

DIN EN ISO 129-1



ICS 01.100.01; 01.110

Ersatz für
DIN EN ISO 129-1:2020-02

**Technische Produktdokumentation (TPD) –
Angabe von Maßen und Toleranzen –
Teil 1: Grundlagen (ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020);
Deutsche Fassung EN ISO 129-1:2019 + A1:2021**

Technical product documentation (TPD) –
Presentation of dimensions and tolerances –
Part 1: General principles (ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020);
German version EN ISO 129-1:2019 + A1:2021

Documentation technique de produits –
Représentation des dimensions et tolérances –
Partie 1: Principes généraux (ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020);
Version allemande EN ISO 129-1:2019 + A1:2021

Gesamtumfang 83 Seiten

DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG)

Nationales Vorwort

Der Text von ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10 „Technical product documentation“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 129-1:2019 + A1:2021 durch das Technische Komitee CEN/SS F01 „Technische Zeichnungen“ übernommen, dessen Sekretariat vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 152-06-05 AA „Technische Produktdokumentation“ im DIN-Normenausschuss Technische Grundlagen (NATG).

Dieses Dokument enthält die Änderung 1, angenommen von CEN am 13. Dezember 2020.

Der Beginn und das Ende von neuem oder geändertem Text werden durch die Markierungen   angezeigt.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 128-20	siehe	DIN EN ISO 128-20
ISO 128-22	siehe	DIN ISO 128-22
ISO 128-30	siehe	DIN ISO 128-30
ISO 128-34	siehe	DIN ISO 128-34
ISO 128-50	siehe	DIN ISO 128-50
ISO 286-1	siehe	DIN EN ISO 286-1
ISO 1101	siehe	DIN EN ISO 1101
ISO 2538-1	siehe	DIN EN ISO 2538-1
ISO 2538-2	siehe	DIN EN ISO 2538-2
ISO 3040	siehe	DIN EN ISO 3040
ISO 3098 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 3098 (alle Teile)
ISO 6284	siehe	DIN ISO 6284
ISO 6410-1	siehe	DIN ISO 6410-1
ISO 6428	siehe	DIN ISO 6428
ISO 10209	siehe	DIN EN ISO 10209
ISO 13715	siehe	DIN EN ISO 13715
ISO 14405 (all parts)	siehe	DIN EN ISO 14405 (alle Teile)
ISO 15786	siehe	DIN ISO 15786
ISO 81714-1	siehe	DIN EN ISO 81714-1
ISO/TS 8062-2	siehe	DIN CEN ISO/TS 8062-2 (DIN SPEC 91184)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 129-1:2020-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Unterabschnitt 7.1 Bild 39 c) und Bild 39 d) hinzugefügt;
- b) Text in Bezug auf die neu eingefügten Bilder ergänzt;
- c) Übersetzung der Fachbegriffe überprüft und korrigiert.

Frühere Ausgaben

DIN 27: 1919-10, 1920-05, 1955-09, 1964-03, 1967-03
 DIN 406-1: 1922-12, 1970-10, 1977-04
 DIN 406-2: 1922-12, 1968-06, 1980-04, 1981-08
 DIN 406-3: 1922-12, 1975-07
 DIN 406-3 Beiblatt 1: 1978-10, 1985-04
 DIN 406-4: 1922-12, 1937-05, 1980-12
 DIN 406-4 Beiblatt 1: 1980-12
 DIN 406-5: 1924-11, 1941-10
 DIN 406-6: 1924-12, 1926-01, 1941-10
 DIN 30: 1932-07, 1940x-08, 1970-12
 DIN 406: 1949x-09, 1955-09
 DIN ISO 128: 1977-08, 2003-09
 DIN ISO 3040: 1978-04
 DIN ISO 6410: 1982-08
 DIN 406-10: 1992-12
 DIN 406-11: 1992-12
 DIN 406-11 Beiblatt 1: 2000-12
 DIN 406-12: 1992-12
 DIN ISO 6410-1: 1993-12
 DIN ISO 6410-2: 1993-12
 DIN ISO 6410-3: 1993-12
 DIN EN ISO 129-1: 2020-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN CEN ISO/TS 8062-2 (DIN SPEC 91184), *Geometrische Produktspezifikationen (GPS) — Maß-, Form- und Lagetoleranzen für Formteile — Teil 2: Regeln*

DIN EN ISO 128-20, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 20: Linien, Grundregeln*

DIN EN ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 2538-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Keile — Teil 1: Reihen von Winkeln und Neigungen*

DIN EN ISO 2538-2, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Keile — Teil 2: Bemaßung und Tolerierung*

DIN EN ISO 3040, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Bemaßung und Tolerierung — Kegel*

DIN EN ISO 3098 (alle Teile), *Technische Produktdokumentation — Schriften*

DIN EN ISO 10209, *Technische Produktdokumentation — Vokabular — Begriffe für technische Zeichnungen, Produktdefinition und verwandte Dokumentation*

DIN EN ISO 13715, *Technische Produktdokumentation — Kanten mit unbestimmter Gestalt — Angaben und Bemaßung*

DIN EN ISO 14405 (alle Teile), *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Dimensionelle Tolerierung*

DIN EN ISO 81714-1, *Gestaltung von graphischen Symbolen für die Anwendung in der technischen Produktdokumentation — Teil 1: Grundregeln*

DIN ISO 128-22, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 22: Grund- und Anwendungsregeln für Hinweis- und Bezugslinien*

DIN ISO 128-30, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 30: Grundregeln für Ansichten*

DIN ISO 128-34, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 34: Ansichten in Zeichnungen der mechanischen Technik*

