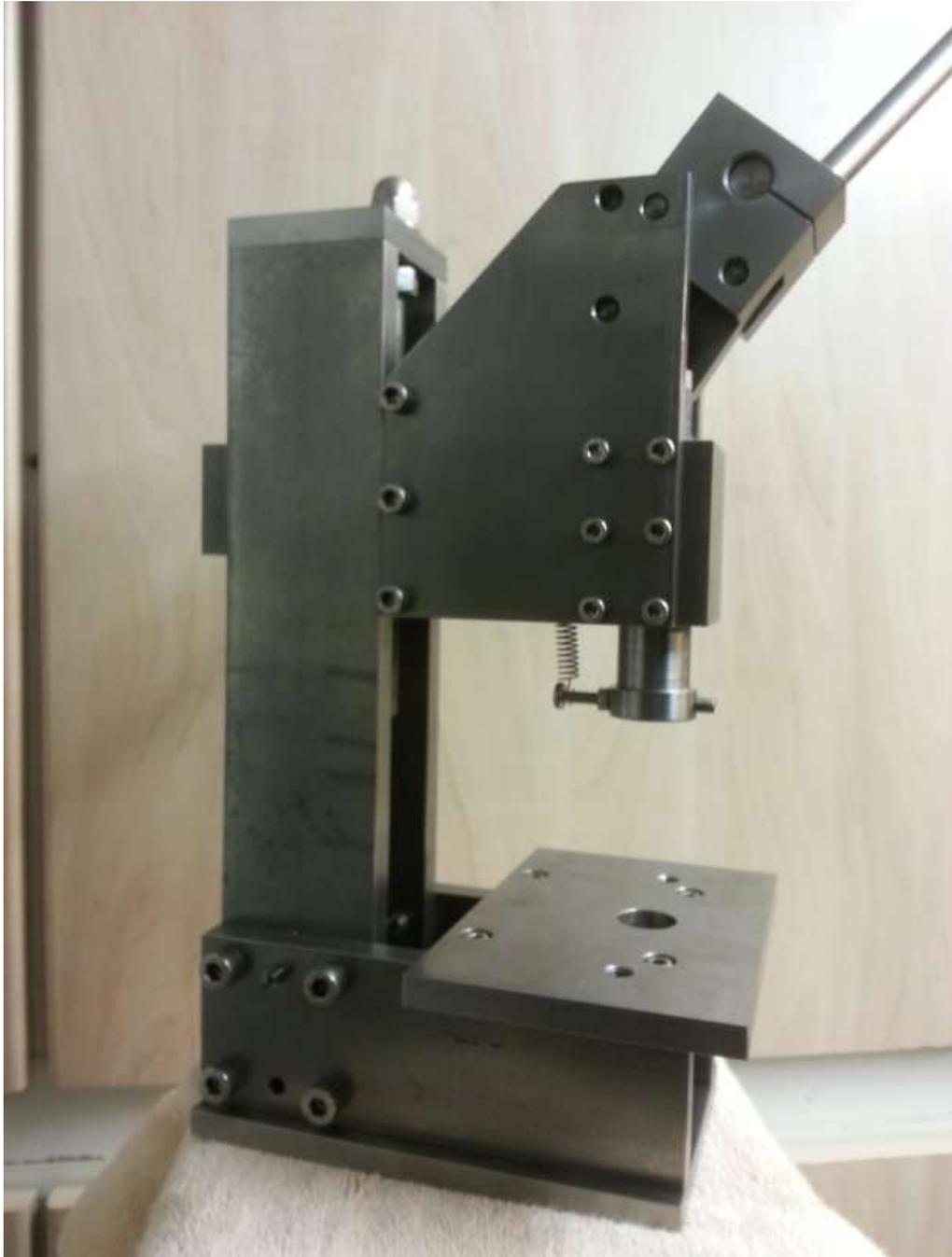


# Kniehebelpresse **ZAP** im Selbstbau

---



# Kniehebelpresse **ZAP** im Selbstbau

---

## **Über diese Bauanleitung**

Urheberrechte für die Bauanleitung „*Kniehebelpresse im Selbstbau*“ bei  
Jürgen Schwelm, Rotdornweg 9, 47804 Krefeld

## **Marken – und Warenzeichenrechte**

Im Text genannte Marken und Warenzeichen sind als solche nicht kenntlich gemacht. Es darf aus dem Fehlen solcher Hinweise nicht geschlossen werden, daß die Schutzrechte Dritter nicht existieren.

## **Was man nicht darf**

Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung des Verfassers unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Es ist nicht gestattet, Inhalte der Bauanleitung verändert Dritten zur Verfügung zu stellen, physikalische Kopie im Internet oder durch Druck zu veröffentlichen oder eine Gebühr für die Bereitstellung zu verlangen. Jede Weiterverbreitung zu kommerziellen Zwecken oder im Rahmen eines kommerziellen Unternehmens per Internet, Datenträger oder Druck des kompletten oder auszugsweisen Inhalts dieser Bauanleitung ist strikt untersagt. Das Setzen eines Links im Internet fällt nicht unter diese Restriktion.

## **Was man darf**

- Die Bauanleitung runterladen und auf der eigenen Festplatte speichern
- Die Datei kopieren und zum privaten Gebrauch an Dritte unverändert und unentgeltlich weitergeben
- Die Bauanleitung zum eigenen Gebrauch ausdrucken und den Ausdruck zur eigenen Verwendung fotokopieren
- Eine unveränderte Papierkopie der Bauanleitung an Dritte zu deren privaten Gebrauch unentgeltlich weitergeben.
- Und natürlich darf anhand der Bauanleitung eine Kniehebelpresse für den privaten Gebrauch gefertigt werden

## **Haftungsausschluß**

Der Autor hat den Inhalt der Bauanleitung nach bestem Wissen erstellt, doch er kann Fehler oder Irrtümer im Einzelfall nicht ausschließen. Deswegen übernimmt er keine Haftung für die Richtigkeit des Inhalts oder das ordnungsgemäße Funktionieren der Kniehebelpresse. Soweit in dieser Bauanleitung bestimmte Arbeitsverfahren beschrieben sind, so muß sich der Benutzer durch Teilnahme an einschlägigen Lehrgängen oder durch Fachliteratur kundig machen. Grundlagenwissen vermittelt diese Bauanleitung nicht. Für Schäden oder Verletzungen, die bei der Anwendung dieser Bauanleitung durch Unkenntnis, Nichtbeachtung üblicher Sicherheitsregeln oder durch Zufall entstehen, wird auch dann keine Haftung übernommen, wenn nicht ausdrücklich auf die Gefahren bei der Anwendung der in dieser Bauanleitung beschriebenen Fertigungsverfahren hingewiesen wurde.

Das alleinige Risiko liegt beim Anwender dieser Bauanleitung. Sie erklären mit der Nutzung der technischen Unterlagen ihr Einverständnis mit den o.g. Nutzungsbedingungen sowie dem Haftungsausschluß.

Sollten einzelne Bestimmungen in diesen Bedingungen nichtig, unwirksam oder anfechtbar sein oder werden, so wird hiervon die Wirksamkeit aller sonstigen Bestimmungen oder Vereinbarungen nicht berührt.

## **Bildquellennachweis**

Abbildungen und Zeichnungen sind Originale des Verfassers, sofern bei der Abbildung nicht anders angegeben.

# Kniehebelpresse ZAP im Selbstbau

---

## Vorwort

In beinahe jeder Werkstatt wird mindestens eine Presse gebraucht, um Lager ein – oder Auszudrücken, kleine Stanzwerkzeuge zu bedienen oder auch einfach nur den Hammer zu ergänzen.

Meist wird dazu eine Drehdorn- oder Zahnstangenpresse genommen. Diese gibt es heutzutage schon für wenig Geld in „brauchbarer Chinaqualität“ und für mehr Geld in guter Qualität aus deutschen Landen frisch auf die Werkbank. Vorteile bei Drehdornpressen sind meist ein großer Arbeitsbereich (Hub) und robuste Ausführung. Die Nachteile sind eine fehlende Arbeitswegbegrenzung und eine verhältnismäßig kleine Kraftübersetzung bei relativ großem Bauvolumen.

Beispiel: Meine große Klopfer DP3 Drehdornpresse (88Kg Gewicht) erreicht laut Datenblatt eine Presskraft von ca.30000N. Bei einem Übersetzungsverhältnis von  $\sim 14,3$  müßte dafür aber schon jemand mit über 200Kg Gewicht am Hebel hängen. Realistisch wären in diesem Fall eher 11000 bis 15000N. Das ist eine Kraft, die eine kleine Kniehebelpresse wie z.B. eine Gechter 5HKPV im unteren Punkt auch erreicht.

Und damit kommen wir zum Punkt.

Eine kleine Kniehebelpresse kann durch ihr Konstruktionsprinzip verhältnismäßig hohe Presskräfte erreichen, kann präzise auf einen bestimmten Hub eingestellt werden und ist dabei nicht mal besonders groß.

Natürlich gibt es auch einen Nachteil: Durch die Hebelübersetzung ist der Arbeitshub beschränkt. Allerdings hat sich in meiner praktischen Erfahrung gezeigt, daß die Kombination von großer Drehdornpresse und kleiner Kniehebelpresse fast unschlagbar ist.

Und falls es doch mal nicht passt – dann hab ich eben nicht recht gehabt ;-)

Natürlich habe ich auch erst mit dem Gedanken gespielt, mir eine Kniehebelpresse fertig zu kaufen. Allerdings kostet eine Gechter 2,5HKPV, die ich ins Auge gefasst hatte, immer noch rund 450€. Zuviel Geld für meine Hobbykasse, wenn man die Nutzungshäufigkeit in Betracht zieht... Also habe ich mir ein paar Gedanken über den Selbstbau gemacht. Zuerst sollte natürlich der Selbstbau mit den üblichen Werkstattmitteln zu realisieren sein. Deswegen habe ich mal eine Liste mit den notwendigen Maschinen und Werkzeugen erstellt, damit man sofort abschätzen kann, ob sich ein Nachbau lohnt. Ebenso eine Zuschnittaufistung für das Material.

