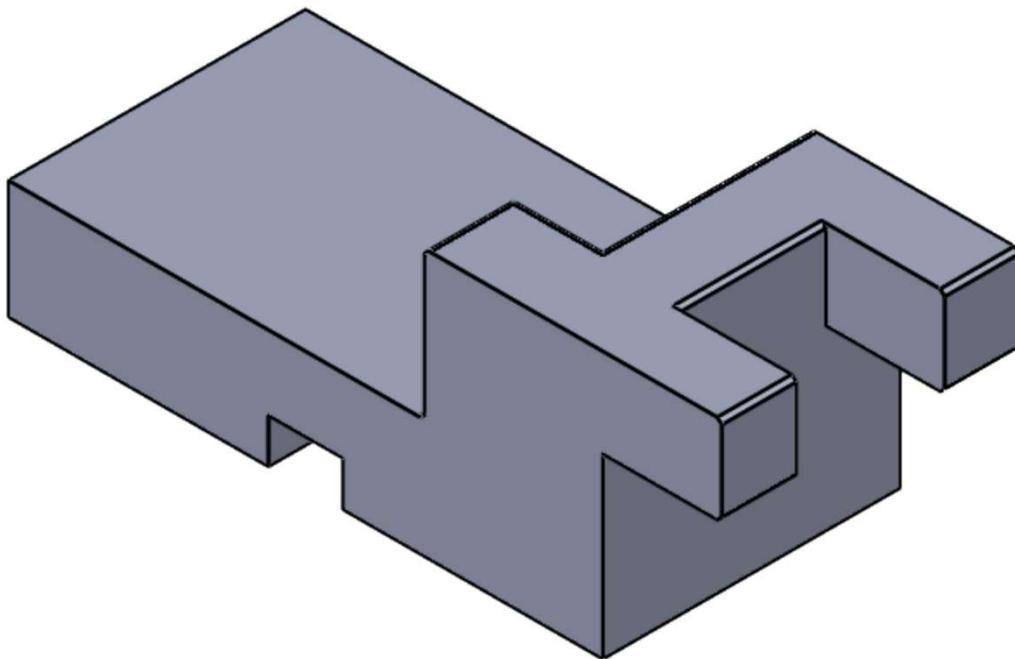


# CAD I

Unterrichtsmaterial zu BPE 12  
Bildungsplan 2021 – Informatik TG



Reiner Jäger  
Gewerbliche Schulen Donaueschingen  
[reiner.jaeger@gsdonau.de](mailto:reiner.jaeger@gsdonau.de)

Stand: 18.10.2021

## Auszug aus dem Bildungsplan

<b>BPE 12*</b>	<b>TGM: CAD I</b>	<b>10</b>
<i>Die Schülerinnen und Schüler erstellen mit einem CAD-Programm 3D-Modelle von Einzelteilen. Sie leiten mithilfe der CAD-Software technische Zeichnungen normgerecht ab und bemaßen diese.</i>		
<b>BPE 12.1</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Funktion eines CAD Programms.</b>	
Aufbau eines CAD Programms – Bedienoberfläche – Koordinatensysteme/Ebenen – Programmfunktionen		
<b>BPE 12.2</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler entwerfen mithilfe verschiedener Funktionen aus Skizzen 3D-Modelle.</b>	
Einzelteilkonstruktion Skizzierebenen, Skizzen Funktionen CAD-Werkzeuge	z. B. Austragungen, Rotation, Schnitte z. B. Bohrungen, Muster	
<b>BPE 12.3</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler leiten Zeichnungen aus 3D-Modellen ab. Sie bestimmen erforderliche Ansichten und begründen erforderliche Maße.</b>	
Einzelteilzeichnungen Blattformate Ansichten Bemaßungen Schnittdarstellungen	vgl. Profulfach TGM, Technische Kommunikation	

## Didaktische Überlegungen

Wie man erkennen kann, ist die Stundenanzahl relativ begrenzt. Wie viele Stunden zusätzlich für die Bildungsplaneinheit zur Verfügung stehen, wird von Schule zu Schule unterschiedlich sein.

Aus diesem Grund wird im Folgenden die BPE 12.1 integrativ unterrichtet.

Ebenso wurde das reine Üben von Skizzen in die Erstellung der ersten Volumenkörper integriert.

Es stehen für jede Aufgabe folgende Dateien zur Verfügung:

- SolidWorks Part
- SolidWorks Zeichnung
- SolidWorks Zeichnung als pdf
- Zu einigen Aufgaben einfache Lehrvideos

Zu jeder Aufgabe steht ein Feld für die Schülerinnen und Schüler zur Verfügung, in dem Sie ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion kurz beschreiben können. Hier soll ein strukturelles Denken, insbesondere bei der Ebenen- und Skizzenauswahl eingeübt werden.

Ebenso wurde zu jeder Aufgabe ein Werkstoff ausgewählt (meist aus den SolidWorks Materialien).

Die Schülerinnen und Schüler sollen daraufhin die Masse und das Volumen bestimmen. Damit kann ein schneller Vergleich zwischen den einzelnen Konstruktionen durchgeführt werden. Fehler oder Abweichungen können sofort erkannt werden.

Mit den folgenden Aufgaben können folgende Inhalte eingeführt und eingeübt werden:

- Aufgabe 1 bis 4: Ebenenauswahl, Skizzen, lineare Austragungen, lineare Schnitte
- Aufgabe 5: symmetrisches Skizzieren, lineare Austragungen, lineare Schnitte
- Aufgabe 6: Einführung des Bohrungsassistenten
- Aufgabe 7: evtl. Erzeugen einer neuen Ebene, Übung für Bohrungsassistenten
- Aufgabe 8: Übung für Bohrungsassistenten
- Aufgabe 9: Einführung Rotationsfeature, Skizzieren von Langlöchern
- Aufgabe 10: Rotationsfeature – Konus
- Aufgabe 11: Einführung Kreismuster
- Aufgabe 12: Einführung lineares Muster und lineares Muster mit Skizzenvariation
- Aufgabe 13: Übung Rotationsfeature
- Aufgabe 14: Erzeugung von Rippen, Neue Ebenen erstellen
- Aufgabe 15: Dünnes Feature und Kreismuster
- Aufgabe 16: Dünnes Feature, Muster, Spiegeln

Schließlich stehen noch folgende Volumenkörper als SolidWorks Datei für Vertiefungen zur Verfügung:

- Zahnrad: Skizzierübungen und Muster
- Flasche: Rotationsfeature, Skizzierübungen, Muster, Wandungsfeature
- Tablett: Wandungsfeature und Rippen

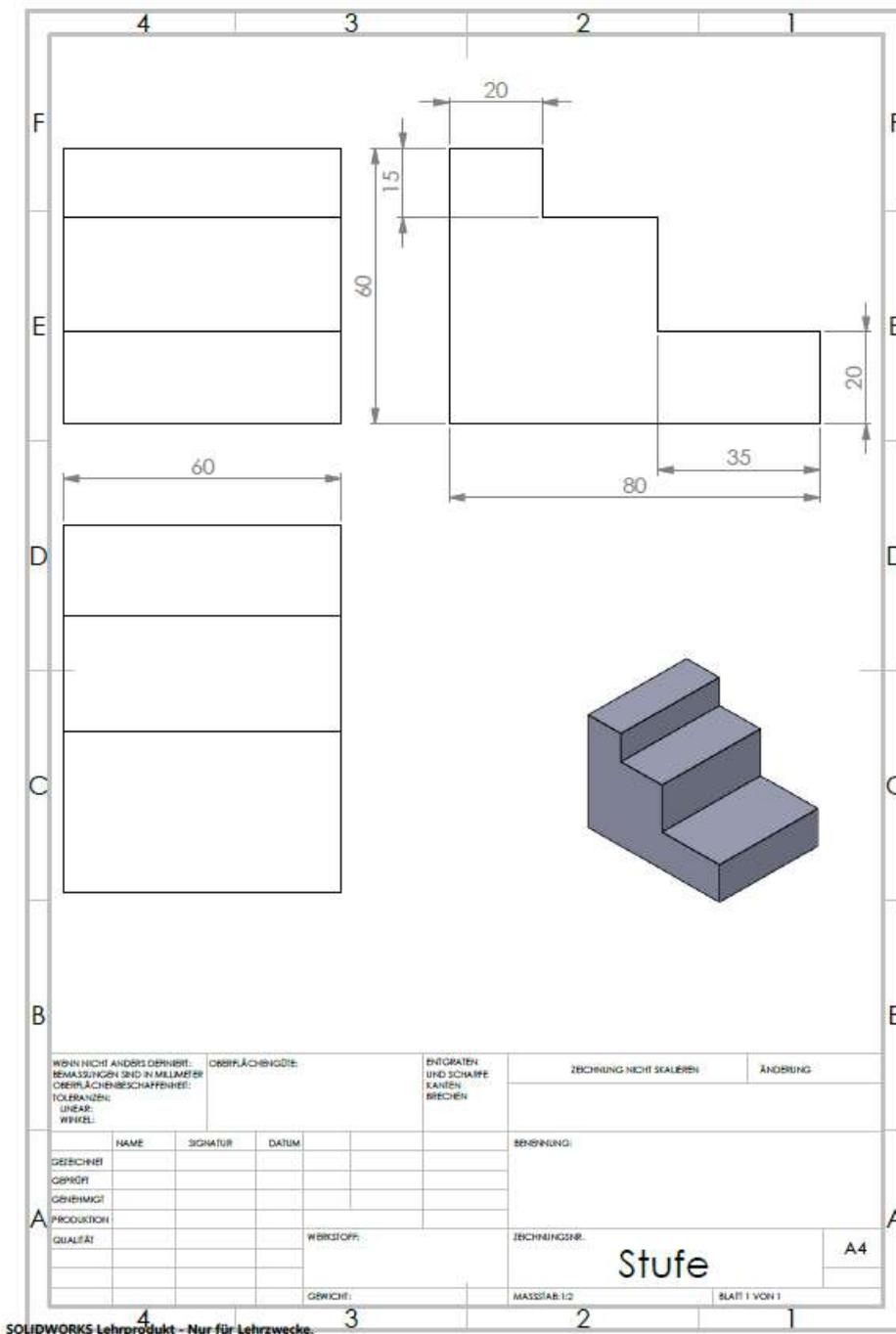
Alternativ zum Skript stehen Lernvideos für die verschiedenen Themen bereit.

