

Bemaßung Flacher Werkstücke

Inhalt

| | |
|--|----|
| Vorbemerkung:..... | 3 |
| Grundlegendes: | 3 |
| Voraussetzung | 3 |
| Materialien: | 4 |
| Vorgehensweise: | 5 |
| Asymmetrische Werkstücke | 5 |
| Symmetrische Werkstücke | 6 |
| Bemaßungsarten: | 8 |
| Funktionsbezogene Bemaßung | 8 |
| Fertigungsbezogene Bemaßung | 8 |
| Prüfbezogene Bemaßung | 9 |
| Grundmaße | 9 |
| Lagemaße | 10 |
| Formmaße | 10 |
| Wiederholung der Vorgehensweise | 11 |
| Horizontale Maße | 11 |
| Vertikale Maße | 12 |
| Bemaßungsregeln | 12 |
| Bemaßung von Radien (Halbmesser) | 13 |
| Bemaßung von Durchmessern | 14 |
| Aufgaben | 15 |
| Lösungsvorschläge | 17 |
| Anmerkung | 19 |

Vorbemerkung:

Grundlegendes:

Die Bemaßung von Bauteilen in Technischen Zeichnungen ist einer der wichtigsten Grundbestandteile des Technischen Zeichnens, da nur durch die Eintragung von Maßen die Bauteile reproduzierbar werden. Mit der Bemaßung beschreibt man die Abmessungen – also Breite, Höhe, Tiefe, Durchmesser, Radius usw. – und die Form von Bauteilen.

An der Stelle gehe ich davon aus, dass grundlegend die Einführung in die Bemaßung schon vermittelt wurde.

Voraussetzung . . .

... für das Bemaßen von Flachen Werkstücken ist wiederum die „Ausrüstung“ mit Zeichenplatte, GEO-Dreieck, Zirkel, Druckminenbleistift, Radiergummi, etc. **und – natürlich Grundkenntnisse**, über die die Schüler verfügen müssen. Häuslicher Fleiß und Übungen zu Hause sind von Vorteil.

Ergänzend dazu muss die Ausstattung des Computerraumes den heutigen Standards entsprechen, um im weiteren Verlauf des Technischen Zeichnens – speziell im CAD-Bereich – eindeutig arbeiten zu können, zumal in der TECHNIK-Domäne der Abschnitt ‚CAD‘ **prüfungsrelevant** ist.

... für das Lehren und Erlernen: über dieses Thema habe ich mich in der vorhergehenden Sequenz (Flache Werkstücke) schon erschöpfend „ausgelassen“.

... für diesen „Zeichenlehrgang“ sind fundamentales Basiswissen und bedeutende Fertigkeiten im Umgang mit den Zeichengeräten. Selbstverständlich werden Kompetenzen der Genauigkeit und Sauberkeit, geometrische Grundkonstruktionen und Blatteinteilung (etc.) vorausgesetzt. Die Definition „*Flache Werkstücke*“, „*Bemaßung und deren Bestandteile*“ sollte grundsätzlich vermittelt und abrufbar sein.

Materialien:

Ich verwende wieder einen Haftsatz wie bei den Flachen Werkstücken – allerdings wesentlich größer. Die Größe eines Ton- oder Fotokartons nutze ich dabei aus und achte unbedingt auf Proportionalität!

- Aufbauender Haftsatz zur Visualisierung
 - Ton- oder Fotokarton (3 Farben)
 - Größe des Materials ausnutzen (auf Proportionalität achten)
 - Magnetstreifen
- Zeichenblätter mit Schriftfeld inkl. Bewertungszeile
- Aufgabenblätter mit Textaufgaben

Wie die ersten Unterrichtssequenzen aussehen könnten, habe ich im Folgenden kurz (für andere etwas länger😊) dargelegt. Diese knappe, eigentlich zusammengedrückte Ausführung, soll gewissermaßen nur eine Hilfestellung sein und keine Anweisung oder gar Gebot, die Bemaßung von Flachen Werkstücken in dieser Form einzuführen.

Die Bestandteile der Bemaßung sind:

- Maßlinie
- Maßhilfslinie
- Maßpfeil
- Maßzahl

Um ein Bauteil herstellen zu können, werden alle dafür erforderlichen Maße benötigt. Es darf also kein Maß fehlen. Auch ist es nicht gestattet, Maße dazuschreiben. Ein alter Grundsatz soll dabei helfen:

” So viel wie nötig, so wenig wie möglich

Vorgehensweise:

Asymmetrische Werkstücke

- Wähle die Maßbezugskanten aus (grün)!
- Bemaße immer von einer Richtung aus – vom kleinsten zum größten Maß!

Hier im Beispiel ist die linke und die untere Körperkante ausgewählt. Es könnte auch die rechte und die obere Körperkante gewählt werden.

