

Maßeintragung in Zeichnungen

Arten

DIN
406
Teil 1

Dimensioning in drawings; kinds

Zusammenhang mit der ISO-Empfehlung R 129 siehe Erläuterungen.

Maße in mm

Die Maßeintragung in Zeichnungen kann auf drei Arten durchgeführt werden:

- a) funktionsbezogen
- b) fertigungsbezogen
- c) prüfbezogen

wobei mehrere Arten auch gleichzeitig angewendet werden können. Dabei sind, um Überbestimmungen zu vermeiden, Hilfsmaße entsprechend Abschnitt 2 anzuwenden.

Es muß in jedem Fall gewährleistet sein, daß ein der Zeichnung entsprechender Gegenstand seine Funktion erfüllt.

Die für die Fertigung bestimmte technische Zeichnung muß den Gegenstand nach seinen geometrischen und sonstigen Eigenschaften in dem in der Zeichnung dargestellten Endzustand vollständig und eindeutig beschreiben. Dieser Endzustand kann sowohl ein Roh-, ein Zwischen- als auch ein Fertigzustand des Gegenstandes sein.

1 Maßeintragung

1.1 Funktionsbezogen

Die funktionsbezogene Maßeintragung liegt vor, wenn jedem eingetragenen Maß die seinem Einfluß auf die Funktion des Gegenstandes gemäße größtmögliche Toleranz zugeordnet ist.

Das Überschreiten dieser Toleranz führt zur funktionellen Unbrauchbarkeit des Gegenstandes. Die funktionsbezogene Bemaßung kann nur von bestimmten Maßen erfüllt werden; sie ist von den jeweiligen Fertigungs- und Prüfbedingungen unabhängig.

Beispiel 1:

Der Mittenabstand der beiden Bohrungen im Bild 1 muß aus Funktionsgründen, z. B. Aufnahme eines entsprechenden Gegenstandes, $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ betragen, während der Mittenabstand der linken Bohrung vom linken Rand $10 \text{ mm} + 0,4 \text{ mm}$ nicht überschreiten und $10 \text{ mm} - 0,4 \text{ mm}$ nicht unterschreiten darf.

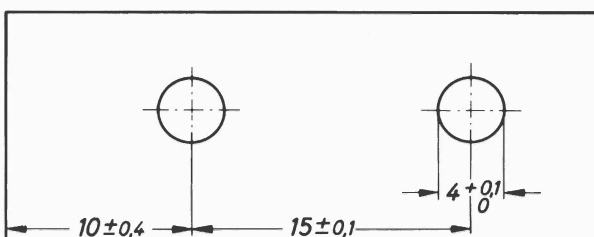


Bild 1. Funktionsbezogene Maßeintragung

Hieraus folgt, daß bei der funktionsbezogenen Maßeintragung die Zuordnung größtmöglicher Toleranzen zu vergleichbaren Maßen möglich ist. Bei einer fertigungsbezogenen Bemaßung wären dagegen, wie im Bild 2 dargestellt, engere Toleranzen erforderlich um die Bedingung $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ einzuhalten.

1.2 Fertigungsbezogen

Die fertigungsbezogene Maßeintragung liegt vor, wenn die für die Fertigung direkt, d. h. ohne Rechnung, verwendbaren Maße eingetragen sind. Dabei müssen kleinere Toleranzen als bei der funktionsbezogenen Maßeintragung zugeordnet werden, sofern die fertigungsbezogene Maßeintragung mit der funktionsbezogenen nicht übereinstimmt.

Abhängig von den Fertigungsbedingungen gibt es verschiedene Möglichkeiten für die fertigungsbezogene Maßeintragung.

Beispiel 2:

Funktionsbedingung wie im Beispiel 1.

Der Mittenabstand der beiden Bohrungen im Bild 1 (und auch im Bild 2) muß aus Funktionsgründen, z. B. Aufnahme eines entsprechenden Gegenstandes, $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ betragen, während der Mittenabstand der linken Bohrung vom linken Rand $10 \text{ mm} + 0,4 \text{ mm}$ nicht überschreiten und $10 \text{ mm} - 0,4 \text{ mm}$ nicht unterschreiten darf.

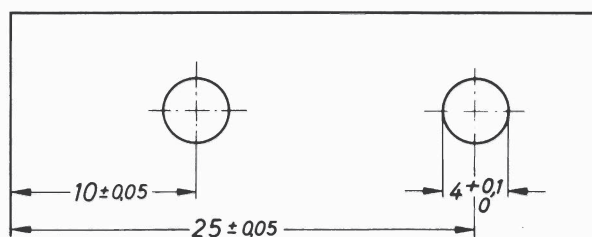


Bild 2. Fertigungsbezogene Maßeintragung

Wird durch Koordinaten bemaßt (z. B. bei Anwendung von koordinatengesteuerten Maschinen), so sind für den in Bild 1 beschriebenen Funktionsfall die Toleranzen, wie in Bild 2 angegeben, zu verkleinern (siehe auch DIN 406 Teil 3).

Erläuterungen siehe Originalfassung der Norm

Fortsetzung Seite 2

Normenausschuß Zeichnungswesen (NZ) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Hierbei kann der Gegenstand trotz Überschreitung der Grenzmaße funktionell brauchbar sein, z. B. wenn die Istmaße 10,4 mm und 25,5 mm betragen.

1.3 Prüfbezogen

Die prüfbezogene Maßeintragung liegt vor, wenn die für die Prüfung direkt, d. h. ohne Rechnung, verwendbaren Maße eingetragen sind. Dabei müssen kleinere Toleranzen als bei der funktionsbezogenen Maßeintragung zugeordnet werden, sofern die prüfbezogene Maßeintragung mit der funktionsbezogenen nicht übereinstimmt (Berechnung der prüfbezogenen Maße siehe Formel 1 bis 4).