Auf größere Projekte wurde an dieser Stelle aufgrund der geringen Unterrichtszeit bewusst verzichtet. Die Aufgaben können aber auch als Übungsaufgaben für die Schülerinnen und Schüler allgemein genutzt werden, wenn ein Projekt an der Schule im CAD Bereich umgesetzt wird.

Die Ableitung von Zeichnungen kann gleichzeitig mit der Erstellung der Volumenkörper erfolgen. Oder, wenn die Grundkenntnisse aus dem Fach „Mechatronik“ noch nicht vorhanden sind, zu einem späteren Zeitpunkt. Manche Bemaßungen in den Vorgaben werden nicht immer normgerecht sein. Sie dienen vorrangig zum Verständnis des Aufbaus der Volumenkörper.

**Aufgabe 1:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Stufe“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Aluminiumlegierung: 2014 Legierung

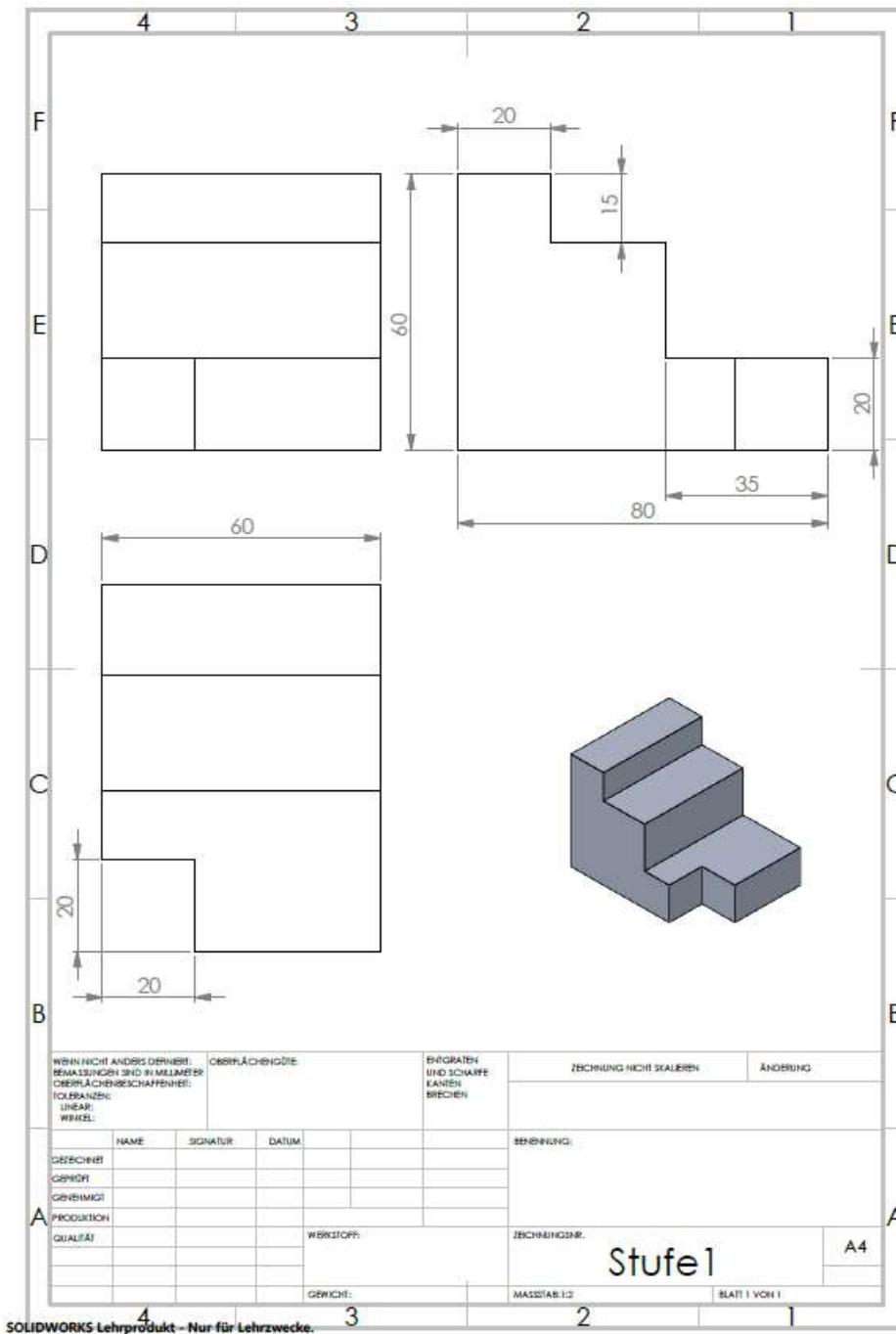
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 2:** Bearbeiten Sie das Modell Stufe aus Aufgabe 1 wie folgt.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Aluminiumlegierung: 2014 Legierung

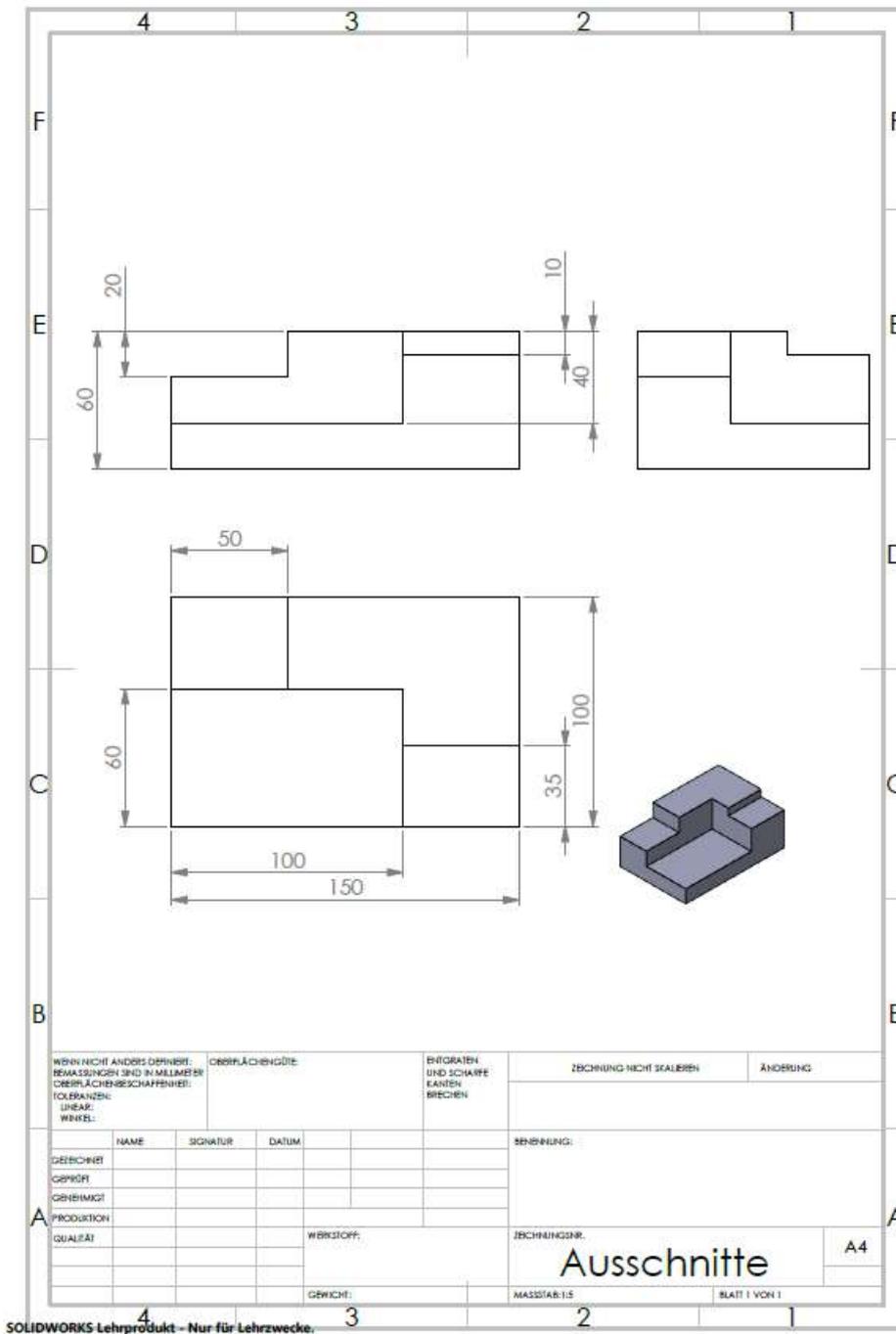
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 3:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Ausschnitte“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

