

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

# 1. Projektvorstellung „Cajon“

Die Inhalte der vorliegenden Unterrichtseinheit münden allesamt in dem Projekt „Cajon“.

Dieses Projekt möchte vor allem Inhalte aus dem Bereich der Holztechnik zum Thema machen und hat die Vermittlung fachspezifischer Grundfertigkeiten zum Ziel. Manche Kapitel dieser Handreichung sind bewusst sehr knapp gehalten, da sie klassische, allseits bekannte Themen zum Inhalt haben. Hier wird auf die entsprechenden Kapitel der etablierten Lehrwerke verwiesen. Der Schwerpunkt dieser Handreichung liegt darauf, cajonspezifische Themeninhalte zu beleuchten.

Bei einer Cajon handelt es sich um ein Percussioninstrument, mit welchem sich Rhythmen spielen lassen. Aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen erzeugbaren Klänge, werden einer Cajon auch die Möglichkeiten eines Mini-Schlagzeuges zugesprochen.

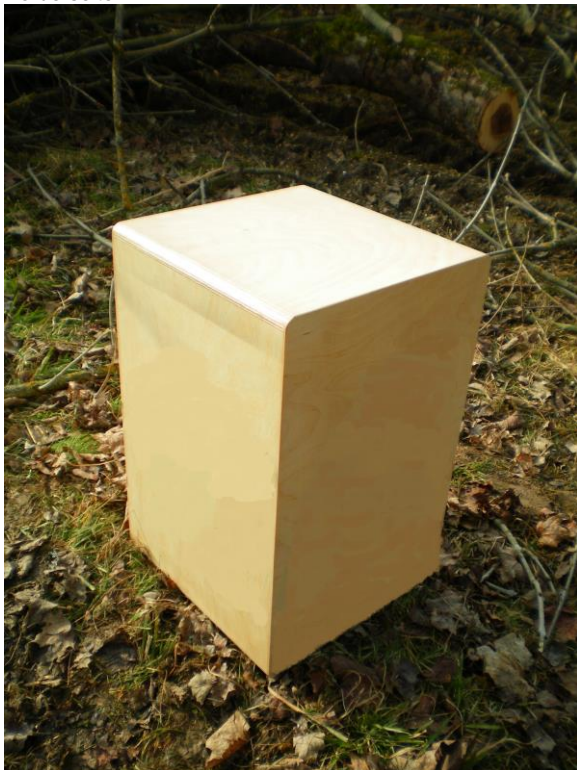
Den Korpus bilden die sechs Seiten der Cajon (spanisch: „Kiste“), gefertigt aus Sperrholzplatten.

Der charakteristische Klang der Snaredrum eines Schlagzeuges wird durch den Einbau eines Schnarssaitenteppichs ermöglicht. Dieses, auch „snareteppich“ genannte, Bauteil ist entweder im Schlagzeug-Fachhandel zu beziehen oder eröffnet die Möglichkeiten eines Anschlussprojektes aus dem Bereich der Metall-Füge-Technik, da hier vor allem Lötverbindungen eine bedeutsame Rolle zukommt.

Durch die Möglichkeiten des Zuschaltens und der Abhebung des Schnarssaitenteppichs ergeben sich zwei unterschiedliche Klangmodi.

Zur Erlernung des Cajon-Spieles wird auf die Einsteiger-Werke der Fachliteratur verwiesen – üblicherweise beim Musikalienhändler zu beziehen.

Vorderseite:

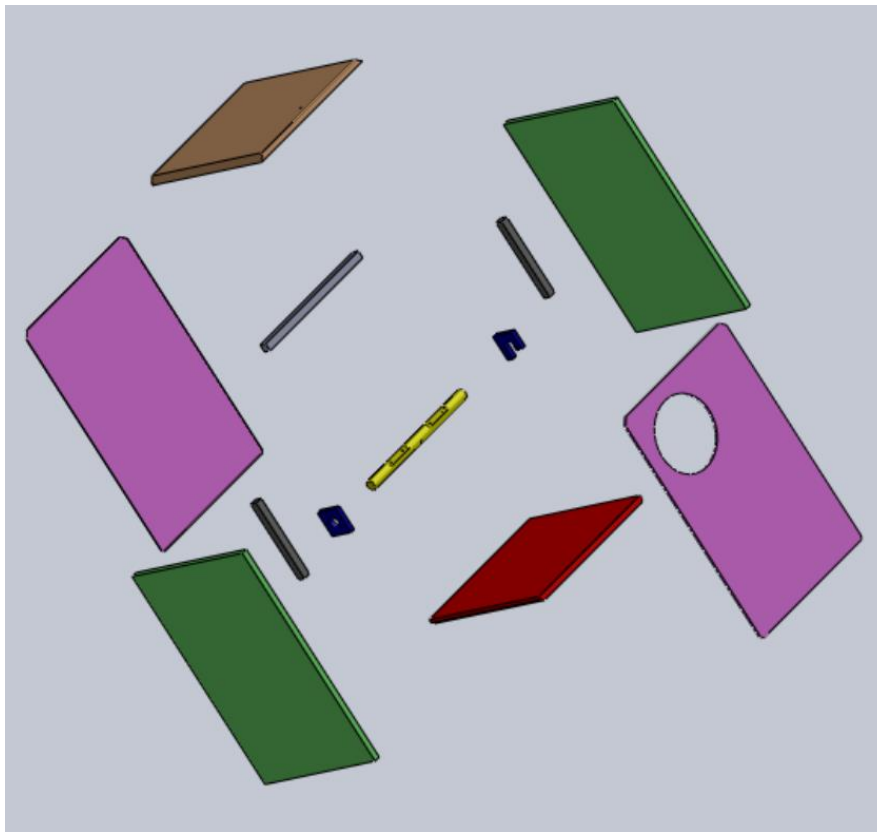


Rückseite (mit Druckausgleichs- und Schallöffnung):

