

■ 3.1 Allgemeines

Zur Erstellung technischer Zeichnungen bedient man sich unterschiedlicher Darstellungsmethoden, die nach DIN ISO 5456-2 mit Projektionsmethode 1, Projektionsmethode 3, Pfeilmethode und gespiegelte orthogonale Darstellung bezeichnet werden. Zur vollständigen Darstellung eines Bauteils können bis zu sechs Ansichten aus den Richtungen a, b, c, d, e und f erforderlich sein (Bild 3.1).

Hinweis: Auf die Darstellungsmethode der gespiegelten orthogonalen Darstellung wird hier nicht eingegangen, da diese im Maschinenbau keine Rolle spielt. Diese Methode wird bevorzugt im Bauwesen angewendet.

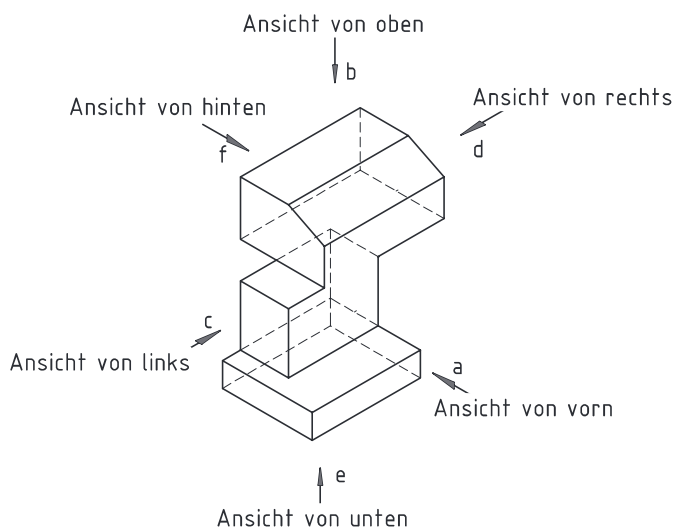


Bild 3.1: Ansichten mit den Richtungsbezeichnungen a bis f

■ 3.2 Projektionsmethode 1

Bei der Projektionsmethode 1 liegt das darzustellende Bauteil zwischen dem Beobachter und den Ebenen, auf die das Bauteil projiziert wird. Dabei kommt die parallele orthogonale (senkrechte) Projektion zur Anwendung (Bild 3.2).

Die Hauptansicht A (Vorderansicht) des Bauteils wird auf die mit Zeichenebene bezeichnete Ebene projiziert. Die Hauptansicht ist die Ansicht, die vom darzustellenden Bauteil die meisten Informationen bietet. Die Entscheidung darüber, welche Ansicht als Hauptansicht

