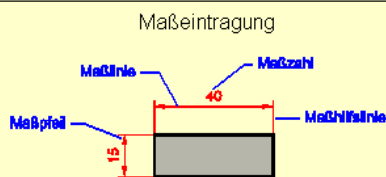
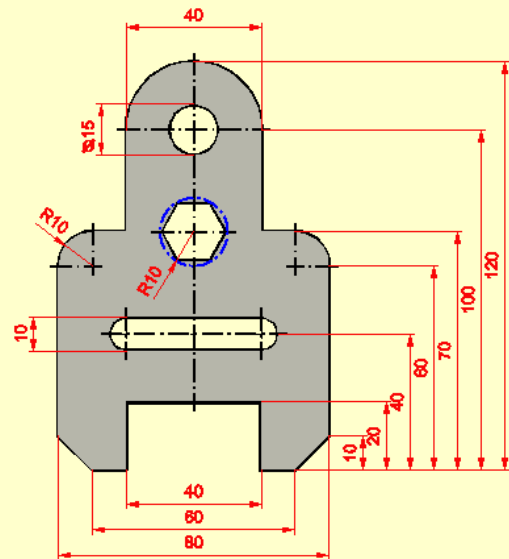




Maßeintragungen

- Eine **Technische Zeichnung** muss alle Sachinformationen enthalten, die für die Herstellung des dargestellten Werkstückes notwendig sind.
- Die **Zeichnungsnormen** enthalten Regeln, die von dem Zeichnenden beachtet werden müssen, damit die Zeichnung **eindeutig** und **unmissverständlich** von Dritten gelesen werden kann.
- Gleichbedeutend mit der geometrisch richtigen Darstellung eines Bauteils ist auch die richtige Eintragung der notwendigen Maße.
- **Maßeintragungen** sind ein wesentliches Element in der international genormten "Zeichensprache".
- In den Lehrplänen nimmt das Gebiet der Maßeintragungen einen relativ unauffälligen Raum ein. Das darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass sich die Regeln der Bemaßung durch den gesamten Unterricht im Technischen Zeichnen ziehen.
- Es ist **nicht gleichgültig**, in welcher Weise die Maße eingetragen werden, ob man etwa von einer Kante, einem Loch oder einer anderen Maßbezugslinie ausgeht.
- **Eindeutigkeit** und **Folgerichtigkeit** der Maßeintragungen müssen sicherstellen, dass das **Werkstück** ohne Schwierigkeiten **angefertigt** werden kann.
- Die Maßangaben sollen **nicht** zum **Rechnen** zwingen, sondern möglichst **unmittelbar** aus der Darstellung abzulesen sein. **Unnötige** Maße sind zu **vermeiden**. Sie führen nur zu zusätzlicher Zeichenarbeit und machen die Zeichnung unübersichtlich.
- Die besondere **Kunst des Zeichnens** besteht darin, die Ansichten eines Werkstückes so zu wählen, dass sich die Form und die Maße gut darstellen lassen. Form und Maß sollten sich nicht gegenseitig beeinträchtigen, sondern ergänzen. D. h., die Maße sollen dort eingetragen werden, wo sie die Form des Werkstückes definieren.



- Die Größe des Werkstückes wird durch die **Maßeintragungen** in der Technischen Zeichnung genau definiert
- Die **Maßangaben** beschreiben den **fertigen Zustand** des Werkstückes und werden in der Regel in mm angegeben. **Abweichungen** davon müssen entsprechend gekennzeichnet sein (cm, m).
- Zu einer Maßeintragung gehören die Maßhilfslinie, die Maßlinie, die Maßlinienbegrenzung und die Maßzahl.
- **Maß- und Maßhilfslinien** werden nach DIN 15 als schmale Volllinie gezeichnet. Beide Linien stehen im allgemeinen rechtwinklig zueinander.
- **Maßhilfslinien** werden direkt über die zu bemaßenden Körperkanten hinausgezogen und enden ca. 2 mm über der letzten Maßlinienbegrenzung. Maßhilfslinien begrenzen also die zu bemaßende Strecke. Als Maßhilfslinie dürfen auch Mittellinien benutzt werden. Sie müssen aber außerhalb der Körperkanten als dünne Volllinie ausgezogen sein.
- **Maßlinien** verlaufen parallel zu den zu bemaßenden Körperkanten und werden vorzugsweise durchgezogen. Der Abstand zwischen Körperkante und Maßlinie soll ca. 10 mm betragen. Parallel verlaufende Maßlinien sollen voneinander ca. 7 mm (auch 10 mm ist bei CAD-Systemen verwendbar) entfernt liegen. Sofern die Übersichtlichkeit der Zeichnung nicht beeinträchtigt wird, dürfen Maßlinien auch direkt zwischen den Körperkanten verlaufen.