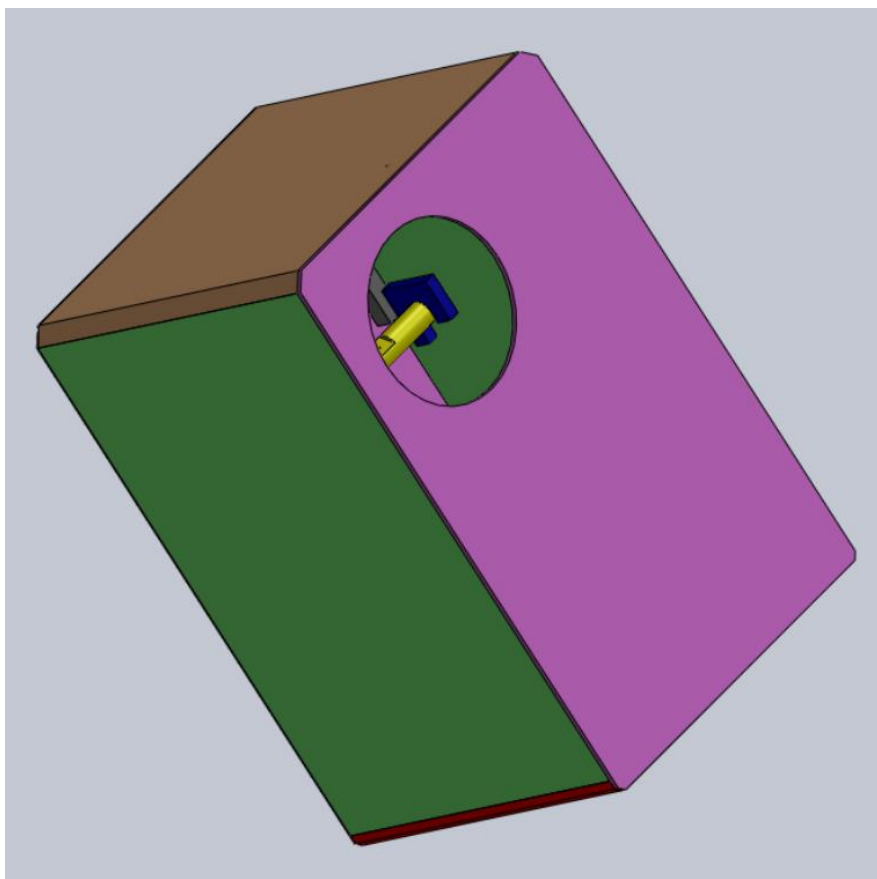


6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

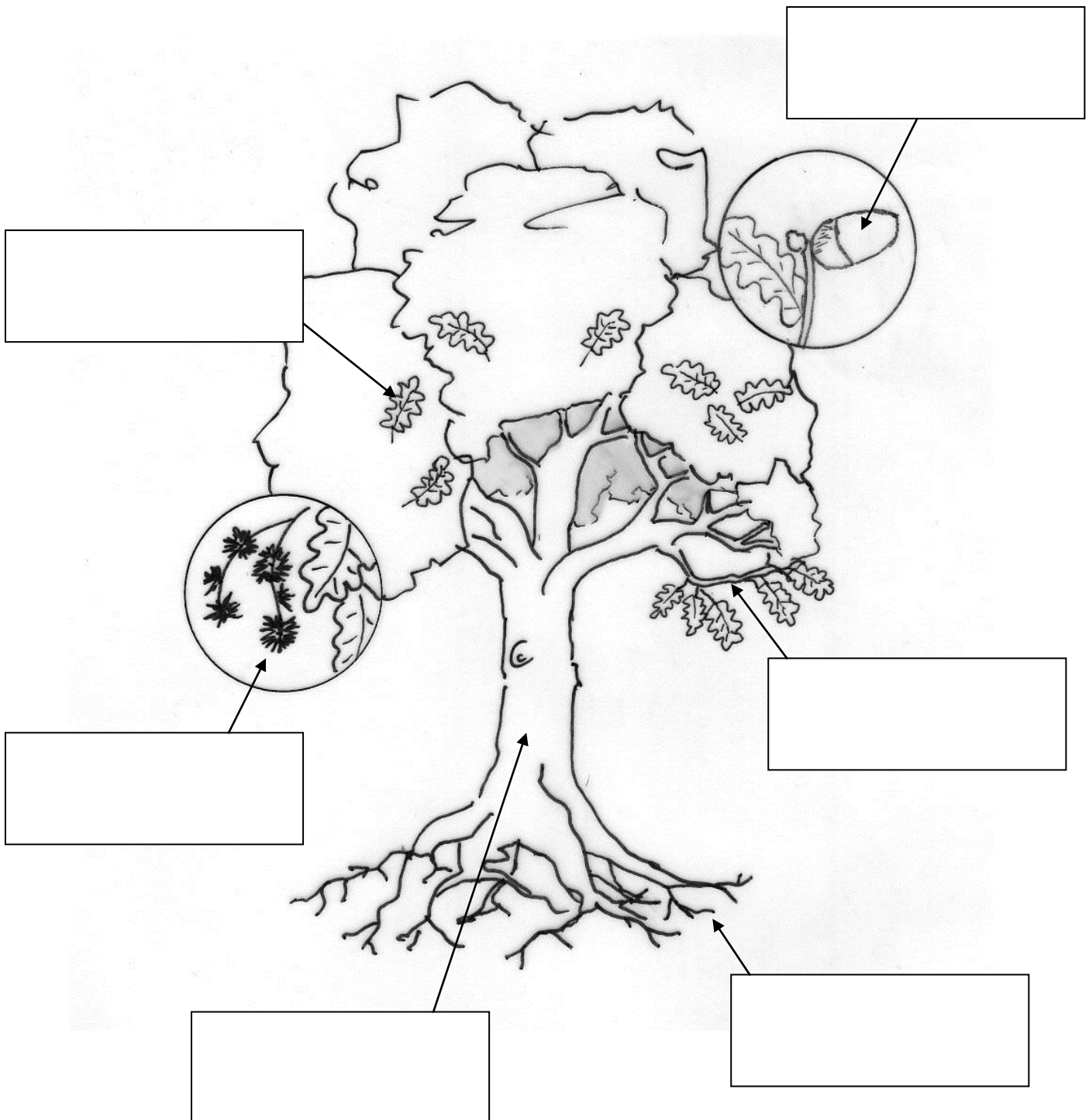
## Explosionszeichnung der Cajon



## Zusammenbauzeichnung der Cajon



# 1. Der Baum

**Aufgabe 1:**

Benenne die markierten Bestandteile des Baumes und beschreibe deren Funktion.  
*Stamm, Ast, Frucht, Blatt, Blüte, Wurzel*



## 2. Das Baumfällen

*Zu Fällen einen schönen Baum  
 Brauchts eine halbe Stunde kaum  
 Zu Wachsen bis man ihn bewundert  
 Braucht er – bedenke – ein Jahrhundert*  
 (Eugen Roth)



### Aufgabe 2:

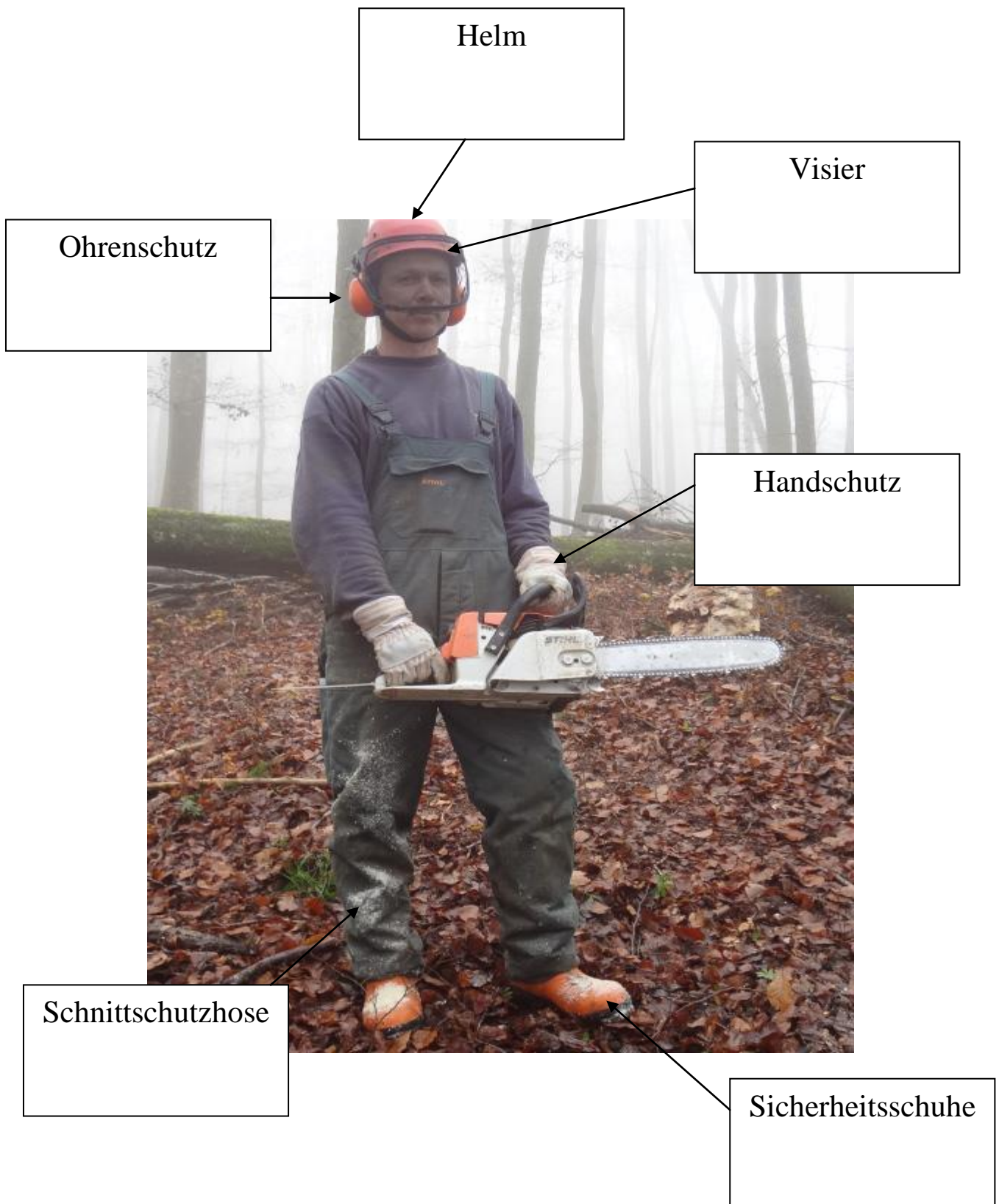
Ergänze die folgende Tabelle.

Vergleiche die einzelnen Kennwerte. Vervollständige anschließend untenstehende Definition für *technischen Fortschritt*.

Art des Fällens	Benötigte Fällzeit pro Baum	Anschaffungskosten Fällgerätschaften	CO <sub>2</sub> -Emission pro Betriebsstunde
Axt			
Motorsäge			
Vollernter			

Technischer Fortschritt bedeutet...

### 3. Arbeitsschutz im Wald

**Aufgabe 3:**

Beschreibe und benenne Unfallgefahren, vor welchen die einzelnen Schutzkleidungsstücke den Arbeiter bewahren sollen.



## 4. Holzspalten: Wirkprinzip des Spaltkeils



Anknüpfende Themen:

- Spaltkeil (Winkelbezeichnungen und -beziehungen, Kräftebeziehungen,...)

Abbildungen: Hurm, Heimerdinger

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 5. Holz als Brennstoff



Mögliche Themen:

- Brennwertberechnungen
- CO<sub>2</sub>-Bilanz, CO<sub>2</sub>-Emission und Umweltbelastung



## 6. Das Sägewerk



### Aufgabe 4:

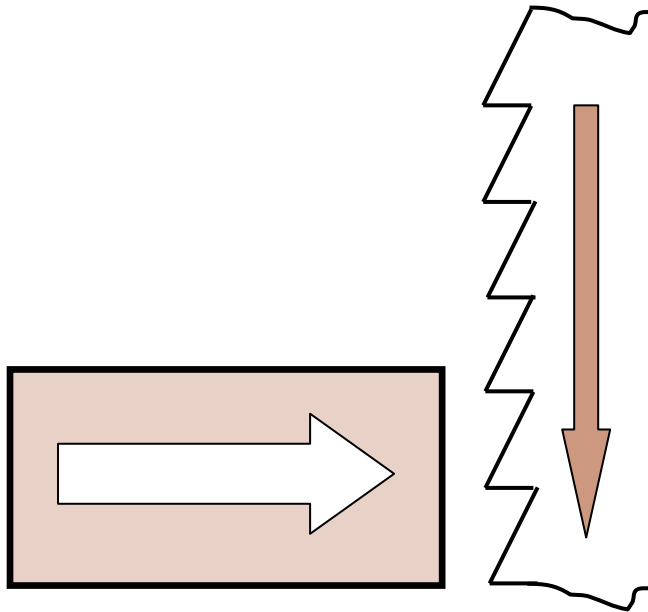
Aus einem Baumstamm mit kreisrundem Querschnitt ( $\varnothing = 45 \text{ cm}$ ) sollen auf einer Gattersäge Bretter und Balken herausgesägt werden.