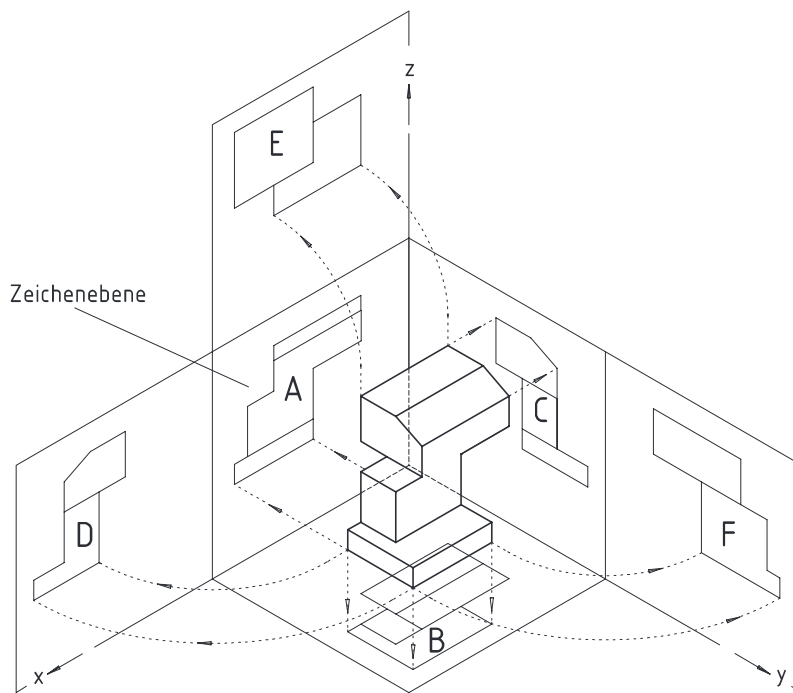


Bild 3.2: Projektionsmethode 1 zur Darstellung eines Bauteils

gewählt werden soll, ist oftmals nicht leicht, da hierfür mehrere Ansichten in Betracht kommen können. Zur Entscheidungsfindung können auch Fertigungs-, Funktions- und Montageaspekte hinzugenommen werden. Ist die Entscheidung hinsichtlich der Auswahl der Hauptansicht erfolgt, ist die Lage der übrigen Ansichten durch die Projektionsmethode 1 festgelegt. Insgesamt lassen sich sechs Ansichten des Bauteils zeichnen, die durch parallele orthogonale (senkrechte) Projektion auf die entsprechenden Ebenen entstehen.

Die Zuordnung dieser Ansichten in Bezug auf die Hauptansicht (Ansicht A) zeigt Bild 3.3. Die Ansicht C (= Seitenansicht von links) liegt rechts von Ansicht A, die Ansicht B (= Draufsicht) liegt unterhalb von Ansicht A, die Ansicht D (= Seitenansicht von rechts) liegt links von Ansicht A, die Ansicht E (= Untersicht) liegt oberhalb von Ansicht A und die Ansicht F (= Rückansicht) darf rechts oder links von Ansicht A liegen.

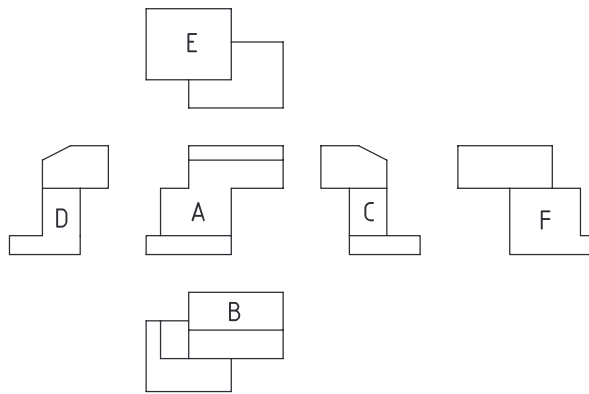


Bild 3.3: Zuordnung der Ansichten eines Bauteils relativ zur Hauptansicht – Projektionsmethode 1

Die Projektionsmethode 1 ist die in Deutschland und anderen europäischen Ländern vorwiegend verwendete Darstellungsmethode. Um zum Ausdruck zu bringen, dass diese Methode zur Darstellung von Bauteilen zur Anwendung gelangt, wird die betreffende Zeichnung mit einer Symbolik nach Bild 3.4 versehen. Gezeigt ist hier ein Kegelstumpf in der Hauptansicht (Vorderansicht) und rechts davon angeordnet ist die Seitenansicht von links, wie dies der Projektionsmethode 1 entspricht.

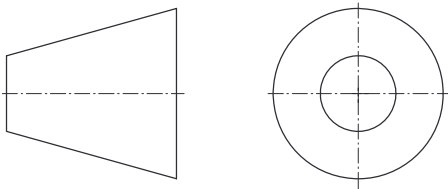


Bild 3.4: Symbolik auf einer Zeichnung als Hinweis für die Anwendung der Projektionsmethode 1

Die zeichnerische Darstellung von Bauteilen soll nicht in jedem Fall in allen sechs Ansichten, die nach der Projektionsmethode 1 möglich sind, vorgenommen werden. Vielmehr gilt die Regel, dass immer nur so viele Ansichten (eventuell auch Schnittdarstellungen, s. u.) gezeichnet werden sollen, die eine einwandfreie Darstellung des Bauteils ermöglichen.

■ 3.3 Projektionsmethode 3

Bei der Projektionsmethode 3 liegt das darzustellende Bauteil hinter den Ebenen (vom Beobachter aus gesehen), auf die es mittels paralleler orthogonaler Projektion abgebildet wird (Bild 3.5). Die Hauptansicht wird auf die mit Zeichenebene benannte Ebene projiziert.