# Kniehebelpresse **ZAP** im Selbstbau

---

## Verwendete Maschinen und Werkzeuge

Fräsmaschine Optimum BF20  
Drehmaschine CQ6128

Gewindebohrer M8, M6, M5  
Bohrer Ø 6,8 Ø 5,0 Ø 4,2

Zapfensenker für M6 und M5  
Bohrer Ø 6,5 Ø 5,3

Kegelsenker 90°  
Zentrierbohrer

Reibahle 8H7  
Bohrer Ø 7,8

Bohrer Ø 14 (oder Ausdrehkopf für Fräsmaschine)  
Bohrer Ø 8,1

Fräser Ø 10  
Rechter Eckdrehmeißel  
Rechter Innendrehmeißel  
Evtl. Abstechstahl

Spannmittel für Fräsmaschine

# Kniehebelpresse ZAP im Selbstbau

---

## Material

Die eigentliche Presse ist in erster Line aus 2 Flachmaterialien, 2

Vierkantmaterialien und 2 Rundmaterialien gefertigt.

Zusätzlich kommen noch Innensechskantschrauben M8, M6 und M5 sowie 8mm und 6mm Zylinderstifte zum Einsatz.

Flachmaterial Stahl St37 blank:

100x10mm x 650mm lang 23,68€

60x12mm x 1150mm lang 23,86€

Vierkantmaterial Stahl St37 blank:

40x40mm x 150mm lang 8,57€

50x50mm x 50mm lang 6,99€

Rundmaterial Stahl St37 blank:

Ø 30mm x 120mm lang 3,12€

Ø 14mm x 250mm lang 1,80€

Gesamt ca. 68,02€, Stand Januar 2014

Die Preise sind dem Onlineshop der Fa. Wilms in Köln entnommen, dort habe ich auch mein Material bestellt.

Bei der Auslegung des Rohmaterials habe ich ein 3mm Sägeblatt berücksichtigt und eine Bearbeitungszugabe von 3mm bei den Sägelängen hinzugerechnet.

Abweichungen sind natürlich erlaubt.

Zusätzlich werden noch benötigt:

Innensechskantschrauben M8 x25, 8 Stück \*

Innensechskantschrauben M6 x10, 2 Stück

Innensechskantschrauben M6 x20, 6 Stück \*

Innensechskantschrauben M5 x16, 20 Stück \*

Innensechskantschrauben M5 x25, 2 Stück

Sechskantschrauben M12 x55, 1 Stück

Madenschraube M6x15, 1 Stück

Mutter M10, 1 Stück

Hutmutter M10, 1 Stück

Gewindestange M10, 250mm lang

Zugfeder, 1 Stück

Zylinderstifte Ø8x60 (3x), Ø8x25 (6x) Ø6x20 (4x)

\* Hier können wahlweise auch normale Sechskantschrauben verwendet werden.

# Kniehebelpresse **ZAP** im Selbstbau

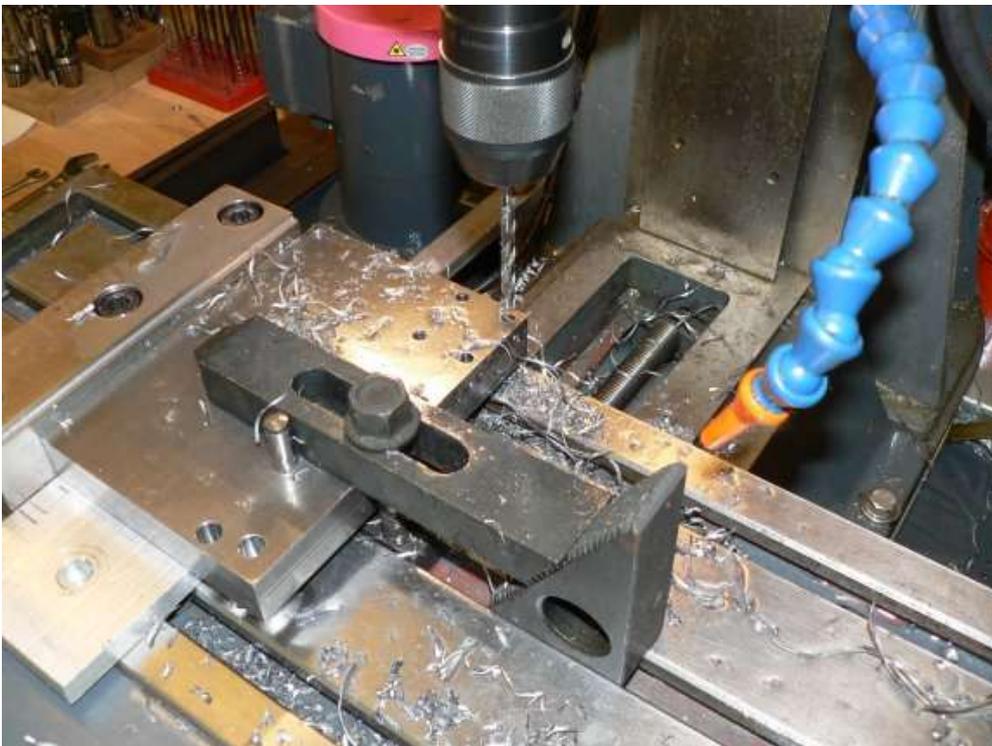
---

## Tipps und Tricks

Bei allen Teilen, die in doppelter Ausführung vorhanden sein müssen (also Quertraverse, Vertikaltraverse und Führungsplatte) sollte man diese immer zusammen bearbeiten.

Dann stimmen hinterher auch die Bohrungen sauber überein und die Längenmaße sind exakt gleich.

Ich habe das immer so gemacht, daß ich erst die ersten Bezugsflächen gefräst habe, dann alle in dieser Aufspannung möglichen Bohrungen gemacht und in einige dieser Bohrungen erst eine Passung (z.B. 5H7 anstatt Endmaß 5,1) eingebracht habe. In diese wurde dann VOR dem Abspinnen ein Zylinderstift eingesetzt, so daß bei der Weiterverarbeitung die Werkstücke immer gegeneinander fixiert waren.



Bearbeiten der Führungsplatte

# Kniehebelpresse **ZAP** im Selbstbau

---



Bearbeiten der Vertikaltraverse

Bitte beachten!

Die Verstiftung der Quertraversen mit den Vertikaltraversen und der Führungsplatten mit dem Schiebestück sollte erst nach dem Zusammenbau und dem Ausrichten erfolgen.

Sind die Bezugsflächen aber sauber rechtwinkelig und die Bohrungen exakt per Anzeige verfahren worden, so passen hinterher im Normalfall alle Teile sauber zusammen.

## Kniehebelpresse ZAP im Selbstbau

---



Bohren der Bohrung an der Schmalseite. Wegen der maximalen Höhe der BF20 wurde der Bohrer mit einer kleinen Hülse in einer Direktspannzange eingespannt.



Bohrer  $\varnothing 5$  mit Adapterhülse für  $\varnothing 10$ mm Direktspannzange

# Kniehebelpresse ZAP im Selbstbau

---



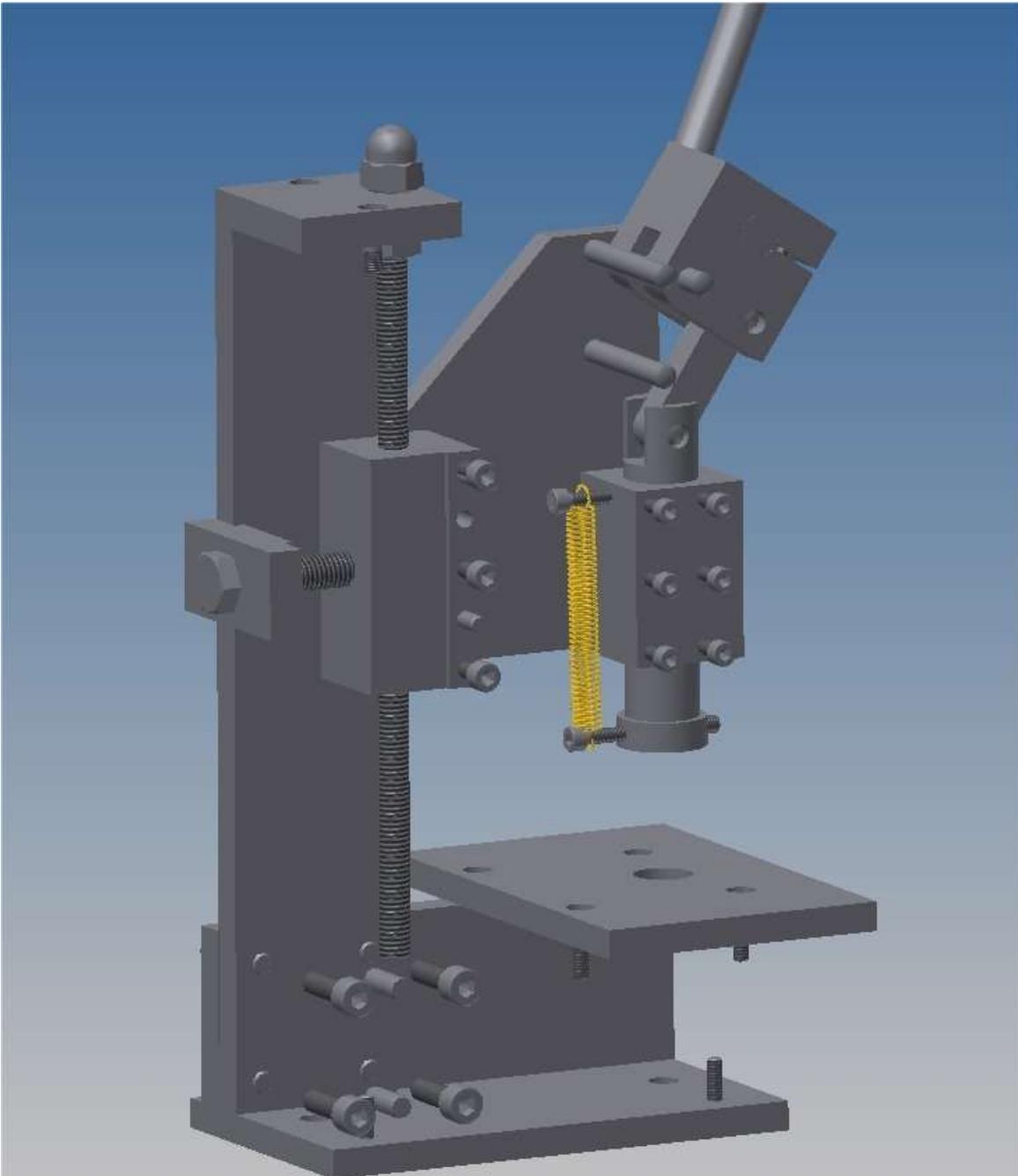
Bei der Einfräsung der Nut und dem Bohren der verschiedenen Bohrungen ist es von Vorteil, wenn man Parallelstücke und/oder Endmaße zur Verfügung hat. Leider passte die Druckspindel nicht ins Futter meines Teilkopfes.