DIN ISO 128-50, *Technische Zeichnungen — Allgemeine Grundlagen der Darstellung — Teil 50: Grundregeln für Flächen in Schnitten und Schnittansichten*

DIN ISO 6284, *Technische Zeichnungen — Zeichnungen für das Bauwesen — Eintragung von Grenzabmaßen*

DIN ISO 6410-1, *Technische Zeichnungen — Gewinde und Gewindeteile — Allgemeines*

DIN ISO 6428, *Technische Zeichnungen — Anforderungen für die Mikroverfilmung*

DIN ISO 15786, *Technische Zeichnungen — Vereinfachte Darstellung und Bemaßung von Löchern*

Deutsche Fassung

**Technische Produktdokumentation (TPD) —
Angabe von Maßen und Toleranzen —
Teil 1: Grundlagen
(ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020)**

Technical product documentation (TPD) —
Presentation of dimensions and tolerances —
Part 1: General principles
(ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020)

Documentation technique de produits —
Représentation des dimensions et tolérances —
Partie 1: Principes généraux
(ISO 129-1:2018 + Amd 1:2020)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. August 2019 angenommen. Die Änderung A1 modifiziert die Europäische Norm EN ISO 129-1:2019. Sie wurde vom CEN am 13. Dezember 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
⌈A1⌋ Europäisches Vorwort der Änderung 1 ⌈A1⌋	6
Vorwort	7
⌈A1⌋ Vorwort der Änderung 1 ⌈A1⌋	8
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Elemente der Bemaßung	11
3.2 Maße	11
4 Angabe von Maßen	12
4.1 Regeln für die Angabe	12
4.1.1 Maße	12
4.1.2 Wiederholte Maße	12
4.1.3 Maße außerhalb des Maßstabs	13
4.1.4 Hilfsmaße	13
4.1.5 Theoretisch exakte Maße	13
4.1.6 Symmetrische Maße	13
4.1.7 Zeichen und Angabe	13
4.2 Positionierung der Maße	14
4.3 Maßeinheiten	16
5 Elemente der Bemaßung — Anwendung	17
5.1 Allgemeines	17
5.2 Eigenschaftsindikatoren	17
5.3 Maßlinie	19
5.4 Maßlinienbegrenzungen und Angabe des Ursprungs	22
5.4.1 Maßlinienbegrenzungen	22
5.4.2 Angabe des Ursprungs	23
5.5 Maßhilfslinie	23
5.6 Hinweislinie	27
5.7 Maßwerte	27
5.7.1 Angabe	27
5.7.2 Anordnung von Maßwerten und Symbolen	28
5.7.3 Besondere Anordnung von Maßwerten und Symbolen	30
5.8 Alphanumerische Zeichen und Symbole, die Maßwerte darstellen	31
5.8.1 Alphanumerische Zeichen, die Maßwerte darstellen	31
5.8.2 Zu Maßwerten hinzugefügte Symbole	31
5.9 Tabellarische Bemaßung	32
5.10 Ergänzende Angaben	33
6 Angabe von Maßtoleranzen	33
6.1 Allgemeines	33
6.2 Grenzabmaße	33
6.3 Grenzbemaßung	35

7	Angabe von Sondermaßen	35
7.1	Anordnung von graphischen oder Buchstabensymbolen mit Maßwerten	35
7.2	Durchmesser	37
7.3	Radien.....	37
7.3.1	Allgemeines	37
7.3.2	Maßort des Radiusmittelpunkts.....	39
7.3.3	Halbkreis-Geometrieelemente.....	39
7.3.4	Angabe kombinierter Radien.....	40
7.4	Kugeln.....	40
7.5	Zwischen.....	40
7.6	Bögen, Sehnen und Winkel	41
7.7	Quadrate.....	42
7.8	Gleichabständige und wiederholte Elemente	43
7.8.1	Gleichabständige Geometrieelemente	43
7.8.2	Wiederholte Elemente.....	46
7.8.3	Tabellarisch dargestellte wiederholte Elemente	47
7.9	Symmetrische Werkstücke und Ansichten	47
7.10	Darstellung von Ebenen.....	49
7.11	Maße von dargestellten Geometrieelementen außerhalb des Maßstabs	50
7.12	Hilfsmaße	50
7.13	Theoretisch exakte Maße.....	50
7.14	Maße gebogener Geometrieelemente.....	51
7.14.1	Gebogene, durch Radien definierte Geometrieelemente	51
7.14.2	Gebogene, durch Koordinatenmaße definierte Geometrieelemente	51
7.15	Bemaßung entwickelter Ansichten	53
7.16	Bemaßung von dünnen Teilen	54
7.16.1	Angabe der Dicke.....	54
7.16.2	Flächenangabe.....	54
7.17	Bemaßung begrenzter Bereiche	55
7.17.1	Allgemeine Regeln.....	55
7.17.2	Bemaßung begrenzter Bereiche auf Umlauflächen	55
7.17.3	Bemaßung begrenzter Bereiche auf anderen Flächen als Umlauflächen	56
8	Anordnung von Maßen.....	57
8.1	Allgemeines	57
8.2	Kettenbemaßung.....	57
8.3	Parallelbemaßung.....	57
8.4	Fortlaufende Bemaßung.....	58
8.4.1	Allgemeines	58
8.4.2	Uni- und bidirektionale fortlaufende Bemaßungen.....	59
8.5	Koordinatenbemaßung.....	63
8.5.1	Kartesische Koordinatenbemaßung	63
8.5.2	Polarkoordinatenbemaßung	66
8.6	Kombinierte Bemaßung.....	66
9	Anmerkungen und besondere Notationen.....	67
9.1	Kennzeichnungshinweise.....	67
9.2	Angabe von textlichen Anweisungen	69
Anhang A (normativ) Beziehungen und Maße von graphischen Symbolen		71
A.1	Allgemeine Anforderungen	71
A.2	Verhältnisse.....	73
A.3	Maße.....	74
Anhang B (informativ) Abschrägungen, Senkungen, Keile, Kegel und Schraubengewinde.....		75
B.1	Abschrägungen.....	75
B.1.1	Außenliegende Abschrägungen	75
B.1.2	Innenliegende Abschrägungen und Senkungen.....	76