Auch hier lassen sich insgesamt sechs Ansichten des Bauteils zeichnen. Die Zuordnung dieser Ansichten in Bezug auf die Hauptansicht (Ansicht A) zeigt Bild 3.6. Die Ansicht C

(= Seitenansicht von links) liegt links von Ansicht A, die Ansicht B (= Draufsicht) liegt oberhalb von Ansicht A, die Ansicht D (= Seitenansicht von rechts) liegt rechts von Ansicht A, die Ansicht E (= Untersicht) liegt unterhalb von Ansicht A und die Ansicht F (= Rückansicht) darf rechts oder links von Ansicht A liegen.

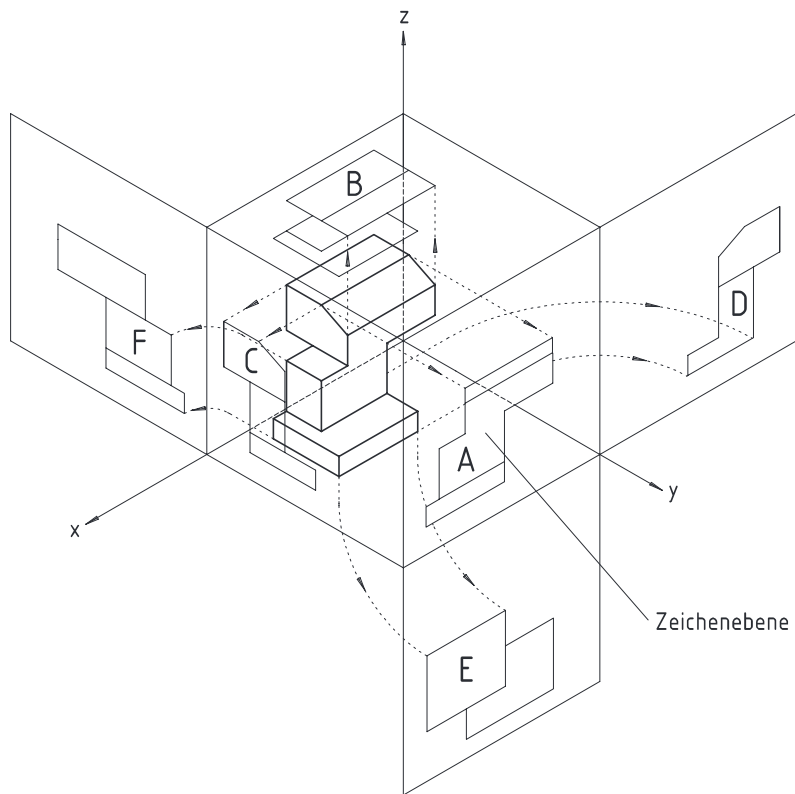


Bild 3.5: Projektionsmethode 3 zur Darstellung eines Bauteils

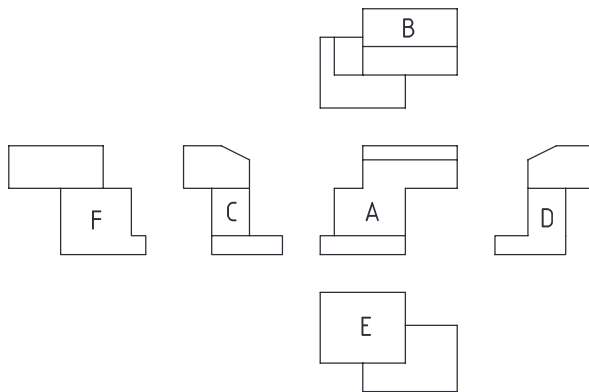


Bild 3.6: Zuordnung der Ansichten eines Bauteils relativ zur Hauptansicht – Projektionsmethode 3

Soll die Projektionsmethode 3 zur Darstellung von Bauteilen zur Anwendung gelangen, wird die betreffende Zeichnung mit einer Symbolik nach Bild 3.7 versehen. Gezeigt ist hier ein Kegelstumpf in der Hauptansicht (Vorderansicht) und links davon angeordnet ist die Seitenansicht von links, wie dies der Projektionsmethode 3 entspricht.

