit Anfang der 80er-Jahre einer steigenden Beliebtheit auf dem professionellen Beschallungssektor. Als Baustein für kleine PA-Anlagen und Instrumentalbox hat sie trotz der erwähnten Charakteristiken durch ihre geringe Größe und relativ hohen Wirkungsgrad schon etliche Musiker überzeugt.



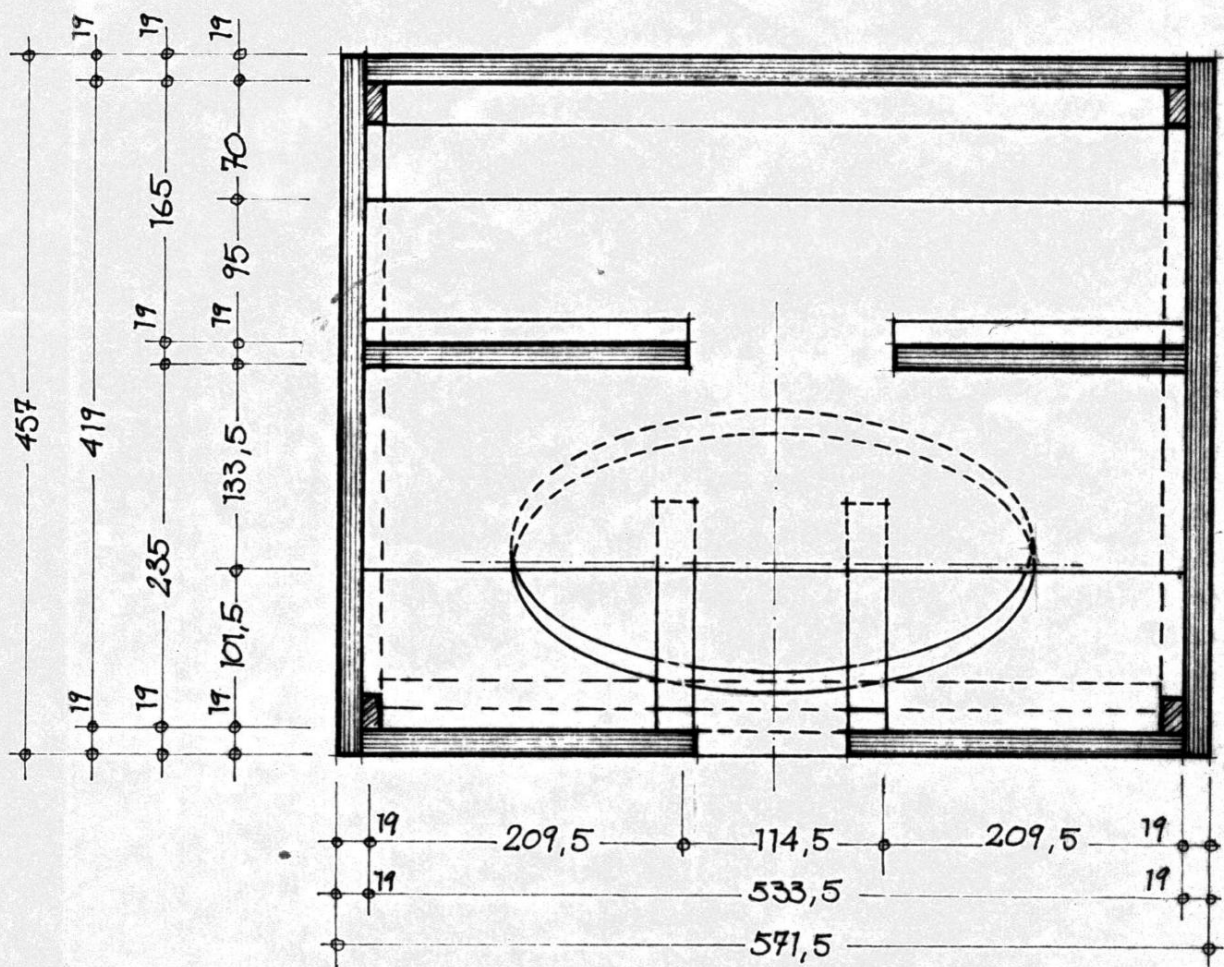


VORDERANSICHT





SCHNITT B



SCHNITT C

Material - und Stückliste
für Karlson Coupler

Alle Angaben für ein Gehäuse !

