

Bereich: Technisches Werken • Klasse: 7 • Arbeitszeit: ca. 3 x 2 Stunden



Macht das Smartphone zur klangstarken Soundstation: Der selbst gebaute stromlose Verstärker aus Holz überzeugt durch seine erstaunlich gute Wirkung.

Aufgabe und Motivation

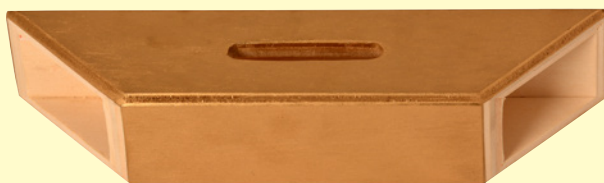
Im Jugendzimmer oder unterwegs verbessert diese einfache Soundröhre den meist schwachen Klang eines Smartphones. Das Vierkanthrohr aus Holz steigert die Lautstärke und sorgt für einen volleren Klang. Diesen Effekt erzielt das Rohr, weil es als Resonanzkörper wirkt. Die Jugendlichen können den Verstärker ihrem Smartphone individuell anpassen und gestalten.

Lernschwerpunkte

- Ein Vierkanthrohr aus Holz als Resonanzkörper kennenlernen
- Fachgerechtes und genaues Anreißen
- Arbeiten mit Handsägen sowie Gehrungssäge und Laub- oder Dekupiersäge
- Fachgerechtes Bohren mit der Tischbohrmaschine (Unfallverhütungsvorschriften!)
- Herstellung einer stumpfen Kasteneckverbindung oder als alternative Arbeitstechnik eine Verbindung auf Gehrung mit Handhobel und Hobellade
- Einsatz (falls vorhanden) einer CNC-Fräse zum Herstellen des Langloches
- Sachgemäßer Einsatz von materialabhängigen Klebstoffen

INFO

Wenn ein Ton erzeugt wird, setzt er die Luft in Bewegung und die Luft beginnt zu schwingen. Die in Schwingung versetzte Luft erreicht als Schallwelle unser Ohr. Bei manchen



Musikinstrumenten, zum Beispiel bei Streichinstrumenten wie der Violine oder bei Zupfinstrumenten wie der Klassikgitarre, schwingt nicht nur die Luft, sondern auch ihr Körper, der sogenannte Resonanzkörper, mit. Er gibt die

Schwingung verstärkt an die Luft ab. Je stärker dieses Mitschwingen (die Resonanz) ist, desto lauter und voller ist der Klang. Diesen Effekt nutzen wir auch für unsere Soundröhre.

Material und Hilfsmittel

Materialliste (für eine stumpfe Eckverbindung)

Position	Bezeichnung	Anzahl	Abmessungen (l x b x d)	Material
1	Deckel (Langloch beachten)	1	300 x 60 x 12	Fichte
2	Boden	1	300 x 60 x 12	Fichte
3	Front	1	204 x 36 x 12	Fichte
4	Rückwand	1	300 x 36 x 12	Fichte

Materialliste (für Eckverbindung auf Gehrung)

Position	Bezeichnung	Anzahl	Abmessungen (l x b x d)	Material
1	Deckel (Langloch beachten)	1	300 x 60 x 12	Fichte
2	Boden	1	300 x 60 x 12	Fichte
3	Front	1	204 x 60 x 12	Fichte
4	Rückwand	1	300 x 60 x 12	Fichte

Werkzeug- und Hilfsmittelliste

Werkzeuge/Hilfsmittel

Stahllineal, Meter

Bleistift, Folienstift

Vorstecher

Tischbohrmaschine, 12er Holzbohrer

Gehrungswinkel

Streichmaß

Tellerschleifmaschine

Falls vorhanden: CNC-Fräse

Laubsäge/Dekupiersäge; Gehrungssäge

Evtl. Japan-/Putzhobel; Hobellade

Feilen

Schleifpapiere

Schutzbacken

Klebstoff

Malerklebeband

Leimzwingen

Tätigkeit

anreißen, ausmessen, Winkelgenauigkeit messen
anzeichnen

zum Vorstechen der Bohrlöcher

Bohrungen für das Langloch im Deckel

zum Überprüfen der Gehrung/zum Anzeichnen des Abschnittes

zum Anzeichnen der Längskanten der Gehrungen

zum Versäubern der Schnittkanten an der Röhre

zur Ausarbeitung des Langloches

Aussägen des Langloches/Zuschnitt der Röhrenenden

zur Herstellung von Gehrungen

Kantenbearbeitung

Oberflächenbehandlung

für den Metallschraubstock!!!

