

Allgemeines

Prinzipiell ist zwischen Konstruktionszeichnungen und Ausführungszeichnungen zu unterscheiden. Konstruktionszeichnungen sind Bestandteil der statischen Berechnungen. In ihnen werden u. a. die nachgewiesenen Details maßstabsgerecht dargestellt. Sie werden entweder händisch als Bleistiftzeichnung skizziert oder mittels geeigneten CAD-Zeichenprogrammen erstellt und dienen als Grundlage zur Erstellung der Ausführungszeichnungen, die zur Fertigung von einzelnen Bauteilen, von Komponenten von Bauteilen sowie zum Zusammenfügen von Bauteilkomponenten benötigt werden.

Sowohl die Konstruktionszeichnung als auch die Ausführungszeichnung sind gemäß Definition in der für technische Zwecke erforderlichen Art und Vollständigkeit anzufertigen. Zur erforderlichen Art einer Konstruktions- sowie Ausführungszeichnung zählt zum Beispiel das Einhalten von Darstellungsregeln wie die Wahl eines geeigneten Maßstabes, eindeutig angeordnete Bezugslinien von Maßketten, die Darstellung von Systemachsen,

unmissverständliche Angaben zu Schweißnähten oder Schraubenverbindungen sowie eine geeignete Wahl von Schnitten und (Detail-)Ansichten. Zur Vollständigkeit zählen Maßeintragungen, technische Hinweise sowie Tabellen und ähnliches. Hierbei ist darauf zu achten, dass alle Angaben unmissverständlich sind und möglichst keinen Interpretationsspielraum lassen und nicht zu viele unnötige Informationen das Lesen einer Zeichnung erschweren.

Grundregeln der Darstellung

Blattgrößen und Maßstäbe

Gemäß DIN EN ISO 5457 sind Zeichnungen auf dem kleinsten Blattformat anzufertigen, dass eine ausreichende Klarheit und Auflösung zulässt. Als bevorzugte Blattgrößen sind Bögen aus der ISO-Hauptreihe A zu verwenden. Die zugelassenen Maßstäbe betragen 1:500, 1:200, 1:100, 1:50, 1:20, 1:10, 1:5 und 1:1. Zusätzlich darf der Maßstab 1:25 verwendet werden.

Linienarten und Linienbreiten

In Konstruktionszeichnungen sind die vier in **Tabelle 1** angegebenen Linienarten zu verwenden.

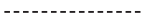
1	2	3	4
Volllinie	Strichlinie	Strichpunktlinie	Punktlinie
			

Tabelle 1: Linienarten

Tabelle 2 zeigt den Anwendungsbereich der vier unterschiedlichen Linientypen sowie die maßstabsabhängigen Linienbreiten. Die Standardlinienbreiten sind die der Liniengruppen II und III. Die Bedingungen zur Anwendung von Liniengruppe I und IV sind in den Fußnoten angegeben.

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Linienart	Anwendungsbereich	Liniengruppe			
			I ¹⁾	II	II	IV ²⁾
			Zuordnung zu Maßstab			
			≤ 1:100		≥ 1:50	
			Linienbreite			
1	Volllinie	Begrenzung von Schnittflächen	0,5	0,5	1,0	1,0
2	Volllinie	Sichtbare Kanten und sichtbare Umrisse von Bauteilen, Begrenzung von Schnittflächen von schmalen oder kleinen Bauteilen	0,25	0,35	0,5	0,7
3	Volllinie	Maßlinien, Maßhilfslinien, Hinweislinien, Lauflinien, Begrenzung von Ausschnittdarstellungen, vereinfachte Darstellungen	0,18	0,25	0,35	0,5
4	Strichlinie	Verdeckte Kanten und verdeckte Umrisse von Bauteilen	0,25	0,35	0,5	0,7
5	Strichpunktlinie	Kennzeichnung der Lage der Schnittebenen	0,5	0,5	1,0	1,0
6	Strichpunktlinie	Achsen	0,18	0,25	0,35	0,5
7	Punktlinie	Bauteile vor bzw. über der Schnittebene	0,25	0,35	0,5	0,7
8	Maßzahlen	Schriftgröße	2,5	3,5	5,0	7,0

¹⁾ Die Liniengruppe I ist nur dann anzuwenden, wenn eine Zeichnung mit der Liniengruppe III angefertigt, im Verhältnis 2:1 verkleinert wurde und die Verkleinerung weiterbearbeitet werden soll. In der Zeichnung mit der Liniengruppe III ist dann die Schriftgröße 5,0 mm zu wählen. Die Liniengruppe I erfüllt nicht die Anforderungen der Mikroverfilmung.