Bei der Biegung des Hebels kann man seine Phantasie walten lassen. Ich habe ihn einfach mit meiner Drehdornpresse kalt gebogen, es steht aber auch jedem frei, den Hebel mit der Flamme zu erwärmen und im Schraubstock zu biegen.

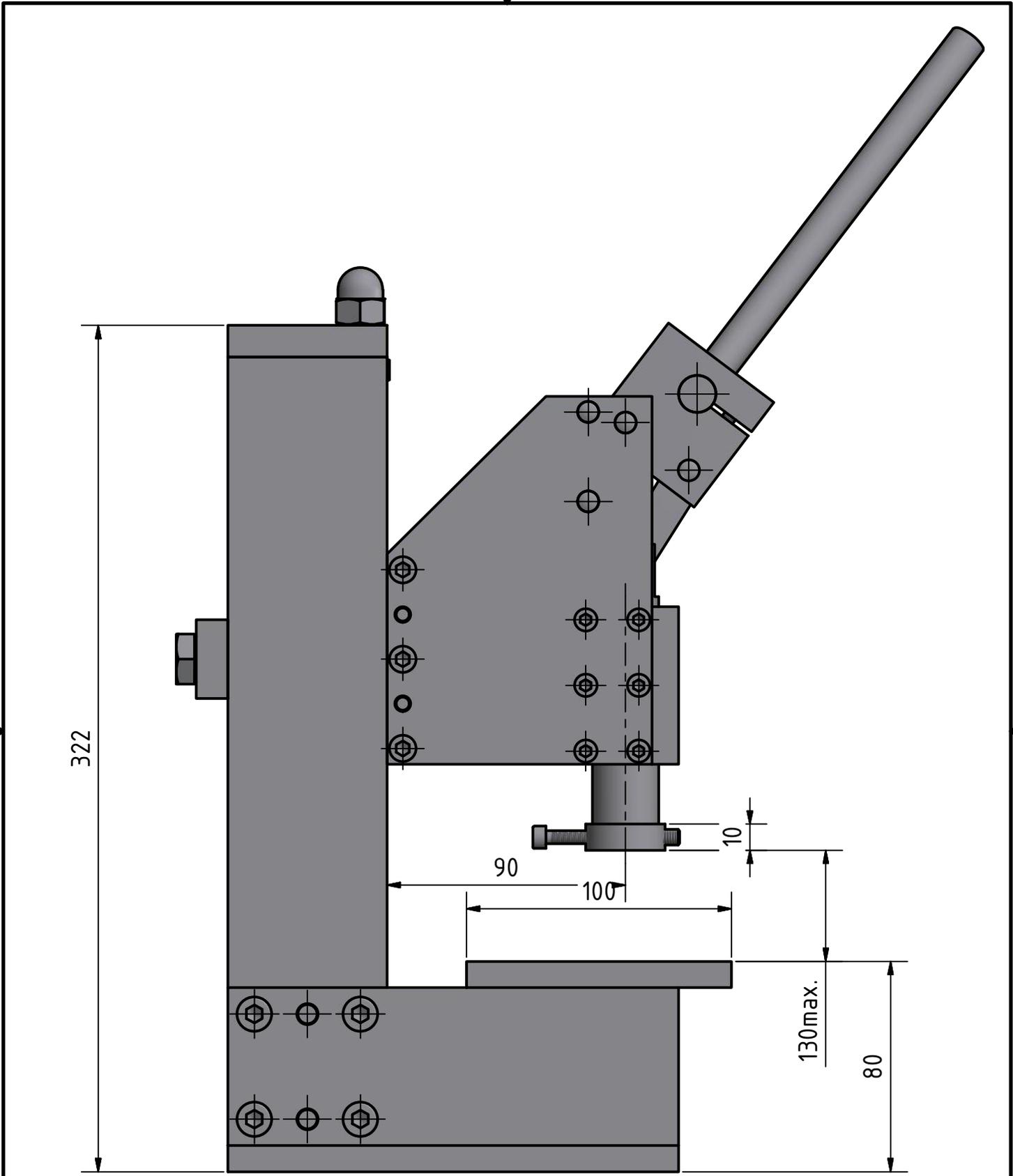
Wichtig ist später nur eine saubere Klemmung in der 14mm Bohrung des Kniehebels. Die Klemmung ist auch sozusagen eine Momentbegrenzung, die Beschädigungen an der Presse vermeiden hilft.

# Kniehebelpresse ZAP im Selbstbau

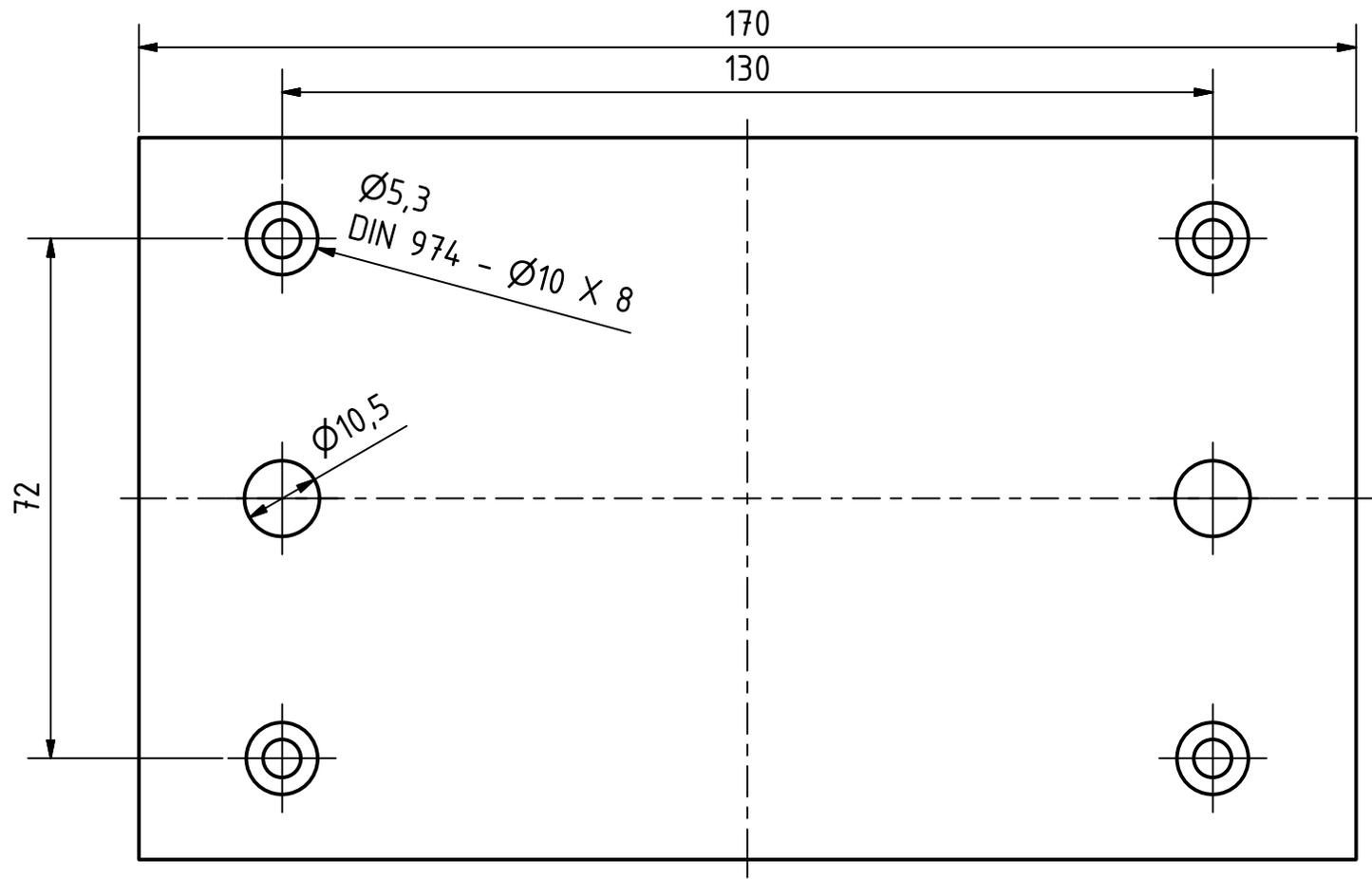
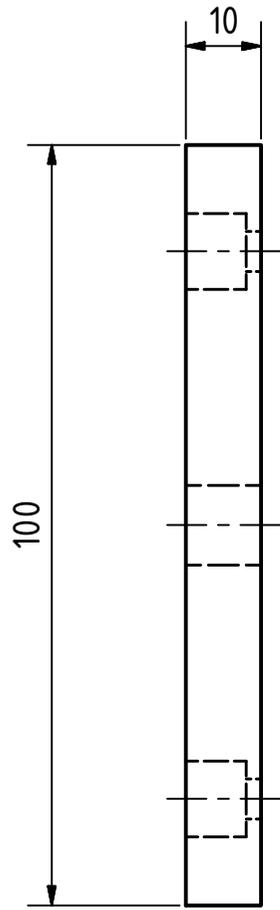
---



Hier sieht man die Kniehebelpresse von der Seite mit allen wichtigen Teilen. Dafür sind die linken Seitenteile ausgeblendet worden. Die Spindel zu Höhenverstellung wird im Spindelhalter oben auf der Vertikaltraverse lediglich durch zwei Muttern in Z-Richtung fixiert. Diese Muttern können nach dem Aufschrauben und einstellen entweder durch einen quer eingebrachten Schwerspannstift oder einfach mit Schraubensicherungkleber fixiert werden (Keep it simple...)