Abhängig von den Prüfbedingungen gibt es verschiedene Möglichkeiten für die prüfbezogene Maßeintragung.

Beispiel 3:

Funktionsbedingung wie im Beispiel 1.

Der Mittenabstand der beiden Bohrungen im Bild 1 (und auch im Bild 3) muß aus Funktionsgründen, z. B. Aufnahme eines entsprechenden Gegenstandes, $15 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$ betragen, während der Mittenabstand der linken Bohrung vom linken Rand $10 \text{ mm} + 0,4 \text{ mm}$ nicht überschreiten und $10 \text{ mm} - 0,4 \text{ mm}$ nicht unterschreiten darf.

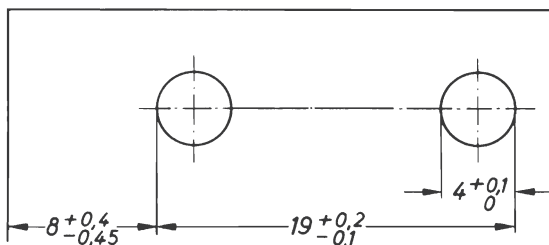


Bild 3. Prüfbezogene Maßeintragung

Sollen die Maße durch einen Meßvorgang geprüft werden, so sind die in Bild 3 angegebenen Maße und Abmaße einzutragen.

Hierbei kann der Gegenstand trotz Überschreitung der Grenzmaße funktionell brauchbar sein. Wenn die Ist-Maße der Bohrungen 4,1 mm betragen, so darf das Maß 19 mm in dem Bereich von 19,1 mm bis 19,2 mm liegen.

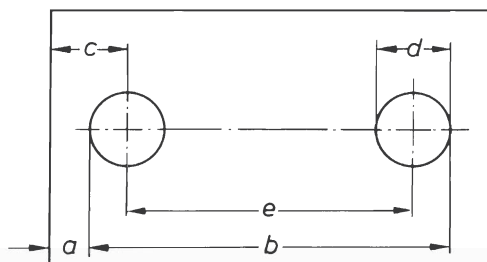


Bild 4. Beziehungen der Maßeintragungsarten zueinander (Beispiel).

Die im Bild 3 angegebenen Abmaße sind nach folgenden Formeln berechnet:

$$a_{\min} = c_{\min} - \frac{d_{\max}}{2} \quad (1) \quad b_{\min} = e_{\min} + d_{\min} \quad (2)$$

$$a_{\max} = c_{\max} - \frac{d_{\min}}{2} \quad (3) \quad b_{\max} = e_{\max} + d_{\max} \quad (4)$$

Berechnungsbeispiel:

$$a_{\min} = c_{\min} - \frac{d_{\max}}{2}$$

Gegeben: $c = (10 \pm 0,4) \text{ mm}$ und $d = (4 + 0,1) \text{ mm}$

Daraus folgt: $c_{\min} = 9,6 \text{ mm}$

$$d_{\max} = 4,1 \text{ mm}$$

In Abhängigkeit von der Forderung $c_{\min} = 9,6 \text{ mm}$ wird berechnet:

$$a_{\min} = 9,6 - \frac{4,1}{2} = 7,55 \text{ d. h. } a_{\min} = 7,55 \text{ mm}$$

darf nicht unterschritten werden.

2 Hilfsmaße

Hilfsmaße sind für die geometrische Bestimmung des Teiles nicht erforderlich. Damit sie nicht zu einer Überbestimmung führen, sind sie in Klammern zu setzen. Sie gelten nicht als Vertragsbestandteil.

2.1 Hilfsmaße für die Konstruktion

Hilfsmaße für die Konstruktion (z. B. Abstände von Lagermitten) sind Maße, die für die eigenen Belange des Konstrukteurs eingetragen werden. Sie werden nicht mit Toleranzen versehen. Für sie gelten auch nicht die Freimaßtoleranzen.

2.2 Hilfsmaße für die Fertigung

Hilfsmaße für die Fertigung (z. B. Koordinatenmaße eines Achsabstandes) sind Maße, die zum Erleichtern der Fertigung dienen.

Zum Hinweis auf die erforderliche Fertigungsgenauigkeit sind sie im Gegensatz zu den Hilfsmaßen für die Konstruktion mit Abmaßen zu versehen; auch dann, wenn die Freimaßtoleranzen zutreffen würden.

3 Anwendung

Die funktionsbezogene Maßeintragung entspricht oft auch der fertigungsbezogenen und der prüfbezogenen Maßeintragung. Können jedoch funktionsbezogen eingetragene Maße nur indirekt bei der Fertigung eingestellt oder geprüft werden, dann muß eine geeignete Stelle (z. B. die Arbeitsvorbereitung oder die Qualitätsprüfung) dafür sorgen, daß Fertigung und Qualitätsprüfung die den notwendigen jeweiligen Bedingungen entsprechenden Maßangaben erhalten; etwa durch Ergänzung der Zeichnungen oder Angaben im Arbeitsplan oder durch besondere Zeichnungen oder Prüfpläne. Ergeben sich bei der Prüfung dieser prüfbezogenen Maße Überschreitungen der Grenzmaße, so kann, wenn der Aufwand gerechtfertigt ist, anhand der funktionsbezogenen Maßeintragung durch Rechnung festgestellt werden, ob die funktionell entscheidenden Maße außerhalb ihrer Toleranz liegen.

Die funktionsbezogene Maßeintragung wird z. B. dann angewendet, wenn der Konstrukteur die Fertigungs- und Prüfbedingungen nicht erfahren kann, oder wenn diese Bedingungen einem raschen Wechsel unterworfen sind.