²⁾ Die Liniengruppe IV ist für Ausführungszeichnungen anzuwenden, wenn eine Verkleinerung z. B. vom Maßstab 1:50 in den Maßstab 1:100 vorgesehen ist und die Verkleinerung den Anforderungen der Mikroverfilmung zu entsprechen hat. Die Verkleinerung kann dann gegebenenfalls mit den Breiten der Liniengruppe II weiterbearbeitet werden.

Tabelle 2: Zu verwendende Linienbreiten

Bei der händischen Anfertigung von Konstruktionsskizzen innerhalb statischer Berechnungen mittels Bleistift entfällt selbstverständlich die Verwendung von Liniengruppen.

Bemaßung

Eine Bemaßung setzt sich aus Maßzahl, Maßlinie, Maßlinienbegrenzung und Maßhilfslinien zusammen, siehe **Bild 1**.

Die Maßlinie ist als Volllinie nach Tabelle 2 darzustellen. Maßzahlen sind in der Regel über der Maßlinie anzuordnen, so dass sie von unten bzw. von rechts lesbar sind. Maßhilfslinien ziehen Maße heraus, die nicht zwischen den Begrenzungslinien einer Fläche angeordnet werden. Die Darstellung von Maßlinienbegrenzung und Maßhilfslinien erfolgt nach **Bild 2**.

Ansichten

Als Vorder- oder Hauptansicht sollte die am meisten aussagekräftige Ansicht eines Bauteils in Bezug auf Gebrauchs-, Fertigungs- oder Einbaulage verwendet werden. Jede weitere Ansicht ist mit einem Großbuchstaben und einem Bezugspfeil in der Hauptansicht zu kennzeichnen, wobei der Buchstabe unabhängig von der Betrachtungsrichtung immer senkrecht bezogen auf die Leserichtung anzuordnen ist, siehe **Bild 3**.

Die Auswahl der Ansichten inklusive Schnitte und Schnittansichten sollten auf das notwendige Maß begrenzt werden, das für eine eindeutige und vollständige Bestimmung des Bauteils nötig ist. Die Ansichten und Schnitte sollten hierbei so gewählt werden, dass sich die Anzahl der verdeckt darzustellenden Kanten und Umrisse minimiert wird und die Wiederholung von Detaildarstellungen vermieden wird. Sollen Ansichten in einer anderen gedrehten Lage dargestellt werden, so ist bei der Kennzeichnung der gedrehten Ansicht ein gebogener Pfeil anzugeben, der den Drehwinkel und Drehrichtung angibt, siehe **Bild 4**.

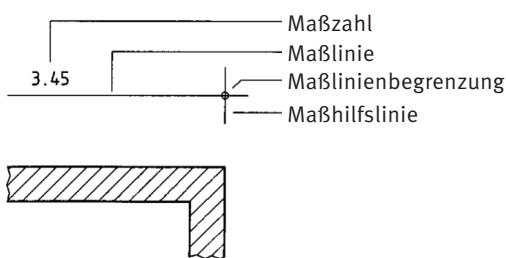


Bild 1: Benennungen für die Bemaßung

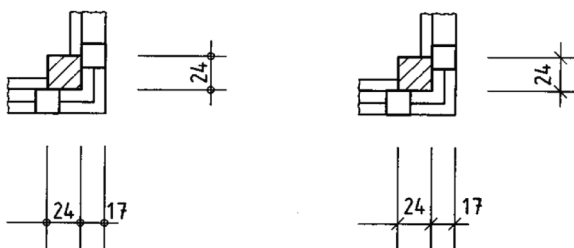


Bild 2: Maßlinienbegrenzung und Maßhilfslinien

Schnitte

Schnittansichten und Schnitte dürfen beliebig zu der Ansicht, in der die Schnittebene liegt angeordnet werden. Schnittansichten sind unmittelbar oberhalb ihrer Darstellung zu kennzeichnen. Schnittebenen sind mit einer Strich-Punktlinie, siehe **Tabelle 2** und DIN ISO 128-23, zu kennzeichnen. Weitere Angaben zur Darstellung von Schnitten sowie zur Darstellung von Schnittflächen und Schnittansichten sind in DIN ISO 128-50 enthalten.

Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen gemäß DIN ISO 5261

Gemäß DIN ISO 5261 darf die ISO-Bezeichnung bei der Angabe von Stäben und Profilen entfallen, sofern stattdessen die in Tabelle 1 und 2 aus DIN ISO 5261 dargestellten Symbole verwendet werden. Eine beispielhafte Bezeichnung ist in **Bild 5** dargestellt.

Vereinfachte Darstellung von Verbindungselementen für den Zusammenbau gemäß DIN ISO 5845-1

Gemäß DIN ISO 5845-1 werden Verbindungselemente sowie Löcher, die senkrecht zur Zeichenebene liegen durch ein Mittenkreuz dargestellt, siehe **Tabelle 3**. Zur Unterscheidung von Schrauben und Nieten von Löchern, muss die genaue Bezeichnung der einzelnen Verbindungsmittel nach der jeweils gültigen Norm angegeben werden.

Für weitere symbolische Darstellungen parallel zur Achse der Verbindungselemente siehe DIN ISO 5845-1.

Für Gruppen aus Schrauben oder Nieten und Löchern, die die gleichen Elemente beinhalten, ist die Bezeichnung eines Elementes ausreichend. Dieses Element muss ein äußeres Element der Gruppe sein, siehe **Bild 6**.

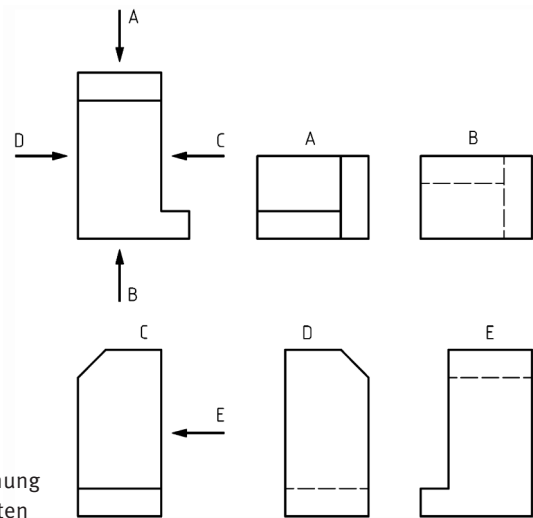


Bild 3: Kennzeichnung von Ansichten

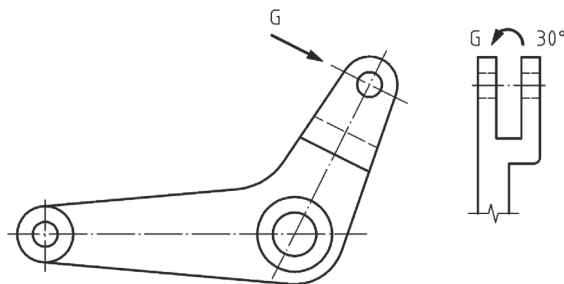


Bild 4: Gedrehte Ansichten

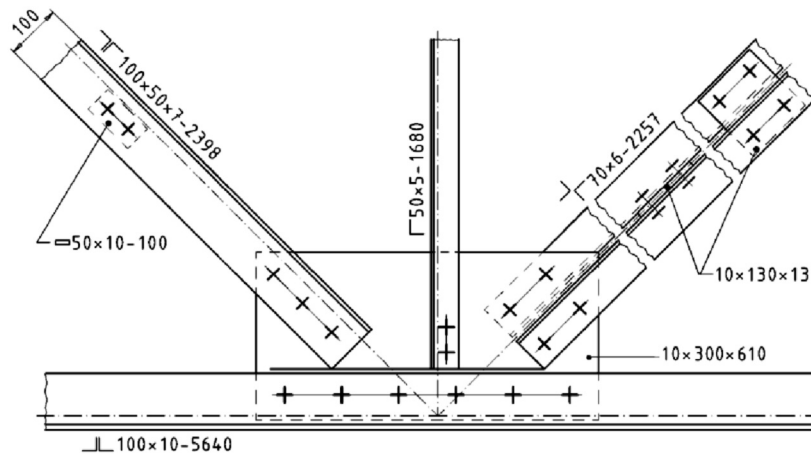


Bild 5: Vereinfachte Angabe von Profilstäben gemäß DIN ISO 5261

Loch und Schraube oder Niet	Loch			
	ohne Senkung	Senkung auf der Vorderseite	Senkung auf der Rückseite	Senkung auf beiden Seiten
In der Werkstatt gebohrt und eingebaut	+	✱	✱	✱
In der Werkstatt gebohrt und auf der Baustelle eingebaut	✱	✱	✱	✱
Auf der Baustelle gebohrt und eingebaut	✱	✱	✱	✱