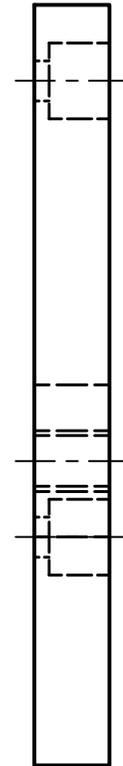
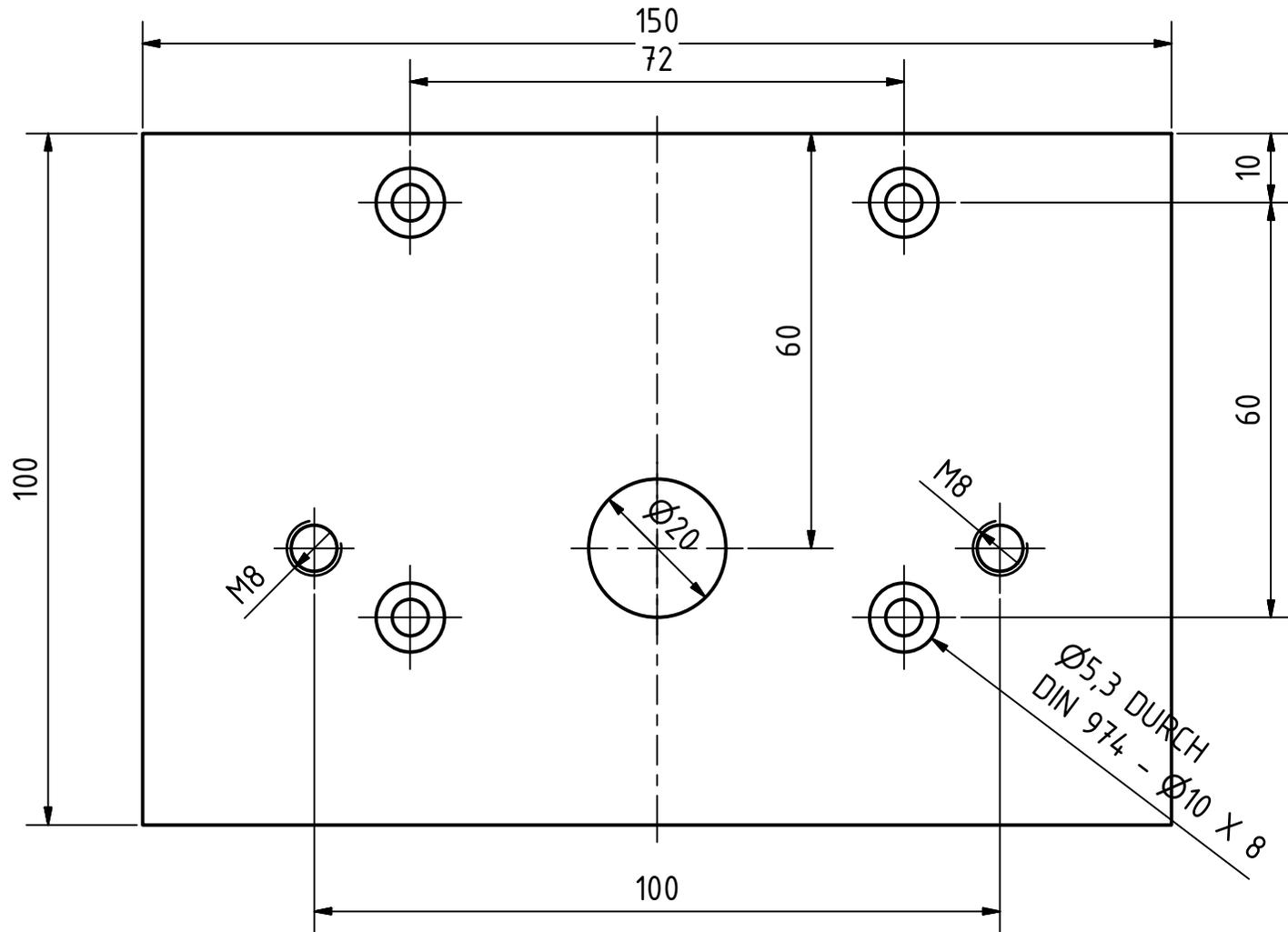


Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK	Maßstab: 1:2	Masse: 13,366 kg
			Werkstoff:	
			Benennung: Kniehebelpresse	
			ZeichnungsNr.:	
			Art.Nr.: Kniehebelpresse	
			Arbeitsanweisung:	
			Datum: 26.10.2013	
			Name: Schwelm	
			Bearb.:	
			Gepr.:	
			<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik	
✓ = √ <sub>RoH</sub>			Ers.für:	
✓ <sub>x</sub> = √ <sub>Rz 63</sub>			Zust.	Änd.
✓ <sub>y</sub> = √ <sub>Rz 16</sub>			Datum	Name
✓ <sub>z</sub> = √ <sub>Rz 4</sub>				

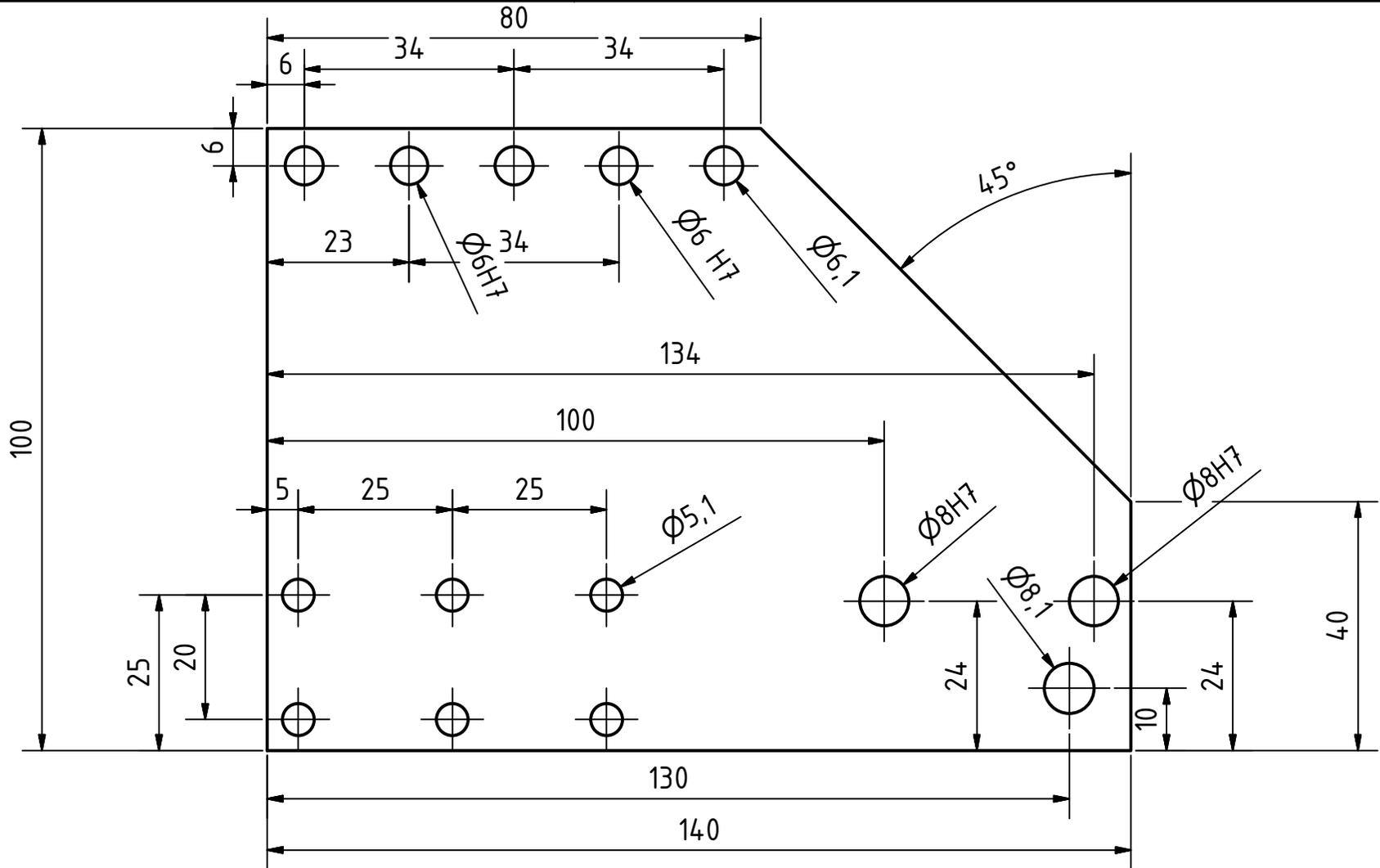
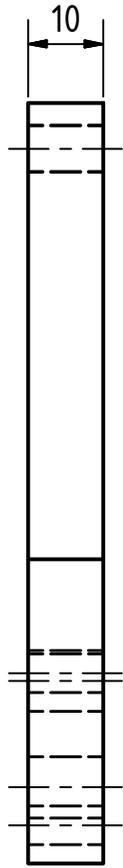


Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 1,300 kg	
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)		
✓ = $\sqrt{R_{0.8}}$ ✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{Rz\ 63}$ ✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{Rz\ 16}$ ✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{Rz\ 4}$				Datum:	Name:	
				Bearb. 26.10.2013	Schwelm	
				Gepr.		
				Benennung: Befestigungsplatte		
				ZeichnungsNr.:		
				Art.Nr.: Befestigungsplatte		
	Zust.	Änd.	Datum	Name	Ers.für:	
					Arbeitsanweisung:	