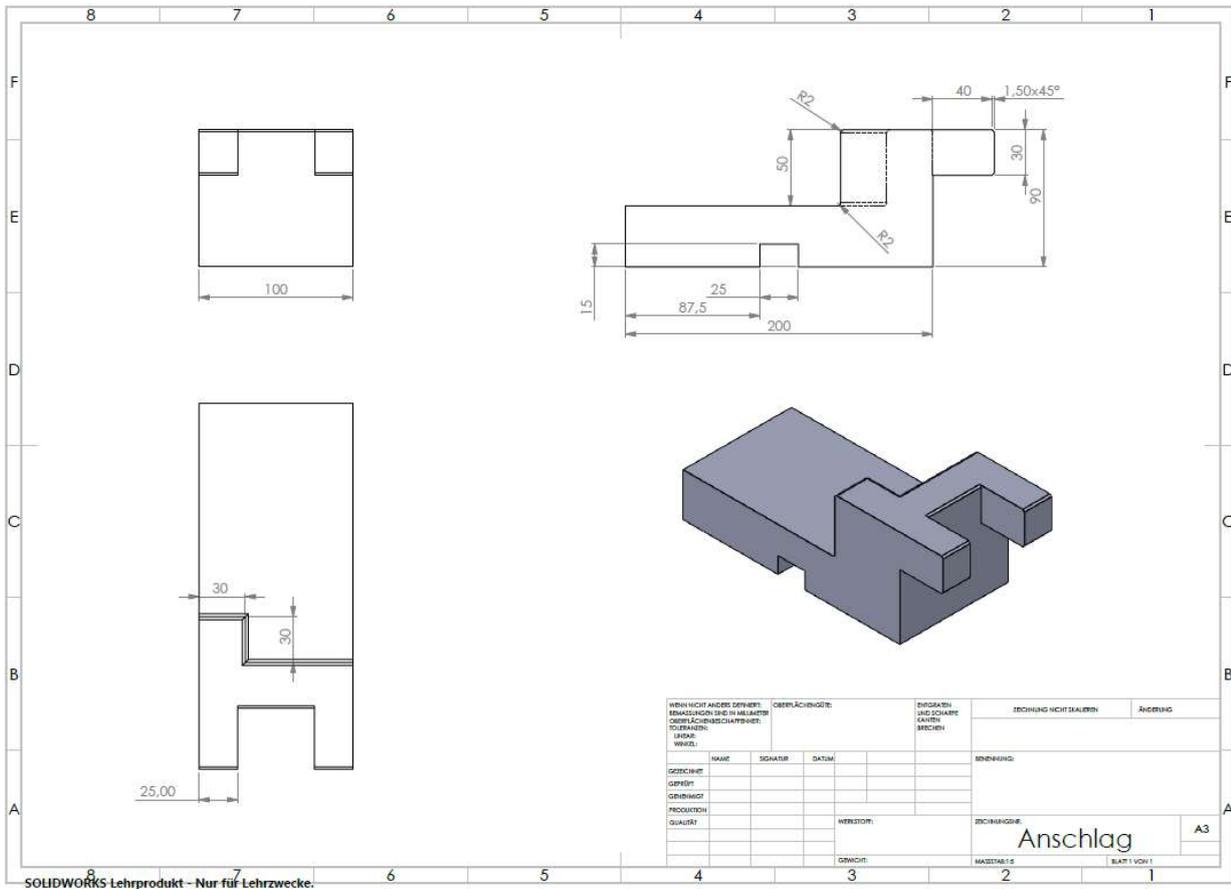
Material: PA Typ 6

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 4:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Ausschnitte“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Unlegierter Baustahl

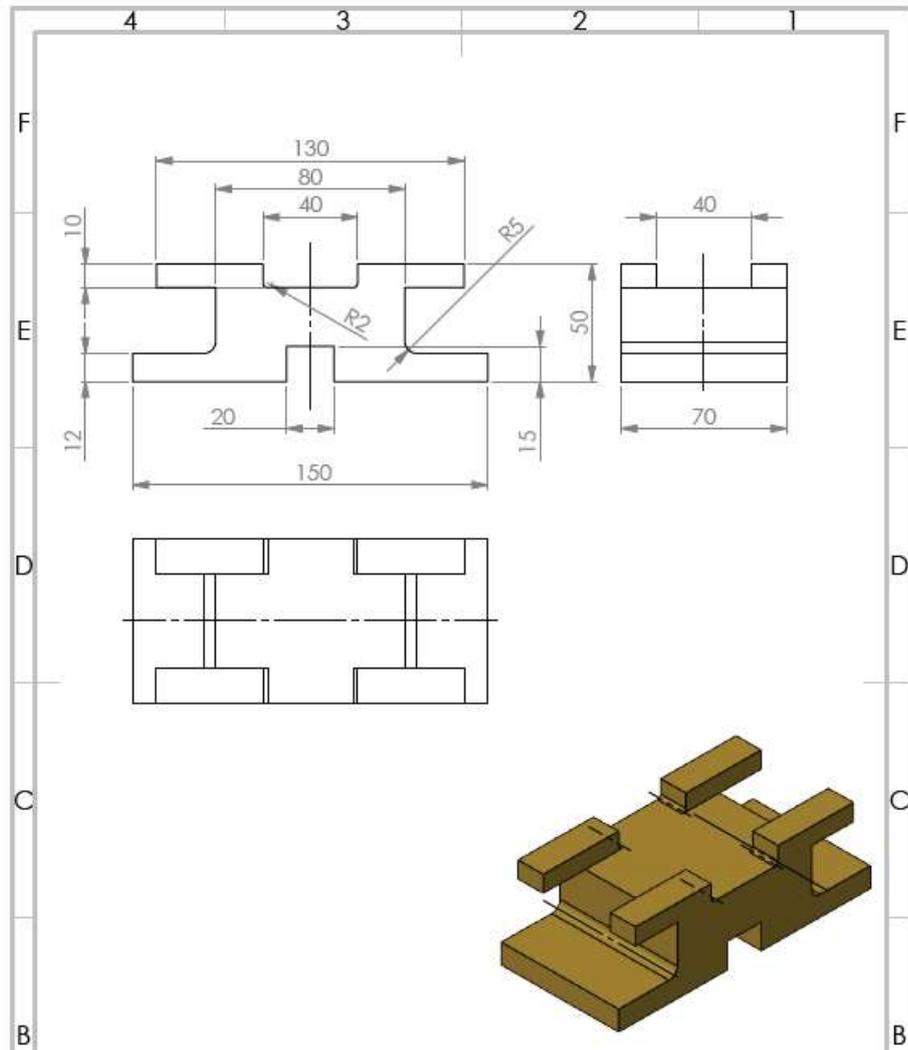
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 5:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Symmetrie“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



WENN NICHT ANDERS DEFINIERT: BEMAßUNGEN SIND IN MILLIMETER		OBERFLÄCHENGÖßE:		ENTGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:									
GEZEICHNET	NAME	SIGNATUR	DATUM	BENENNUNG:					
GEKÖPFT									
GEHEHMIGT									
PRODUKTION									
QUALITÄT				WERBSTOFF:		ZEICHNUNGSNR.			
						Symmetrie A4			
				GEWICH:		MAßSTAB:1:2		BLATT 1 VON 1	