UHU HOLZLEIM EXPRESS D2

als Verleimhilfe für die Eckverbindungen

zum festen Anpressen der Klebestellen

UHU HOLZLEIM EXPRESS D2

- Besonders schnell abbindender, universeller Weißleim mit höchster Bindefestigkeit für alle Holzarten und Holzwerkstoffe. Trocknet transparent.
- Offene Zeit ca. 10 Minuten, Presszeit zwischen 4 und 15 Minuten. Frischer Leim mit Wasser entfernbar. Ohne Lösungsmittel.
- Klebeflächen müssen trocken, staub- und fettfrei sein.

- Holzleim einseitig satt auftragen, bei harten Hölzern oder rauen Schnittkanten beidseitig.
- Teile zusammenfügen und pressen: 4–15 Minuten, je nach Holzart und Temperatur. Offene Zeit: ca. 10 Minuten. Frischer Leim mit Wasser entfernbar. Kontakt mit Arbeitsgeräten und Eisen vermeiden (Verfärbungsgefahr).



Gestaltungsablauf

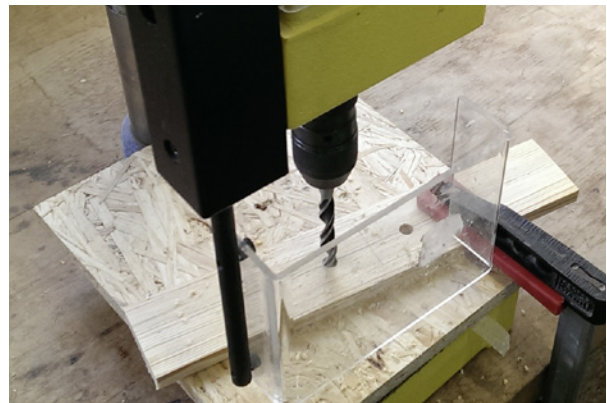
Der vorgestellte Gestaltungsablauf bezieht sich auf die in der Materialliste verwendeten Maße.

Die auf Breite geschnittenen Holzleisten sortieren und anschließend auf der Innenseite mit den Positionsnummern oder der Bezeichnung beschriften. Dies erleichtert die spätere Verleimung. Alle Leisten haben zunächst eine Überlänge. So empfiehlt sich für das Standardmaß (Endmaß 300) eine Zugabe von 20 mm.

Bearbeitung des Langloches



1. Auf dem Deckel exakt mittig das Langloch anzeichnen. Es sollte ca. 2 mm breiter sein als die Tiefe des Smartphones. Dadurch entsteht eine leichte Schräglage des Handys in der Röhre.

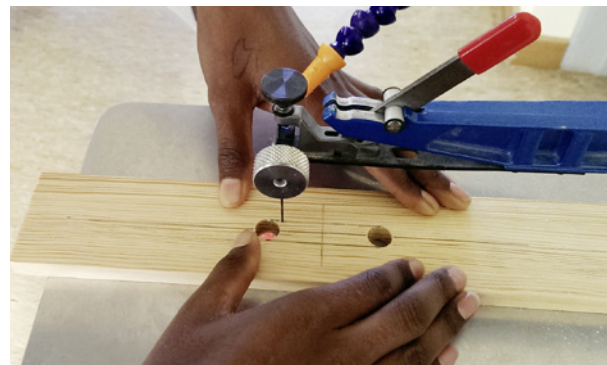


2. Beide Bohrlöcher mit passender Drehzahl bohren.

Falls kein passender Holzbohrer vorhanden ist, das Bohrloch mit einem HSS-Bohrer (z. B. $d = 13$) erweitern. Für dicke Smartphones kann bereits mit einem Forstner- oder Kunstbohrer ($d = 15$) gearbeitet werden.



