

## Empfehlung zur Bemaßung von tieflochgebohrten Werkstücken

Zur mechanischen Bearbeitung von Werkstücken benötigt man Informationen die über technische Zeichnung bzw. Unterlage an den Bearbeiter gegeben werden.

Da diese nicht immer klar und eindeutig sind kommt es immer wieder zu Missverständnissen und fehlerhaft gefertigten Werkstücken.

Als Grundlage um dieses zu vermeiden, sollten die Zeichnungen, die zur Fertigung verwendet werden, gemäß dieser Vorlage gezeichnet werden.

Das heißt:

- o Die Lage und Toleranzen der Bohrung ist eindeutig bemaßt o Die Maße beziehen sich auf eine klare Maßbezugsanten die einer realen vorhandenen Körperkante entspricht (kein mehrfachen Bezugsanten oder abgeleiteten Bezugsanten) o Bohrungstiefen sollten sich auf den zylindrischen Teil der Bohrung beziehen da die Bohrspitze je  $\varnothing$  unterschiedlich ist.

Toleranzen sind so zu wählen das diese auch von Tieflochbohrmaschinen Prozess sicher eingehalten werden können.

- o  $\varnothing$ -Toleranz bis H8 oder größer o Verlauf der Bohrung bei Bohrungen mit der Bohrungstiefe bis 80 mal  $\varnothing$  beträgt ca. 1 mm/1000mm das heißt 2mm/1000mm Wandungsunterschied bei Bohrungen mit der Bohrungstiefe über 80  $\varnothing$  kann dieser auch größer sein. o Position der Bohrung in Bezug zu Bezugskante kann mit einer Genauigkeit ca.  $\pm 0,1$ mm eingehalten werden.

(hierbei ist auch die Beschaffenheit des Ausgangsmaterial mit zu berücksichtigen)

Das Bohrbild untereinander, kann mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,05$ mm eingehalten werden. o Die Oberfläche der Bohrung ist stark abhängig von der Materialbeschaffenheit. Allgemein kann bei festeren Materialien eine Oberflächenrauigkeit von ca. Ra 2,0 angenommen werden.

## 1 . Regeln für Technische Zeichnungen

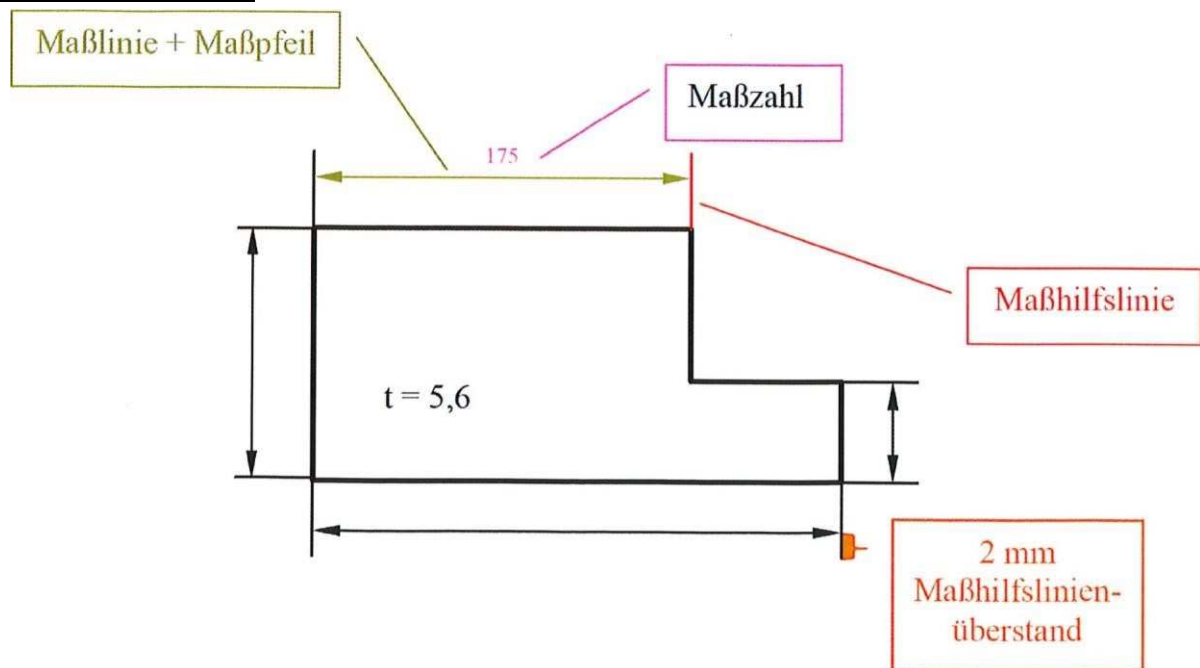
- Maßzahl steht auf der Maß Linie.  
Maßpfeile sind schmal und voll zu zeichnen (etwa 3 x so lang wie breit).
- Der Abstand der ersten Maß Linie zur äußeren Körperkante beträgt 10 mm, alle weiteren sind jeweils 8 mm von der vorherigen Maß Linie entfernt.
- Maßhilfslinien ragen 2 mm über die Körperkante hinaus.
- Symmetrieachsen sind immer anzugeben (schmale Strich-Punkt-Strich-Linie).
- Die Materialstärke wird mit t = angegeben (t steht für thick).
- Körperkanten werden dick (0,7 mm) gezeichnet.