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Messing

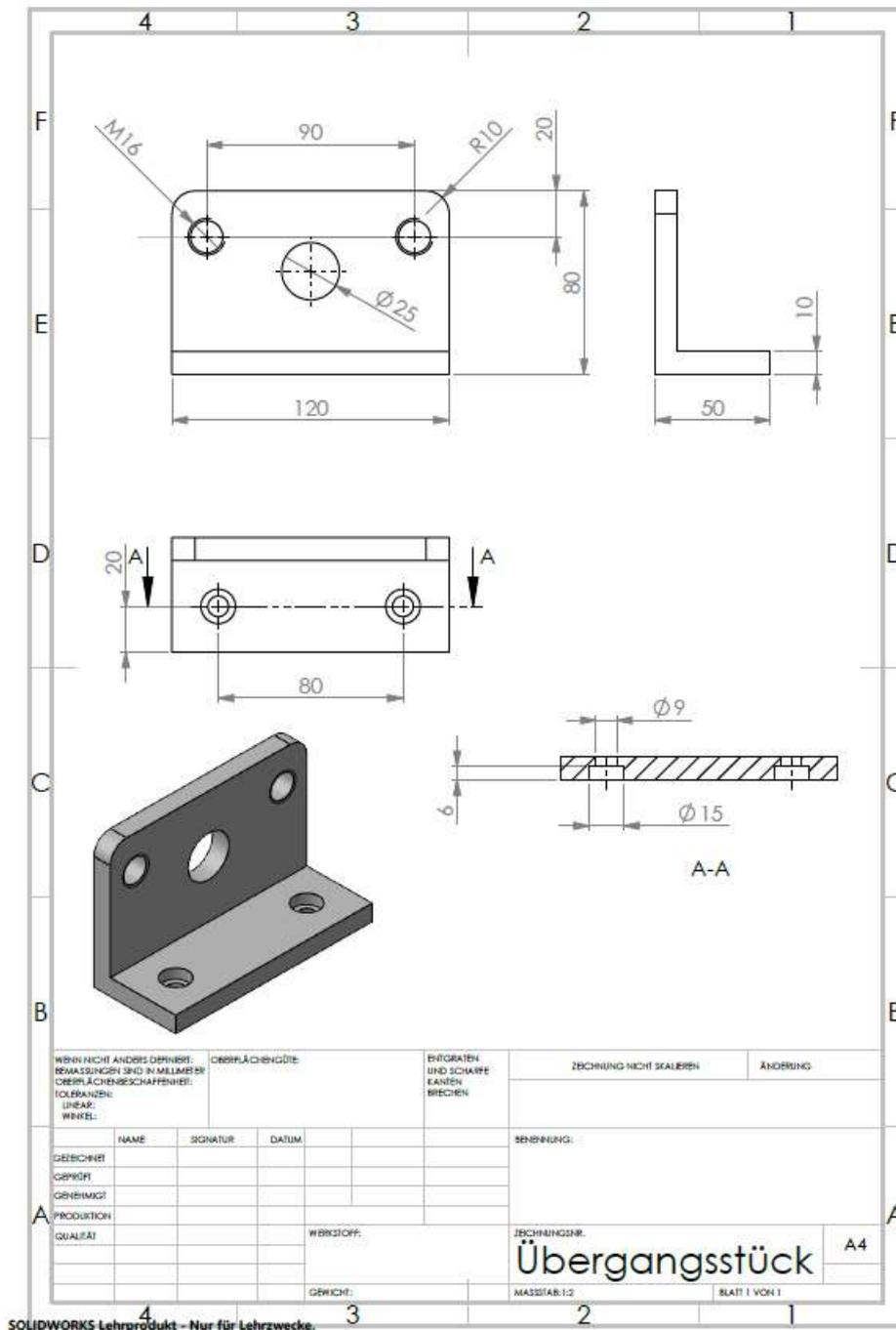
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 6:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Übergangsstück“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Zinklegierung AC43A

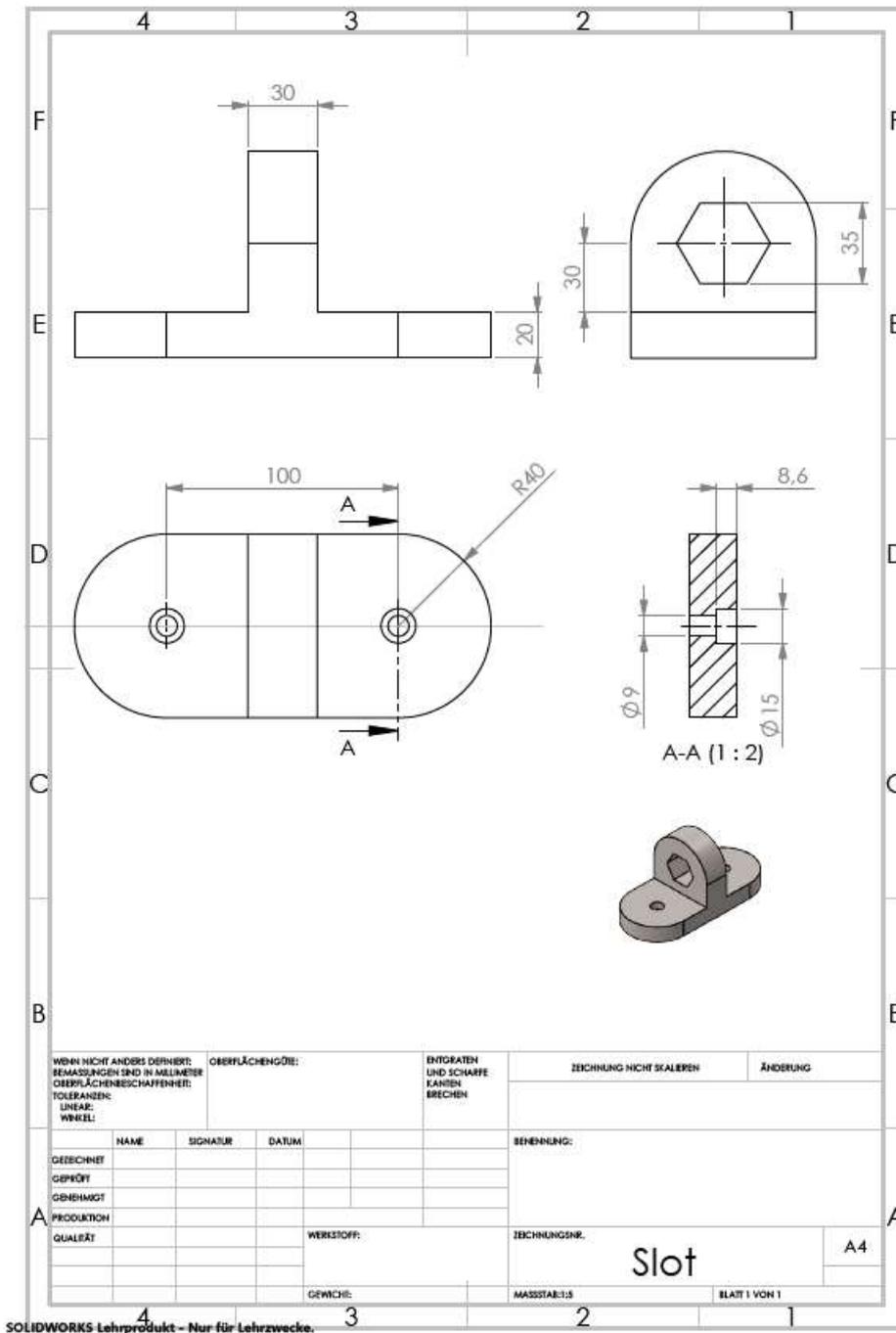
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in  $dm^3$ :

**Aufgabe 7:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Slot“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Titan: Handelsüblich Rein Klasse 2 Longitudinal