1

2

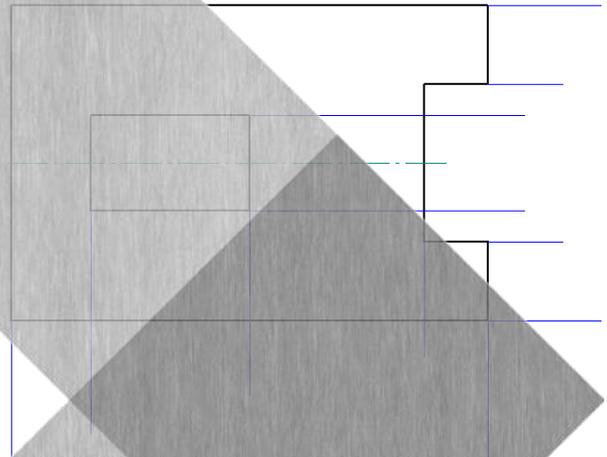
- Zeichne die Maßhilfslinien ein (blau)!

3

- Zeichne die Maßlinien ein (rot) und raddiere zu lange oder überflüssige Linien ab (Kreis)!

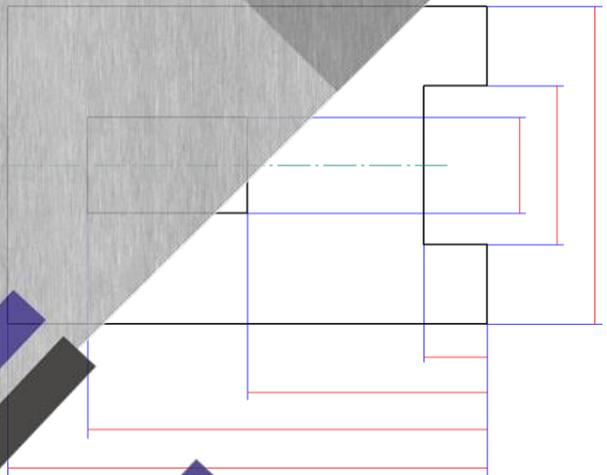
2

- Zeichne die Maßhilfslinien ein (blau):



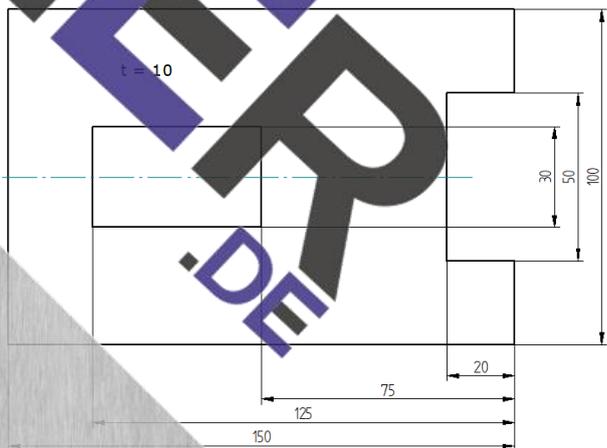
3

- Zeichne die Maßlinien ein (rot) und radier zu lange oder überflüssige Linien ab!



4

- Zeichne die Maßpfeile ein
- Schreibe die Maßzahlen mittig auf die Maßlinie (von unten und von rechts lesbar)
- Radier überflüssige Kanten und Linien ab
- Achte auf Sauberkeit

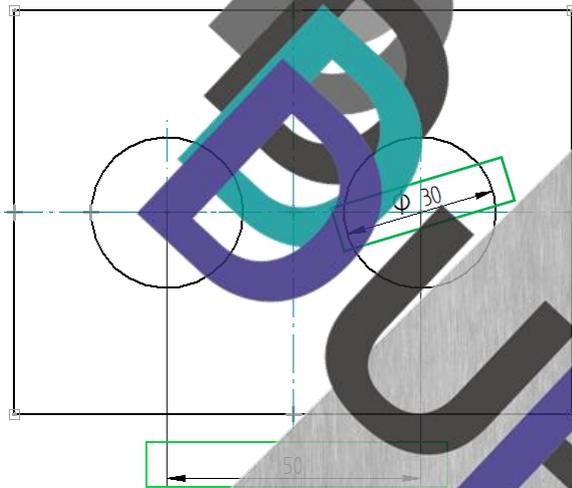


Bemaßungsarten:

Je nachdem wie man bemaßt bzw. von wo aus man die Maßlinien zieht, ist eine Maßeintragung:

- funktionsbezogen,
- fertigungsbezogen,
- prüfbezogen.

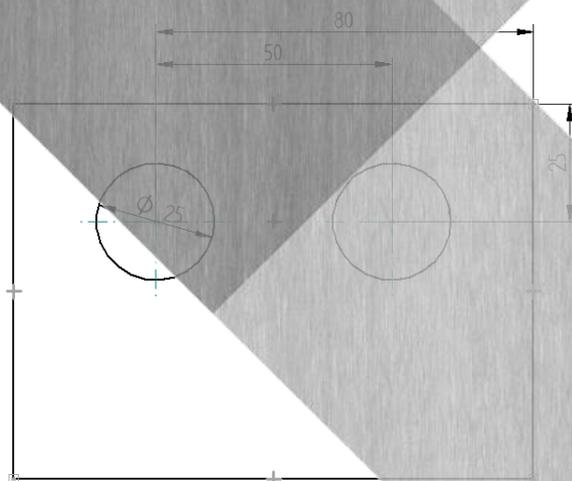
Funktionsbezogene Bemaßung



Die Bemaßung wird so gewählt und Maße in der Form eingetragen, dass das Werkstück im fertigen Zustand seine Funktion erfüllt.