- Bemaßungslinien, Maßhilfslinien und Symmetrieachsen werden dünn (0,3 mm) gezeichnet.

#### Beachte

- Maßhilfslinien sollen sich nicht schneiden, Maßlinien dürfen sich niemals schneiden.  
Maßzahlen sollen von unten und rechts lesbar sein.
- Flache Werkstücke sind Werkstücke bis 10 mm.
- Möglichst wenig Maße schaffen Übersichtlichkeit (keine Doppelbemaßung).
- Alle Maßangaben sind in mm anzugeben.
- Wenn möglich, alle Bemaßungen außerhalb des Werkstückes angeben.

## 2. Definitionen



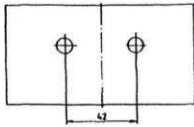
## 3. Maßarten

### Grundlegende Gesichtspunkte:

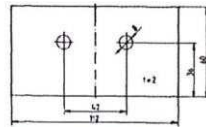
Die Überlegungen zur Bemaßung eines Plans sind abhängig vom gewünschten Einsatzgebiet der Zeichnung.

⊐ Die Funktionsplanung benötigt Funktionsmaße.

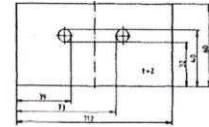
- Die Fertigung arbeitet nach Fertigungsmaßen.
- Die Werkstückprüfung erfolgt nach den Prüfmaßen.



Funktionsmaße



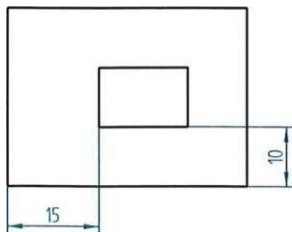
Fertigungsmaße



Prüfmaße

In der Schule verwenden wir die fertigungsbezogene Bemaßung.

## Bei der Bemaßung unterscheidet man: Grund-, Form- und Lagemaße

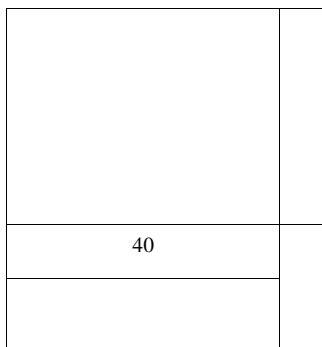
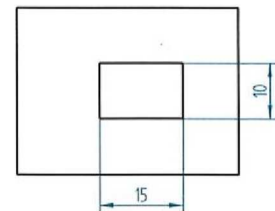


### Lagemaße

Die Lagemaße geben die genaue Lage der Veränderung/Aussparung an.

### Formmaße

Die Formmaße geben die Form (Größe) der Aussparung an.



### Grundmaße

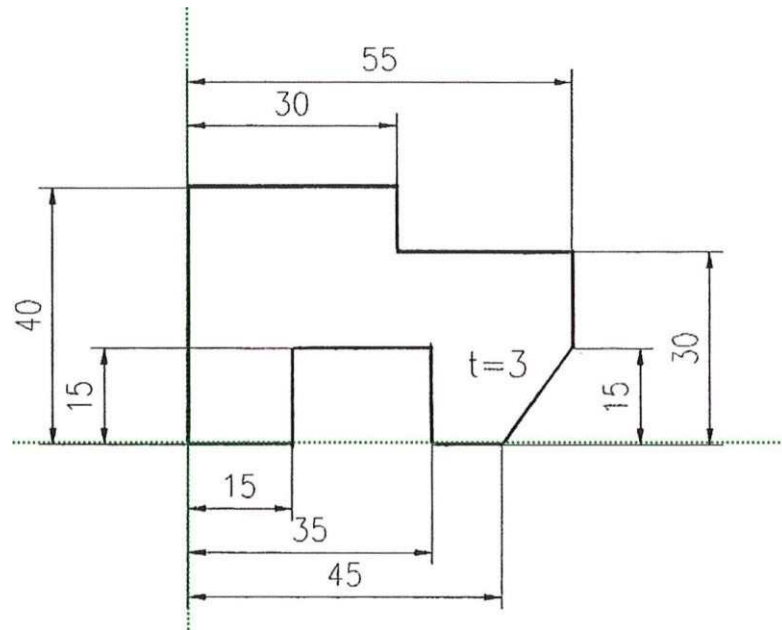
Die Grundmaße geben die Breite, die Höhe und die Tiefe der Werkstücke an.