- Ermittle grafisch, wie viele Balken mit quadratischem Querschnitt (Seitenkantenlänge des Balkens: 50 mm) herausgesägt werden können.
- Ermittle rechnerisch, wie viele Balken mit quadratischem Querschnitt (Seitenkantenlänge des Balkens: 80 mm) herausgesägt werden können.
- Berechne den jeweiligen Verschnittanteil in Prozent.  
*Weiterführende Möglichkeit: unterschiedliche Brett- und Balkenquerschnitte*



6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

# Detaildarstellung „Gattersägeschnittstelle“



- $v_c$  am Beispiel Gattersäge/ Bandsäge
- $v_f$  am Beispiel Gattersäge/ Bandsäge
- $v_f \sim v_c$
- $v_c$  begrenzt durch Schneidstoff

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 7. Holzarten (Baumkartei einheimischer Hölzer)

<b>Baum</b>	<b>Blatt</b>	<b>Frucht</b>	<b>Rinde</b>	<b>Holz</b>	<b>Eigen- schaften, Verwen- dung</b>	<b>Preis</b>
Ahorn						
Birnbaum						
Buche						
Douglasie						
Eiche						
Erle						
Esche						
Fichte						
Kiefer						
Kirschbaum						
Linde						
Nussbaum						
Pappel						
Tanne						



6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 8. Brettarten

Ziel dieser Einheit ist, es verschiedene Brettarten – mittels Schülerpräsentationen – kennenzulernen.

### Aufgabe 5:

Erstellt in Zweiergruppen eine Kurzpräsentation zu einem bestimmten Bretttypus. Informiert Euch dazu zunächst über die unterschiedlichen Brettarten und verteilt anschließend die Referatsthemen in eurer Klasse.

Folgende Aspekte sollte das Referat beinhalten:

- ◆ Bezeichnung
- ◆ Aufbau
- ◆ Einsatzgebiete und Grenzen der Verwendbarkeit
- ◆ Kosten

Mögliche Themen:

*Sperrholz*

*Pressspanplatte*

*Multiplex*

*Küchenarbeitsplatte (Beschichtung)*

*Tischlerplatte*

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 9. Werkzeuge zur manuellen Holzbearbeitung




### Aufgabe 6:

Benenne die folgenden Holzbearbeitungswerkzeuge und beschreibe zusätzlich, wozu das jeweilige Gerät benötigt wird.




Abbildung des Werkzeuges	Bezeichnung	Beschreibung des Verwendungszweckes
		
		



6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------



6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## **10. Bohren – Drehzahlberechnung**

## **11. Verbindungstechniken am Beispiel Kleben**

Wirkprinzip des stoffschlüssigen Fügens

## **12. Verbindungselement Schraube (kraftschlüssiges Fügen)**

Wirkprinzip des kraftschlüssigen Fügens

## **13. Oberflächenveredelung**

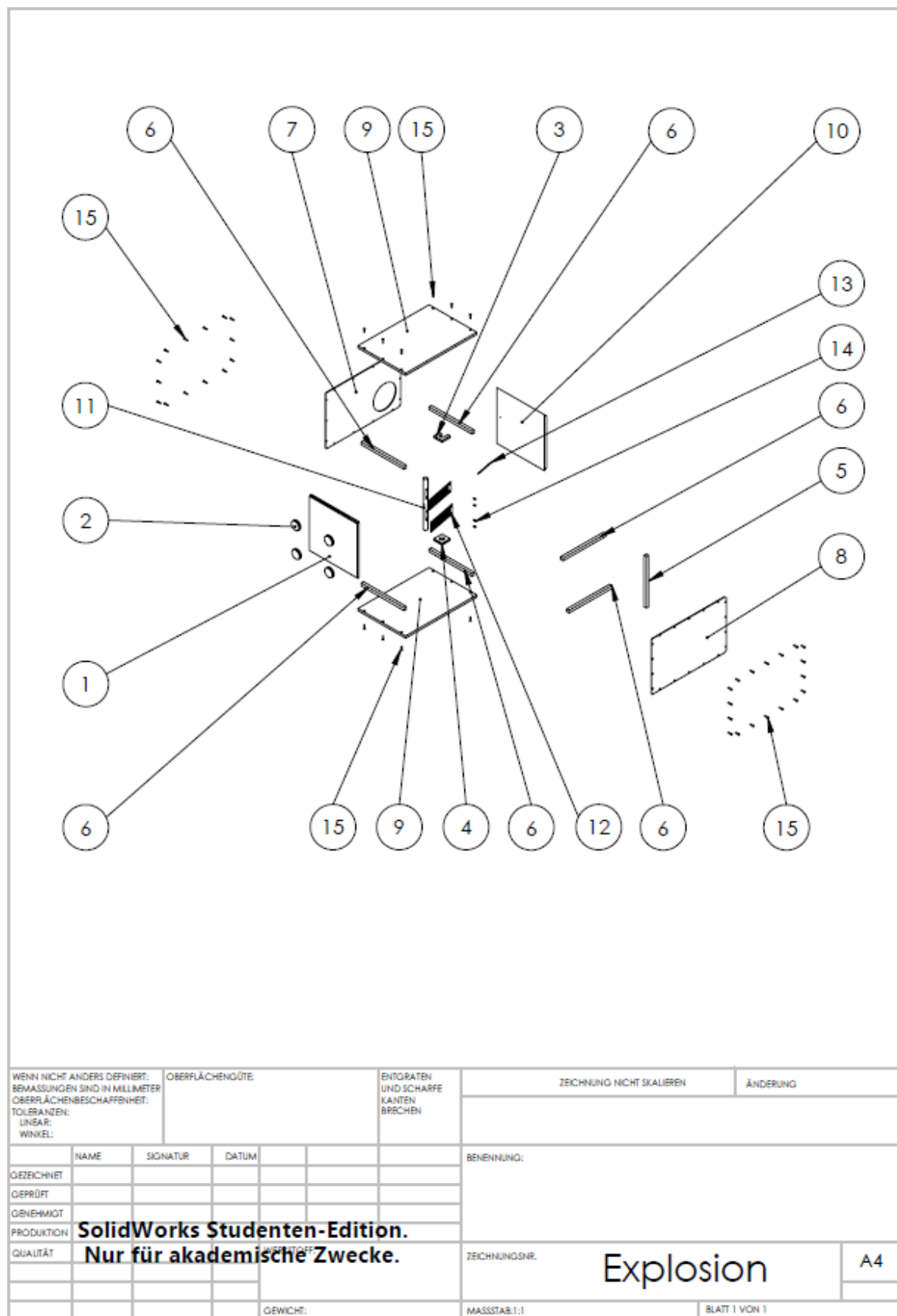
Ziel ist es, verschiedene Möglichkeiten zur Oberflächenveredelung kennenzulernen. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse soll dann eine Entscheidung zur Oberflächenbehandlung der Cajon gefällt werden.

Die einzelnen Verfahren eignen sich als Themen für Kurzpräsentationen.

Mögliche Themen:

Lackieren  
Wachsen  
Lasieren  
Beizen  
Ölen

## 14. Explosionsansicht



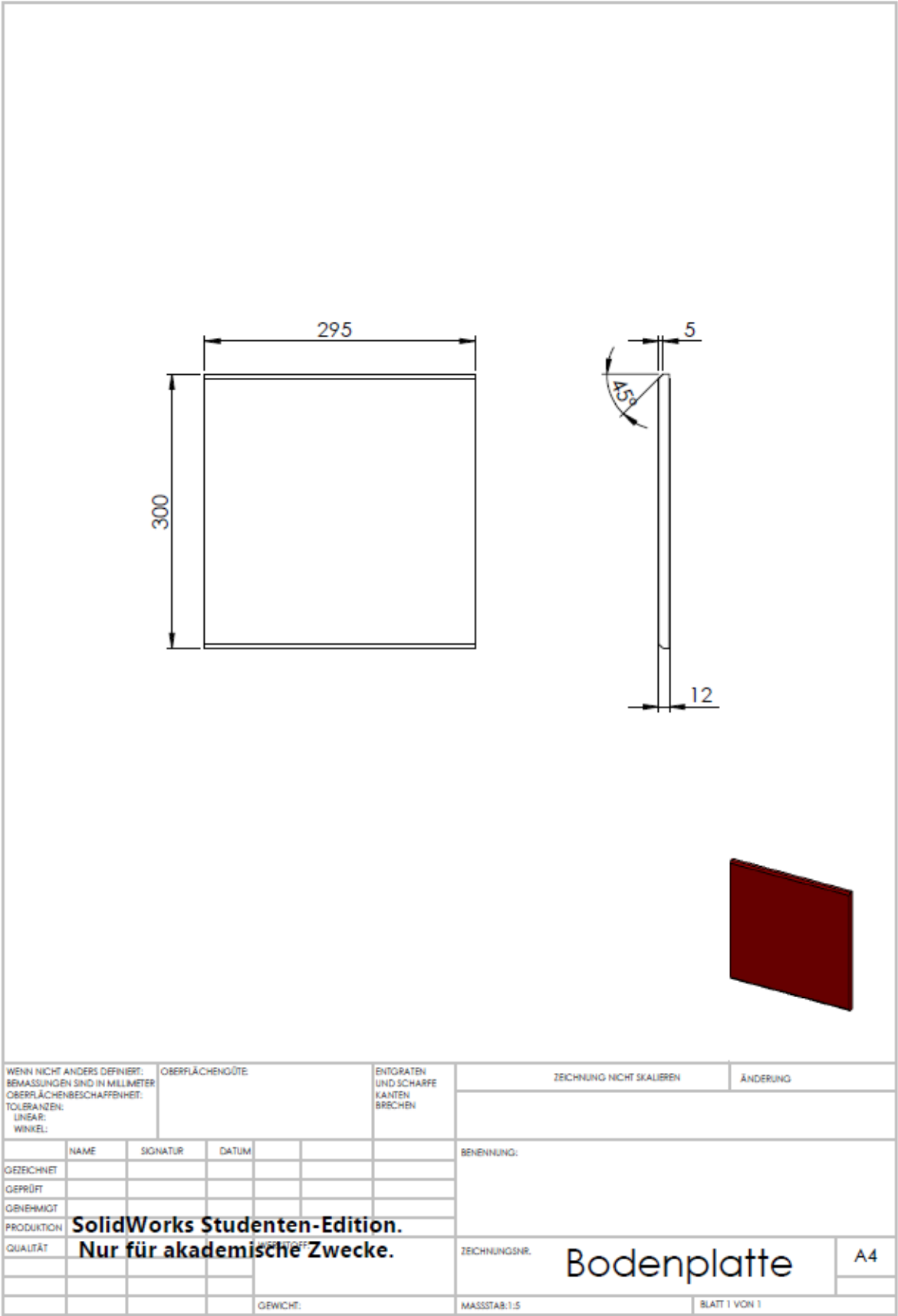
6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