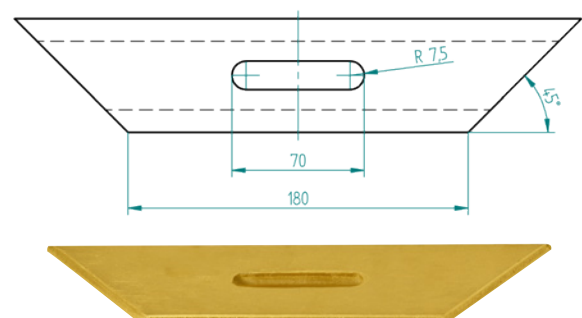
3. Danach die Verbindungslinien zwischen den Bohrlöchern anzeichnen.



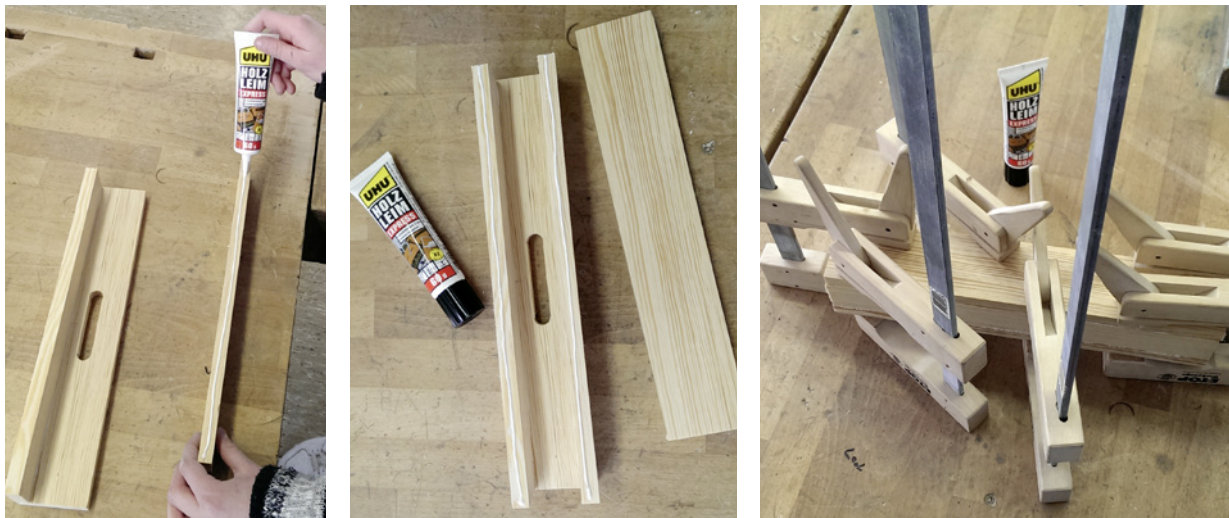
4. Das Langloch mit einer Laubsäge oder Dekupiersäge aussägen.



5. Die Kanten mit der Flachfeile fassen.



Stumpfe Verleimung

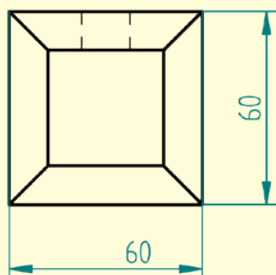


Front bzw. Rückwand mit UHU HOLZLEIM EXPRESS D2 auf der Kante gleichmäßig einstreichen. Danach muss zügig gearbeitet werden. Es empfiehlt sich, Leimzwingen in ausreichender Anzahl bereitzulegen. Das gleiche Ergebnis wird mit Zulagen und Schraubzwingen erzielt, allerdings besteht die Gefahr, dass sich die Einzelteile verschieben. Eine zusätzliche Fixierung kann mit Malerklebeband erfolgen.

Optional: Gehrung an den Längsseiten

An den Längsseiten der Einzelteile können ebenso Gehrungen mit einem Japanhobel (Zughobel) oder Putzhobel hergestellt werden.

1. Die Materialdicke zunächst parallel zur Längskante exakt anzeichnen.
2. Anschließend mit einer Gehrungslade (diese muss ggf. von der Lehrkraft bereitgestellt werden), die Längskanten auf 45° hobeln. Unbedingt auf exaktes Arbeiten achten, da sonst die Leimflächen zu gering ausfallen oder gar Lücken in der Verbindung entstehen können! Diese sind zum einen unansehnlich und zum anderen verringern sie die Haltbarkeit.



Verleimung der Röhre

1. Nach dem Hobeln der Gehrungen die Einzelteile nebeneinander Stoß an Stoß legen. Unbedingt auf die anfangs getroffene Auswahl der Einzelteile achten. Die Gehrungen auf der Außenseite mit Malerklebeband aneinanderheften, dabei leichten Zug auf das Klebeband wirken lassen. Dies sorgt bei der anschließenden Verleimung für den notwendigen Anpressdruck.
2. Vier bis fünf Streifen Malerklebeband bereitlegen, damit eine zügige Verleimung sichergestellt ist.
3. Die Teile vorsichtig umdrehen und die Gehrungen einseitig mit UHU HOLZLEIM EXPRESS D2 bestreichen. Die Röhre „zusammenrollen“ und dabei mit den Klebebandstücken fixieren.

Eine Sichtkontrolle mit einem Winkel stellt die Rechtwinkligkeit sicher, sie sollte jedoch schon durch die Gehrungen gegeben sein.

Zuschnitt der Röhrenenden

1. Sobald der Holzleim voll ausgehärtet ist, die Enden der Röhre (gemessen vom Langloch) mit dem Gehrungswinkel exakt links und rechts anzeichnen. Mit der Gehrungssäge die Schnitte gleichmäßig und sorgsam durchführen.

Da die Röhre innen hohl ist, neigt das Holz auf der Innenseite zum Ausreißen. Ein eingeschobenes, passendes Vierkantholz kann dem Ausreißen entgegenwirken.

Steht keine Gehrungssäge zur Verfügung, können die Enden auch mit einem Fuchschwanz abgelängt werden. Dann empfiehlt es sich, eine Führungsleiste auf die Röhre aufzuspannen.



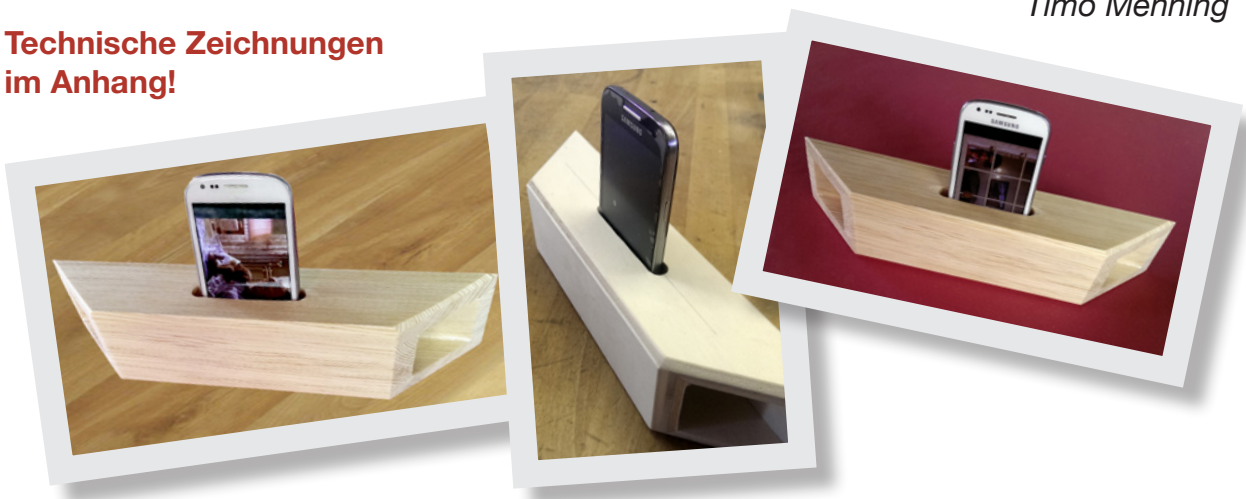
2. Zur Versäuberung der abgesägten Enden ist das Schleifen am Tellerschleifer zu empfehlen. Hier wird der exakte Winkel genau eingestellt und die Schnittflächen sind schnell versäubert.