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik

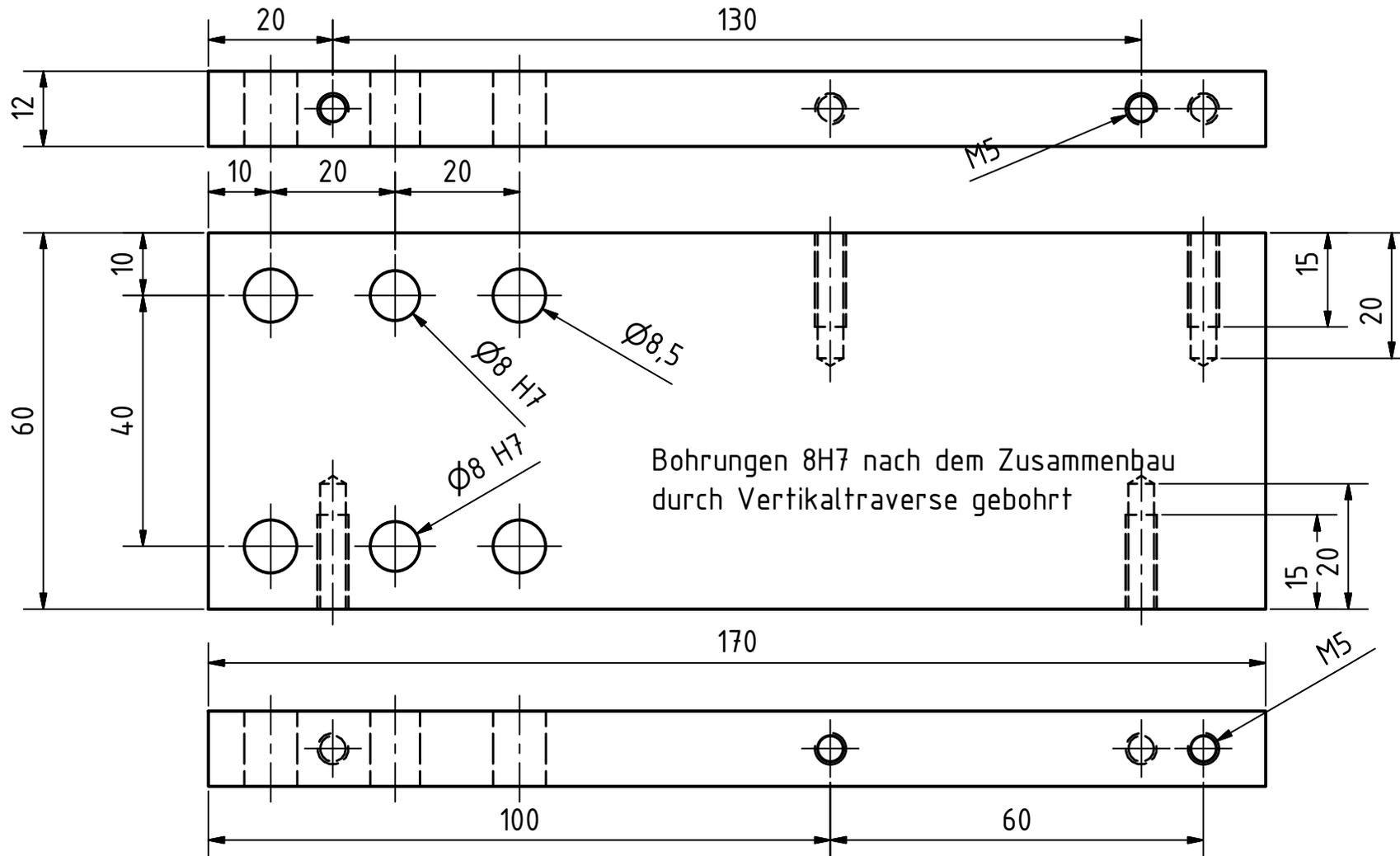


Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: -	
		Werkstoff: 1.0037 (S235JR)				
✓ = $\sqrt{R_{0.1}}$ ✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{Rz\ 63}$ ✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{Rz\ 16}$ ✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{Rz\ 4}$				Datum:	Name:	
				Bearb. 26.10.2013	Schwelm	
				Gepr.		
				<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik		
						ZeichnungsNr.:
				Art.Nr.: Arbeitstisch		
				Arbeitsanweisung:		
	Zust. Änd.	Datum	Name	Ers.für:		



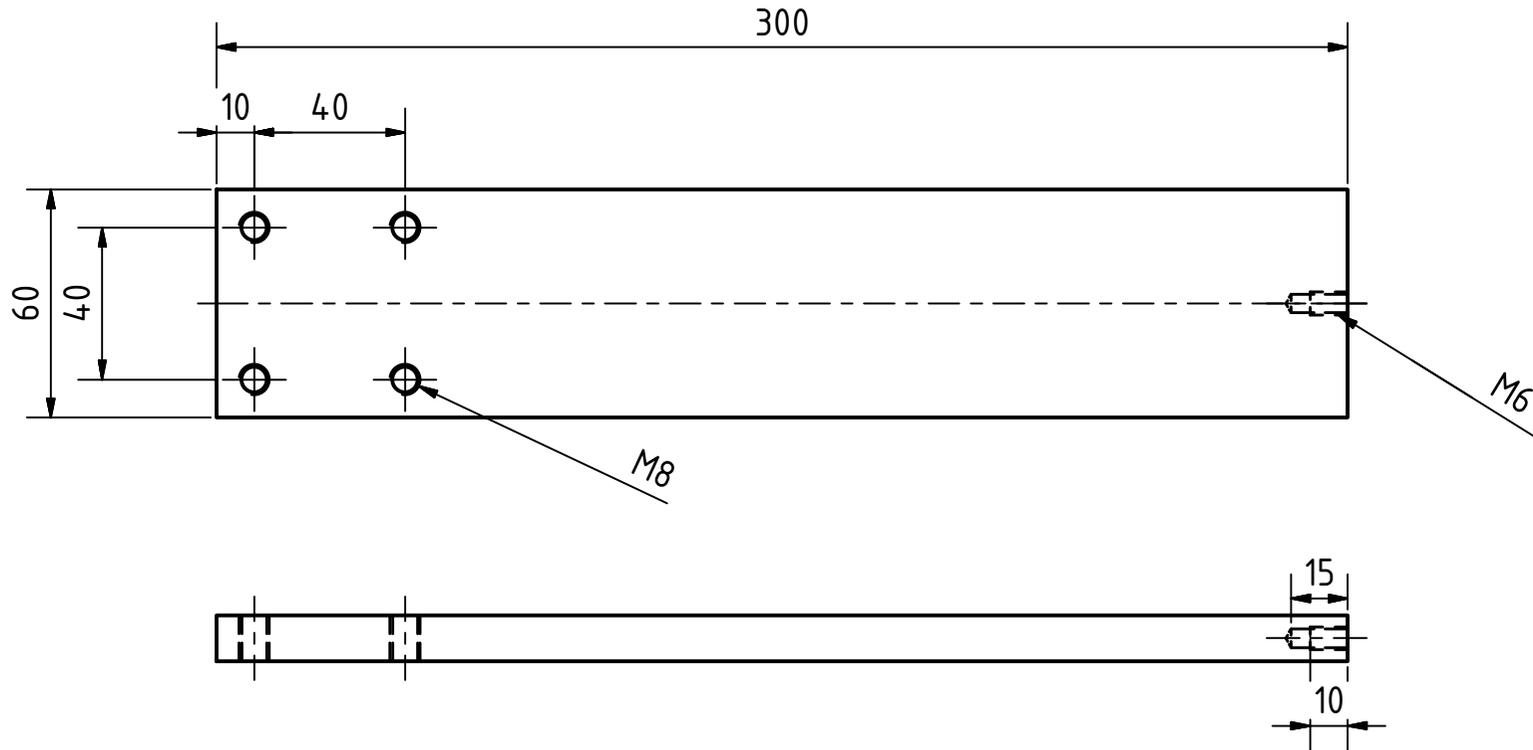
2 Stück

Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK	Maßstab: 1:1		Masse: 0,925 kg															
			Werkstoff: 1.0037 (S235JR)																	
✓ = $\sqrt{R_{0.1}}$ X = $\sqrt{R_z 63}$ Y = $\sqrt{R_z 16}$ Z = $\sqrt{R_z 4}$	<table border="1"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>																	Datum:	Name:	Benennung: Führungsplatte
Bearb. 26.10.2013	Schwelm																			
<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik		ZeichnungsNr.:																		
Zust.	Änd.	Datum	Name	Art.Nr.: Führungsplatte																
Ers.für:				Arbeitsanweisung:																



2 Stück

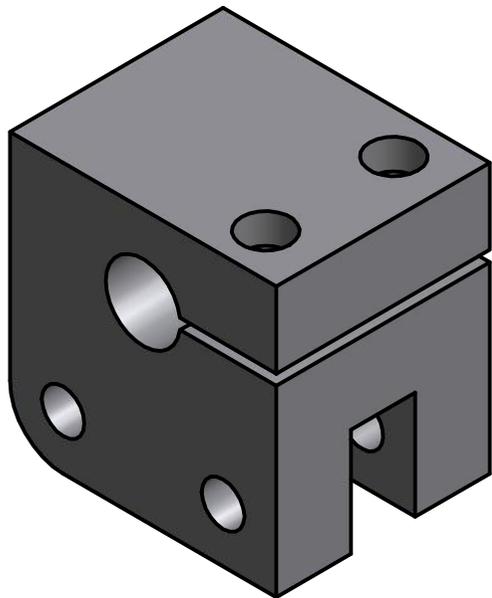
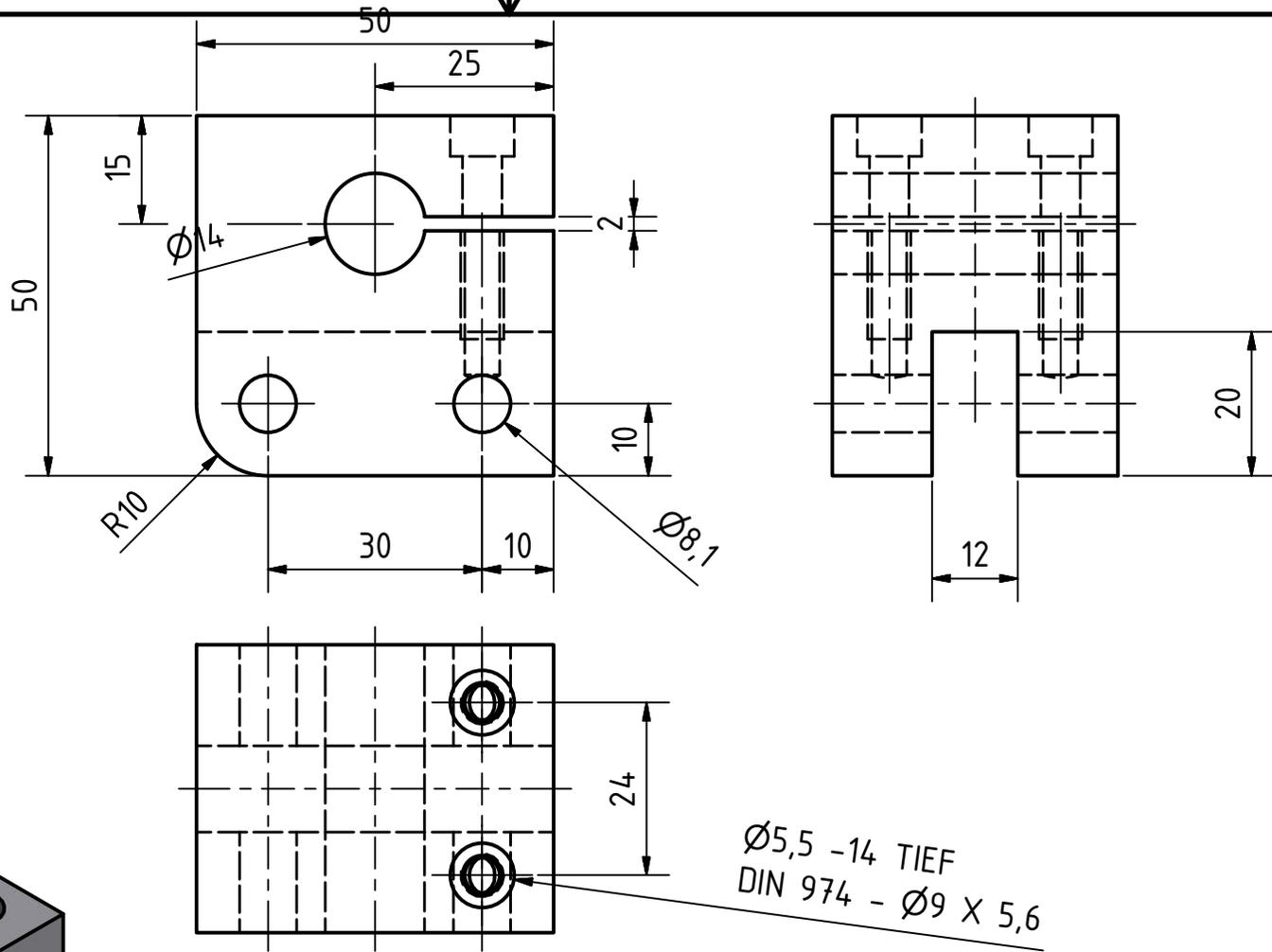
Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,921 kg
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
$\checkmark = \sqrt{R_{0,08}}$ $\checkmark^x = \sqrt{R_z 63}$ $\checkmark^y = \sqrt{R_z 16}$ $\checkmark^z = \sqrt{R_z 4}$				Benennung: Quertraverse	
				Datum: 26.10.2013 Name: Schwelm Gepr.:	
<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik				ZeichnungsNr.:	
				Art.Nr.: Quertraverse	
Zust. Änd.		Datum	Name	Arbeitsanweisung:	
			Ers.für:		