Die Funktion steht im Vordergrund. Hier **muss** der Abstand der Mittelpunkte und der Durchmesser beider Bohrungen **genau** 50 mm betragen.

Fertigungsbezogene Bemaßung

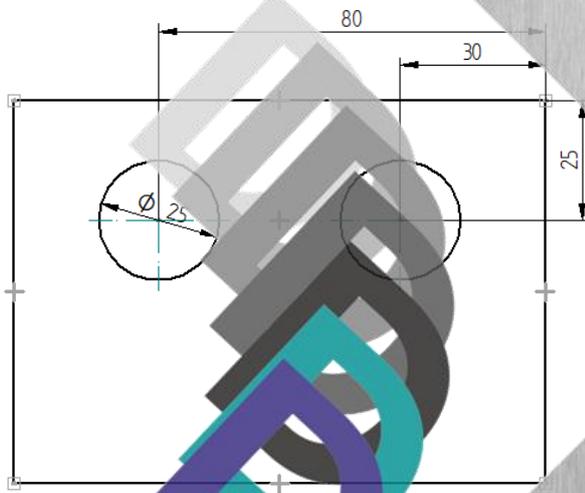


Die fertigungsbezogene Bemaßung nimmt Rücksicht auf die Herstellung des Werkstückes und soll es dem Fertiger erleichtern, das Bauteil herzustellen.

Es soll nicht notwendig sein, dass Maße umgerechnet werden müssen, um das Einzelteil herzustellen. Die Funktionstüchtigkeit muss auch weiterhin sichergestellt sein.

Prüfbezogene Bemaßung

Die Bemaßung wird so gewählt und Maße in der Form eingetragen, dass das Werkstück im fertigen Zustand seine Funktion erfüllt.



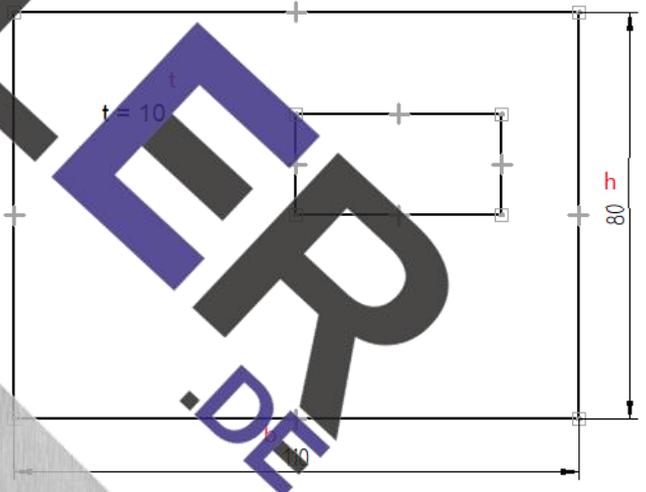
Bei der prüfbezogenen Bemaßung werden die Maße und Toleranzen in die technische Zeichnung eingetragen, die für die Prüfung des Einzelteils wichtig sind.

Weiterhin wird bei der Bemaßung unterschieden zwischen:

Grundmaße, Lagemaße und Formmaße.

Grundmaße

Grundmaße beschreiben die größte Breite (b), die größte Höhe (h) und die Materialstärke (t) des unveränderten Werkstückes.

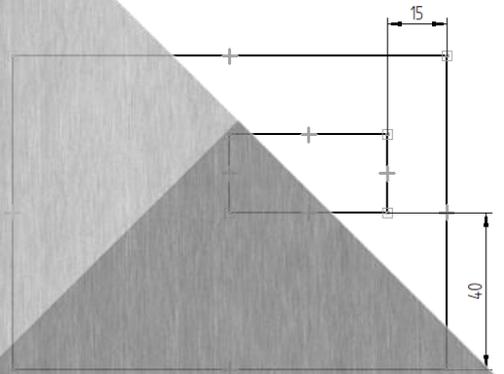


Lagemaße

Lagemaße geben die genaue Lage der Veränderung an.

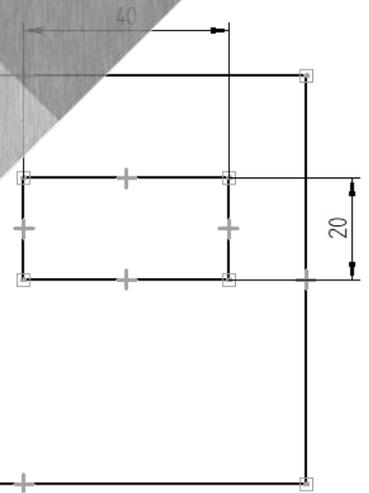
„Die untere Kante des Durchbruchs liegt 40 mm von unten“

„Die rechte Kante des Durchbruchs liegt 15 mm von rechts“.



Formmaße

Die Formmaße. geben die genaue Lage der Veränderung an.