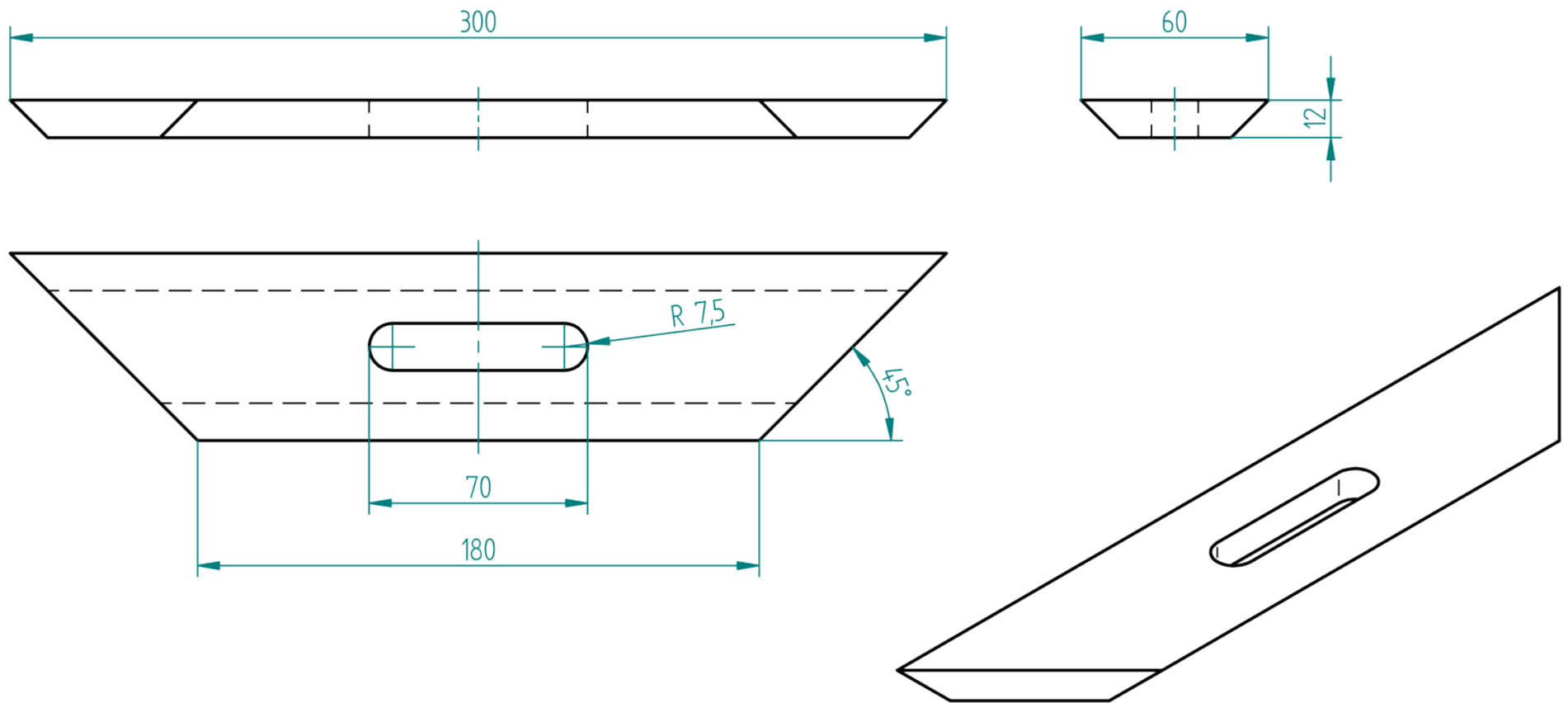
Oberflächenbehandlung

Die Oberfläche schleifen und danach nach eigenem Geschmack behandeln. Eine ansprechende Gestaltung ist das Beizen mit satten Farben und ein anschließender Auftrag von Wachs oder Öl. So kann die Soundröhre auch ohne Bedenken zu einem Ausflug an den Baggersee oder ins Freibad mitgenommen werden.