2 Stück

Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:2	Masse: 1,680 kg
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
✓ = $\sqrt{R_{0.8}}$ X = $\sqrt{R_z 63}$ Y = $\sqrt{R_z 16}$ Z = $\sqrt{R_z 4}$				Datum: 26.10.2013	Name: Schwelm
				Bearb.	
				Gep.	
				Benennung: Vertikaltraverse	
				ZeichnungsNr.:	
				Art.Nr.: Vertikaltraverse	
				Arbeitsanweisung:	
Zust.	Änd.	Datum	Name	Ers.für:	

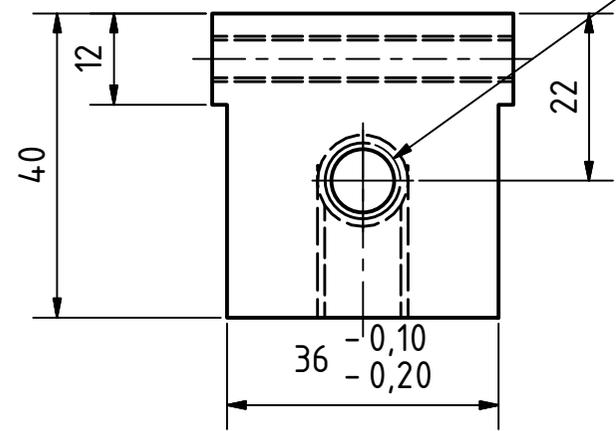
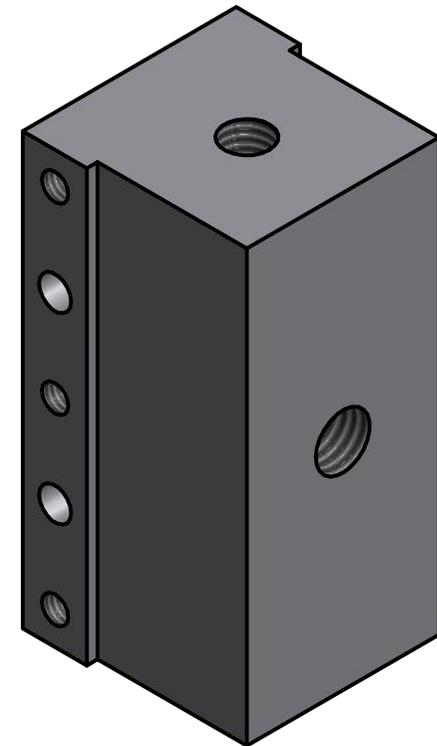
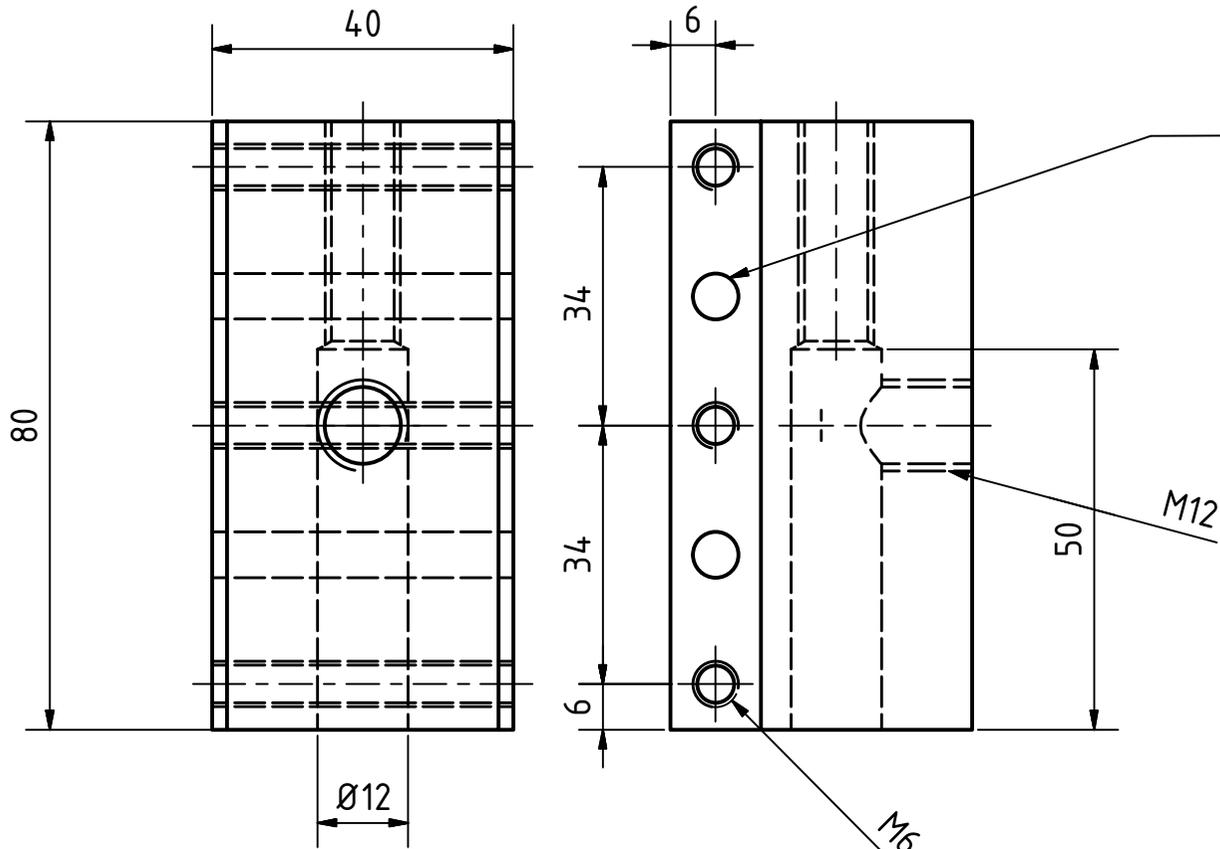
**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik



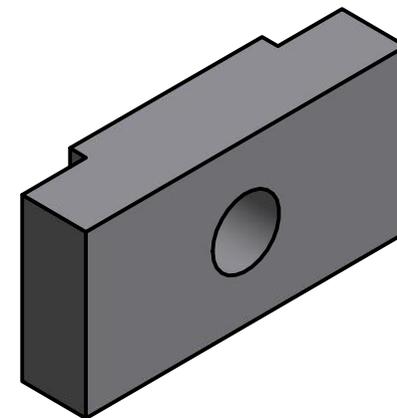
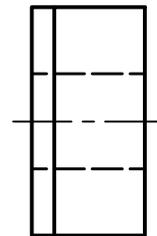
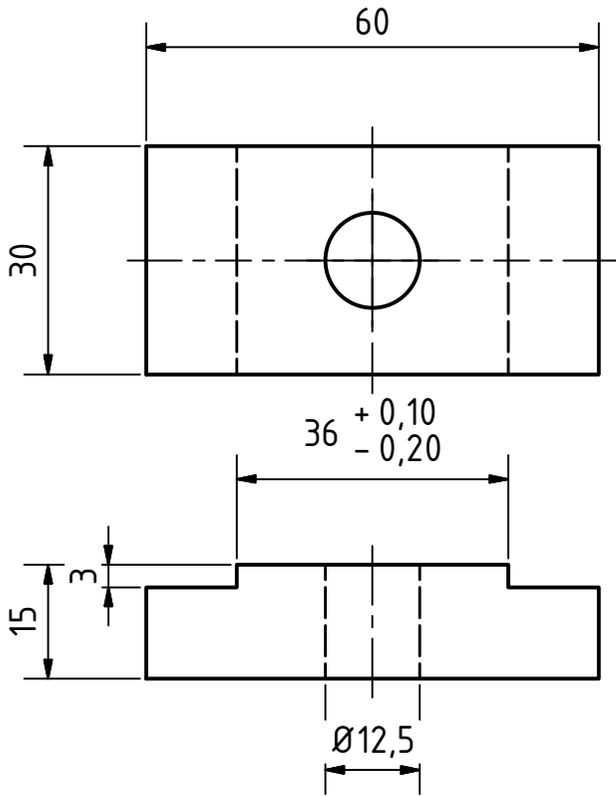
Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK	Maßstab: 1:1	Masse: 0,590 kg
			Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
✓ = $\sqrt{\text{RoH}}$		Datum:	Benennung:	
✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{\text{Rz 63}}$		Bearb. 26.10.2013	Kniehebel	
✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{\text{Rz 16}}$		Gepr.		
✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{\text{Rz 4}}$			ZeichnungsNr.:	
	Zust. Änd.	Datum	Art.Nr.: Kniehebel	
	Name	Ers.für:	Arbeitsanweisung:	

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik

Bohrung 6H7 erst nach  
Zusammenbau mit  
Führungsplatte gebohrt!