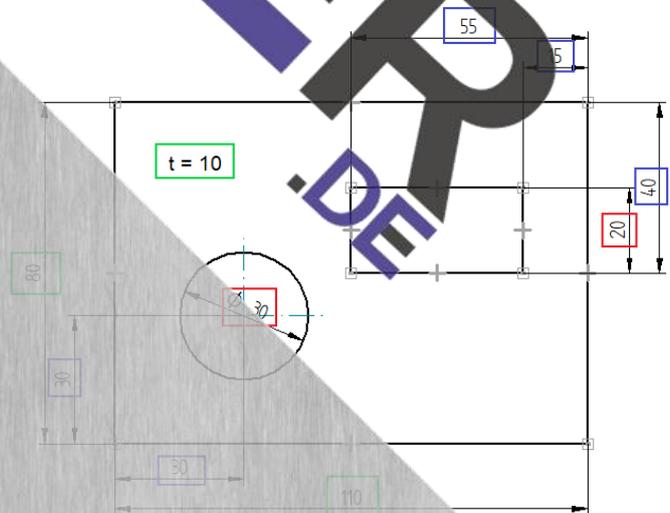


Bei der Bemaßung von Werkstücken wird es regelmäßig eine „Mischung“ zwischen den erwähnten Unterscheidungen geben.

= Grundmaße

= Lagemaße

= Formmaße



Wiederholung der Vorgehensweise

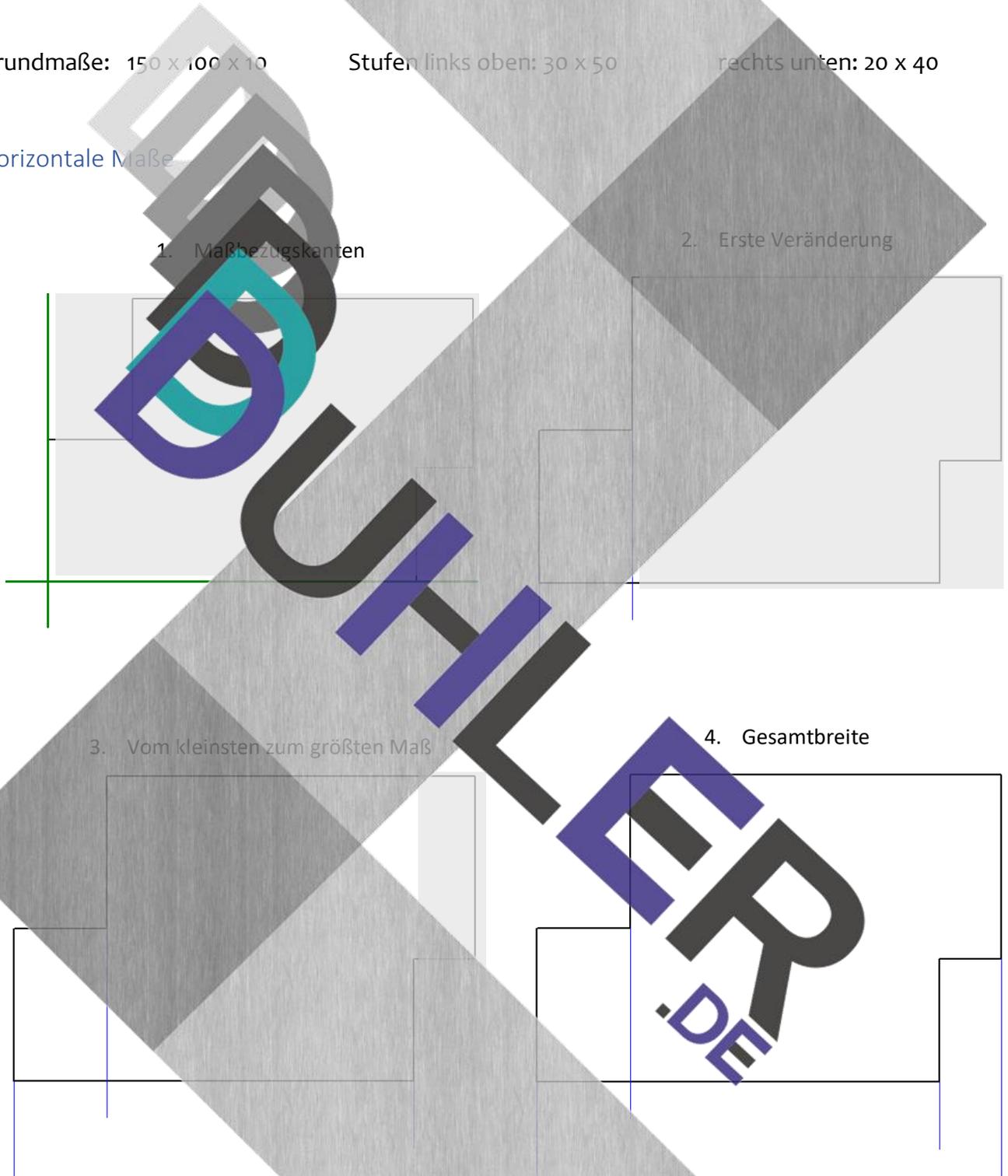
Anhand zweier Stufen eine bildhafte Abfolge der Bemaßung