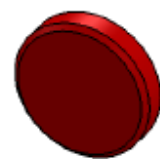
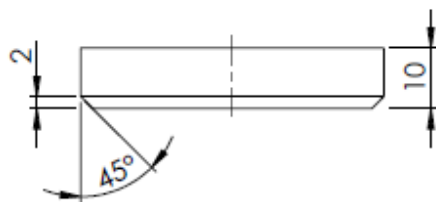
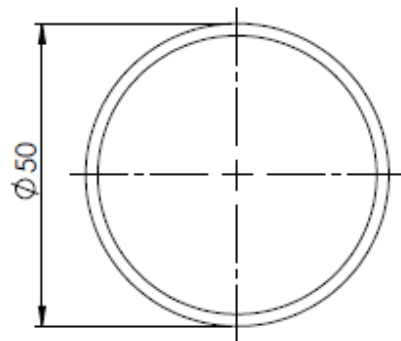
## 15. Stückliste

POS-NR.	BENENNUNG	BESCHREIBUNG	MENGE
1	Bodenplatte		1
2	Füße		4
3	Halterung		1
4	HAAlterung2		1
5	Leiste01		1
6	Leiste04		6
7	Resonanzplatte		1
8	Schlagplatte		1
9	Seitenteil		2
10	Sitzfläche		1
11	Stange		1
12	snare		2
13	Hebel		1
14	DIN 96 3x10		4
15	DIN 95 3,5x35		44

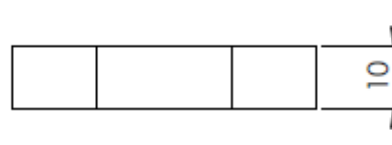
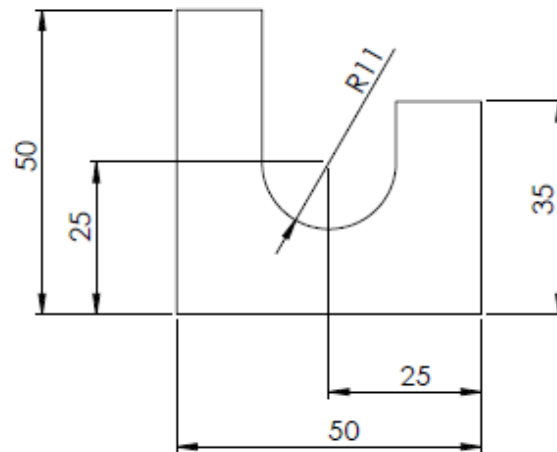


16. Einzelteilzeichnungen





WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: ABMESSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTSPATEN UND SCHARFE KANTEN BRICHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:			
GEZEICHNET									
GEPRÜFT									
GEBENHMIT									
PRODUKTION									
QUALITÄT									
						ZEICHNUNGSNR.		FüÙe	
								A4	
						MASSSTAB:1:1		BLATT 1 VON 1	

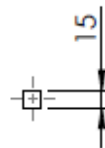
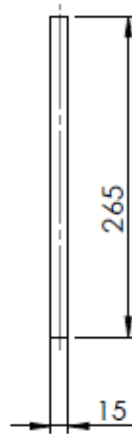


WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: BEMASSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINIEN: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRSCHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:			
GEZEICHNET						<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <b>SolidWorks Studenten-Edition.</b>  <b>Nur für akademische Zwecke.</b> </div> <div> <b>Halterung</b> </div> <div> <b>A4</b> </div> </div>			
GEPRÜFT									
GEHEIMT									
PRODUKTION									
QUALITÄT						ZEICHNUNGSNR.		BLATT 1 VON 1	
				GEWICHT:		MASSSTAB: 1:1			









WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: ABMESSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:			
GEZEICHNET									
GEPRÜFT									
GEVEHMIGT									
PRODUKTION									
QUALITÄT						ZEICHNUNGSNR. <b>Leiste04</b>		A4	
						MASSSTAB: 1:5		BLATT 1 VON 1	
						GEWICHT:			





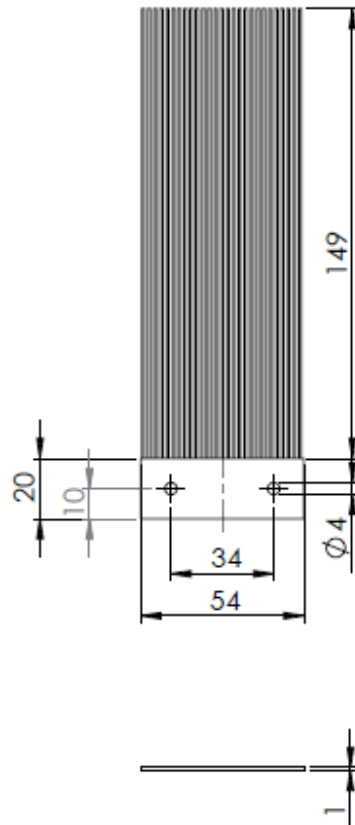


WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: BEMASSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:		ZEICHNUNGSNR.	
GEZEICHNET		GEPRÜFT		GEBEHMIGT					
PRODUKTION		MATERIAL		HERSTELLER					
QUALITÄT		GEWICHT:		MASSSTAB: 1:5					
								Seitenteil	
								A4	
								BLATT 1 VON 1	

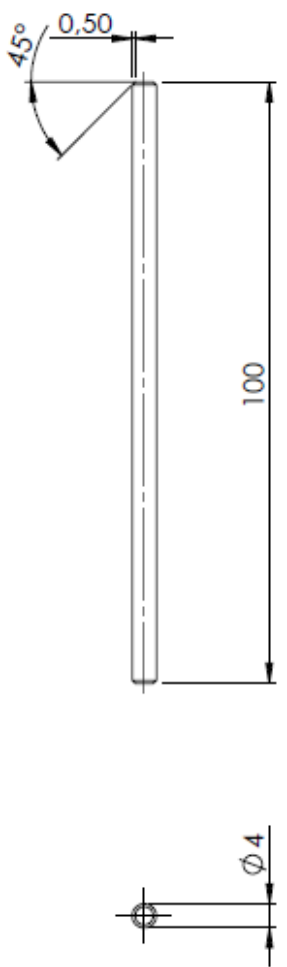









WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: ABMESSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:			
GEZEICHNET									
GEPRÜFT									
GEVEHMIGT									
PRODUKTION									
QUALITÄT						ZEICHNUNGSNR. <b>snare</b>			
						A4			
						GEWICHT:			
						MASSSTAB: 1:2			
						BLATT 1 VON 1			