B.1.3 Vereinfachte Abschrägungen 76

B.2 Senkungen 77

B.3 Keile 77

B.4 Kegel 77

B.5 Schraubengewinde 77

Anhang C (informativ) Frühere Praxis 78

Literaturhinweise 79

Europäisches Vorwort

Der Text von ISO 129-1:2018 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10 „Technical product documentation“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 129-1:2019 durch CCMC übernommen.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2020, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis April 2020 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 129-1:2018 wurde von CEN als EN ISO 129-1:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

⌚ Europäisches Vorwort der Änderung 1 ⌚

⌚ Der Text von ISO 129-1:2018/Amd 1:2020 wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10 „Technical product documentation“ der Internationalen Organisation für Normung (ISO) erarbeitet und als EN ISO 129-1:2019/A1:2021 durch das Technische Komitee CEN/SS F01 „Technische Zeichnungen“ übernommen, dessen Sekretariat von CCMC gehalten wird.

Diese Änderung zur Europäischen Norm EN ISO 129-1:2018^{N1)} muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2021, und etwaige entstehende nationale Normen müssen bis Juli 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 129-1:2018/Amd 1:2020 wurde von CEN als EN ISO 129-1:2019/A1:2021 ohne irgendeine Abänderung genehmigt. ⌚

N1) Nationale Fußnote: Redaktioneller Fehler der Referenzfassung, richtig ist die Datierung EN ISO 129-1:2019.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10, *Technical product documentation*, erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 129-1:2004), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- die Tatsache, dass dieses Dokument die Anwendung der Maßtoleranzen nicht abdeckt, wurde geklärt;
- Eigenschaftsindikator, Flächenindikator, entwickelte Länge und „Zwischen“-Symbole wurden erörtert;
- Kennzeichnungshinweise und textliche Anweisungen wurden erörtert;
- die Bemaßung wiederholter Elemente und begrenzter Bereiche wurde geklärt.

Eine Liste aller Teile der Normenreihe ISO 129 kann auf der ISO-Internetseite abgerufen werden.

[A₁] Vorwort der Änderung 1 [A₁]

[A₁] ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 10, *Technical product documentation*, erarbeitet.

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 129 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden. [A₁]

Einleitung

Dieses Dokument ist für alle Anwendungsbereiche bestimmt. Siehe andere Teile von ISO 129 für Informationen, die sich auf bestimmte Anwendungsbereiche beziehen.

Die Prinzipien der Tolerierung und die Auslegung der Toleranzdarstellungen sind der Normenreihe ISO 14405 zu entnehmen.

Bilder in diesem Dokument veranschaulichen die Regeln und sind nicht zur Abbildung vollständiger Darstellung bestimmt. Es wird darauf hingewiesen, dass Projektionsmethode 3, unbeschadet der festgelegten Prinzipien, gleichermaßen hätte verwendet werden können.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die allgemeinen Grundsätze für die Angabe von Maßen und den zugehörigen Toleranzen fest, die für technische 2D-Zeichnungen in allen Bereichen und Branchen gelten, aber auch auf 3D-Anwendungen angewendet werden können.

Dieses Dokument deckt nicht die Anwendung der Maßtoleranzen und deren Bedeutung ab. Siehe ISO 14405-1 für Tolerierungsprinzipien. Dieses Dokument kann nur zur Beschreibung des Nennmodells einer Zeichnung verwendet werden, nicht für das nicht-ideale Oberflächenmodell (Hautmodell), das zu Tolerierungszwecken verwendet wird (für weitere Informationen zu Tolerierungsspezifikationen siehe die Liste der GPS-Normen, die als normative Verweisungen oder als Literaturhinweise aufgeführt sind).

Unter Berücksichtigung der Normenreihe ISO 14405 ist die Angabe der Toleranzindikation eindeutig, wenn sie auf ein Maß angewendet wird, das ein Größenmaß darstellt und mehrdeutig, wenn das Maß kein Größenmaß ist.

Alle in diesem Dokument genannten Regeln sind für jede Art von Zeichnung anwendbar (siehe ISO 29845).

Ergänzend führt dieses Dokument das Konzept der Eigenschaftsindikatoren, der entwickelten Länge, des „Zwischen“-Symbols, der Flächenindikatoren, der Kennzeichnungshinweise und der textlichen Anweisungen ein.