Timo Menning

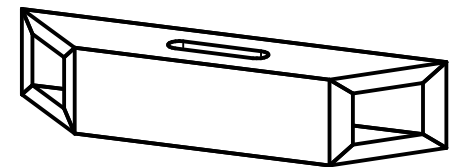
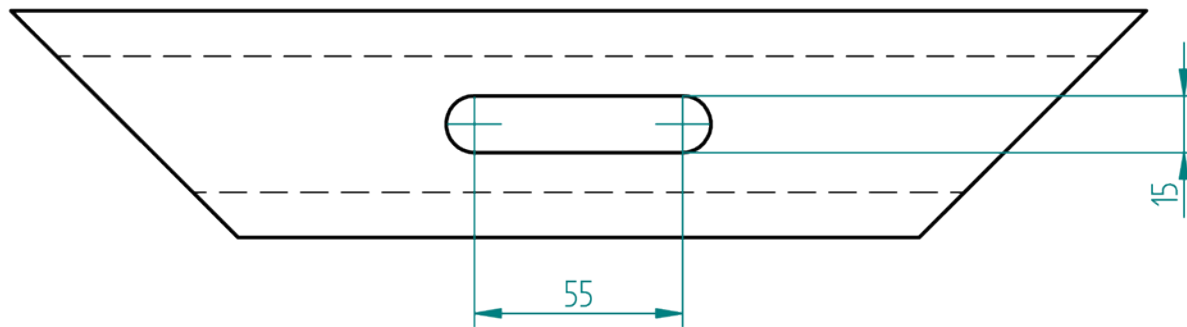
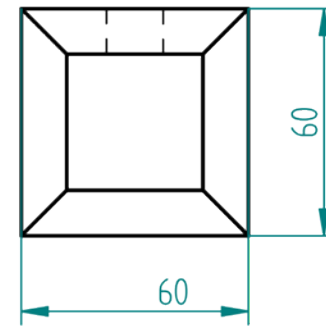
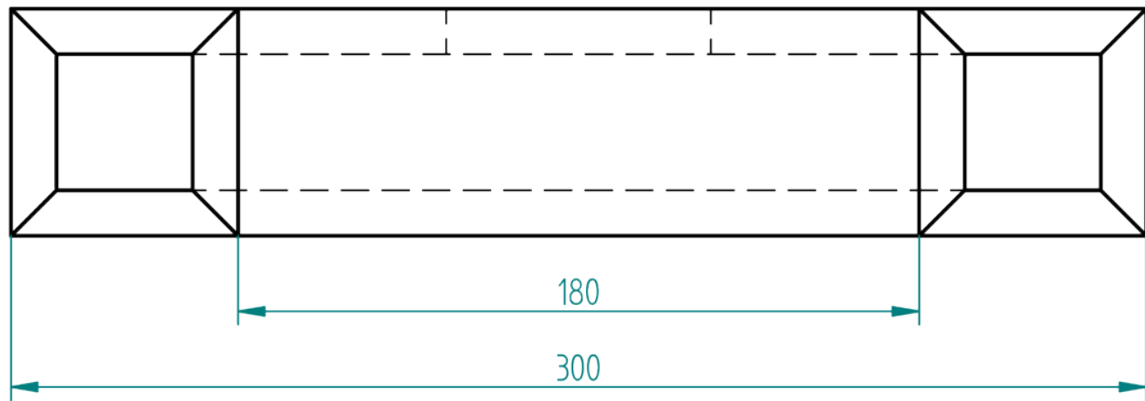
Technische Zeichnungen im Anhang!





Deckel der Soundröhre (Standardmaße)
Maßstab 1:2

Diese Seite ohne Verkleinerung ausdrucken!



Maßstab 1:5

Gesamtzeichnung der Soundröhre (Standardmaße)
Maßstab 1:2

Diese Seite ohne Verkleinerung ausdrucken!