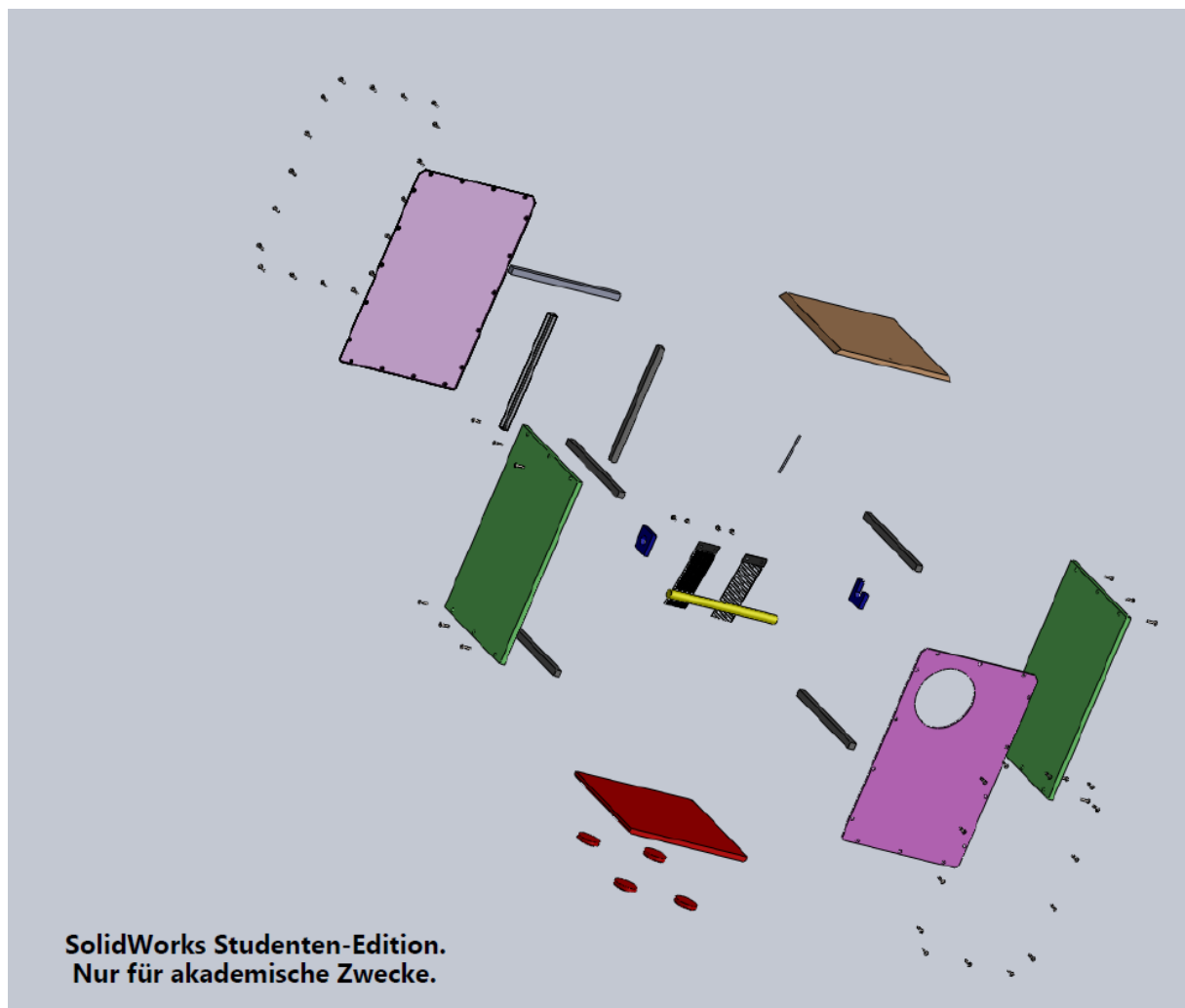


WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: BEMASSUNGEN SIND IN MILLIMETER OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT: TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
NAME		SIGNATUR		DATUM		BENENNUNG:		ZEICHNUNGSNR.	
GEZEICHNET		GEPRÜFT		GEBENHIMMT					
PRODUKTION		MATERIAL		GEWICHT:					
QUALITÄT		MASSSTAB: 1:1		BLATT 1 VON 1					
<b>SolidWorks Studenten-Edition.</b> <b>Nur für akademische Zwecke.</b>						Hebel		A4	

## 17. Zusammenbauzeichnung

Abbildungen: Hurm, Heimerdinger

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

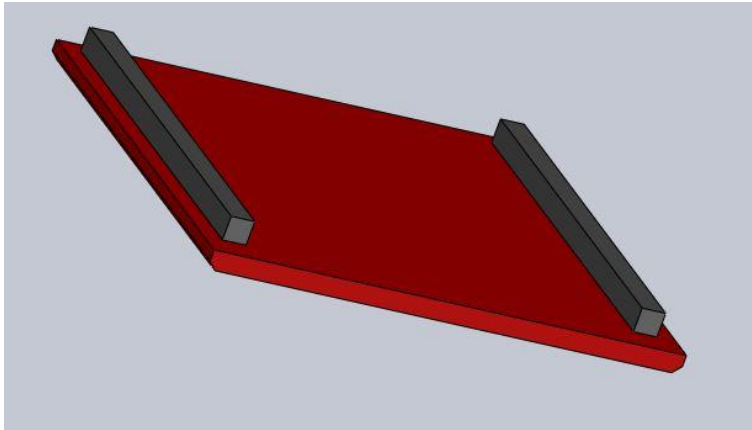




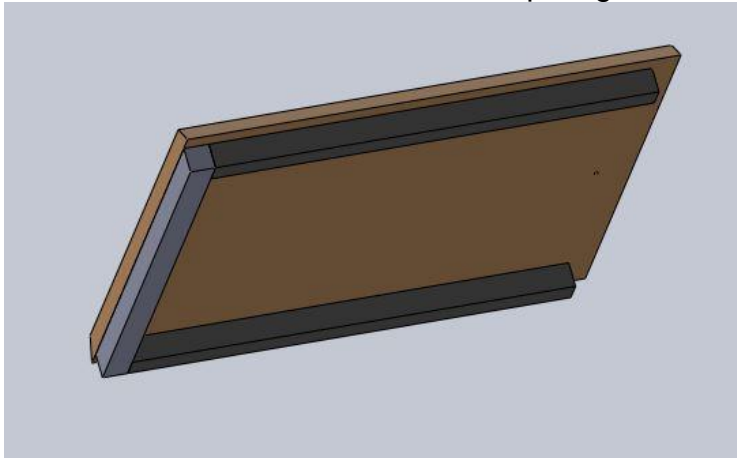
6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 18. Arbeitsplan „Cajon“

- ✓ Boden und Sitzfläche zusammenbauen



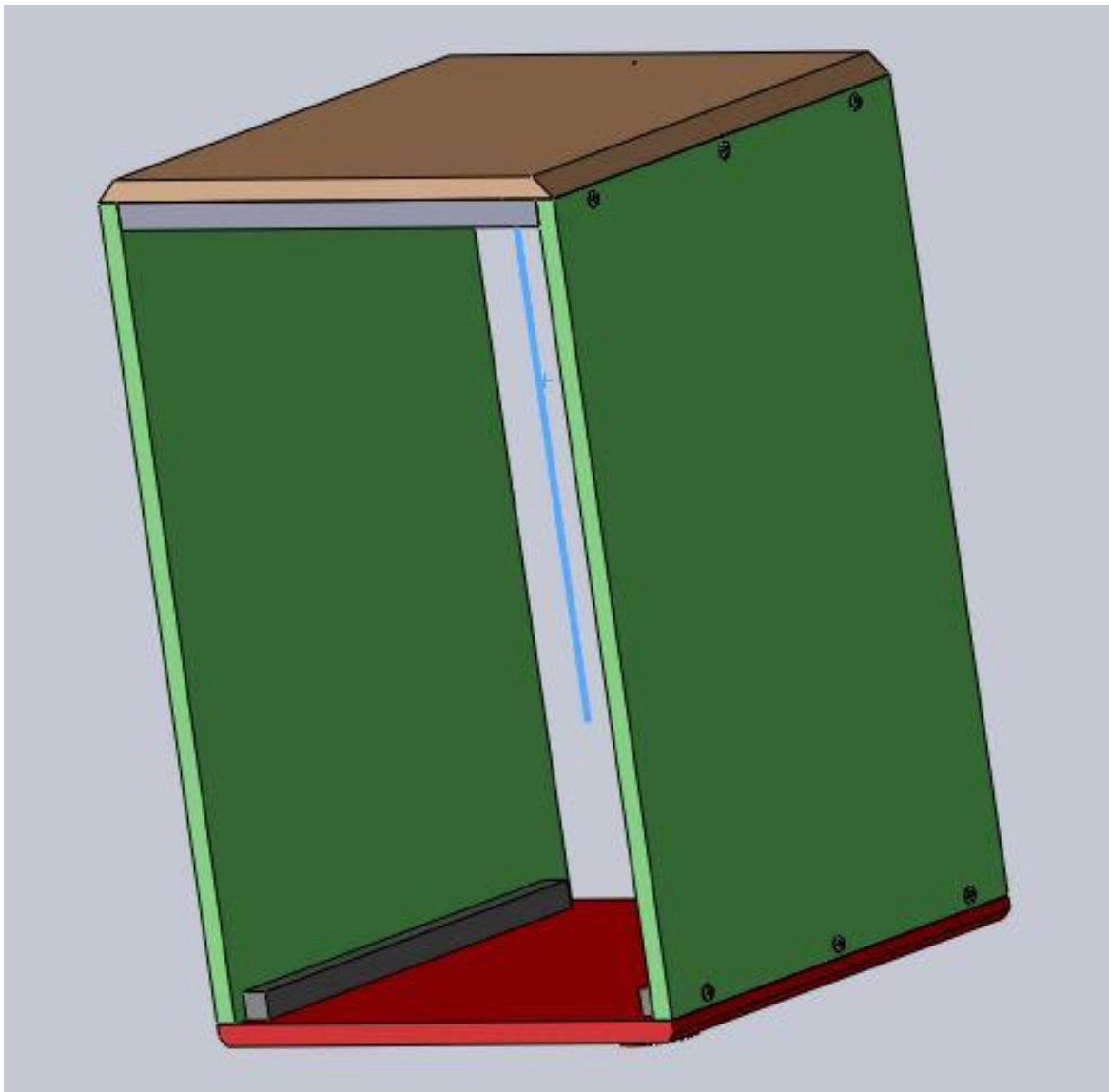
Anzeichnen, anleimen, passgenau zusammenfügen, pressen.



Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Grundkorpus zusammenfügen

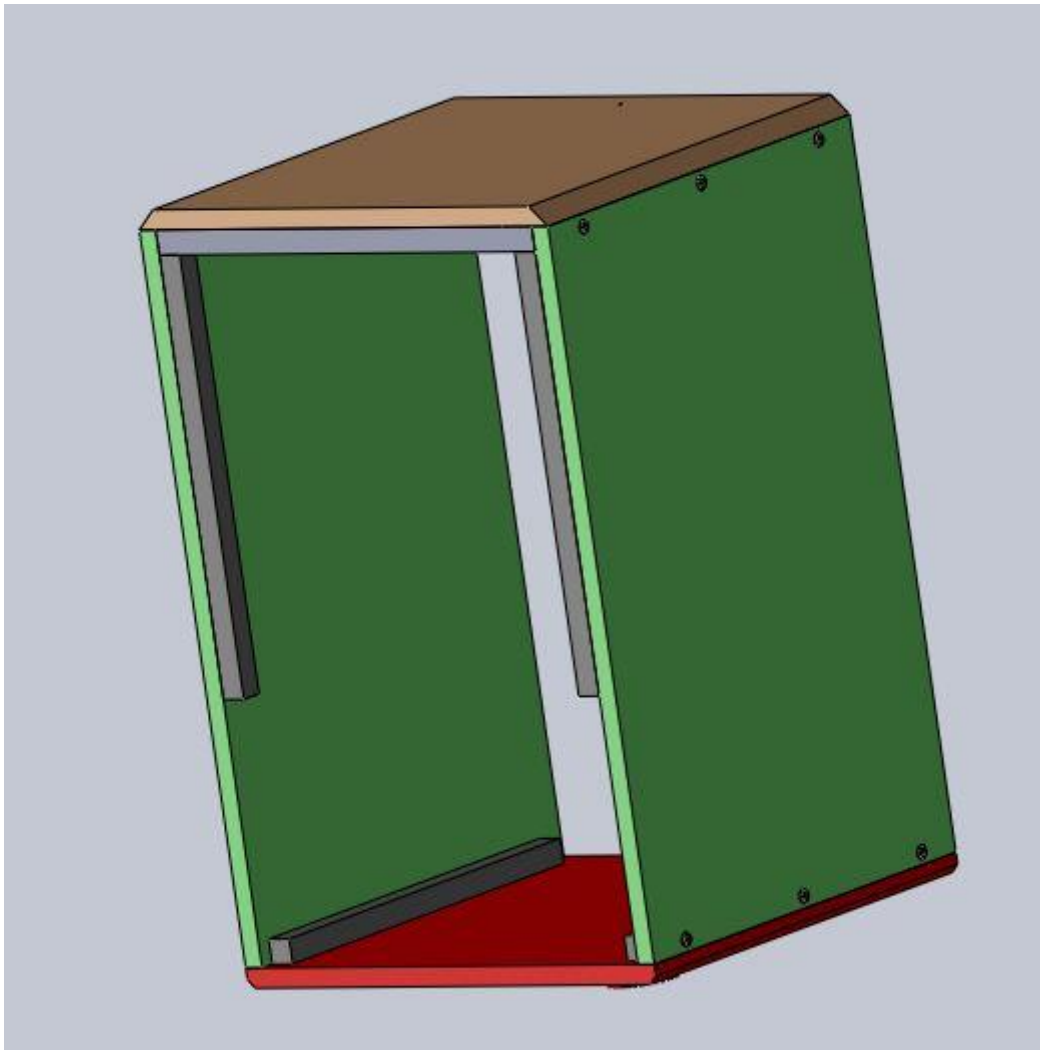


Bohrungen vorbohren, ansenken.  
Anschlussflächen verleimen, verschrauben.

Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Leisten für Schlagplatte anbringen

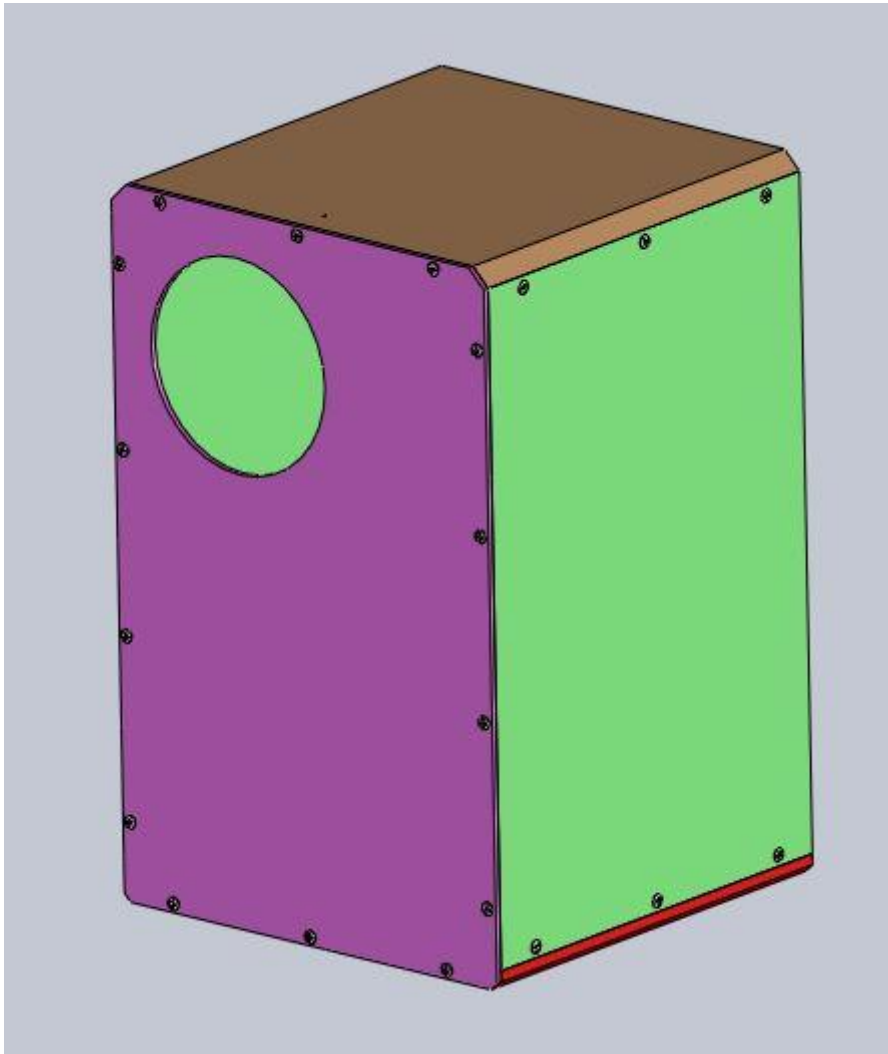


Passgenau anleimen, anpressen.

Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Resonanzplatte montieren

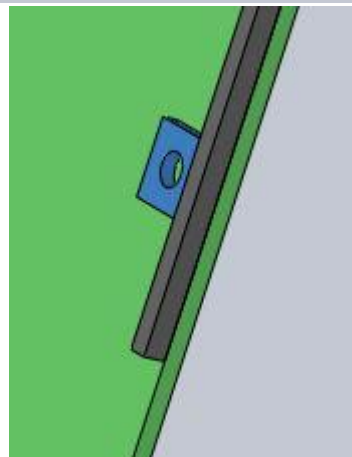
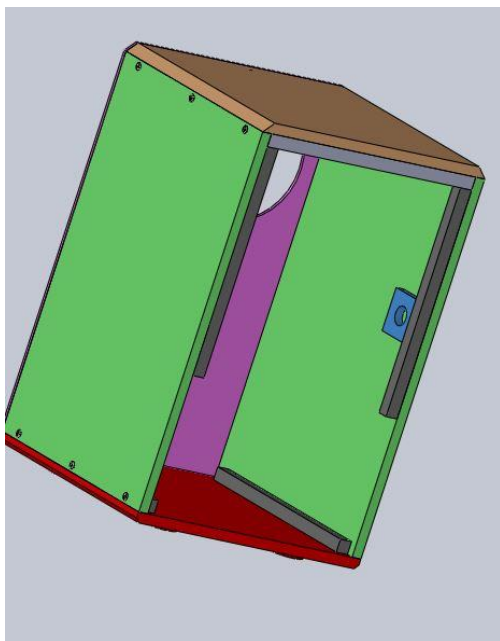
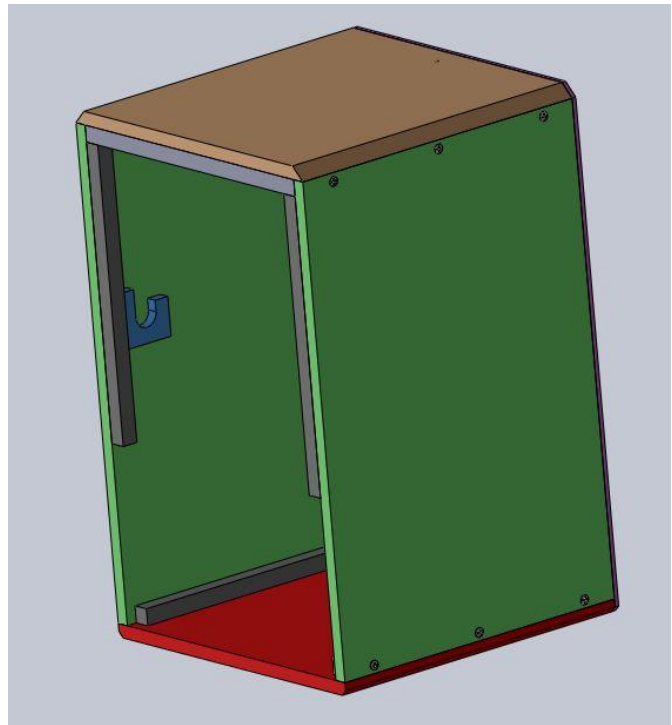
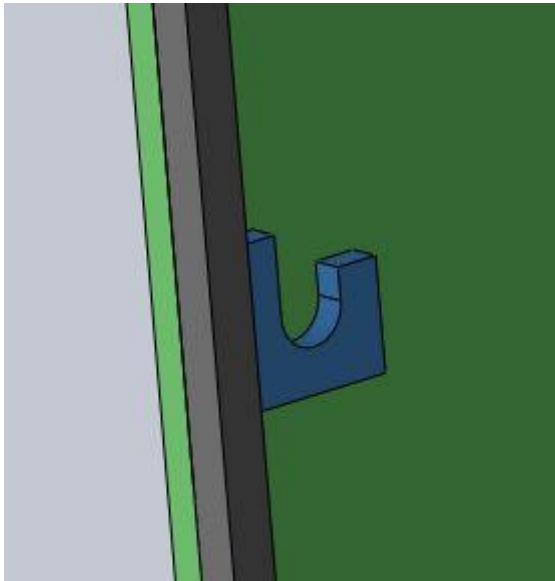


Leim auftragen, Resonanzwand ausrichten, verschrauben.

Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Halterungen für Snare anpassen



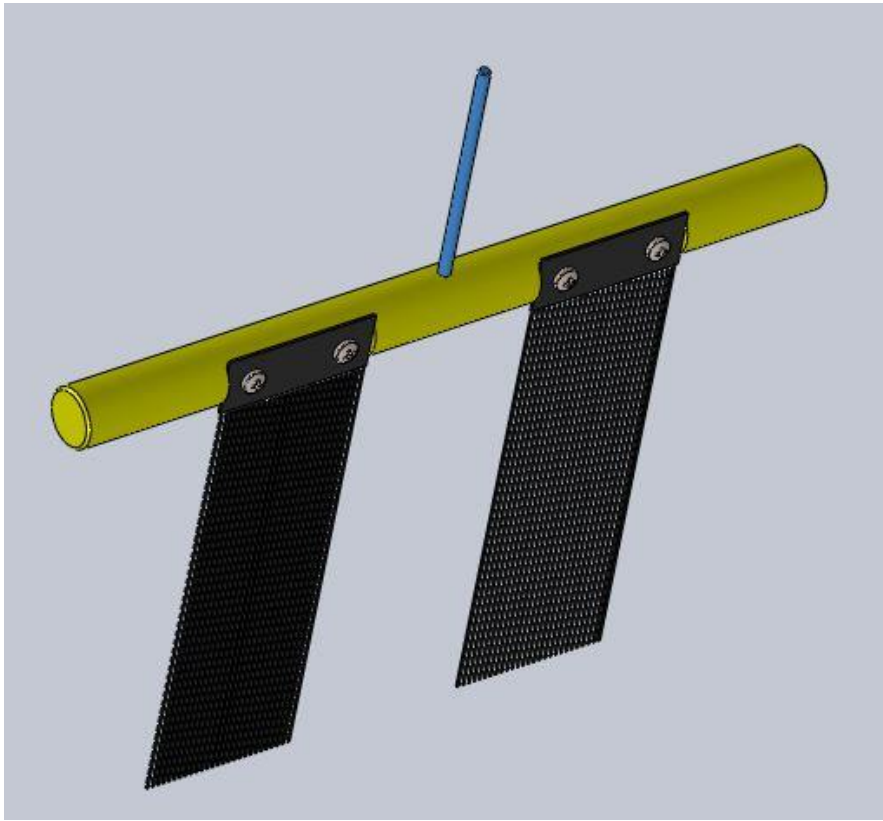
Passgenau ausmessen, kennzeichnen, ankleben, anpressen.

Notizen

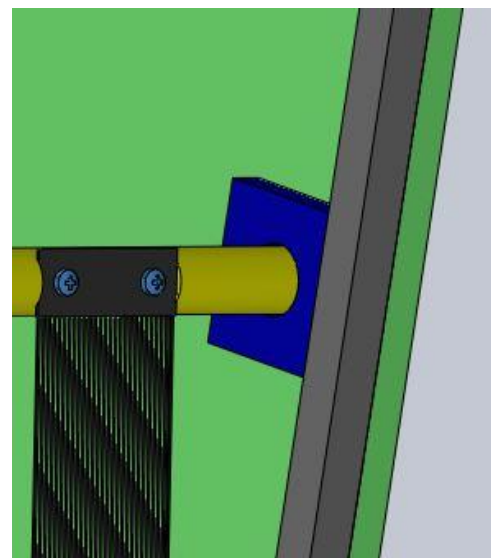
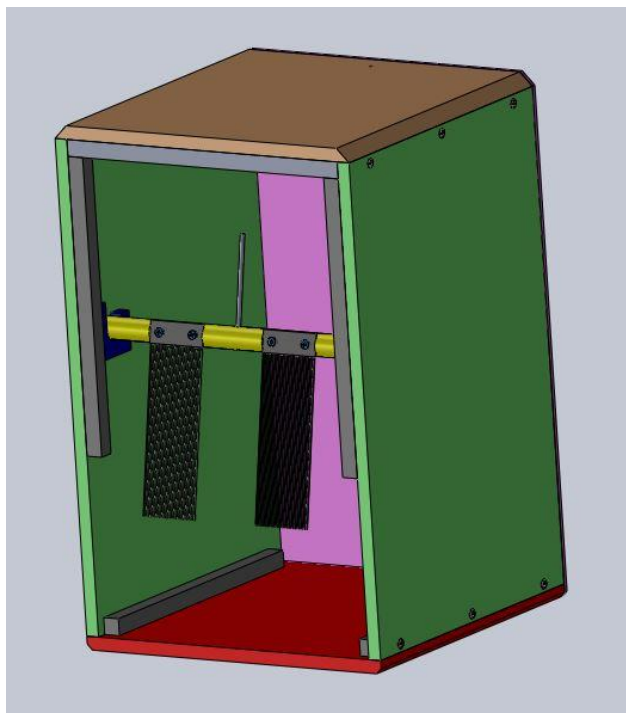


6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Snare vorbereiten und einbauen



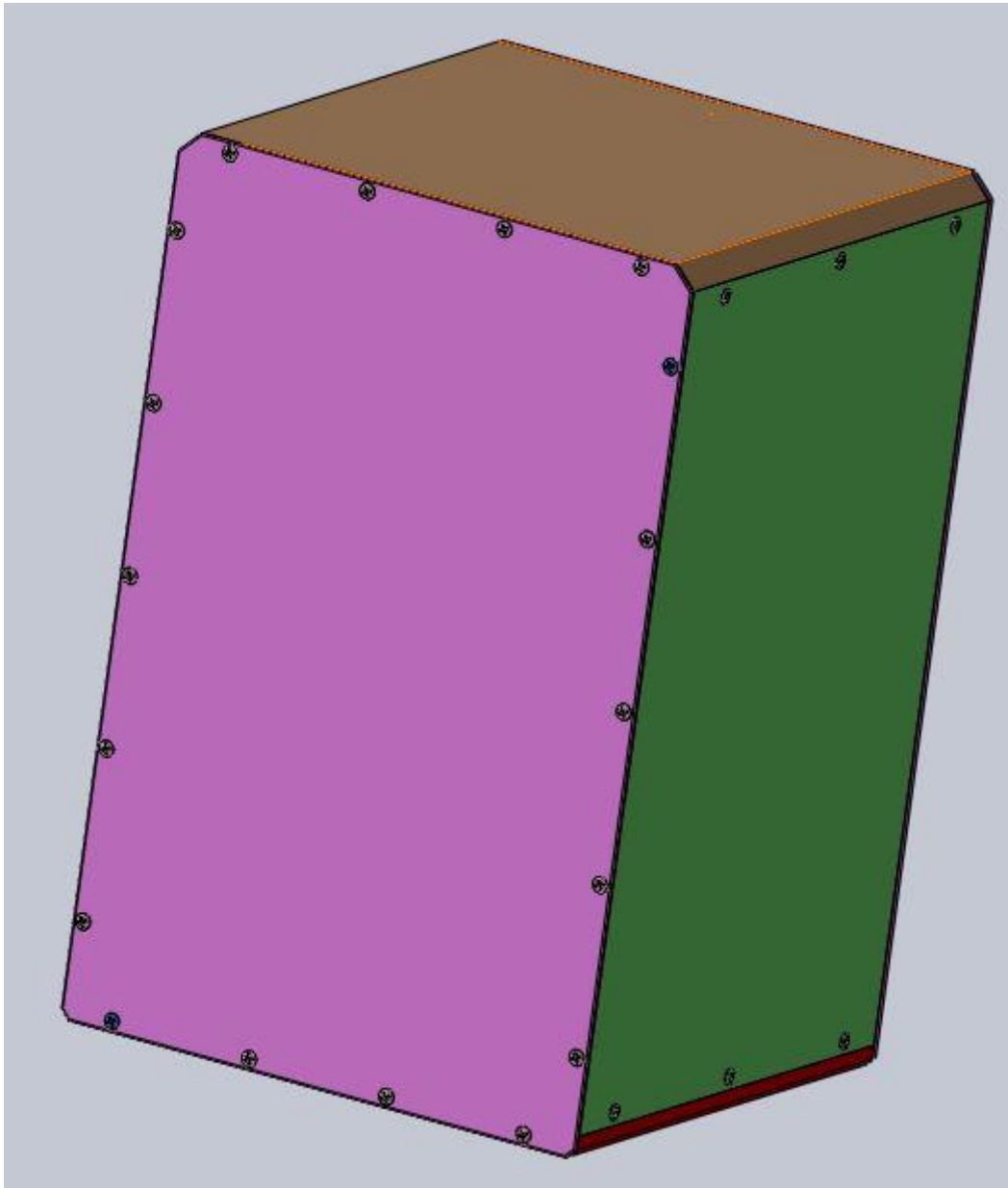
Hebel einkleben, Snarebleche verschrauben.



Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

- ✓ Schlagplatte montieren

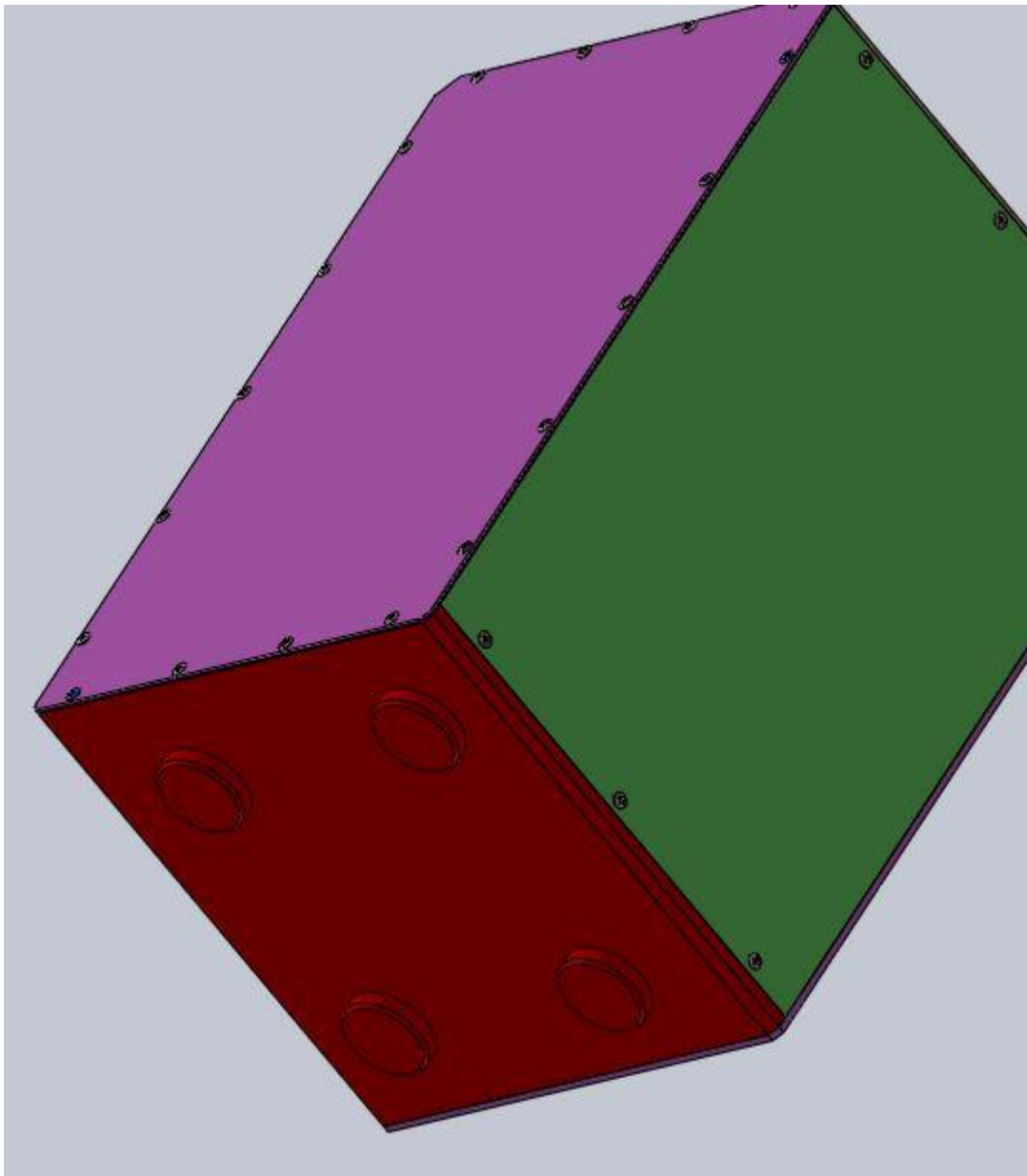


Passgenau ausrichten, nur verschrauben. (Resonanz!)

Notizen

6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

✓ Füße montieren



Ausrichten, leimen, anpressen.

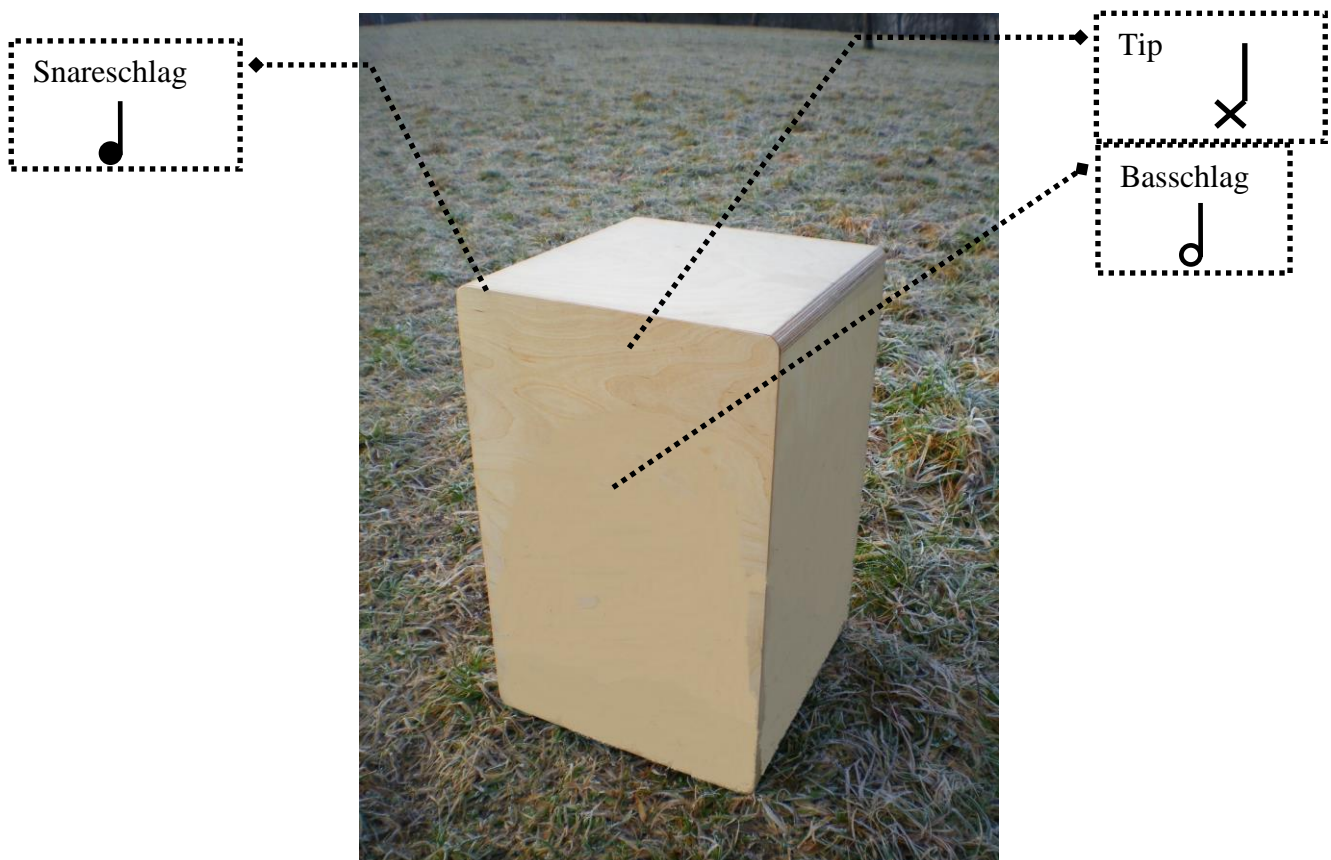
Notizen

## 19. Grundlehrgang des Cajonspielens

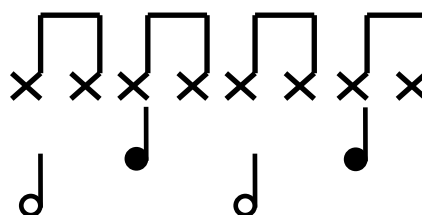
### Sitzposition



Durch Anschlagen unterschiedlicher Schlagpunkte lassen sich verschiedene Klänge erzeugen



Beispiel eines eintaktigen Rockrhythmus:



6BG	Klasse 10	Projekt Cajon	Technik
-----	-----------	---------------	---------

## 20. Lösungen

Aufgabe 1	Lösung
Gegenuhrzeigersinn, unten rechts beginnend Wurzel, Ast, Frucht, Blatt, Blüte, Stamm	

Aufgabe 2	Benötigte Fällzeit pro Baum	Anschaffungskosten Fällgerätschaften	CO <sub>2</sub> -Emission pro Betriebsstunde
Art des Fällens			
Axt	1 h	20 Euro	0
Motorsäge	10 min	200 Euro	ca. 4 kg/h
Vollernter	1 min	400 000 Euro	ca. 21 kg/h

*Technischer Fortschritt bedeutet* durch konstruktive Weiterentwicklungen einen Mehrnutzen zu erzielen. Beispielsweise weniger Zeit zur Fällung eines Baumes zu benötigen.

Aufgabe 3	Lösung
Sicherheitsschuhe = Schutz der Füße vor Herauffallendem Handschuhe = Schutz der Hände und Finger vor Scharfkantigem Visier = Schutz des Gesichtes vor Umherfliegendem Helm = Schutz des Kopfes vor Herabfallendem Ohrenschutz = Vorbeugung vor Gehörschäden Schnittschutzhose = Schutz der Beine im Falle eines Abrutschens der Säge	

Aufgabe 4	Lösung
b) (Mittelachse = Sägeschnitt) $A_{\text{Stamm}} = 1590 \text{ cm}^2$ $A_{\Sigma \text{Balken}} = 1024 \text{ cm}^2$ c) Verschnitt = 35,6 % Anmerkung: Als Knobelaufgabe kann noch eine alternative Stammaufteilung mitsamt „prozentualer Ausbeute“ berechnet werden: $\text{Mittelachse}_{\text{Balken}} = \text{Mittelachse}_{\text{Stamm}}$	

Aufgabe 6	Lösung
Hammer = Aufbringung einer impulsartigen Kraft Beil = Spalten von Holzstücken Säge = Sägen von Holz Raspel = Abtragen von Holz Schraubzwinge = Zusammenpressen mehrerer Bauteile Schraubendreher = Drehen von Schrauben Bohrer = Bohren von kreisrunden Löchern	