ANMERKUNG 1 Alle Bilder sind ausschließlich in der 2D-Ansicht dargestellt.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche Informationen und Einzelheiten für das Bauingenieurwesen sind ISO 6284 zu entnehmen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 128-20, *Technical drawings — General principles of presentation — Part 20: Basic conventions for lines*

ISO 128-22, *Technical drawings — General principles of presentation — Part 22: Basic conventions and applications for leader lines and reference lines*

ISO 128-24:2014, *Technical drawings — General principles of presentation — Part 24: Lines on mechanical engineering drawings*

ISO 3098 (all parts), *Technical product documentation — Lettering*

ISO 10209, *Technical product documentation — Vocabulary — Terms relating to technical drawings, product definition and related documentation*

ISO 14405 (all parts), *Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional tolerancing*

ISO 81714-1, *Design of graphical symbols for use in the technical documentation of products — Part 1: Basic rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 10209 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1 Elemente der Bemaßung

3.1.1

Mittellinie

Linie oder Satz aus zwei senkrecht zueinander verlaufenden Linien, die zur Darstellung eines zentralen (Geometrie-)Elements verwendet werden, z. B. eine Achse oder eine Mittelebene

3.1.2

Maßlinie

gerade oder gebogene Linie mit Maßlinienbegrenzungen an jedem Ende oder Ursprung und einer Maßlinienbegrenzung an jedem Ende, die das Größenmaß eines Geometrieelements oder das Ausmaß eines Geometrieelements oder zwischen zwei Geometrieelementen oder zwischen einem Geometrieelement und einer *Maßhilfslinie* (3.1.3) oder zwischen zwei Maßhilfslinien angibt

3.1.3

Maßhilfslinie

Linie, die eine Erweiterung einer Elementkontur oder einer *Mittellinie* (3.1.1) ist

3.1.4

Ursprungssymbol

Kreis, der den Beginn der fortlaufenden Bemaßung oder der Koordinatenbemaßung angibt

3.2 Maße

3.2.1

Winkelmaß

Winkel eines winkelförmigen Größenmaßelements oder Winkel zwischen zwei Geometrieelementen

Anmerkung 1 zum Begriff: In technischen Zeichnungen der mechanischen Technik sind Winkelmaße als Winkelgrößen oder Winkelabstände klassifiziert, siehe ISO 14405-2.

3.2.2

Maßwert

nominaler Zahlenwert eines Größenmaßes, in einer bestimmten, für ein *lineares* oder *Winkelmaß* (3.2.4, 3.2.1) relevanten Maßeinheit angegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Toleranzgrenzen und/oder zulässigen Abweichungen werden auf den Maßwert angewendet.

3.2.3

entwickelte Länge

erste Länge des Materials vor der Verformung, z. B. durch Biegen

3.2.4

Längenmaß

lineares Maß eines Größenmaßelements oder eines linearen Abstands zwischen zwei Geometrieelementen

Anmerkung 1 zum Begriff: In technischen Zeichnungen der mechanischen Technik sind Längenmaße als lineare Maße oder lineare Abstände klassifiziert, siehe ISO 14405-2.

3.2.5

Eigenschaftsindikator

Symbol, das zur Definition der Form eines Geometrieelementes oder der Eigenschaft einer aus mehreren Geometrieelementen bestehenden Einheit verwendet wird

4 Angabe von Maßen

4.1 Regeln für die Angabe

4.1.1 Maße

Nur die Maße, die zur eindeutigen Definition der Nenngeometrie (Nennmodell) notwendig sind, dürfen dargestellt werden. Jedes Maß darf nur einmal durch eine Maßlinie, einen vorausgehenden Maßwert und, falls erforderlich, durch einen Eigenschaftsindikator dargestellt werden. Besteht die Notwendigkeit, die Angabe eines Maßes zu wiederholen, dürfen Hilfsmaße verwendet werden.

Maßwerte, die in Dezimalschreibweise angegeben werden, müssen als Dezimalzeichen ein Komma verwenden.

Wenn nicht anders festgelegt, müssen die Maße für den fertigen Zustand des bemaßten Geometrieelements angegeben werden.

Der Text aller Maße, graphischen Symbole und Notierungen muss oberhalb der Maßlinie angegeben werden und ist von unten zu lesen. Wenn der Text eines Maßes, eines Symbols oder einer Notierung vertikal dargestellt ist, wird er von rechts gelesen. Die Bestimmung der Ausrichtung basiert auf dem Mittelpunkt des Maßes, des Symbols oder der Notierung.

Maße allein reichen nicht aus, um die Anforderungen eines Produkts zu definieren. Maße müssen mit anderen Spezifikationstechniken, wie jeweils zutreffend, verwendet werden, z. B. allgemeine Toleranzen, geometrischer Tolerierung oder Oberflächentexturanforderungen.

4.1.2 Wiederholte Maße

Wenn ein Geometrieelement auf der Zeichnung wiederholt wird, ist es möglich, die Maßangabe auf der Zeichnung durch folgende Angaben zu vereinfachen:

- an einer Stelle des Geometrieelements, das Nennmaß (mit einem Symbol des Eigenschaftsindikators, sofern zutreffend), dem die zugehörige Wiederholungszahl vorausgeht, gefolgt von einem Multiplikationssymbol ($\times$) und einem Leerzeichen (z. B. $2 \times \varnothing 18$) (siehe Bild 10). Zur Vermeidung von Missverständnissen ist es möglich, jeden Teil der Wiederholung zu identifizieren, indem ein Referenzidentifikator verwendet wird (z. B. ein Buchstabe oder ein Symbol) (siehe Bild 64);
- ein Nennmaß (mit einem Eigenschaftsindikatorsymbol, sofern zutreffend) über einer Bezugslinie, die an jedem Teil der Wiederholung angehängt ist (siehe Bild 49 und Bild 50).

4.1.3 Maße außerhalb des Maßstabs

Standardmäßig wird eine Maßlinie im Maßstab der Zeichnung gezogen. In Ausnahmefällen, und zwar nur in 2D-Zeichnungen, wenn der Maßwert nicht seinem Maßstabswert entspricht (Geometrieelemente außerhalb des Maßstabs), ist der Maßwert durch Unterstreichen des Maßwerts zu kennzeichnen (siehe 7.11 und Bild 70).