Sperrholz für das Gehäuse, 19 mm dick :

- Pos. Nr. 1) 2 Stck. Deckel bzw. Boden
457 / 533,5 mm
- 2) 1 Stck. Rückwand
800 / 533,5 mm
- ③) 2 Stck. Seitenwände
457 / 838 mm
- 4) 2 Stck. Frontplattenhälften
265 / 800 mm
- 5) 1 Stck. Reflektor
168 / 532,5 mm
- 6) 2 Stck. vertikale Zwischenwand
209,5 / 250 mm
- 7) 1 Stck. horizontale Zwischenwand
247,5 / 533,5 mm
- 8) 1 Stck. Schallwand
501,5 / 533,5 mm
- 9) Einzelteile für Sockel :
- 4 Stck. 38 / 408 mm
- 4 Stck. 38 / 435,5 mm
- 1 Stck. 38 / 511,5 mm

Material - und Stückliste

- 2 -

für Karlson Coupler

Bedämpfung :

RAE -Gehäusedämmplatten (220 / 270 mm)

- 1.) Boden : 1,5 Stck. = 220 / 405 mm
- 2.) Deckel: 1 Stck. halbieren und zu 135 / 440 mm zusammenfügen.
- 3.) Horizontale Trennwand : 1 Streifen von 40 / 80 mm Querschnitt zusammenkleben.

Anschlagleisten :

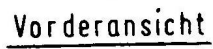
- 1.) 9 lfdm. gehobelte Vierkanteleisten ca. 12 / 24 mm
- 2.) 2 lfdm. gehobelte Dreikanteleisten , 12 / 12 mm
- 3.) Für die Versteifung :
2 Vierkanteleisten ca. 30 / 50 / 150 mm

Hinweise zur Montage :

- 1.) Die Anschlagleisten dienen lediglich der Vergrößerung der Leimfuge. Deshalb sollten die Sperrholzplatten stumpf miteinander verschraubt werden.
- 2.) Alle Fugen im Gehäuseinnern sollten zusätzlich mit dauerelastischer Fugendichtung geschlossen werden.
- 3.) Die Stabilität der Versteifung der Frontplatten hat entscheidenden Einfluß auf die Wiedergabequalität und sollte daher mit größter Sorgfalt ausgeführt werden.
- 4.) Die RAE - Gehäusedämmplatten müssen vollflächig verklebt und zusätzlich genagelt werden.

-Frontansicht-

"Vorhang-Öffnungen"



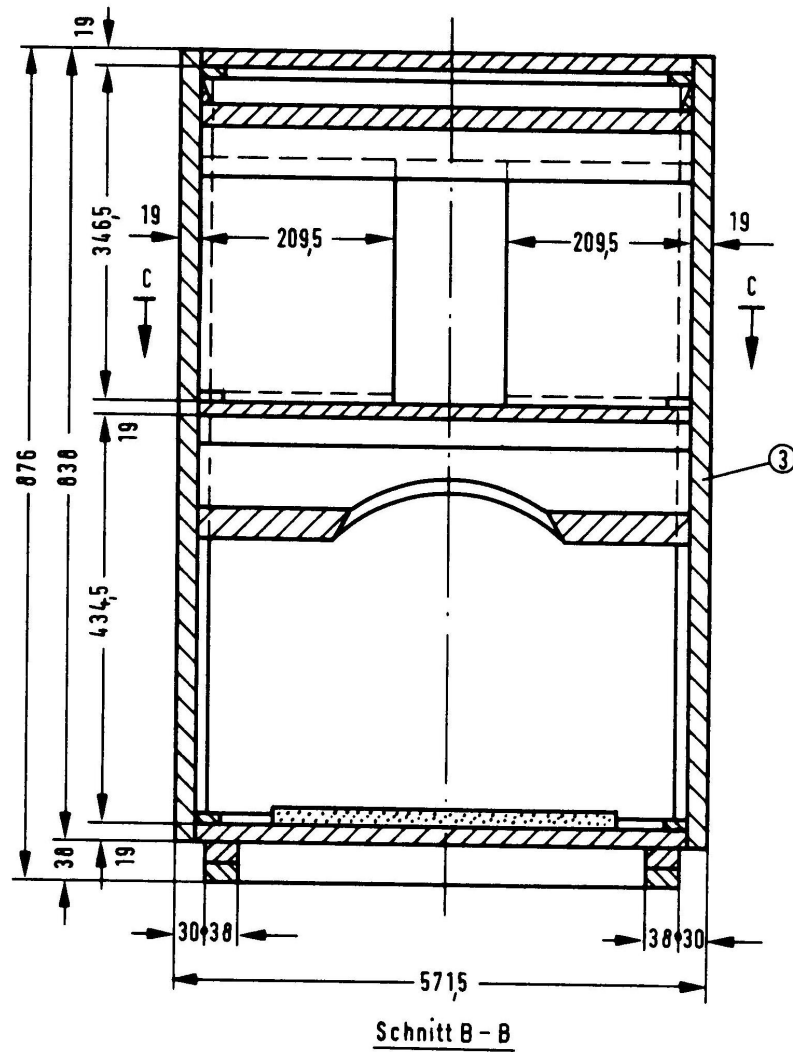
Nr	X =	Y =
1	25,4	260,9
2	50,8	260,1
3	76,2	258,6
4	101,6	256,5
5	127,0	254,0
6	152,4	251,0
7	177,8	247,4
8	203,2	242,8
9	228,6	238,5
10	254,0	233,2
11	279,4	227,1
12	304,8	220,7
13	330,2	213,6
14	355,6	206,2
15	381,0	197,9
16	406,4	189,2
17	431,8	180,1
18	457,2	170,2
19	482,6	159,8
20	508,0	148,6
21	533,4	137,9
22	558,8	125,0
23	584,2	112,0
24	609,6	99,3
25	635,0	85,3
26	660,4	71,4
27	685,8	56,1
28	711,2	40,6
29	736,6	24,9
30	762,0	8,4
31	766,8	6,4