### 5. Maßbezugskanten bei asymmetrischen und symmetrischen Werkstücken

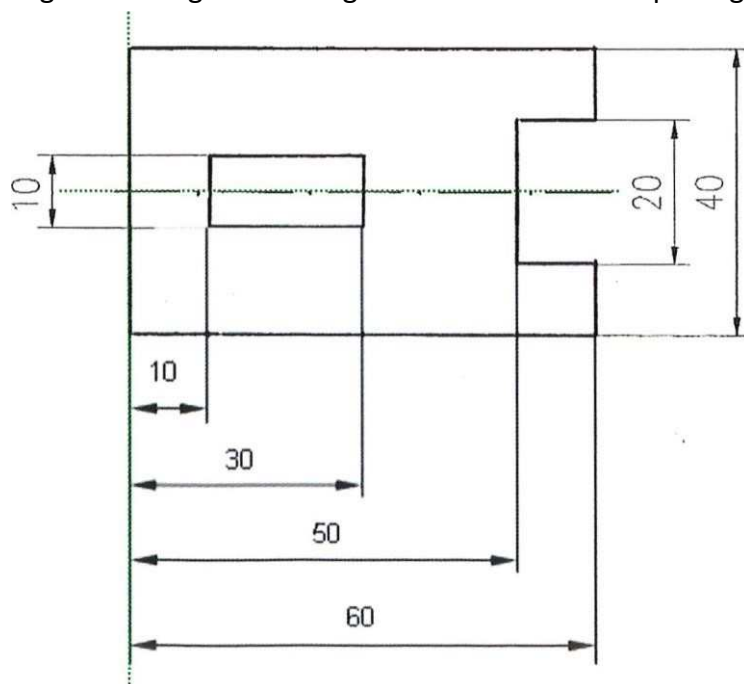
Bei bestimmten Aussparungsformen, wie z. B. Abschrägungen, Eckaussparungen und Stufen genügt die Angabe der Lagemaße, da durch sie gleichzeitig die Form festgelegt wird. Um die Bemaßung möglichst übersichtlich anzuordnen und um die spätere Übertragung der Maße auf das Werkstück zu vereinfachen, werden Maße, soweit möglich, von Maßbezugskanten oder Maßbezugslinien aus angetragen.

Bei asymmetrischen Werkstücken wird meist

- Die linke Seitenkante als Maßbezugskante für die Breitenmaße
- Die untere Grundkanten als Maßbezugskanten für die Höhenmaße verwendet.



Bei symmetrischen Werkstücken werden die Mittellinien oder Symmetrieachsen als Maßbezugslinien verwendet. Die Maße der symmetrischen Teile werden über die Mittellinien angetragen. Die Angabe von Lagemaßen für diese Aussparungen entfällt.

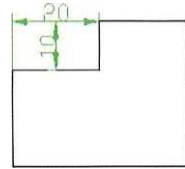


#### 4. Bemaßungsregeln

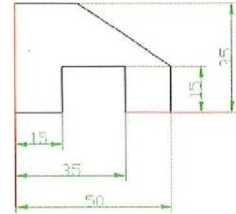
Die Bemaßung sollte außerhalb des Werkstücks erfolgen.



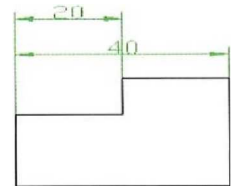
Maßlinien dürfen nicht als Maßhilfslinien dienen. Sie dürfen nicht als Verlängerung von Kanten gezeichnet werden.



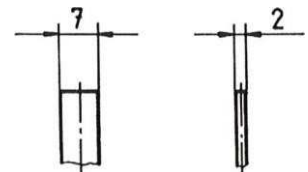
Maßbezugskanten sind für eine schnelle Maßübertragung aufs Werkstück bei der Fertigung von Vorteil. Die Übertragung findet so von einer Körperkante aus statt.



Maßlinien dürfen sich nicht schneiden. Beginne daher immer mit dem kleinsten Maß.



Reicht der Platz zwischen zwei Maßlinien nicht aus, dürfen die Maßpfeile von außen angesetzt werden.



Die Maßzahl steht zwischen den Maßpfeilen, erst bei sehr geringem Abstand auch außerhalb.