4.1.4 Hilfsmaße

Für rein informative Zwecke kann ein Maßwert als ein Maß definiert werden. In diesem Fall ist der Maßwert in Klammern zu setzen, (). Diese Art von Maß wird als Hilfsmaß bezeichnet (siehe 7.12 und Bild 65 und Bild 66).

4.1.5 Theoretisch exakte Maße

Wenn ein Maßwert als ein theoretisch exaktes Maß gilt und mit der allgemeinen $\pm$ -Tolerierung oder einem Hilfsmaß nicht assoziiert ist, ist er in einen rechteckigen Rahmen zu setzen (in Übereinstimmung mit ISO 1101, 7.13 und Bild 71).

4.1.6 Symmetrische Maße

Wenn die Auslegung eines Teils eine oder mehrere Symmetrien aufweist, ist es möglich, einen Teilbereich des Teils darzustellen, der die Rekonstruktion des kompletten Teils durch Symmetrie ermöglichen kann (siehe 7.9). In diesem Fall werden die Maße, die nur auf dem Teilbereich und der Maßlinie zwischen zwei symmetrischen Geometrieelementen abgebildet sind, vom Geometrieelement angegeben, das auf dem Teilbereich mit einer Maßlinienbegrenzung und senkrecht zur Symmetrieachse ohne Maßlinienbegrenzung dargestellt ist (siehe Bild 65 und Bild 66).

4.1.7 Zeichen und Angabe

Zeichen auf Zeichnungen müssen der Normenreihe ISO 3098 entsprechen.

Es darf nur eine Zeichenhöhe für Maß- und Toleranzangabe für eine spezifische Zeichnung geben.

Die Bestandteile des Maßindikators müssen durch ein Leerzeichen getrennt sein (siehe Bild A.3 und Bild A.4).

Der Maßwert und die untere Abweichung müssen sich im selben Abstand von der Maßlinie befinden (siehe Beispiel 1 und Beispiel 2).

Wenn obere und untere Toleranzgrenzen in zwei separaten Linien dargestellt werden (z. B. Grenzabmaße, Maßgrenzwerte), muss das Dezimalzeichen der oberen und unteren Linie angeglichen werden. Wenn eine Toleranzgrenze ohne Dezimalzeichen dargestellt wird, müssen die verbleibenden Stellen angeglichen werden, als wäre ein Dezimalzeichen vorhanden (siehe Beispiel 1 und Beispiel 2).

Nachgestellte Nullen dürfen dargestellt oder weggelassen werden:

Beispiel 1	Beispiel 2
+0,20	0
2× 55 −0,15	2× 55 −0,15

Abweichungen müssen immer mit dem zutreffenden Zeichen, „+“ oder „−“, dargestellt werden, außer der Wert ist Null, in diesem Fall darf kein Zeichen angegeben werden (siehe Beispiel 2).

Bei Toleranzen, die an ein Maß, das in Übereinstimmung mit ISO 286-1 dargestellt ist, angehängt wurden, ist es nicht notwendig, die Werte der Abweichungen anzugeben, es sei denn, sie werden benötigt (siehe Bild 1).

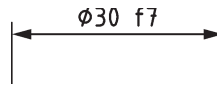


Bild 1

4.2 Positionierung der Maße

Maße müssen in einer Ansicht oder einem Schnitt angegeben werden, die/der das/die wichtigste(n) Geometrieelement(e) am deutlichsten angibt (siehe Bild 2).

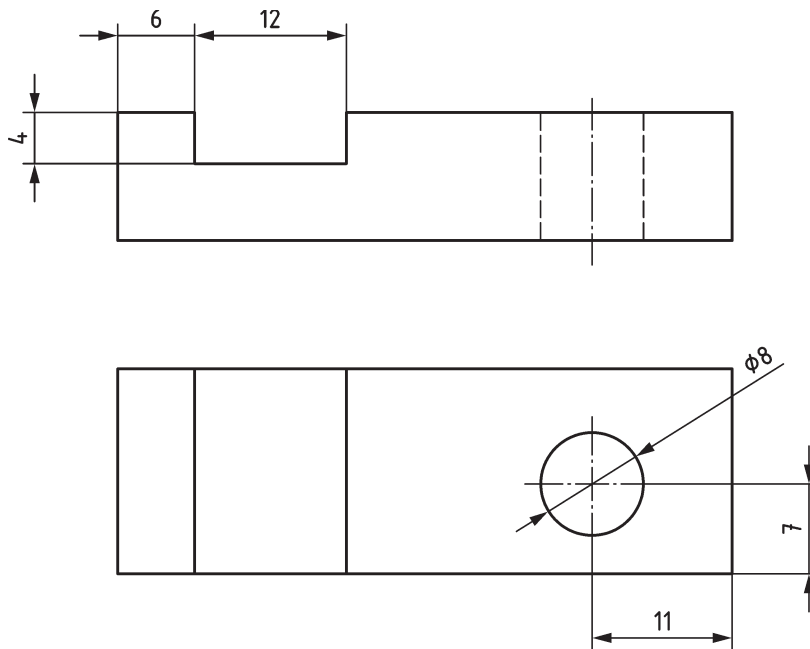


Bild 2

Maßlinien für interne Geometrieelemente und Maßlinien für externe Geometrieelemente müssen, soweit dies möglich ist, in separaten Maßgruppen angeordnet und angegeben werden, um die Lesbarkeit zu verbessern (siehe Bild 3).