- Als **Maßlinienbegrenzung** wird überwiegend ein **Maßpfeil** gezeichnet, der mit seiner Spitze an die Maßhilfslinie stößt. Die Länge des Maßpfeiles beträgt etwa das Zehnfache der breiten Volllinie, wie sie für die Körperkanten verwendet wird. Maßpfeile werden vollschwarz unter einem Winkel von 15° gezeichnet.
- Als Maßlinienbegrenzung sind auch **nichtausgefüllte** oder **offene** Maßpfeile, **Schrägstriche**, die von links unten nach rechts oben verlaufen, und ausgefüllte oder nichtausgefüllte **Punkte** gestattet. Grundsätzlich ist in einer Zeichnung aber nur eine Art der Maßlinienbegrenzung anzuwenden. Eine Ausnahme ist nur bei Platzmangel gestattet, wenn z. B. bei Maßketten keine Maßpfeile gesetzt werden können. Dann darf anstelle eines ausgefüllten Maßpfeiles ein ausgefüllter Punkt (Ø ca. 5 x der breiten Volllinie) gezeichnet werden. Analog gilt: Nichtausgefüllter Maßpfeil nichtausgefüllter Punkt, offener Maßpfeil - Schrägstrich.
- Die **Maßzahl** gibt stets das Maß am fertigen Werkstück an und wird in Normschrift nach DIN 6776 ca. 1 mm über die Maßlinie geschrieben. Auf die Angabe der Maßeinheit wird verzichtet, wenn deren Einheit für einen bestimmten Bereich allgemeingültig ist (z. B. im Metallbereich - alle Maße in mm). Die Schreibrichtung für die Maßeintragung verläuft wie die dazugehörige Maßlinie. Alle Maßzahlen sind so einzutragen, dass sie von unten oder von rechts lesbar sind. Jedes Maß ist nur einmal einzutragen, und zwar in der Ansicht, in der die Zuordnung von Darstellung und Maß am deutlichsten erkennbar ist. Maße, die für die Funktion oder Fertigung zusammengehören, sind möglichst zusammenhängend einzutragen. Bei dicht übereinanderliegenden Maßlinien sind die Maße möglichst versetzt anzuordnen. Dadurch wird die Zeichnung übersichtlicher. Bei flachen Werkstücken, die nur in einer Ansicht dargestellt sind, darf die Werkstückdicke durch den Kleinbuchstaben "t" in oder neben der Darstellung angegeben werden.

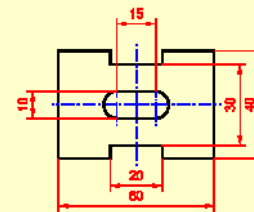
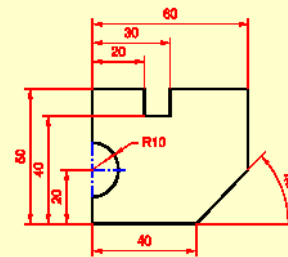


Verschiedene Maßbezugsebenen

- Bezugsebenen können **Werkstückkanten** oder **Bezugslinien**, z. B. Mittellinien bei symmetrischen Werkstücken sein.
- Dabei beziehen sich **alle senkrechten Maße** auf die **waagerechte Ebene** und **alle waagerechten Maße** auf die **senkrechte Ebene**. Die für die Fertigung notwendigen Maße können somit aus den Zeichnungen ohne zu rechnen entnommen werden.
- Die Anwendung der Maßeintragungen nach Bezugsebenen wird deutlich, wenn man sich das Werkstück wegdenkt und nur die **beiden Bezugsebenen** mit den Maßlinien und Maßzahlen darstellt.
- Bei Werkstücken, die eine oder mehrere **Symmetrieachsen** haben, werden diese durch Mittellinien (schmale Strich-Punkt-Linie) kenntlich gemacht.
- Die Mittellinie geht ca. 3 mm über die Werkstückkanten hinaus.
- Werkstücke sind senkrecht oder waagrecht symmetrisch, wenn ihre Hälften spiegelbildlich zueinander sind.
- Sind Werkstücke senkrecht und waagrecht symmetrisch, spricht man von **doppelsymmetrischen** Werkstücken. Dabei schneiden sich die Mittellinien in der Werkstückmitte.
- Da eine Symmetrieachse ein Werkstück in zwei gleiche Hälften bzw. zwei Symmetrieachsen in vier gleiche Hälften zerlegt, verringert sich die Anzahl der notwendigen Maße erheblich, wenn die Mittellinien als Bezugslinien genutzt werden.
- Die Lage der Mittellinie wird zu den Werkstückkanten nicht bemaßt.
- Symmetrisch zu der Mittellinie liegende Maße werden nach links und rechts mittig eingetragen.

Maßbezugsebenen

Maßbezugskantenbemaßung



Symmetrieachsenbemaßung