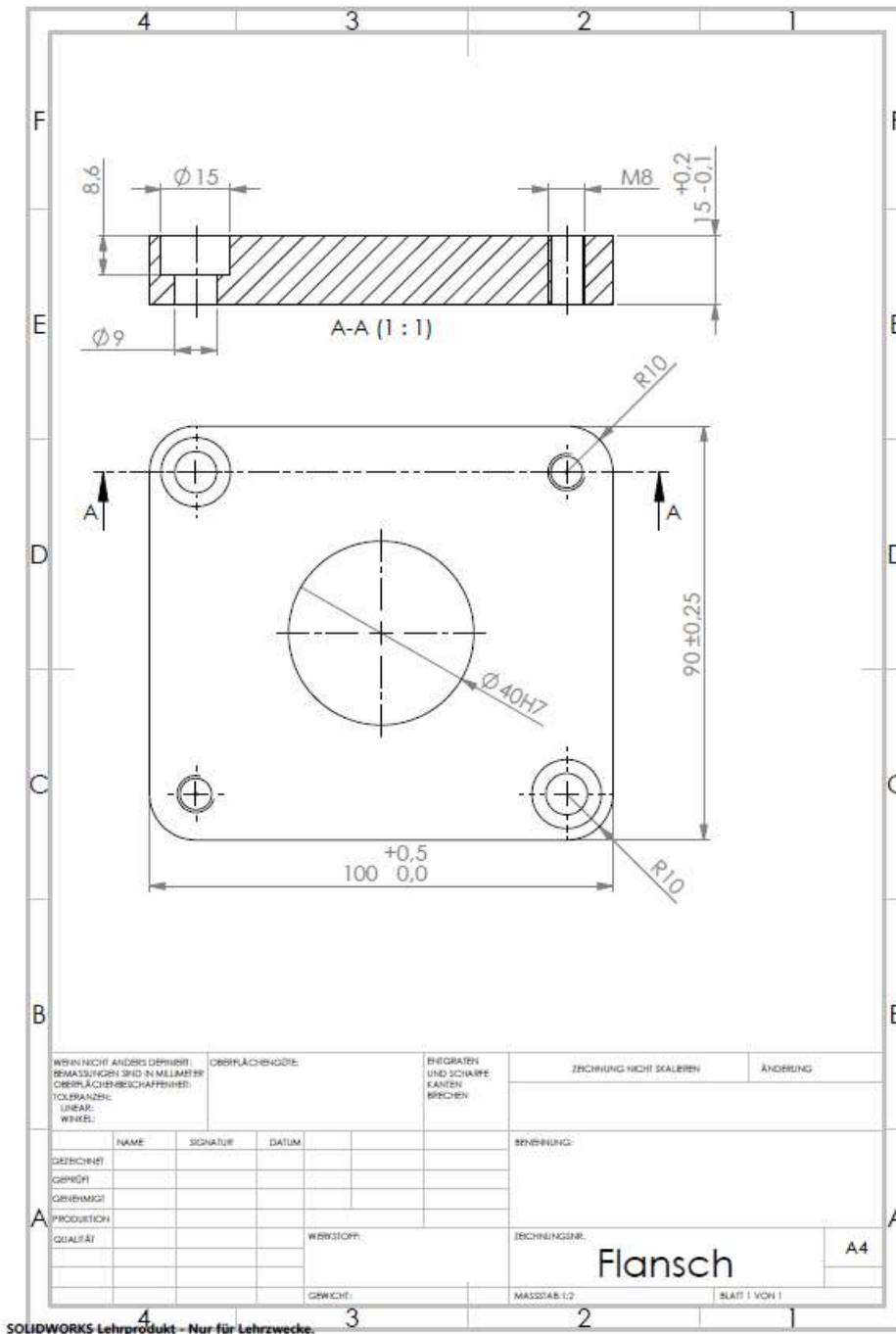
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 8:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Flansch“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Verzinkter Stahl

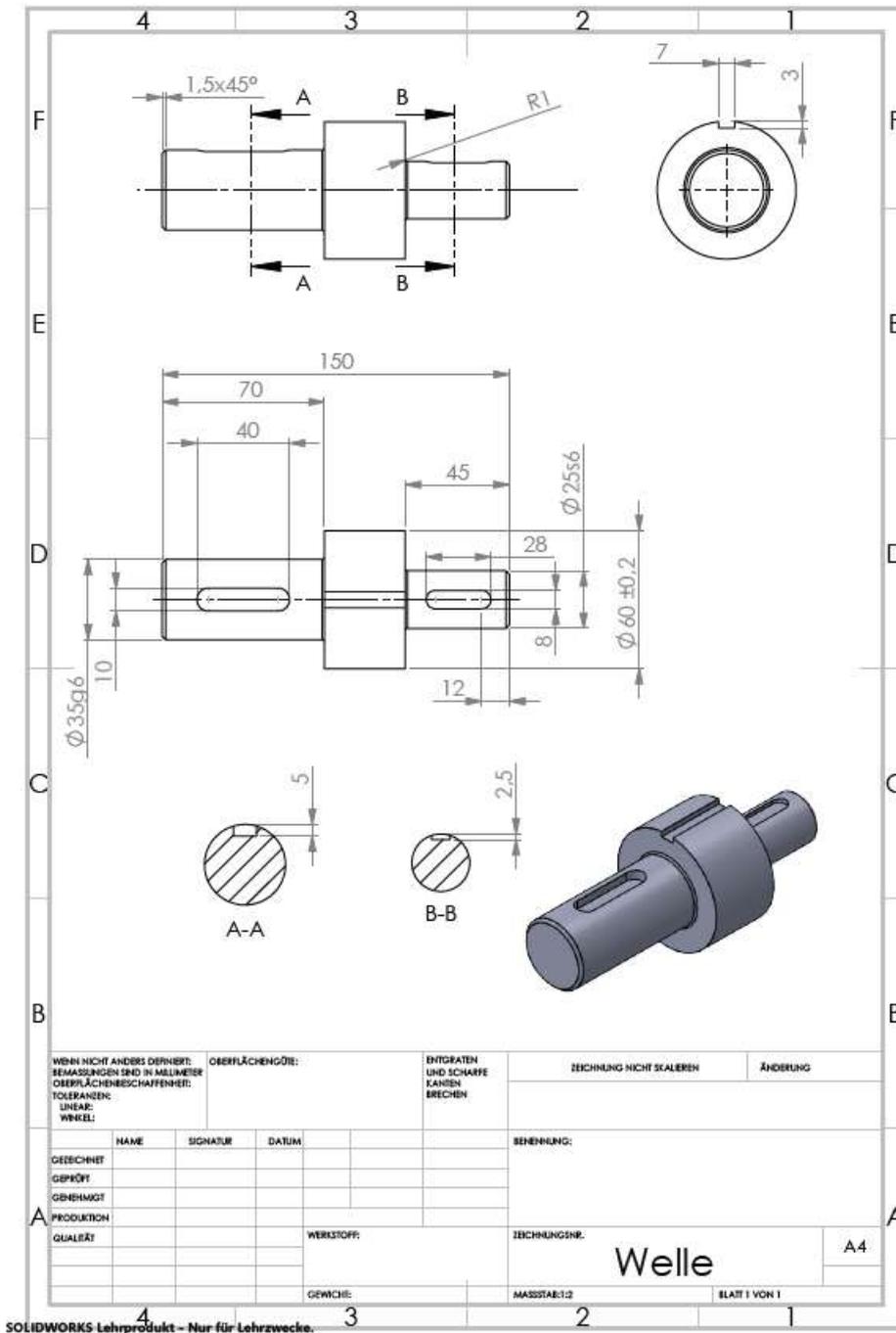
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 9:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Welle“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