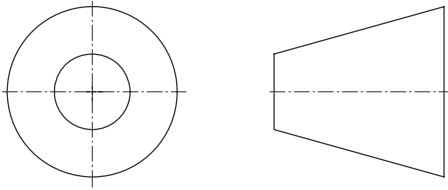


Bild 3.7: Symbolik auf einer Zeichnung als Hinweis auf die Anwendung der Projektionsmethode 3

■ 3.4 Pfeilmethode

Oftmals ist es von Vorteil, das Bauteil nicht nach den durch die Projektionsmethoden 1 und 3 vorgegebenen Regeln darzustellen, sondern die Pfeilmethode zu bevorzugen.

Bei dieser Methode werden ausgehend von der Hauptansicht die übrigen Ansichten in Anlehnung an Bild 3.1 mit Buchstaben gekennzeichnet. Die Kleinbuchstaben geben in der Hauptansicht die jeweilige Betrachtungsrichtung der anderen Ansichten an, die mit einem entsprechenden Großbuchstaben zu versehen sind. Die Anordnung der Ansichten darf auf der Zeichenfläche an beliebiger Stelle erfolgen (Bild 3.8).

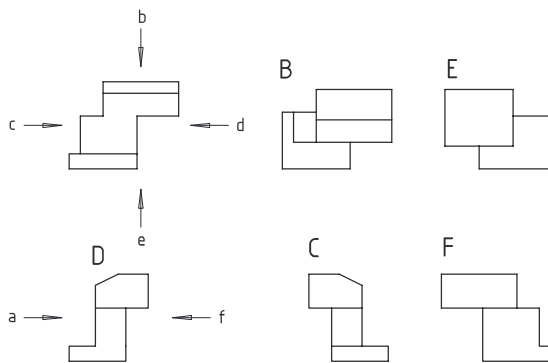


Bild 3.8: Anordnung von Ansichten nach der Pfeilmethode

Normen zu Kapitel 3

- | | |
|----------------|--|
| DIN ISO 5456-1 | Projektionsmethoden
Teil 1: Technische Zeichnungen, Übersicht |
| DIN ISO 5456-2 | Projektionsmethoden
Teil 2: Technische Zeichnungen, Orthogonale Darstellungen |

4

Darstellung von Bauteilen

■ 4.1 Darstellung mittels Projektionsmethode 1

Zur Darstellung der in den Bildern 4.1 bis 4.5 gezeigten Bauteile wird die Projektionsmethode 1 verwendet. In der unteren rechten Ecke eines jeden Bildes wird das Bauteil zur besseren Vorstellung in isometrischer (räumlicher) Darstellung gezeigt. Durch Betrachtung dieser Darstellung aus den jeweiligen Blickrichtungen lassen sich die einzelnen Ansichten des betreffenden Bauteils zeichnen.

Die in den Bildern 4.1 bis 4.4 gezeigten Bauteile sind durch drei Ansichten dargestellt: die Vorderansicht, die Seitenansicht und die Draufsicht. Das Bauteil des Bildes 4.5 kommt mit zwei Ansichten aus.

Hinweis: Die in den Bildern 4.1 bis 4.5 zu findenden Maßangaben dienen lediglich zur Beschreibung der Geometrie des jeweiligen Bauteils. Es handelt sich hierbei nicht um korrekte (DIN-gerechte) Bemaßungen. Auch fehlen weitere Angaben, die zur Komplettierung von technischen Zeichnungen unbedingt erforderlich sind. Darauf wird in den Kapiteln 5 bis 12 näher eingegangen. Dem Leser wird empfohlen, die Bauteile zu Übungszwecken einmal selbst zu zeichnen. Dabei können die angegebenen Maße verwendet werden. ■