-Seitenansicht-

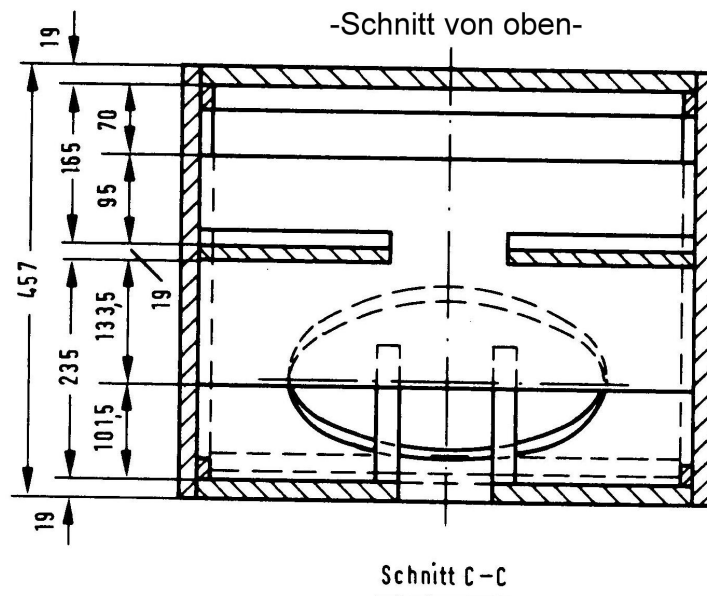


KARLSON-Coupler

-Schnitt von vorne-



-Schnitt von oben-



KARLSON-Coupler

Material- und Stückliste

Birkensperrholz für das Gehäuse, 19 mm dick:

- Pos. Nr. 1) 2 Stck. Deckel bzw. Boden, 457 x 533,5 mm
2) 1 Stck. Rückwand 800 x 533,5 mm
3) 2 Stck. Seitenwände 457 x 838 mm
4) 2 Stck. Frontplattenhälften 265 x 800 mm
5) 1 Stck. Reflektor 168 x 533,5 mm
6) 2 Stck. vertikale Zwischenwand 209,5 x 250 mm
7) 1 Stck. horizontale Zwischenwand
247,5 x 533,5 mm
8) 1 Stck. Schallwand 501,5 x 533,5 mm
9) Einzelteile für Sockel:
4 Stck. 38 x 408 mm
4 Stck. 38 x 435,5 mm
1 Stck. 38 x 511,5 mm

Bedämpfung:

Gehäusedämmplatten ¹⁾ (220 x 270 mm)

- 1) Boden: 1,5 Stck. = 220 x 405 mm
2) Deckel: 1 Stck. halbieren und zu 135 x 440 mm zusammenfügen.
3) Horizontale Trennwand: 1 Streifen von 40 x 80 mm Querschnitt zusammenkleben.

Anschlagleisten:

- 1) 9 lfdm. gehobelte Vierkanteleisten ca. 12 x 24 mm
2) 2 lfdm. gehobelte Dreikanteleisten 12 x 24 mm
3) Für die Versteifung: 2 Vierkanteleisten ca. 30 x 50 x 150 mm