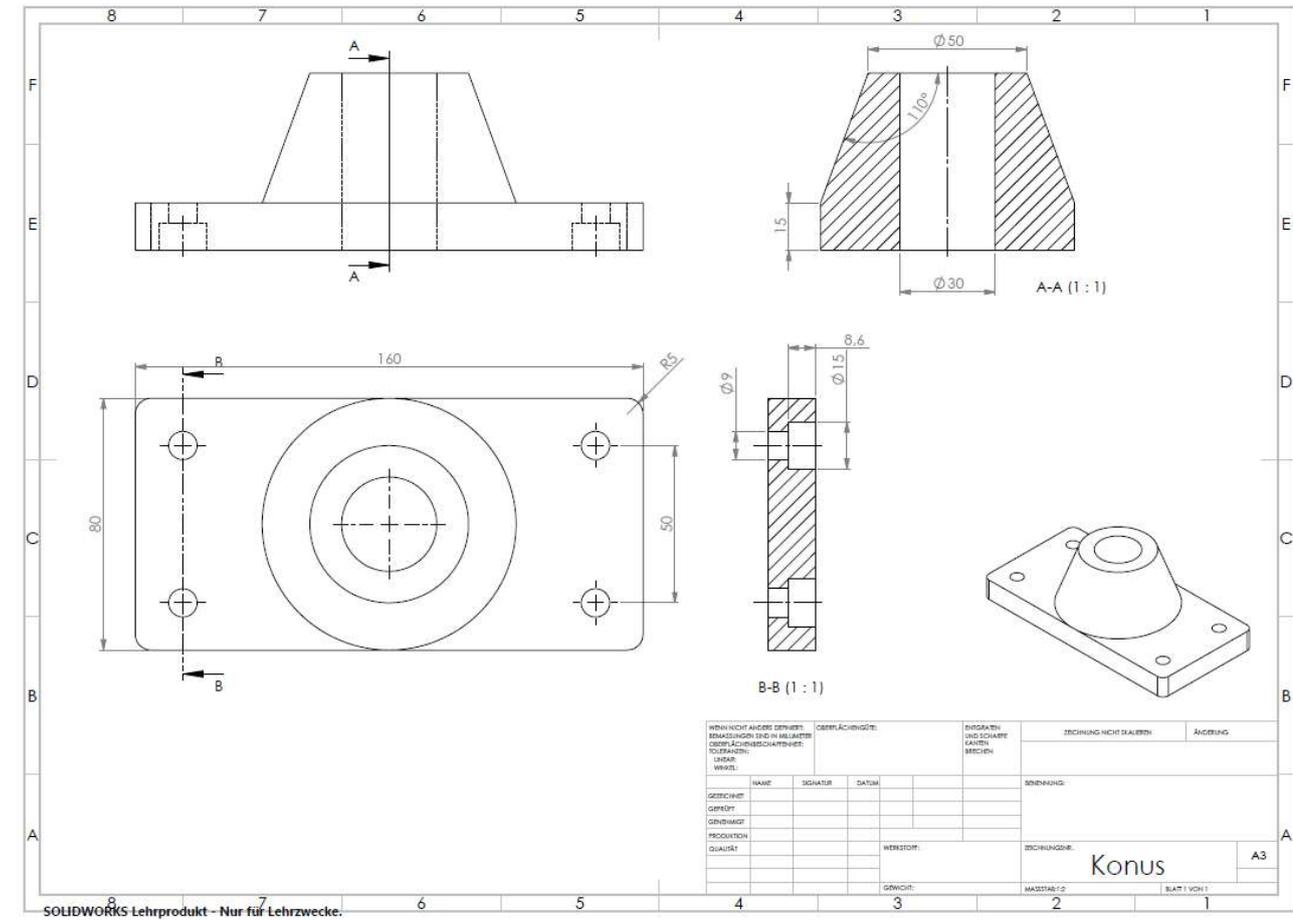
Material: Legierter Stahl

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 10:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Konus“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: PVC-U (PVC hart)

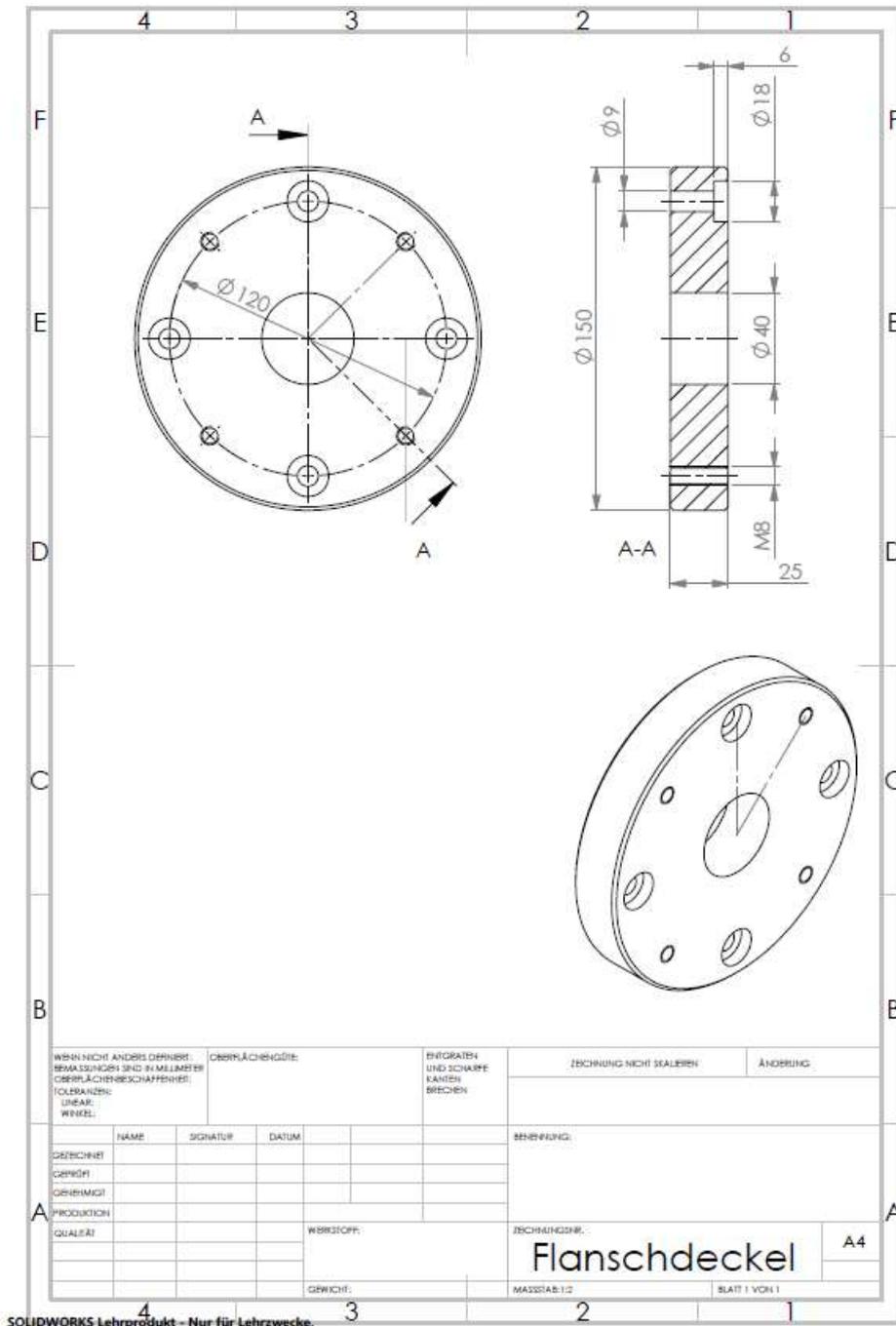
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 11:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Flanschdeckel“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

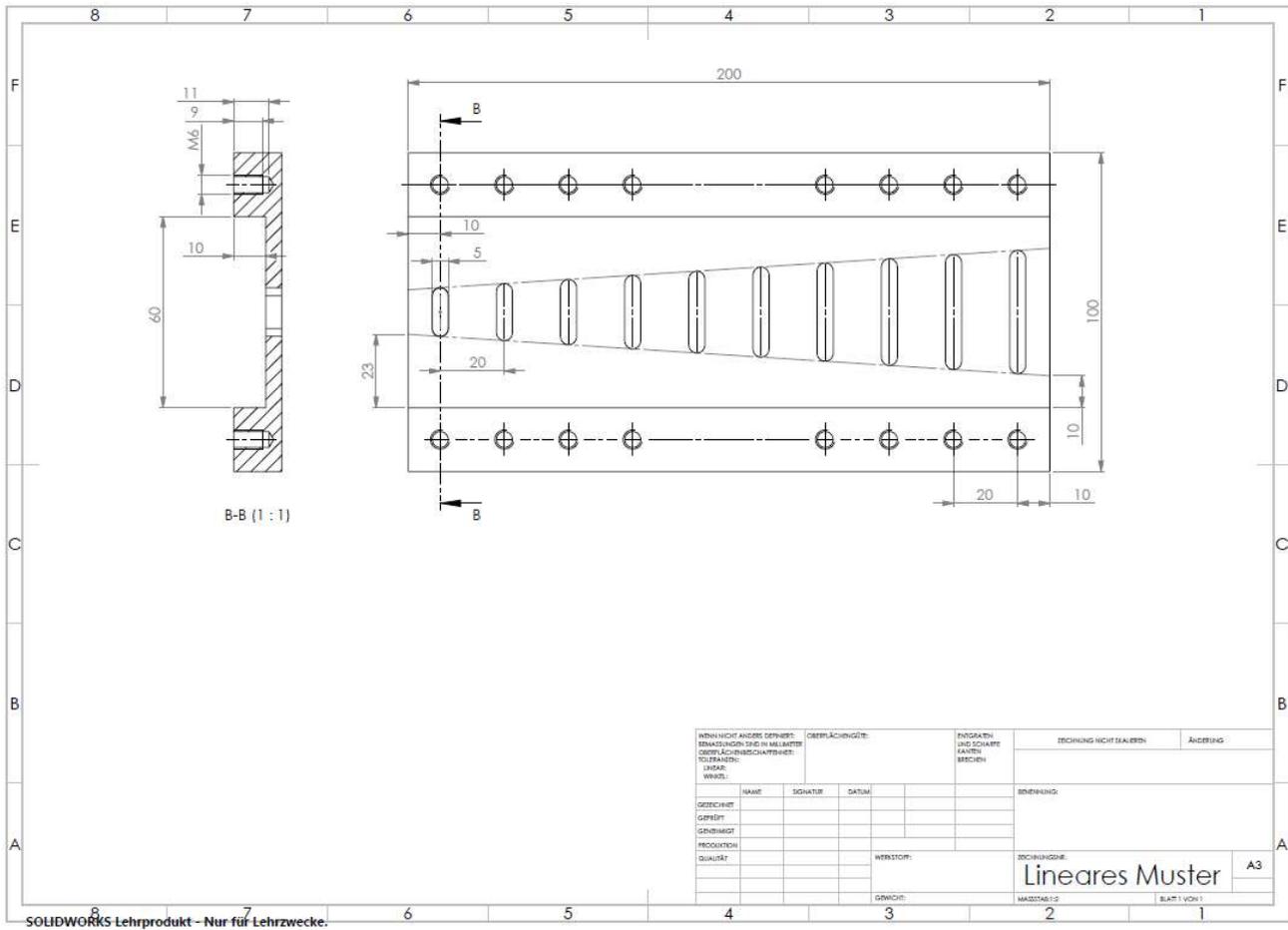
Material: Aluminiumlegierung 6061 Legierung