Tabelle 3: Symbolische Darstellung von Löchern sowie von in die Löcher passenden Schrauben und Nieten

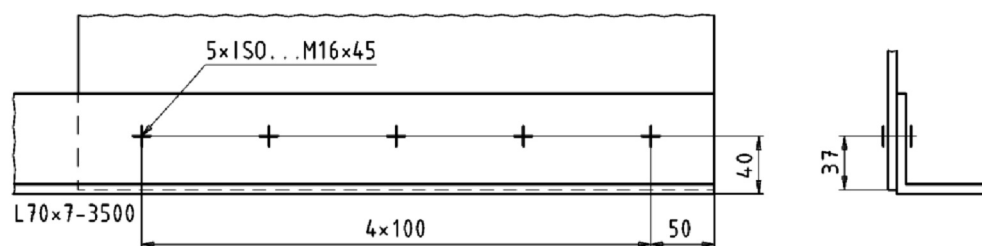


Bild 6: Bezeichnung von Gruppenelementen

Schweiß- und Lötstände gemäß DIN EN 22553

Die verschiedenen Schweißnahtarten werden durch verschiedene Symbole dargestellt, siehe exemplarisch **Bild 7**.

Grundsymbole		
Benennung	Darstellung	Symbol
Bördelnaht (die Bördel werden ganz niedergeschmolzen)		
I-Naht		
V-Naht		
HV-Naht		
Y-Naht		
HY-Naht		
U-Naht		
HU-Naht (Jot-Naht)		
Gegenlage		
Kehlnaht		
Lochnaht		

Zusammengesetzte Symbole		
Benennung	Darstellung	Symbol
D(oppel)-V-Naht (X-Naht)		
D(oppel)-HV-Naht (K-Naht)		
D(oppel)-Y-Naht		
D(oppel)-HY-Naht (K-Stegnaht)		
D(oppel)-U-Naht		

Zusatzsymbole	
Form der Oberflächen oder der Naht	Symbol
a) Flach (üblicherweise flach nachbearbeitet)	
b) Konvex (gewölbt)	
c) Konkav (hohl)	
d) Nahtübergänge kerbfrei	
e) Verbleibende Beilage benutzt	
f) Unterlage benutzt	

Anwendungsbeispiele		
Benennung	Darstellung	Symbol
Flache V-Naht		
Gewölbte Doppel-V-Naht		
Hohlkehlnaht		
Flache V-Naht mit flacher Gegenlage		
Y-Naht mit Gegenlage		
Flach nachbearbeitete V-Naht		
Kehlnaht mit kerbfreiem Nahtübergang		

¹⁾ Symbol nach ISO 1302; es kann auch das Hauptsymbol $\sqrt{\quad}$ benutzt werden.

Bild 7: Schweißnahtdarstellung nach DIN EN 22553 – Grundsymbole, Zusammengesetzte Symbole, Zusatzsymbole und Anwendungsbeispiele

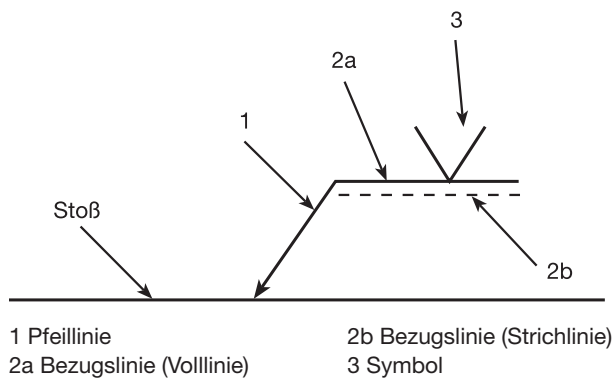


Bild 8: Schweißnahtdarstellung nach DIN EN 22553

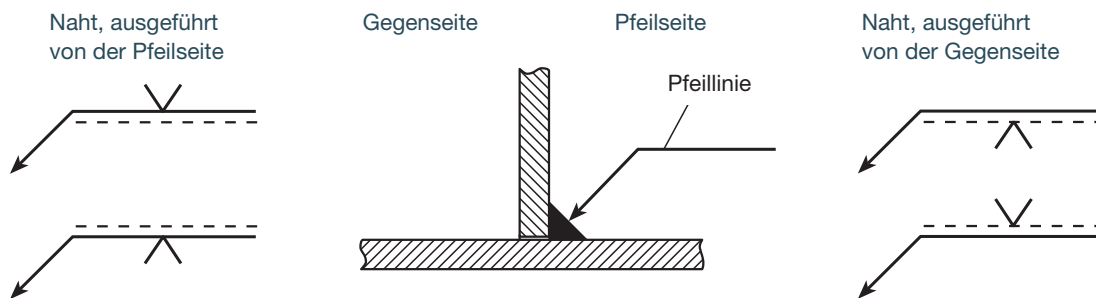


Bild 9: Bedeutung der Lage von Pfeillinie, Bezugslinie und Schweißnahtsymbol

Eine vollständige Schweißnahtbezeichnung besteht aus dem Schweißnahtsymbol, einer Pfeillinie je Stoß, einer Bezugslinie sowie Angaben zur Schweißnahtgeometrie, siehe **Bild 8**.

Pfeillinie, Lage der Bezugslinie und Lage des Symbols legen die Anordnung der Naht fest. Bei Nähten, die eine Nahtvorbereitung erfordern, muss die Pfeillinie auf das Bauteil zeigen, an dem die Nahtvorbereitung zu erfolgen hat.

Das Symbol darf entweder über oder unter der Bezugslinie angeordnet werden, wobei die Lage des Symbols zur Bezugslinie folgende Bedeutung hat:

1. Liegt das Symbol auf der Seite der Bezugs-Volllinie, wird die Naht von der Pfeilseite ausgeführt,
2. liegt das Symbol auf der Seite der Bezugs-Strichlinie, wird die Naht von der Gegenseite ausgeführt, siehe **Bild 9**.

Zusätzlich zum Schweißnahtsymbol enthält eine komplette Schweißnahtbeschriftung die Hauptquerschnittsmaße sowie die Längenmaße, wobei die Hauptquerschnittsmaße links und die Längenmaße rechts vom Schweißnahtsymbol stehen, siehe **Bild 10**.

Bei der Bemaßung von Kehlnähten gibt es zwei Methoden zur Kennzeichnung der Kehlnahtdicke: über das Schenkellänge z und die in Deutschland übliche Nahtdicke a . Zur Kennzeichnung, welches Maß verwendet wurde, ist der Buchstabe a oder z stets vor das entsprechende Maß zu setzen, siehe **Bild 11**.

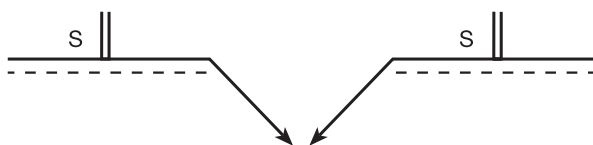


Bild 10: Bemaßung der Schweißnähte

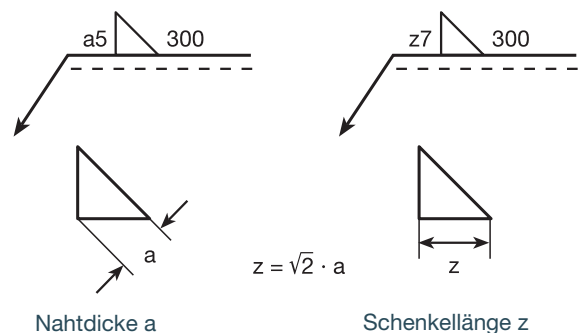


Bild 11: Bemaßung von Kehlnähten

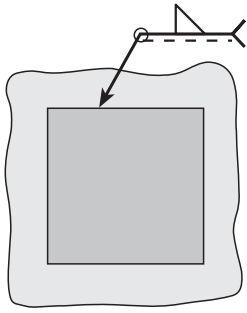


Bild 12: Umlaufende Kehlnaht

Wird eine Naht komplett um das Bauteil herumgeführt, so entfällt die Längenangabe der Schweißnaht. Stattdessen wird ein Kreis als Ergänzungssymbol angeordnet, siehe **Bild 12**.

Neben den Geometrieangaben kann die Schweißnahtbezeichnung zusätzliche Informationen enthalten wie beispielsweise die Kennzeichnung einer Baustellennaht sowie Informationen zum Schweißprozess, Zusatzwerkstoff etc., siehe **Bild 13**.

Gelten Schweißangaben für alle oder die Mehrzahl von Schweißnähten, dürfen die Schweißangaben in einer Tabelle in der Nähe des Schriftfeldes angegeben werden. Sind die Angaben für alle Nähte in einer Zeichnung gleich, dürfen die Nähte vereinfacht dargestellt werden. Die erläuternden Angaben zu den Nähten sind nur einmal in der Nähe des Schriftfeldes oder in einer Tabelle darzustellen, siehe **Bild 14**.

Für weiterführende Informationen sei auf DIN EN 22553 verwiesen.

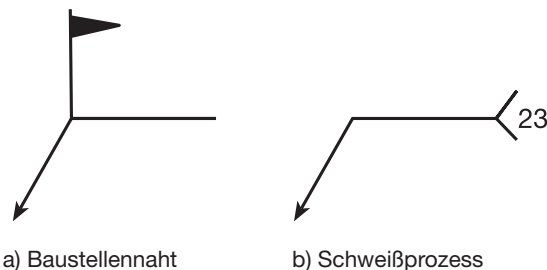


Bild 13: Zusatzinformationen in der Schweißnahtbezeichnung

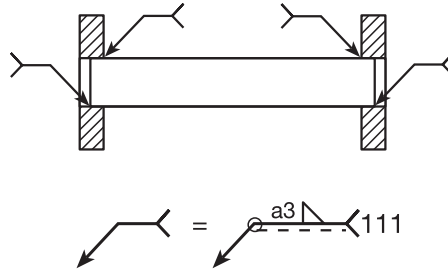


Bild 14: Sammelangaben von Schweißnähten

Normen

- DIN 30-10:2006-01, Technische Zeichnungen – Zeichnungsvereinfachungen – Teil 10: Vereinfachte Angaben und Sammelangaben, Ausführung
- DIN 406:1992-12, Technische Zeichnungen – Maßeintragung – Teil 10: Begriffe, allgemeine Grundlagen
- DIN 406:1992-12, Technische Zeichnungen – Maßeintragung – Teil 11: Grundlagen der Anwendung
- DIN 1356-1:1995-02, Bauzeichnungen – Teil 1: Arten, Inhalte und Grundregeln der Darstellung
- DIN 6770:2006-11, Technische Produktdokumentation – Kennzeichnung von Merkmalen in technischen Zeichnungen
- DIN 6780:200-10, Technische Zeichnungen – Vereinfachte Darstellung und Bemaßung von Löchern
- DIN ISO 128-1:2003-09, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 1: Einleitung und Stichwortverzeichnis
- DIN ISO 128-20:2002-12, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 20: Linien, Grundregeln
- DIN ISO 128-22:1999-11, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 22: Grund- und Anwendungsregeln für Hinweis- und Bezugslinien
- DIN ISO 128-23:2000-03, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 23: Linien in Zeichnungen des Bauwesens
- DIN ISO 128-30:2005-05, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 30: Grundregeln für Ansichten
- DIN ISO 128-40:2002-05, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 40: Grundregeln für Schnittansichten und Schnitte
- DIN ISO 128-50:2002-05, Technische Zeichnungen – Allgemeine Grundlagen der Darstellung – Teil 50: Grundregeln für Flächen in Schnitten und Schnittansichten
- DIN ISO 5261:1997-04, Technische Zeichnungen – Vereinfachte Angabe von Stäben und Profilen
- DIN ISO 5845-1:1997-04, Technische Zeichnungen, Vereinfachte Darstellung von Verbindungselementen für den Zusammenbau – Teil 1: Allgemeine Grundlagen
- DIN EN ISO 5457:2010-11, Technische Produktdokumentation – Formate von Zeichnungsvordrucken
- DIN EN ISO 22553:1997-03, Schweiß- und Löt-nahte – Symbolische Darstellung in Zeichnungen