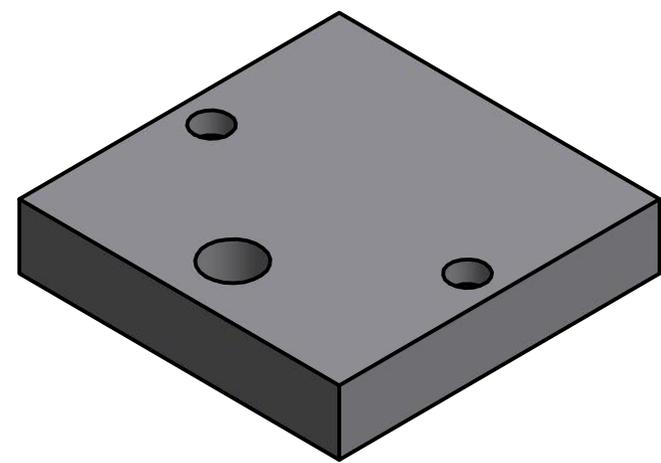
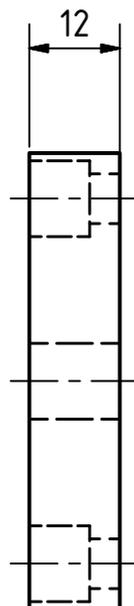
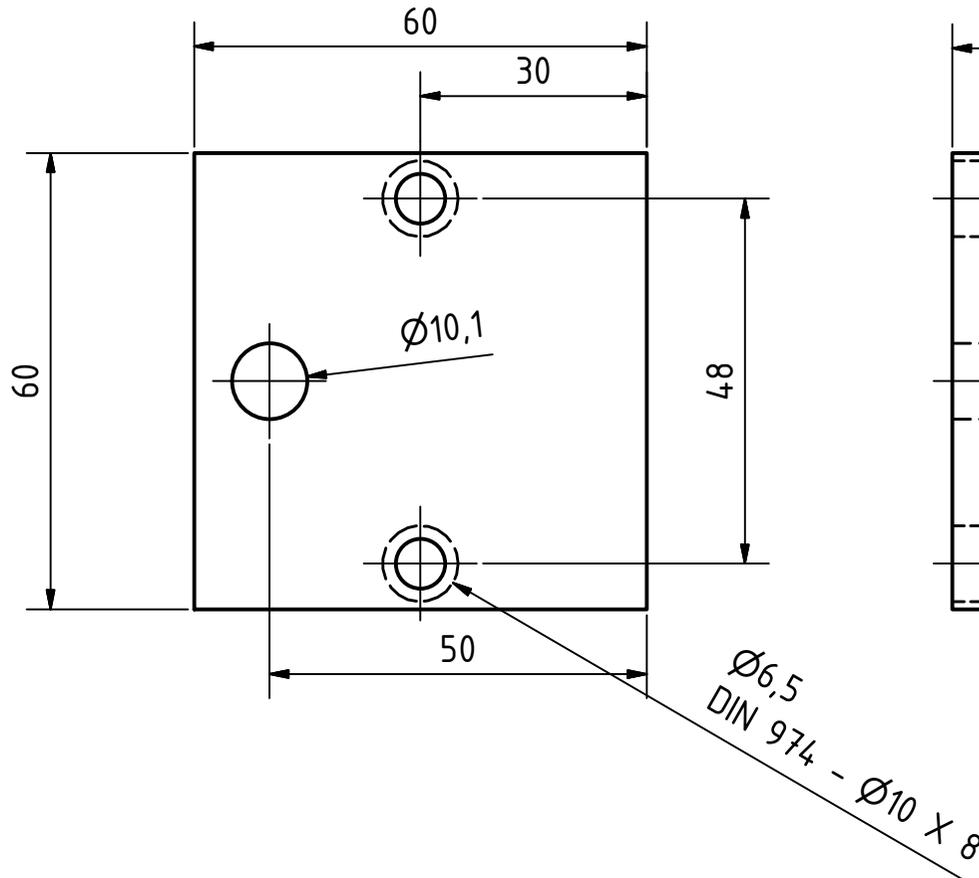


Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,833 kg
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
✓ = $\sqrt{\text{RoH}}$ x/ = $\sqrt{\text{Rz 63}}$ y/ = $\sqrt{\text{Rz 16}}$ z/ = $\sqrt{\text{Rz 4}}$		Datum: 26.10.2013		Benennung: Schiebestück	
		Name: Schwelm			
		<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik		ZeichnungsNr.:	
				Art.Nr.: Schiebestück	
Zust. Änd.		Datum	Name	Arbeitsanweisung:	
			Ers.für:		



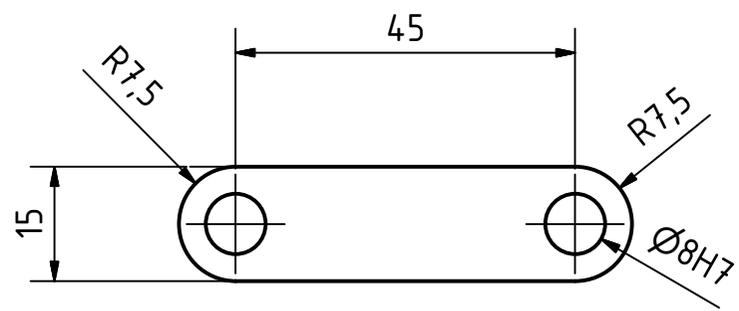
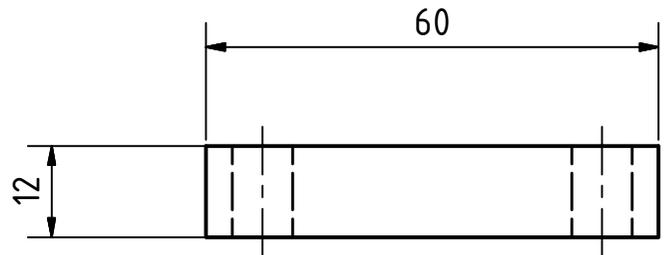
Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,181 kg	
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)		
✓ = $\sqrt{\text{Rof}}$ ✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{\text{Rz 63}}$ ✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{\text{Rz 16}}$ ✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{\text{Rz 4}}$				Datum:	Name:	
				Bearb. 26.10.2013	Schwelm	
				Gep.		
				Benennung: Klemmstück		
				ZeichnungsNr.:		
				Art.Nr.: Klemmstück		
	Zust.	Änd.	Datum	Name	Ers.für:	
					Arbeitsanweisung:	

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik

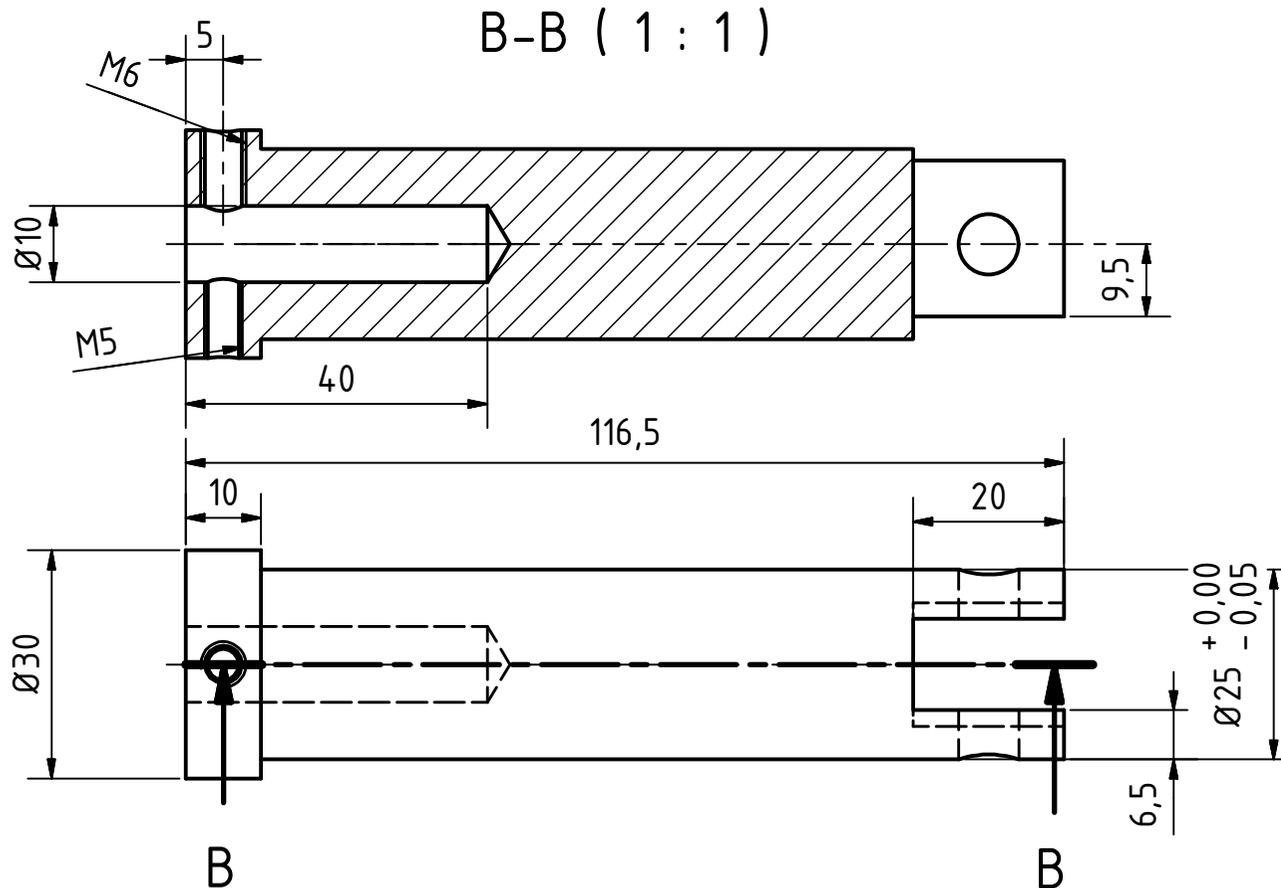
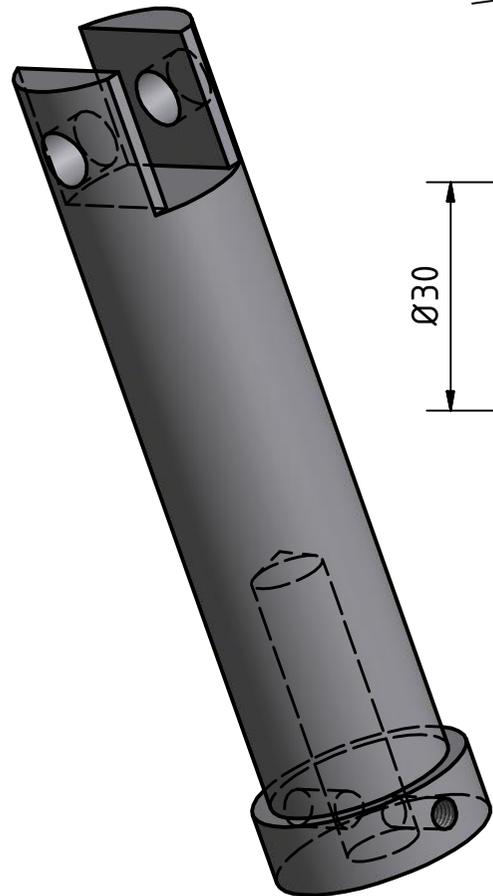


Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,320 kg	
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)		
✓ = $\sqrt{R_{0,8}}$ ✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{Rz\ 63}$ ✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{Rz\ 16}$ ✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{Rz\ 4}$				Datum: 26.10.2013	Name: Schwelm	
				Benennung: Spindelhalter		
				ZeichnungsNr.:		
				Art.Nr.: Spindelhalter		
				Arbeitsanweisung:		
		Zust.	Änd.	Datum	Name	
		Ers.für:				

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik



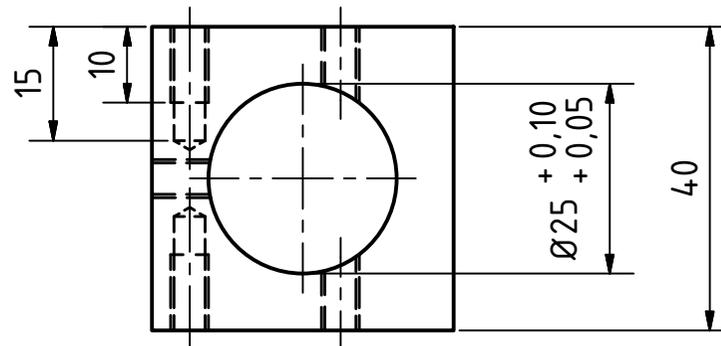
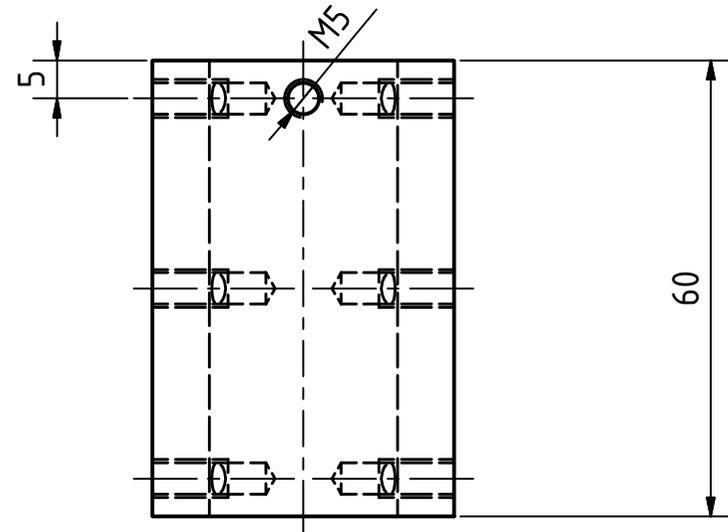
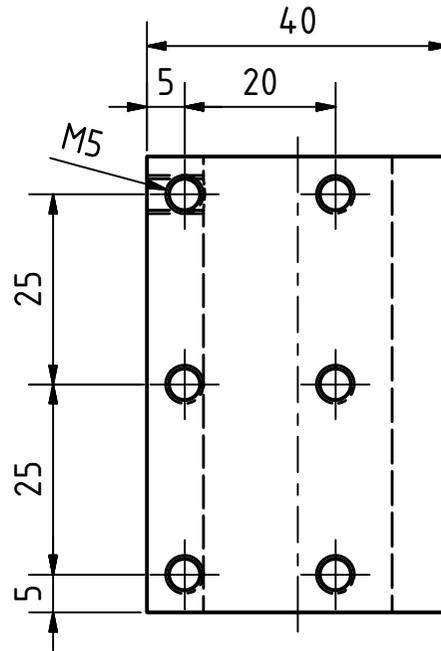
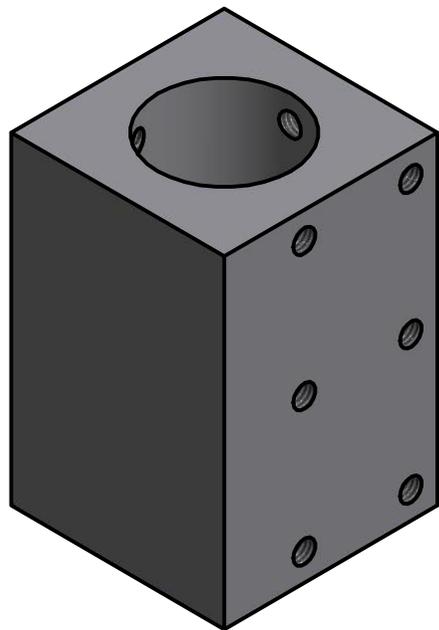
Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,071 kg	
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)		
✓ = $\sqrt{\text{RoH}}$ ✓ <sup>x</sup> = $\sqrt{\text{Rz 63}}$ ✓ <sup>y</sup> = $\sqrt{\text{Rz 16}}$ ✓ <sup>z</sup> = $\sqrt{\text{Rz 4}}$				Datum:	Name:	
				Bearb. 26.10.2013	Schwelm	
				Gep.		
				<b>JS</b> PC-Meßtechnik, Software und Audiotechnik		
Zust.	Änd.	Datum	Name			
				Benennung: Druckstange		
				ZeichnungsNr.:		
				Art.Nr.: Druckstange		
				Arbeitsanweisung:		



Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,387 kg
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
✓ = √Roñ				Benennung: Druckspindel	
				ZeichnungsNr.:	
✓x = √Rz 63				Art.Nr.: Druckspindel	
✓y = √Rz 16				Arbeitsanweisung:	
✓z = √Rz 4	Zust.	Änd.	Datum	Name	Ers.für:

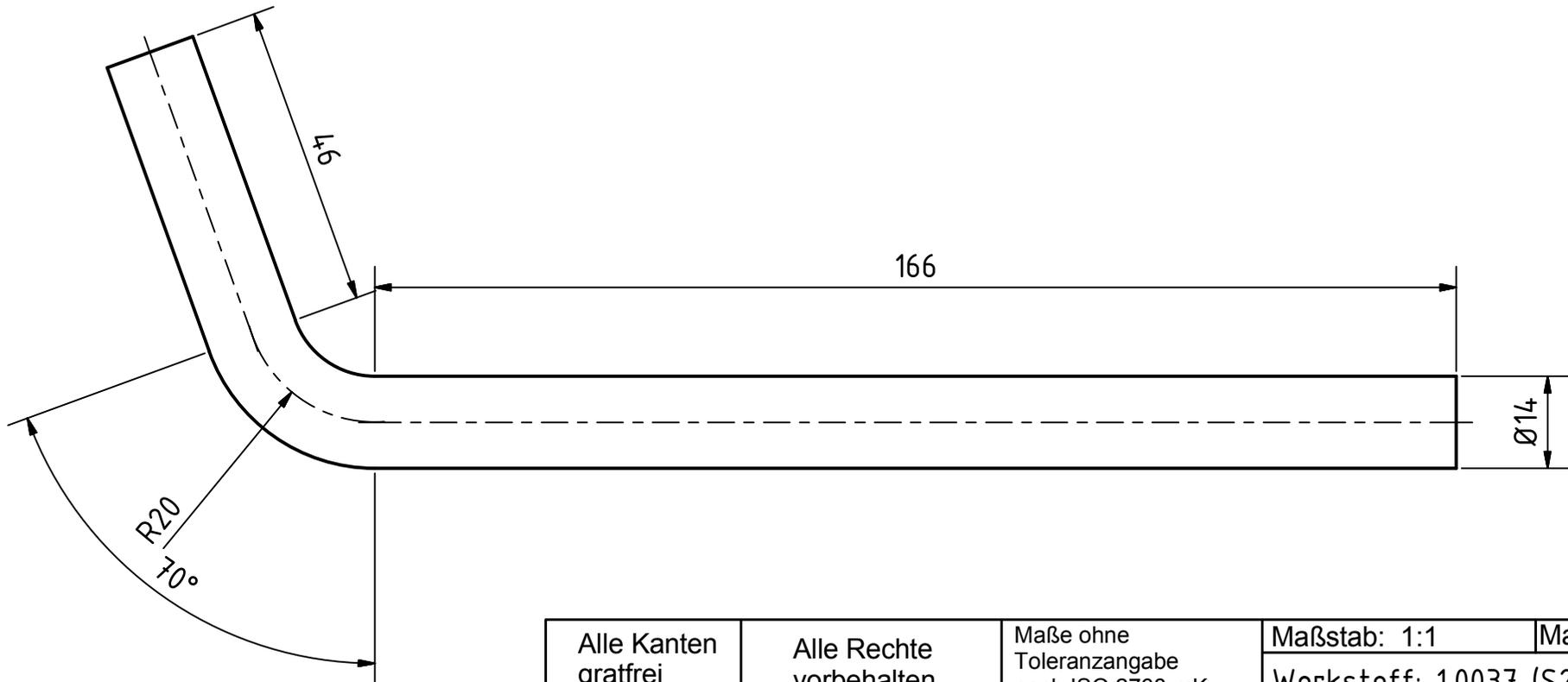
**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik

Datum: 26.10.2013  
Name: Schwelm



Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,506 kg	
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)		
✓ =  RoH				Benennung: Führungshülse		
				Datum: 26.10.2013		
✓ <sup>x</sup> =  Rz 63				Name: Schwelm		
✓ <sup>y</sup> =  Rz 16				ZeichnungsNr.:		
✓ <sup>z</sup> =  Rz 4	Zust.	Änd.	Datum	Name	Art.Nr.: Führungshülse	
Ers.für:					Arbeitsanweisung:	

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik



Alle Kanten gratfrei	Alle Rechte vorbehalten	Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: 1:1	Masse: 0,286 kg
				Werkstoff: 1.0037 (S235JR)	
✓ = ✓ <sub>RoH</sub>				Datum:	Name:
				Bearb. 26.10.2013	Schwelm
✓ <sup>x</sup> = ✓ <sub>Rz 63</sub>				Benennung: Hebel	
✓ <sup>y</sup> = ✓ <sub>Rz 16</sub>				ZeichnungsNr.:	
✓ <sup>z</sup> = ✓ <sub>Rz 4</sub>	Zust.	Änd.	Datum	Name	Ers.für:
					Art.Nr.: Hebel
					Arbeitsanweisung:

**JS** PC-Meßtechnik,  
Software und  
Audiotechnik