Grundmaße: 150 x 100 x 10

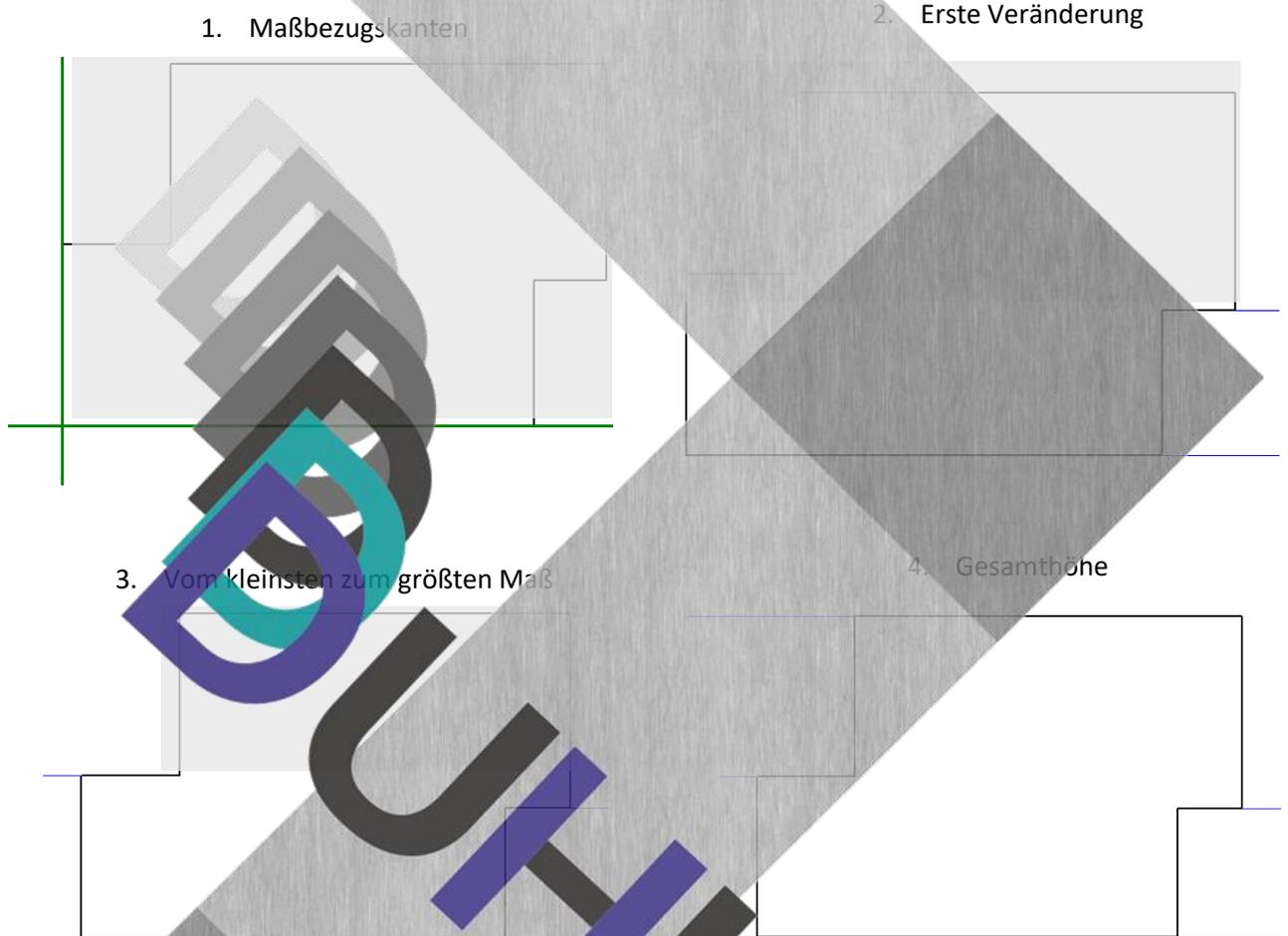
Stufen links oben: 30 x 50

rechts unten: 20 x 40

Horizontale Maße



Vertikale Maße

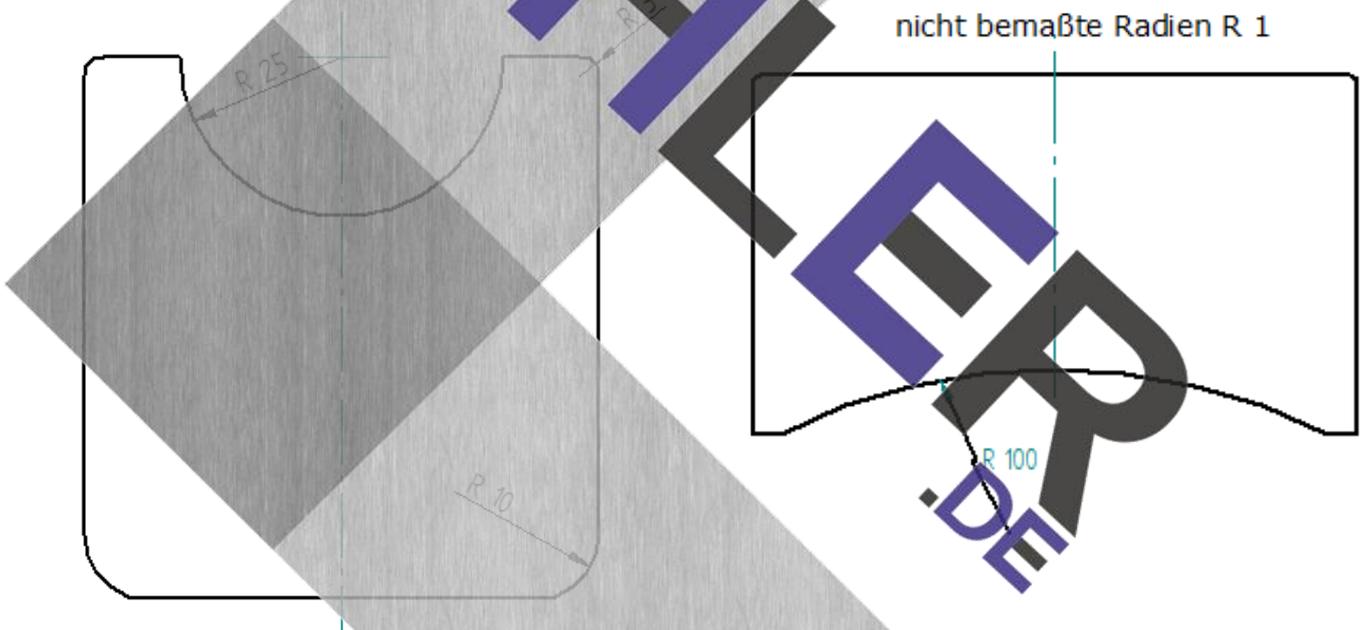


Bemaßungsregeln

- Die Maßzahl steht auf der Maßlinie – mittig
- Die Maßpfeile sind schmal und voll zu zeichnen
- Der Abstand der ersten Maßlinie zur Körperkante beträgt 10 mm, jeder weitere min. 7 mm
- Maßhilfslinien ragen 2 mm über die Maßlinie hinaus = **Überstand**
- Symmetrieachsen sind **immer** anzugeben
- Die Materialstärke wird mit **t = xx** angegeben
- Sichtbare Körperkanten werden dick (Volllinie breit, 0,7) gezeichnet
- Verdeckte Kanten werden dünn (Strichlinie, 0,35) gezeichnet
- **Maßlinien dürfen sich niemals kreuzen**
- **Keine Doppelbemaßung!**
- Maßzahlen sind von unten und von rechts lesbar
- Flache Werkstücke sind Werkstücke, bis ca. 12 mm Stärke
- Alle Bemaßungen außerhalb des Werkstückes – wenn möglich
- Alle Maßangaben werden in mm **ohne Maßeinheit** angegeben

Bemaßung von Radien (Halbmesser)

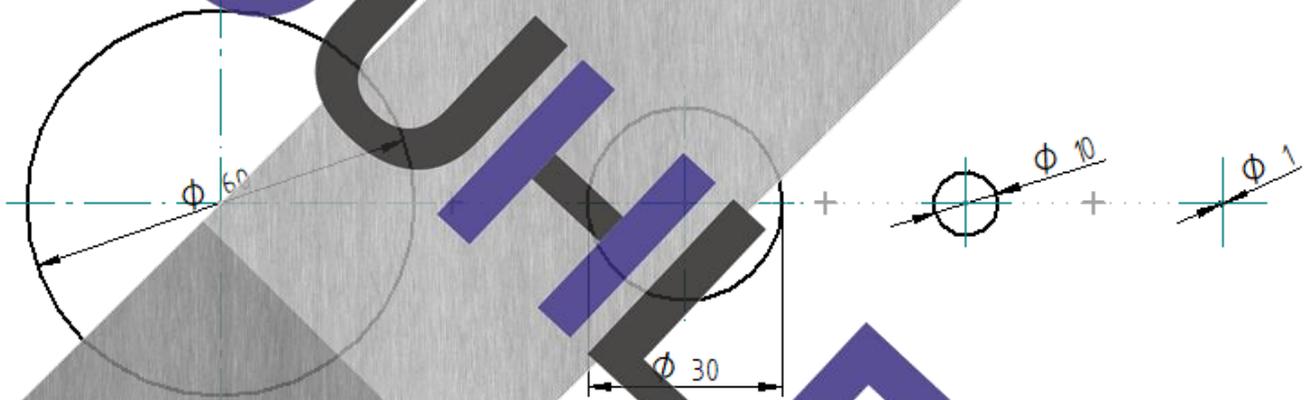
1. Radien (Halbmesser) dienen zum Bemaßen von Rundungen an Werkstücken
2. Maßzahlen für Radien werden durch den vorangestellten Großbuchstaben R gekennzeichnet.
3. Die Maßlinien für Radien erhalten nur einen Maßpfeil am Kreisbogen. Der Maßpfeil wird bevorzugt von innen und bei Platzmangel auch von außen an den Kreisbogen angesetzt.
4. Der Mittelpunkt des Radius muss nur gekennzeichnet werden, wenn seine Lage aus Funktionsgründen festgelegt sein muss. Er wird dann durch ein Mittellinienkreuz gekennzeichnet (siehe Beispiel links: R 25).
5. Große Radien können mit geknickter Maßlinie verkürzt dargestellt werden (siehe Beispiel rechts: R 100).
6. Ganz kleine Radien können mit Text „erklärt“ werden (siehe Beispiel rechts).