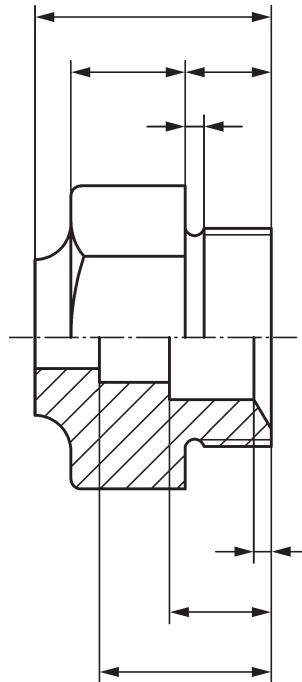


Bild 3

Wenn mehrere Geometrieelemente oder Objekte nahe beieinanderliegend abgebildet werden, müssen ihre relativen Maße separat gruppiert werden, um die Lesbarkeit zu vereinfachen (siehe Bild 4).

Wenn möglich, sollten die Maße nicht innerhalb des Umrisses des dargestellten Objekts angegeben werden.

Die Bemaßung verdeckter Geometrieelemente wird nicht empfohlen und sollte vermieden werden, es sei denn, dies ist absolut notwendig und völlig eindeutig.

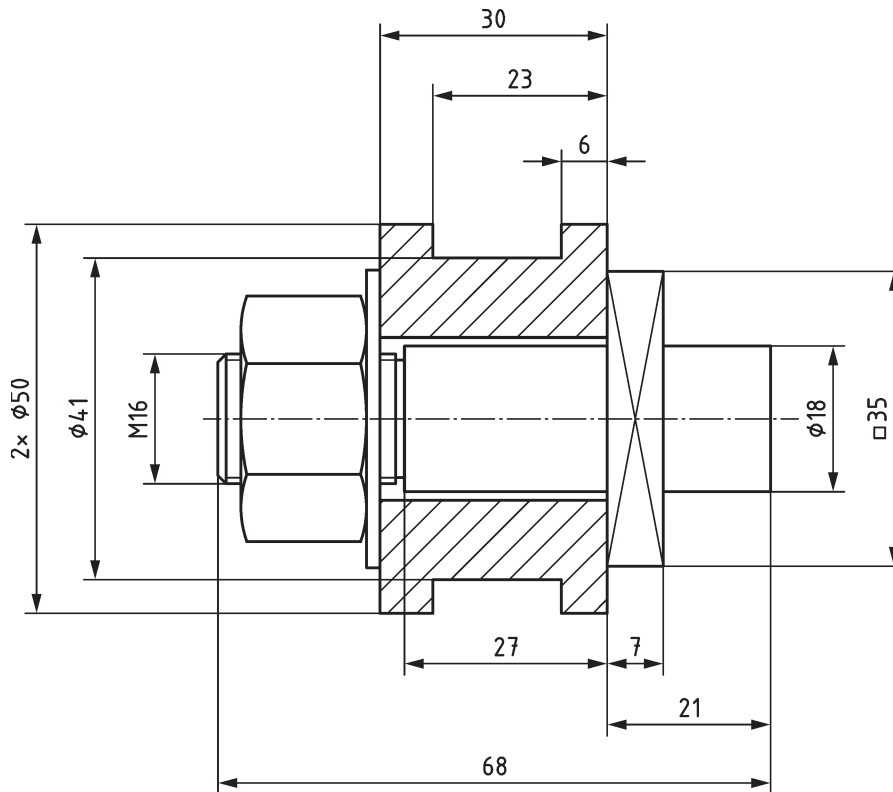


Bild 4

4.3 Maßeinheiten

Für lineare Einheiten darf die überwiegende Einheit auf einer Zeichnung auf derselben oder in einem beiliegenden Dokument angegeben und damit bei den einzelnen Bemaßungen weggelassen werden.

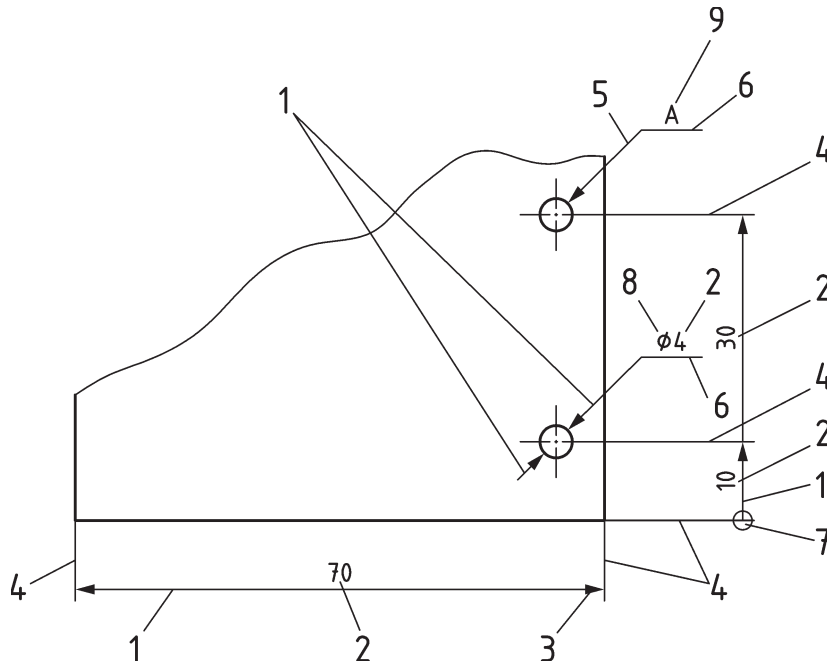
Bei Winkelmaßen müssen die Einheiten immer mit den einzelnen Maßen angegeben werden (siehe Bild 7 und Bild 34 bis Bild 37).

Alle in einer anderen Maßeinheit angegebenen Maße müssen diese Maßeinheit angeben.

5 Elemente der Bemaßung — Anwendung

5.1 Allgemeines

Verschiedene Elemente der Bemaßung sind in Bild 5 dargestellt.



Legende

- 1 Maßlinie
- 2 Nennmaßwert
- 3 Maßlinienbegrenzung (in diesem Fall eine Pfeilspitze)
- 4 Maßhilfslinie
- 5 Hinweislinie
- 6 Bezugslinie
- 7 Ursprungssymbol
- 8 Eigenschaftsindikator
- 9 Referenzzeichen

Bild 5

5.2 Eigenschaftsindikatoren

Eigenschaftsindikatorsymbole (siehe Tabelle 1) dürfen verwendet werden, um die Form des Geometrieelements und die Art des zugeordneten Maßes zu beschreiben. Das Symbol muss ohne Leerzeichen vor dem Maß stehen (siehe Bilder, auf die in Tabelle 1 verwiesen wird).

Kein Eigenschaftsindikator ist für die folgenden Angaben erforderlich:

- lineare Maße zwischen zwei parallelen Ebenen (siehe Bild 9) oder zwei parallel verlaufenden geraden Linien (siehe Bild 41); oder
- Winkelmaße zwischen zwei Schnittebenen (siehe Bild 7 und Bild 59) oder zwei sich schneidenden geraden Linien.

Tabelle 1

Eigenschafts-indikatorsymbol	Beschreibung	Zugeordnete Eigenschaft	Beispiel für die Angabe
$\varnothing$	Durchmesser	Zylindrisches Geometrieelement oder rundes Geometrieelement, beschrieben durch seinen Durchmesser.	Bild 2, Bild 6 und Bild 10
R	Radius	Zylindrisches Geometrieelement oder rundes Geometrieelement, beschrieben durch seinen Radius.	Bild 8 und Bild 44
=	Quadrat	Quadratisches Geometrieelement mit vier gleichen Winkeln und vier gleichen Seiten, beschrieben durch sein Seitenmaß.	Bild 4, Bild 55 bis Bild 57
S $\varnothing$	sphärischer Durchmesser	Sphärisches Geometrieelement, beschrieben durch seinen Durchmesser.	Bild 51
SR	sphärischer Radius	Sphärisches Geometrieelement, beschrieben durch seinen Radius.	Bild 52
$\frown$	Bogenlänge	Krummliniges Maß eines nicht-flachen Geometrieelements (z. B. Bogenlänge).	Bild 8, Bild 53 und Bild 54
t=	Dicke (dünner Objekte)	Zwei versetzte Geometrieelemente, definiert durch ihre Dicke.	Bild 78
∇	Tiefe	Tiefe einer Bohrung oder eines internen Geometrieelements.	Bild 39 und Bild 41
$\sqcap$	zylindrische Aussenkung	Zylindrische Bohrung mit einer flachen Unterseite, beschrieben durch ihren Durchmesser und ihre Tiefe.	Bild 39
$\sphericalangle$	Senkung	Runde Abschrägung, beschrieben durch Durchmesser und Winkel.	Bild 40
$\curvearrowright$	entwickelte Länge	Länge eines Geometrieelements vor dem Biegen oder Verformen.	Bild 77
$\longleftrightarrow$	zwischen	Angabe des Umfangs eines begrenzten Bereichs, verwendet in Verbindung mit Referenzzeichen.	Bild 54 und Bild 81

5.3 Maßlinie

Maßlinien müssen als schmale Volllinien nach ISO 128-20 angegeben sein.

Maßlinien müssen in folgenden Fällen angegeben sein:

- Längenmaß:
 - das ein Größenmaß eines Größenmaßelements ist, angegeben durch eine einzelne Maßlinie (siehe Bild 6 und Bild 27);
 - das ein Radius ist, generiert aus dem geometrischen Mittelpunkt des Kreises, zu dem der Bogen gehört und der zur Kontur des Bogens führt (siehe Bild 8);
 - das ein Abstand zwischen zwei Geometrieelementen oder eine Länge des begrenzten Bereichs parallel zur zu dimensionierenden Länge ist (siehe Bild 10 und Bild 83);
- Winkelmaße oder Maße eines Bogens als ein runder Bogen um den Scheitelpunkt des Winkels oder den Mittelpunkt des Bogens (siehe Bild 7 und Bild 8).

Ist der Platz begrenzt, dürfen die Maßlinien über die Maßhilfslinien hinaus erweitert und die Pfeilspitzen außerhalb der Maßhilfslinien platziert und umgedreht werden (siehe Bild 2).

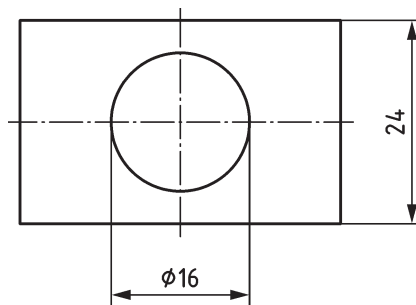


Bild 6

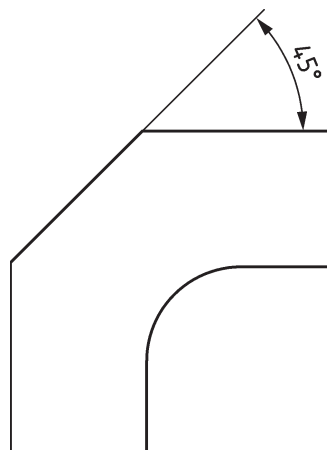


Bild 7

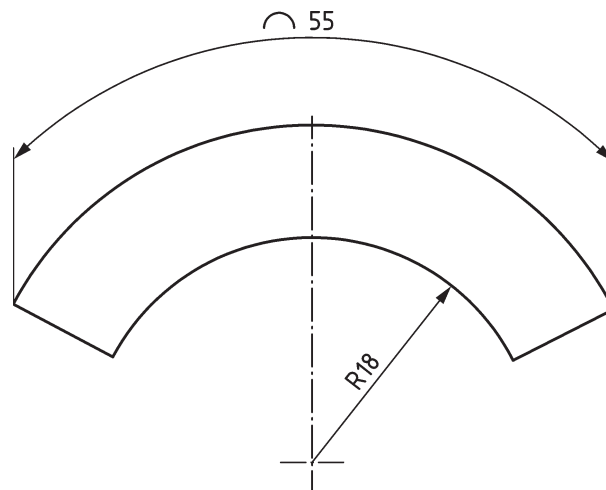


Bild 8

Wird das Geometrieelement gebrochen dargestellt, muss die entsprechende Maßlinie ungebrochen dargestellt werden (siehe Bild 9).

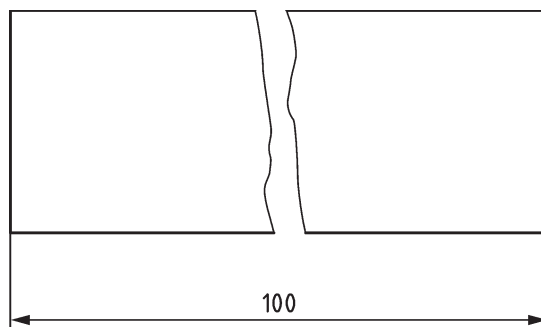


Bild 9

Maßlinien von runden Geometrieelementen dürfen schräg durch den Mittelpunkt des Geometrieelements angegeben werden (siehe Bild 10).

Überschneidungen von Maßlinien mit einer anderen Linie sollten vermieden werden, wo jedoch eine Überschneidung unvermeidbar ist, muss diese ungebrochen dargestellt werden (siehe Bild 10).

Mittellinien und Konturen eines Geometrieelements dürfen nicht als Maßlinien verwendet werden.

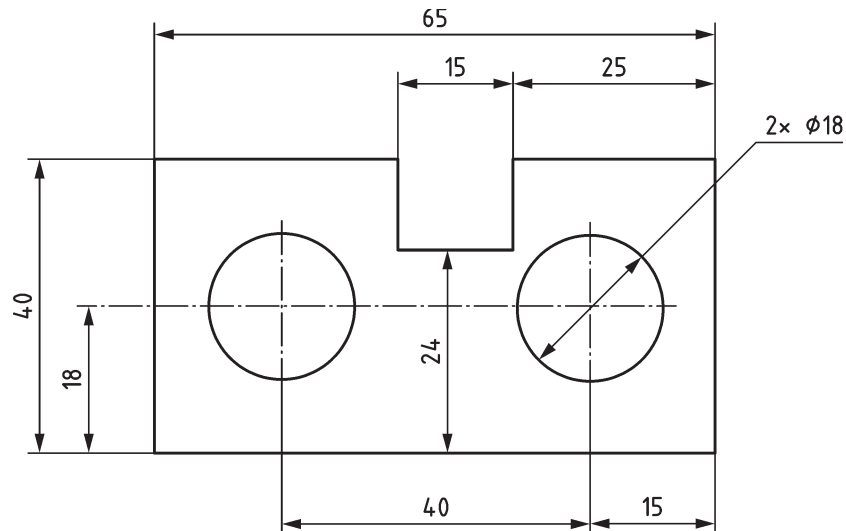


Bild 10

Maßlinien brauchen nicht vollständig dargestellt zu werden, wenn:

- Maße von Durchmessern angegeben werden (siehe Bild 11);
- ein Teil eines symmetrischen Geometrieelements als Ansicht oder Schnitt gezeichnet ist (siehe Bild 65 und Bild 67);
- das Referenzgeometrieelement zur Bemaßung nicht in der Zeichnung enthalten ist und kein Bedarf für dessen Angabe besteht (siehe Bild 45, R140);
- die vereinfachte fortlaufende Bemaßung verwendet wird [siehe Bild 90 b)].

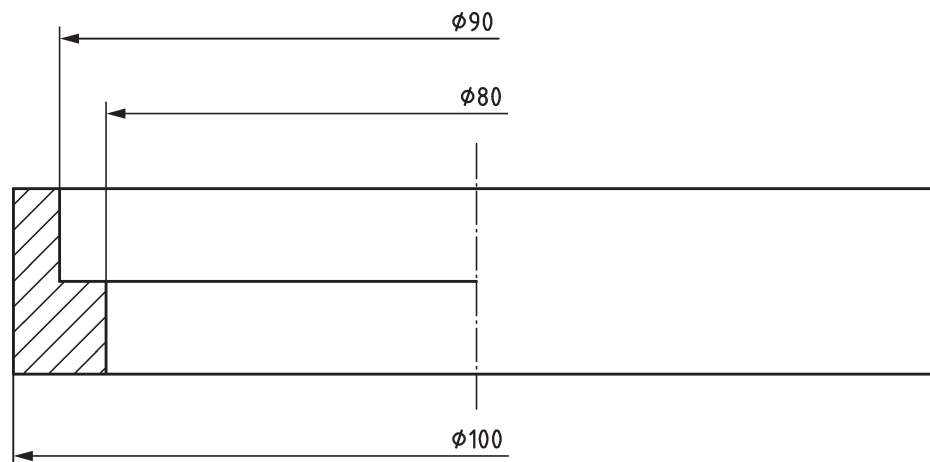


Bild 11