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 12:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Lineares Muster“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

Material: Kupfer

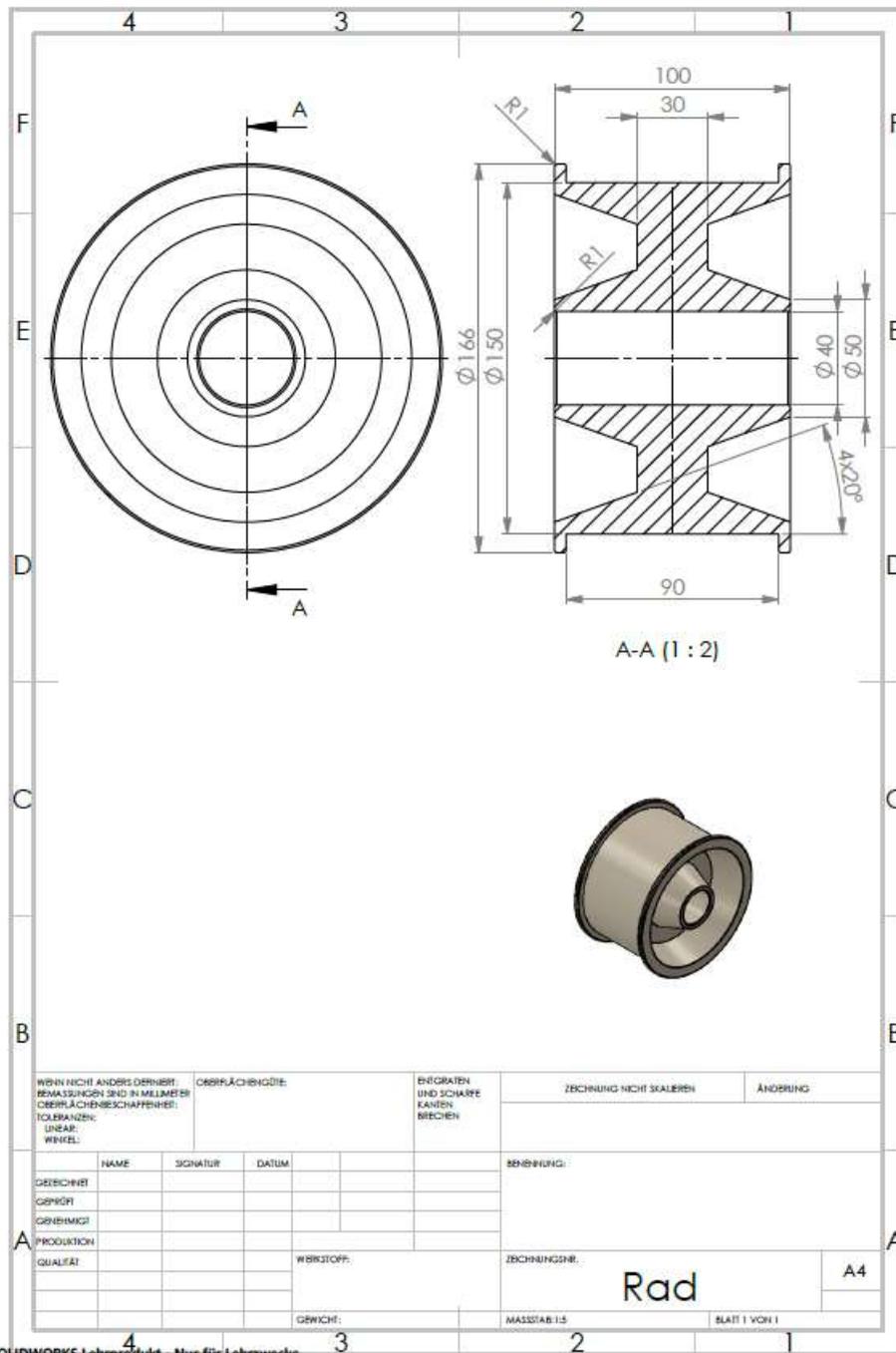
**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 13:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Rad“.

Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:



WENN NICHT ANDERS OBERNERT BEWÄSSUNGEN SIND IN MILLIMETER		OBERFLÄCHENGÜTE:		ENGRATEN UND SCHARFE KANTEN BRECHEN		ZEICHNUNG NICHT SKALIEREN		ÄNDERUNG	
TOLERANZEN: LINEAR: WINKEL:									
GEZEICHNET	NAME	SIGNATUR	DATUM	BEMERKUNG:					
GRÜNDIGT									
GRÜNHENGT									
PRODUKTION				WERKSTOFF:		ZEICHNUNG NR.		A4	
QUALITÄT:				GEWICHT:		MASSTAB: 1:1		BLATT 1 VON 1	

Rad

SOLIDWORKS Lehrprodukt – Nur für Lehrzwecke.

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS

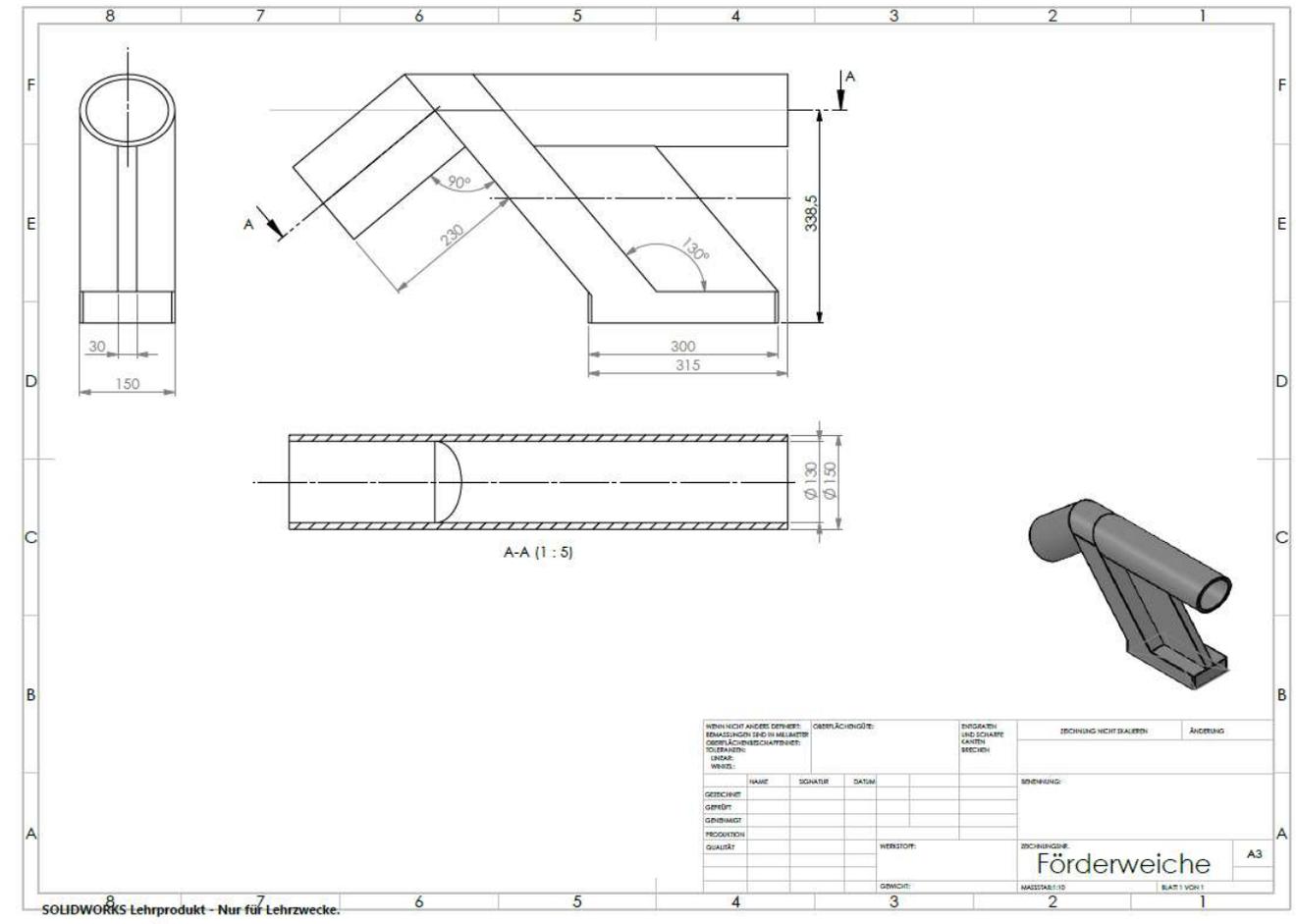
Material: Magnesiumlegierung

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 14:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Förderweiche“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS, fehlende Maße sind frei zu ergänzen