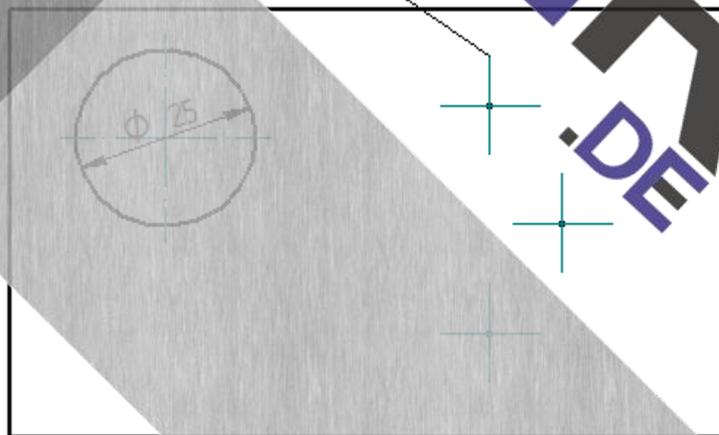
Bemaßung von Durchmessern

1. Durchmesser von kreisrunden Bohrungen, Wellen, Zapfen etc. werden durch ein vorangestelltes ϕ -Zeichen gekennzeichnet.
2. Kreisrunde Bohrungen, Wellen, Zapfen etc. erhalten ein Mittellinienkreuz in Form einer schmalen Strich-Punktlinie (Beispiel: $\phi 60$)
3. Durchmessermaße dürfen bei Platzmangel oder zur Verbesserung der Übersichtlichkeit der Zeichnung auch von außen auf ein Formelement zeigen (Beispiel: $\phi 10$, $\phi 1$).
4. Ebenfalls könnten sehr kleine Bohrungen mit Text versehen werden

Möglichkeiten:



alle nicht bemaßten Durchmesser $\phi 0,5$



Aufgaben

Skizziere, zeichne und bemaße!

| | |
|--|---|
| <p>1</p> <p>Grundmaße 150 x 100 x 5</p> <p>Stufe, li. o. 30 x 50</p> <p>Stufe, re. u. 30 x 50</p> | <p>2</p> <p>Grundmaße 150 x 100 x 5</p> <p>Stufe, li. o. 30 x 50</p> <p>Stufe, re. u. 30 x 50</p> <p>Abschrägung, li. u. 30 x 40</p> |
| <p>3</p> <p>Grundmaße 150 x 100 x 5</p> <p>Stufe, li. o. 30 x 50</p> <p>Stufe, re. u. 30 x 50</p> <p>Abschrägung, li. u. 30 x 40</p> <p>Nut, untere KK, mittig 50 x 20</p> | <p>4</p> <p>Grundmaße 150 x 100 x 5</p> <p>Stufe, li. o. 30 x 50</p> <p>Stufe, re. u. 30 x 50</p> <p>Abschrägung, li. u. 30 x 40</p> <p>Nut, untere KK, mittig 50 x 20</p> <p>Durchbruch, re. o. 70 x 20</p> <p>re., o. Ecke 10 v. re. 15 v. o.</p> |
| <p>5</p> <p>Grundmaße 100 x 60 x 2</p> <p>Stufe, re. u. 20 x 40</p> <p>Abschrägung, li. o. 20 x 40</p> <p>Nut, untere KK 40 x 20</p> <p>li. Kante der Nut 20 v. li.</p> <p>Durchbruch 30 x 20</p> <p>re., o. Ecke 45 v. re. 10 v. o.</p> | <p>6</p> <p>Grundmaße 60 x 100 x 5</p> <p>Stufe, re. u. 10 x 30</p> <p>Abschrägung, li. o. 30 x 10</p> <p>Nut, untere KK 20 x 40</p> <p>Durchbruch 20 x 10</p> <p>li., u. Ecke 5 v. li. 45 v. u. 5 v. re. 35 v. u.</p> <p>Durchbruch 10 x 20</p> <p>re., u. Ecke 5 v. re. 35 v. u.</p> <p>Einrundung, li. u. R15</p> <p>Abrundung, re. o. R20</p> <p>Bohrung \varnothing 30</p> <p>MP 20 v. o. 30 v. re.</p> |
| <p>7</p> <p>Grundmaße 100 x 80 x 10</p> <p>Stufe, re. u. 20 x 40</p> <p>Abschrägung, li. o. 20 x 40</p> <p>Nut, untere KK 40 x 20</p> <p>li. Kante 20 v. li.</p> <p>Durchbruch 30 x 20</p> <p>re., o. Ecke 10 v. o. 10 v. re.</p> | <p>8</p> <p><i>Kennzeichne die Grundmaße mit *, Lagemaße mit °, Formmaße mit *!</i></p> <p>Grundmaße 60 x 100 x 5</p> <p>Stufe, re. o. 10 x 30</p> <p>Abschrägung, li. o. 30 x 10</p> <p>Nut, untere KK 20 x 40</p> <p>Durchbruch 20 x 15</p> <p>li., u. Ecke 5 v. li. 45 v. u.</p> <p>Durchbruch 10 x 20</p> <p>re., u. Ecke 5 v. re. 35 v. u.</p> <p>Einrundung, li. u. R15</p> |

9

Kennzeichne die Grundmaße mit *, Lagemaße mit °, Formmaße mit *!

| | |
|---------------------|--------------|
| Grundmaße | 60 x 100 x 5 |
| Stufe, re. u. | 10 x 30 |
| Abschrägung, li. o. | 30 x 10 |
| Nut, untere KK | 20 x 40 |
| Durchbruch | 20 x 15 |
| li., u. Ecke | 5 v. li. |
| | 45 v. u. |
| Durchbruch | 10 x 20 |
| re., u. Ecke | 5 v. re. |
| | 35 v. u. |
| Einrundung, li. u. | R15 |
| Abrundung, re. o. | R20 |

10

Kennzeichne die Grundmaße mit *, Lagemaße mit °, Formmaße mit *!

| | |
|---------------------|--------------|
| Grundmaße | 60 x 100 x 5 |
| Stufe, re. u. | 10 x 30 |
| Abschrägung, li. o. | 30 x 10 |
| Nut, untere KK | 20 x 40 |
| Durchbruch | 20 x 15 |
| li., u. Ecke | 5 v. li. |
| | 45 v. u. |
| Durchbruch | 10 x 20 |
| re., u. Ecke | 5 v. re. |
| | 35 v. u. |
| Einrundung, li. u. | R15 |
| Abrundung, re. o. | R20 |
| Bohrung | Ø 30 |
| MP | 20 v. o. |
| | 30 v. re. |

11

| | |
|---------------------|--------------|
| Grundmaße | 80 x 120 x 5 |
| Abschrägung, re. o. | 20 x 35 |
| Abschrägung, li. o. | 20 x 35 |
| Nut, untere KK | 20 x 25 |
| Durchbruch | 50 x 30 |
| li., u. Ecke | 15 v. li. |
| | 45 v. u. |

12

| | |
|---------------|--------------|
| Grundmaße | 100 x 60 x 2 |
| Nut, linke KK | 20 x 40 |
| Stufe, re. o. | 20 x 20 |
| Stufe, re. u. | 20 x 20 |
| Bohrung | Ø 30 |
| MP | 40 v. re. |
| | mittig |

13

| | |
|-----------------------|-----------------------------|
| Grundmaße | 100 x 180 x 10 |
| Nuten an allen KK | 40 x 50 – mittig |
| Abrundung, alle Ecken | R10 |
| 1. Bohrung | Ø 20 → 15 v. li. 25 v. o. |
| 2. Bohrung | Ø 20 → 15 v. li. 25 v. u. |
| 3. Bohrung | Ø 20 → 15 v. re. 25 v. o. |
| 4. Bohrung | Ø 20 → 15 v. re. 25 v. u. |

14

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Grundmaße | 80 x 110 x 12 |
| Nut o. KK | 30 x 10 |
| Nut u. KK | 30 x 10 |
| Rinne, li. u. re. KK | R15 |
| 1. Bohrung | Ø 30 → 30 v. o – mittig |
| 2. Bohrung | Ø 30 → 3 v. u. – mittig |
| Stufe li. und re. o. und u. | 15 x 25 |

15

| | |
|----------------|-------------|
| Zeichnungsname | Kupferronde |
| Grundmaße | Ø 150 x 5 |
| Durchbruch | 40 x 30 |

8 Bohrungen

| | |
|-----------|----------------------|
| | Ø 30 |
| | symmetrisch verteilt |
| Lochkreis | Ø 100 |

1

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

2

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

3

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

4

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

5

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

6

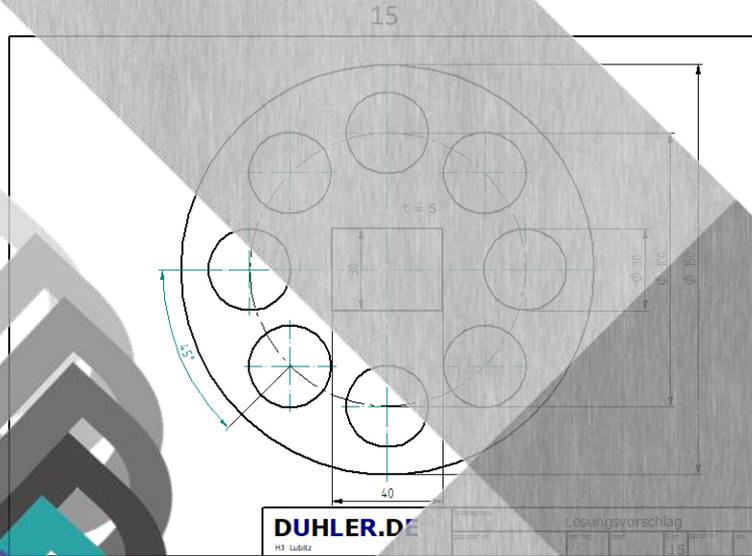
DUHLER.DE Lösungsvorschlag

7

DUHLER.DE Lösungsvorschlag

8

DUHLER.DE Lösungsvorschlag



Anmerkung

Das Skript soll nur als Vorlage bzw. Anregung dienen. Deshalb wird auch keine Garantie über (Unterrichts)Erfolg oder Vollständigkeit übernommen.