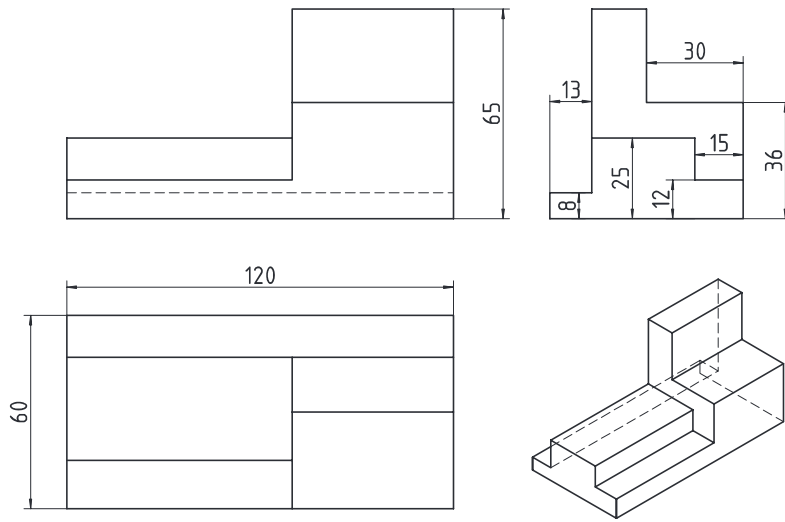


Bild 4.1: Bauteil 1

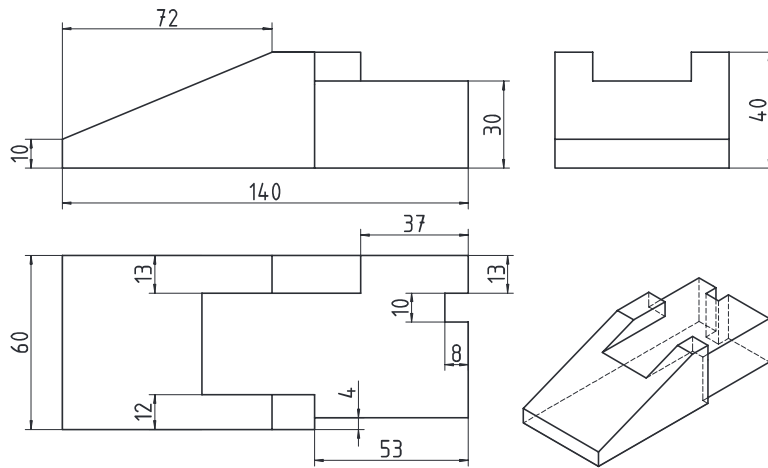


Bild 4.2: Bauteil 2

Sachwortverzeichnis

A

Abknicklinie 26
Abmaß 68
Abtragung 136
Abtragsrichtung 140
Allgemeintoleranz 78, 101
Amplitudenkenngröße 108
Ansicht 14
Außengewinde 58
Außenmaß 70
Außenpassfläche 128
Außenteil 72

B

Bauteil
– Darstellung von 19
– kegel- oder keilförmiges 33
– mit Symmetrieachse 32
– nicht geschnitten dargestelltes 31
Bauteilbereich, schräg liegender 36
Bearbeitungszugabe 114
Bemaßung 38
– mit Hinweislinien 53
– mittels theoretisch genauer Maße 54
– von Bögen 50
– von Drehteilen 40
– von Durchmessern 48

– von Fasen und Senkungen 50
– von Frästeilen 42
– von Gewinden 58
– von Kegeln 45
– von Kugeln 49
– von Neigung und Verjüngung 43
– von Nuten 53
– von Radius und Durchmesser 46
– von Schlitzen 47
– von Teilungen 52
Berührung mehrerer Bauteil-Schnittflächen 29
Blattgröße 150
Bohrung, auf Lochkreis angeordnete 34
Bruchdarstellung 32
Bruchkante 32
Bruchlinie 24

C

CEN 13
Cut-off 107

D

Darstellung
– isometrisch (räumliche) 19
– mittels Schnitten 22

Darstellungsmethode 14
Deutsches Institut für Normung e.V. 13
DIN 13
Draufsicht 15
Drehteil 40

E

Ebenheit 33, 80
Ebenheitstoleranz 80
Einzelmessstrecke 107
Einzelteilzeichnung 149
Elemente der Maßeintragung 39
Entwurfszeichnung 148
Europäisches Komitee für Normung 13

F

Fase 50
Fertigungsschritt, Andeutung eines 35
Fertigungszeichnung 149
Flächenform 81
Formabweichung 106
Formtoleranz 78, 79
Form- und Lagetoleranz 78
Frästeil 42
Freihandlinie 24
Freistich 35
Führungsplatte 73

G

Gegenseite 146
 Geradheit 79
 Geradheitstoleranz 79
 Gesamtlauf 82, 98
 Gesamtplanlaufstoleranz 98
 Gesamttrundlaufstoleranz 98
 Gesamtzeichnung 148
 Gestaltabweichung 106
 Getriebewelle 41
 – mit Passfeder 28
 Gewinde 58, 65
 – im montierten Zustand 60
 – mehrgängiges 65
 Gewindefreistich 64
 Grat 135
 Gratrichtung 140
 Grenzabmaß 76, 141
 Grenzmaß 68
 Grenzwellenlänge 107

H

Halbschnitt 23
 Hauptansicht A 15
 Hervorheben von Einzelheiten 35
 Höchstmaß 68
 Höchstmaß-Bohrung 70
 Höchstmaß der Innenpassfläche 131
 Höchstmaß-Welle 70
 Höchstpassung 128
 Höchstspiel 128, 131
 Höchstübermaß 130
 Hüllprinzip 121

I

Innengewinde 59
 Innenmaß 70
 Innenpassfläche 128

Innensechskantschraube mit Sacklochgewinde 60
 Innenteil 72
 International Organization for Standardization 13
 ISO 13
 ISO-Toleranzklasse 71f.
 Istabmaß 68
 Istmaß 68

K

Kantenart 142f.
 – Beispiel für 142f.
 Kantenmaß 141
 Kantenzustand 135
 Kantenzustand, Angabe des 138
 Kantenzustand für begrenzte Bereiche 138
 Kantenzustand, Sammelangabe des 138
 Kante, umlaufende 137
 Kegelverjüngung 45
 Kenngröße 107
 Kennzeichnung ebener Flächen 33
 Koaxialitätstoleranz 125
 Koaxialitätstoleranz einer Achse zu einer Bezugsachse 124
 Konzentrität 82, 94f.
 Konzentritätstoleranz einer Achse 95
 Konzentritätstoleranz eines Punktes 94
 Kreisformabweichung 103
 Kupplungsflansch 32

L

Lagetoleranz 82f.
 Lasche 36
 Lauf 82, 97
 Laufstoleranz 82, 97

Linienart 160
 Linienbreite 160, 162
 Linienform 81
 Lochkreis 35
 LSC 103

M

Maß 40
 Maßeintragung, Arten der 56
 Maßeintragung, funktionsbezogene 38
 Maßhilfslinie 39
 Maßlinie 39
 Maßlinie, abgeknickte 48
 Maßtoleranz 69, 73
 Maßtoleranz-Bohrung 70
 Maßtoleranz-Welle 70
 Maßzahl 39
 Maximum-Material-Bedingung 122
 Maximum-Material-Maß 123
 max-Regel 112
 MCC 102
 MIC 102
 Mindestmaß 68
 – der Außenpassfläche 131
 Mindestpassung 128
 Mindestspiel 128
 Mindestübermaß 130
 Mittellinie 24
 MZC 103

N

Nahtform 144
 Neigung 43, 89ff.
 Neigungssymbol 44
 Neigungstoleranz
 – einer Fläche zu einer Bezugsfläche 91
 – einer Fläche zu einer Bezugslinie 91

– einer Linie zu einer
Bezugsfläche 90
– einer Linie zu einer
Bezugslinie 89f.
Neigungswinkel 82
Nennmaß 68, 74
Normen 13
Null-Linie 69
Nut 53
Nutmutter 63

O

Oberfläche, geometrische
106
Oberflächenangabe 115
– bei auf Drehmaschinen
hergestellten Bauteilen
116
– bei prismatischen
Flächen 117
– vereinfachte Zeichnungs-
eintragung von 117
Oberflächenbeschaffenheit
106, 111
– Angabe der 115
Oberflächenprofil 106
Oberflächenrinne 114
Oberflächensymbol 115
– bei eingeschränkten
Platzverhältnissen 118
– für einen bestimmten
Bereich 118
Ortstoleranz 82, 92

P

Parallelität 82ff.
– einer Fläche zu einer
Bezugsfläche 86
Parallelitätstoleranz 83
– einer Fläche zu einer
Bezugslinie 85
– einer Linie zu einer
Bezugslinie 84f.

Passfederverbindung 54
Pass-System 132
Passtoleranz 128f., 131
Passung 127
Passungsauswahl 133
Pfeillinie 146
Pfeilmethode 18
Pfeilseite 146
Planauftoleranz 97
Platzmangel 49
Position 82, 92ff.

Positionstoleranz
– einer ebenen Fläche oder
einer Mittelebene 94
– einer Linie 92f.
– eines Punktes 92
P-Profil 107
Primärprofil 107
Profilformtoleranz 81
Projektionsmethode 1 15,
19
Projektionsmethode 3 16
Prüfmaß 55

R

Radius 46
Rauheit 107
Rauheitskenngröße 109
Rauheitsprofil 107
Rechtwinkligkeit 82, 86ff.
Rechtwinkligkeitstoleranz
– einer Achse zu einer
Bezugsebene 123
– einer Fläche zu einer
Bezugsfläche 89
– einer Fläche zu einer
Bezugslinie 88
– einer Linie zu einer
Bezugsfläche 87f.
– einer Linie zu einer
Bezugslinie 86
16%-Regel 112
Richtungstoleranz 82f.
Riegel 11, 42

Rohr und Gewindeflansch
62
R-Profil 107
Rückansicht 15
Rundheit 80
Rundheitsabweichung 103
– Ermittlung der 102
Rundheitstoleranz 80
Rundlaufstoleranz 97
Rundung 46

S

Sacklochgewinde 61f.
Sammelangabe 139f.
Schleifvorrichtung 175
Schnittdarstellung,
Besonderheit bei 26
Schnittebene
– gedrehte 27
– parallel versetzte 26
Schnittlinie 25
Schnittverlauf 24
Schraffur 23
– der Randbereiche 30
– gleichgerichtete 30
– unterschiedlich gerichtete
30
Schraffurlinie 29
– Lage der 29
Schraffurwinkel 29
Schriftart 39
Schriftart B 39
Schriftfeld 150
Schriftgröße 161
Schweißstoß 145
Schweißverbindung 144
Schwenkantrieb 156, 163
Sechskantmutter 59
Sechskantschraube mit
Sechskantmutter 60
Seitenansicht 15
Senkrechtkennggröße 107,
109
Senkung 50

Sicherungsblech 63
Sinnbild, Lage des 146
Skizze 148
Spezifizierung von Kanten-
zuständen, Grundsymbol
zur 137
Spielpassung 127, 133
Stiftschraube mit Sackloch-
gewinde 62
Stückliste 155
– aufgesetzte 156
Stücklistenform A 155
Symbol 99, 111
– für Formtoleranzen 99
– für Lagetoleranzen 100
– Gestaltung von 162
Symmetrie 82, 95 f.
Symmetrieeigenschaften,
Ausnutzung von 116
Symmetrietoleranz
– einer Linie oder einer
Achse 96
– einer Mittelebene 95

T

Teilschnitt 23
Toleranzbegriff 70
Toleranzen
– für Form und Lage 78
– für Maße 68
Toleranzfeld 69
Toleranzgrenze 113
Toleranzrahmen 78
Toleranzzone 78
– projizierte 103
Tolerierungsprinzip 120
Trennlinie 24

U

Übergang 136
Übergangspassung 130
Übermaßpassung 127, 129
Übertragungscharakteristik
112
Unabhängigkeitsprinzip
120

V

Verjüngung 44
Vollschnitt 23
Vorderansicht 15

W

Waagerechtkenngröße 109
Welligkeit 106
Werkstückkante 135
Winkel-Nennmaß 74
Winkel-Toleranz 75

Z

Zahnscheibe 63
Zeichnungsarte 148
Zeichnungsformat 149
Zeichnung, technische 11
Zusammenbau-Zeichnung
149
Zylinderform 80
Zylinderformtoleranz 80