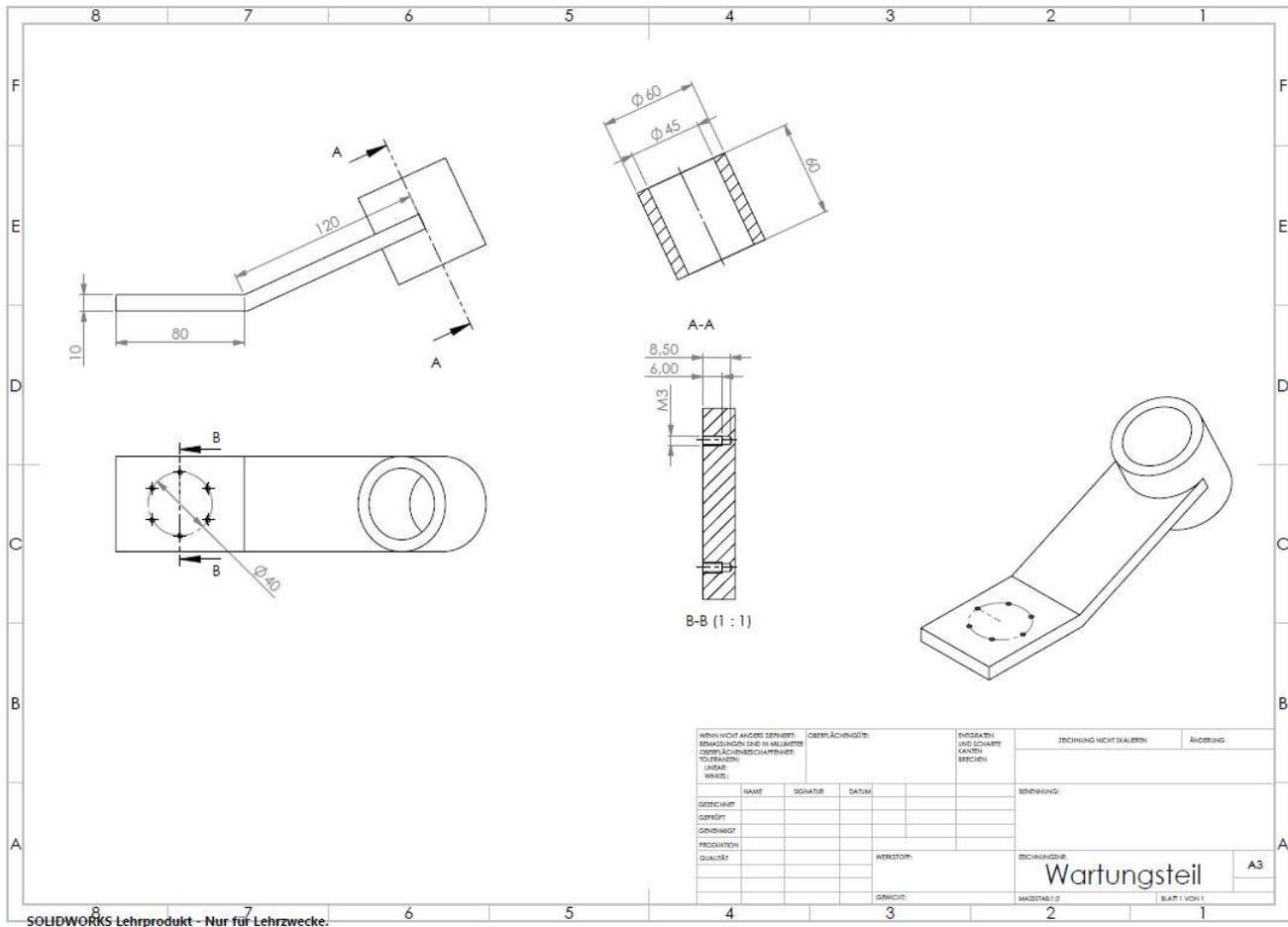
Material: PE-HD (PE hochdicht)

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 15:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Wartungsteil“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS, fehlende Maße sind frei zu ergänzen

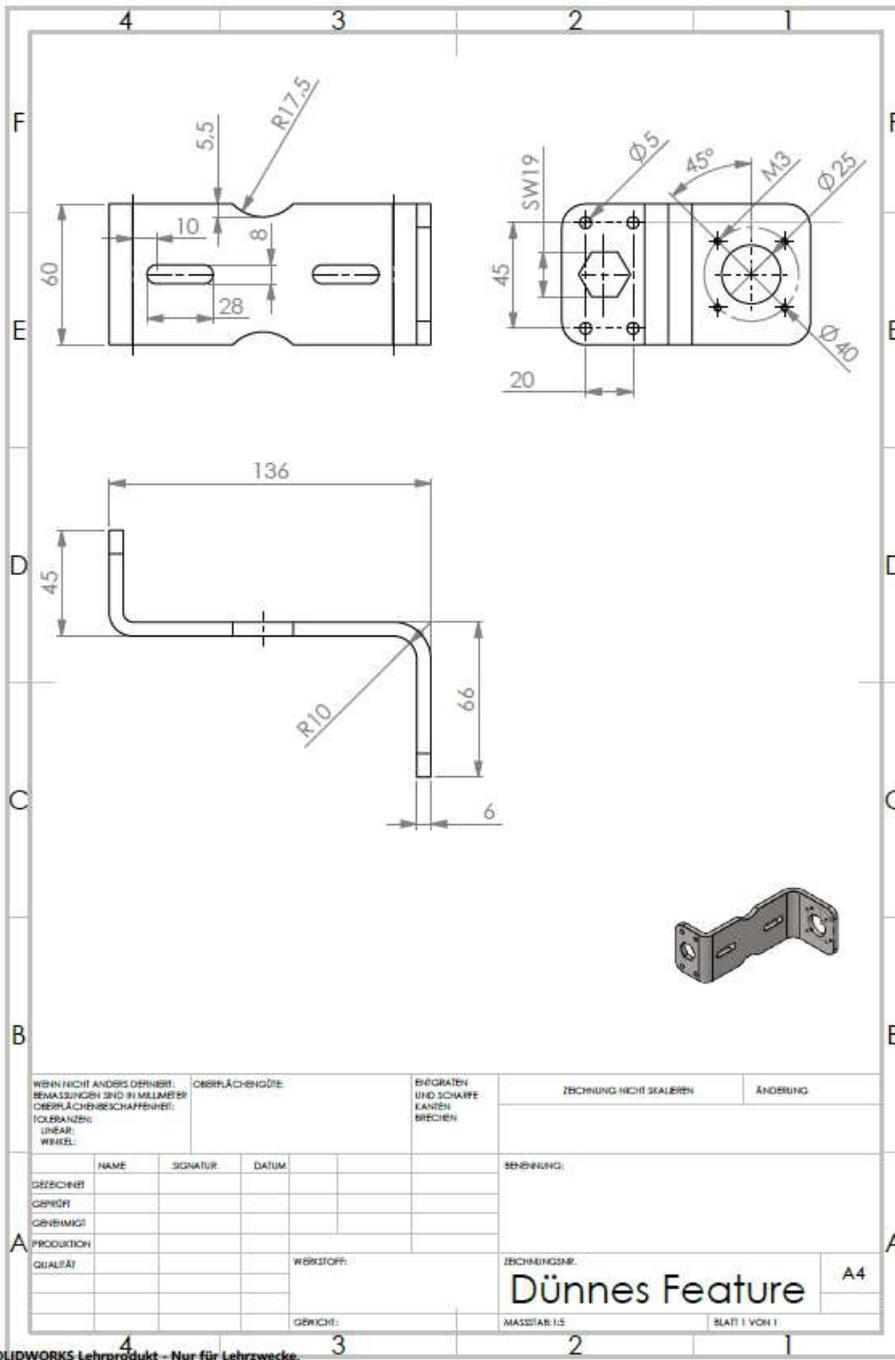
Material: Handelsübliche Bronze

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>:

**Aufgabe 16:** Modellieren Sie folgendes Volumenmodell „Dünnes Feature“.



Beschreiben Sie kurz Ihre Vorgehensweise bei der Konstruktion des Volumenmodells:

**Vorgaben**

Einheiten: MMGS, fehlende Maße sind frei zu ergänzen

Material: 16MnCr5

**Bitte tragen Sie ein**

Masse in g:

Volumen in dm<sup>3</sup>: