

Thema : Herstellen einer Wasserwaage

1. Zur Lösung der Prüfungsaufgaben ist eine geeignete Technik/Werkraumausstattung erforderlich. Bitte stellen Sie sicher, dass alle benötigten Werkzeuge und Geräte vorhanden sind.
2. Enthalten Prüfungsteile Fräsaufgaben, gibt die Fachlehrerin bzw. der Fachlehrer vor der Prüfung die im Lösungsteil enthaltenen Programme (NC oder NCCAD) ein. Gefräst wird in der Prüfung mit den vorgegebenen Programmen. Bewertet wird jedoch das vom Prüfling erstellte Programm. Die Programme sind bezogen auf das Koordinatensystem „KOSY“.
3. Teile, die als Prüfungsvorbereitung gefertigt wurden, sind den Schülerinnen und Schülern rechtzeitig vor Prüfungsbeginn bereitzustellen. Die Prüfung beginnt, nachdem die Schülerinnen und Schüler die Prüfungsaufgabe durchgelesen haben.
4. Vor Prüfungsbeginn muss das Materialpaket auf Vollständigkeit überprüft werden.
5. Die Prüfungsunterlagen müssen für den gewählten Bereich jeder Schülerin und jedem Schüler vollständig bereitgelegt werden.
6. Von der Schülerin und dem Schüler mitzubringen bzw. von der Schule bereitzustellen sind: Schreibzeug, Notizpapier, Geo-Dreieck, Zirkel und Taschenrechner.
7. Alle in der Prüfungsaufgabe enthaltenen Bauteile können bei der Firma Ellmitron nachbestellt werden.

**[www.ellmitron.de](http://www.ellmitron.de)**

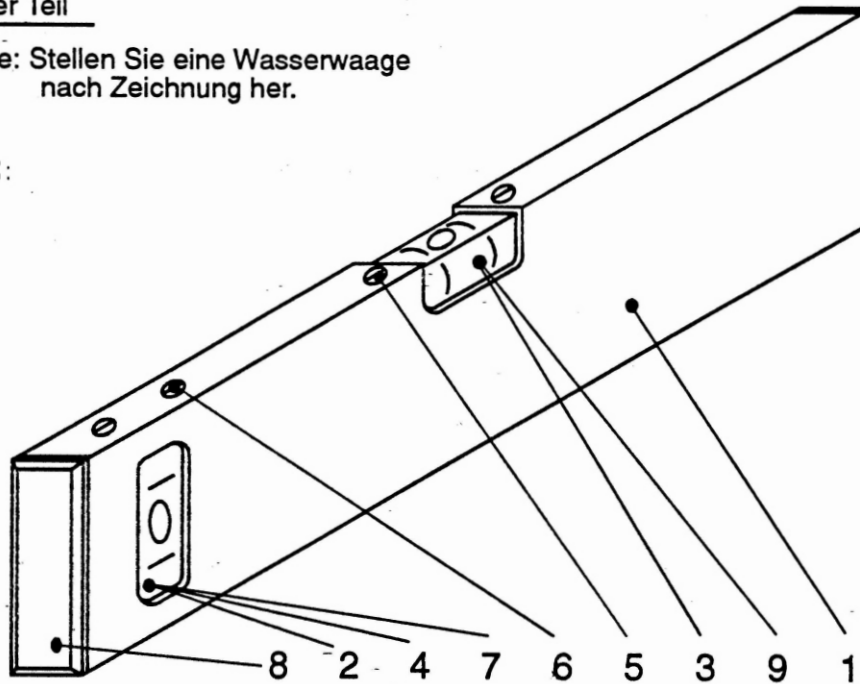
Ellmitron, Lehrmittel und Bücher, Turnstr. 14-1, D-75210 Keltern  
info@ellmitron.de, Tel: 07236/2791962, FAX: 07236/2792312

Thema : Herstellen einer Wasserwaage

Praktischer Teil

1. Aufgabe: Stellen Sie eine Wasserwaage nach Zeichnung her.

Skizze 1:



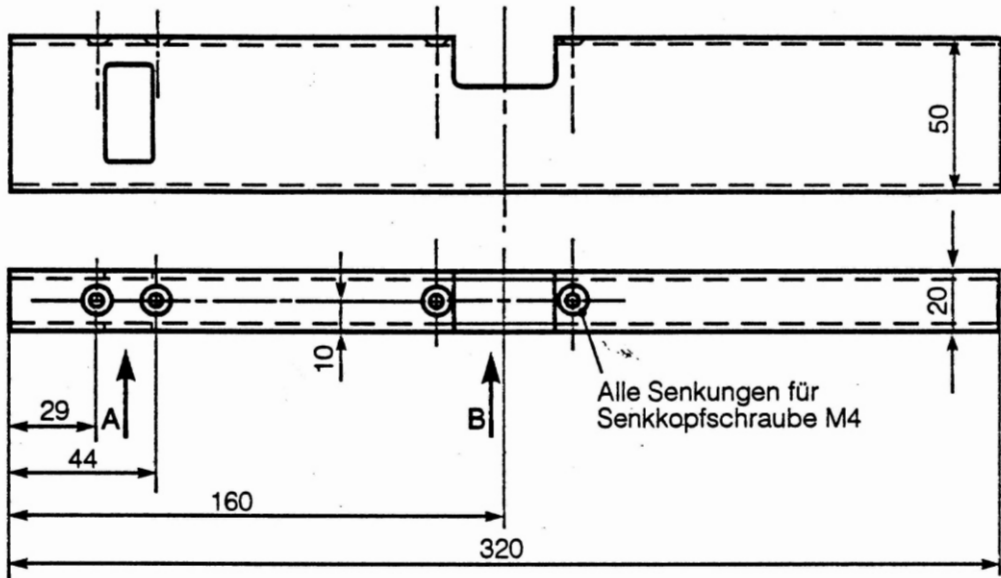
Stückliste

Lfd.Nr.	Anzahl	Benennung	Fertigmaße	Material/DIN
1	1	Waagenkörper	50 x 20 x 2 x 320	Al Mg Si 05
2	1	Halter für Vertikallibelle	45 x 25 x 2 x 15	Al Mg Si 05
3	1	Halter für Horizontallibelle	15 x 5 x 60	Al Mg Si 05
4	2	Libelle	15 x 17 x 36	Kunststoff
5	2	Senkkopfschraube M4 x 25		DIN 963
6	2	Senkkopfschraube M4 x 5		DIN 963
7	2	Zylinderkopfschraube M4 x 15		DIN 84
8	2	Verschlussstopfen	50 x 20	Kunststoff
9	1	VLC-Löffelmaterial		lichthärtender Kunststoff

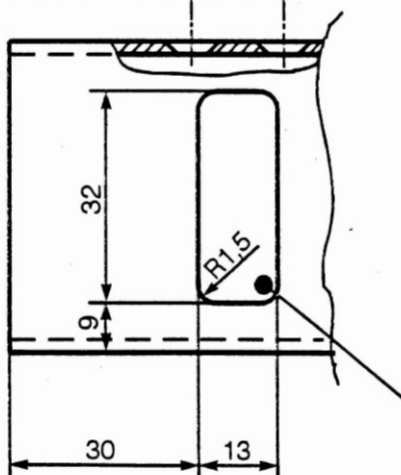
Thema : Herstellen einer Wasserwaage

2. Waagenkörper (Lfd.Nr. 1)

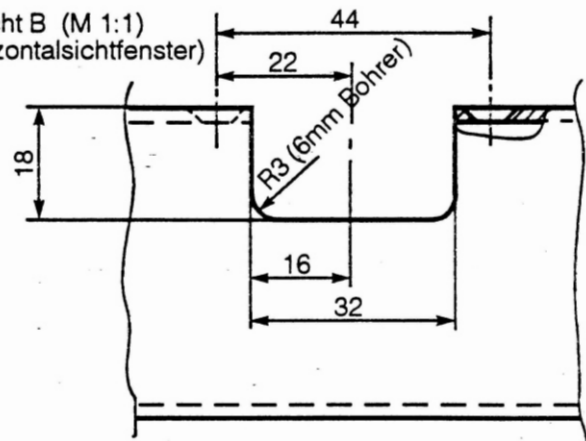
Zeichnung 1 (M 1:2)



Ansicht A (M 1:1)  
(Vertikalsichtfenster)



Ansicht B (M 1:1)  
(Horizontalsichtfenster)

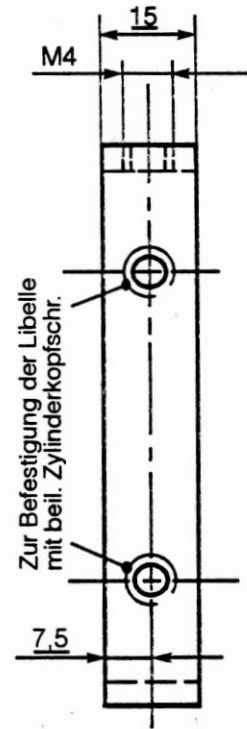
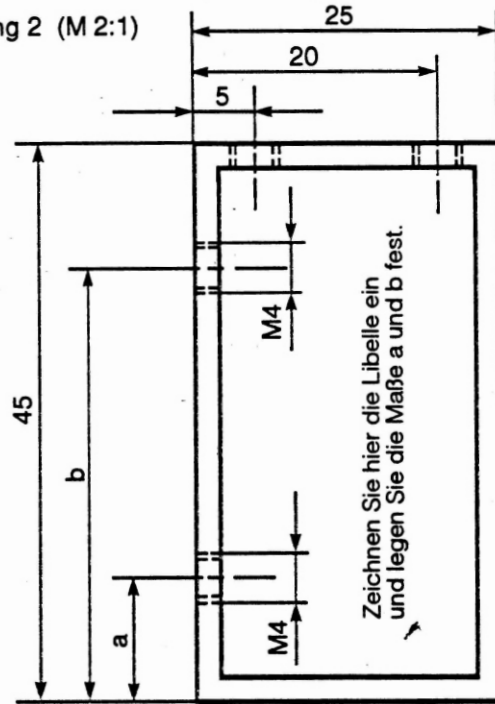


Fertigen Sie die beiden Vertikalsichtfenster mit einem Koordinatensystem (Zum Fräsen des rückwärtigen Sichtfensters Werkstück umdrehen). Das NC-Programm oder auch CAD-Programm erstellen Sie bitte auf Blatt 5.

Thema : Herstellen einer Wasserwaage

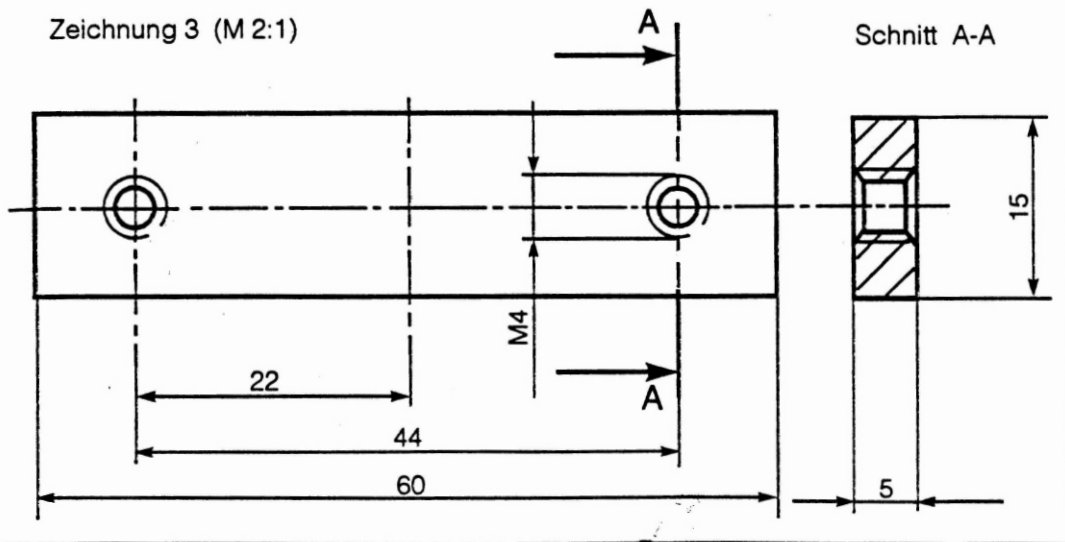
3. Halter für Vertikallibelle (Lfd.Nr. 2)

Zeichnung 2 (M 2:1)



4. Halter für Horizontallibelle (Lfd.Nr. 3)

Zeichnung 3 (M 2:1)





Thema : Herstellen einer Wasserwaage

**III. Mögliche Lösungen im Bereich Metall**

**1. NC-Programm**

Das folgende NC-Programmbeispiel ist bezogen auf das Koordinatensystem "KOSY". Bei Verwendung anderer Systeme ist das erforderliche Programm entsprechend auszuführen.

```

01 ;Programm zum Erstellen des Sichtfensters
02 -----
03 ;Einstellungen: *
04 =====
05 ;1. Der Referenzpunkt befindet sich entsprechend der Zeichnung
06 ;   auf der Materialoberfläche.
07 ;2. Drehzahleinstellung Stufe 3-4 entspricht ca. 12000 Umdrehungen.
08 ;3. Werkzeug : Vollhartmetallfräser 3 mm
09 ;4. Drehzahl und Vorschub sind gegebenenfalls dem System anzupassen.
10 -----
11 ;Programm
12 =====
13
14 -----Anfahren des Sichtfensters
15 -----Einschalten der Maschine
16 G00 Z2
17 G00 X31.5 Y 10.5
18 M10 O6.1
19 G01 Z0 F10
20 -----Bearbeiten des Sichtfensters
21 G24 N3
22 G91
23 G01 Z-0.7
24 G01 X10
25 G01 Y29
26 G01 X-10
27 G01 Y-29
28 G98
29 -----Anfahren der Ausspannposition
30 -----Ausschalten der Maschine
31 G90
32 G00 Z20
33 M10 O6.0
34 G00 X0 Y60
35 G99
    
```

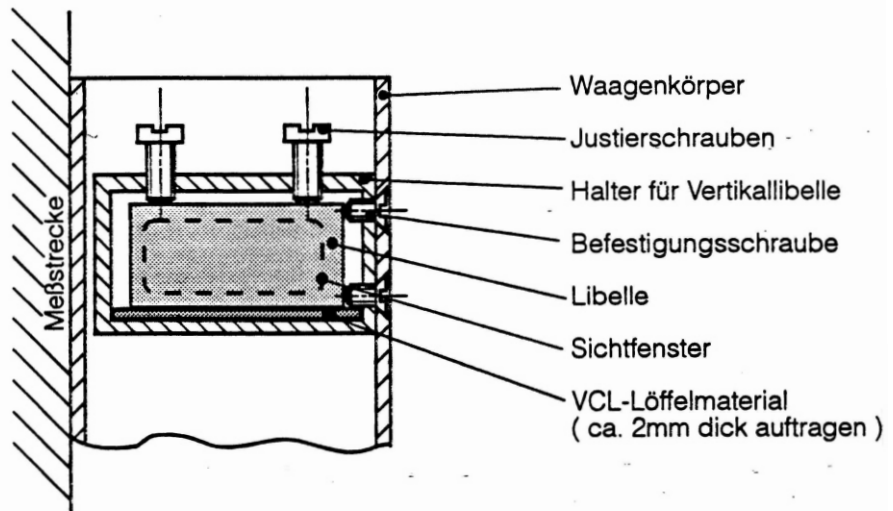
Thema : Herstellen einer Wasserwaage

**2. Justieren der Wasserwaage**

Die Schüler geben ihr Werkstück am Ende der Prüfung zusammenmontiert aber nicht mit VCL-Löffelmaterial justiert und ohne Verschlussstopfen ab. (Das Werkstück muß zur Beurteilung zerlegt werden können.) Zu einem Zeitpunkt nach der Prüfung kann es justiert und damit voll funktionsfähig gemacht werden. Auch die Verschlussstopfen werden erst dann montiert, um sie nicht durch mehrmalige Demontage zu beschädigen. VCL-Löffelmaterial und Verschlussstopfen zu Prüfungsbeginn nicht an die Schüler austeilen.

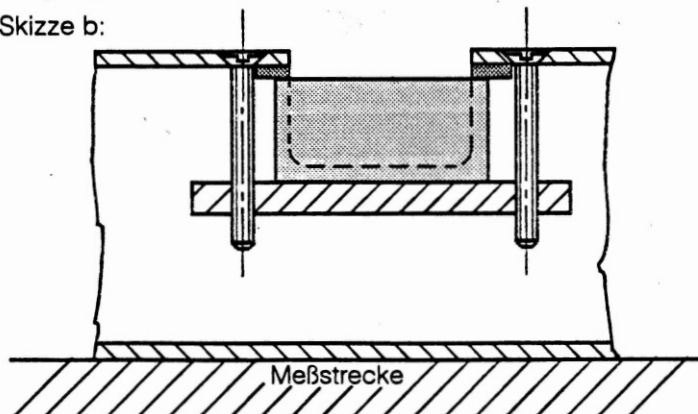
Anleitung zum Justieren der Vertikallibelle:

Skizze a:



Anleitung zum Justieren der Horizontallibelle:

Skizze b:



Die Spalten zwischen Libellen und Sichtfenstern sind von außen ebenfalls mit VCL-Löffelmaterial zu verstreichen.

Aushärtzeiten des VCL-Löffelmaterials:

UV-Licht: ca. 20 min.    Neonlicht: ca. 24 Stunden.    Tageslicht: ca. 1 Woche

Thema : Herstellen einer Wasserwaage

3. Ergänzende Fragen

zu 1: Seitenschneider, Kombizange, Hebelvornschneider, Kneifzange

zu 2: guter Wärmeleiter

zu 3: Spitzenwinkel 80°, geringe Drehzahl, ohne Druck

zu 4: sammeln und als Sondermüll zur Sammelstelle bringen.

zu 5: Warnung vor gesundheitsschädlichen Stoffen

Warnung vor feuergefährlichen Stoffen

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Hinweis auf Gefahrenzone

zu 6:

Ausbildungsberuf:

Fachrichtung:

