

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>XIII</b>
<b>Der Autor</b> .....	<b>XV</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Normen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Allgemeines .....	3
2.2 Hierarchie der Normen .....	5
2.3 Normen zu Kapitel 2 .....	6
<b>3 Grundlagen des Aufbaues von technischen 2D-Zeichnungen</b> .....	<b>9</b>
3.1 Blattgrößen .....	9
3.2 Aufbau von Zeichnungsrahmen und Zeichnungsrändern .....	12
3.3 Aufbau des Feldeinteilungssystems .....	13
3.4 Anordnung und Aufbau des Schriftfeldes .....	14
3.4.1 Anordnung des Schriftfeldes .....	15
3.4.2 Aufbau des Schriftfeldes .....	15
3.5 Zeichnungsarten .....	21
3.5.1 Freihandskizze/Konzeptskizze .....	22
3.5.2 Nominale Entwurfszeichnung, -modell .....	22
3.5.3 Funktionszeichnung, -modell .....	23
3.5.4 Fertigungszeichnung, -modell .....	25
3.5.5 Verifikationszeichnung, -modell .....	26
3.5.6 Einzelteilzeichnung, -modell .....	28

3.5.7	Zusammenbauzeichnung, -modell .....	28
3.5.8	Gesamtzeichnung, -modell .....	28
3.6	Normen zu Kapitel 3 .....	29
<b>4</b>	<b>Grundlagen der Darstellung von Bauteilen .....</b>	<b>31</b>
4.1	Linien .....	32
4.1.1	Linienarten .....	33
4.1.2	Linienbreiten .....	34
4.1.3	Liniengruppen .....	34
4.1.4	Linienhierarchie .....	36
4.2	Schriftarten .....	37
4.3	Ansichten .....	42
4.3.1	Allgemeines .....	43
4.3.1.1	Teilansichten .....	44
4.3.1.2	Vereinfachte Ansicht symmetrischer Teile .....	45
4.3.1.3	Vergrößerte Geometrielemente .....	46
4.3.2	Projektionsarten .....	47
4.3.3	Orthogonale Projektionsmethoden .....	49
4.3.3.1	Projektionsmethode 1 .....	50
4.3.3.2	Projektionsmethode 3 .....	52
4.3.3.3	Pfeilmethode .....	54
4.3.3.4	Gespiegelte orthogonale Darstellung .....	55
4.3.3.5	Gegenüberstellung der Projektionsmethoden .....	56
4.3.4	Schnittansichten und Schnitte .....	56
4.3.4.1	In die geeignete Ansicht gedrehte Schnitte .....	58
4.3.4.2	Schnittansichten oder Schnitte von symmetrischen Teilen .....	58
4.3.5	Sonderregeln für Ansichten .....	59
4.3.5.1	Teilansichten bei der mechanischen Technik .....	59
4.3.5.2	Angrenzende Teile und Umrisse bei der mechanischen Technik .....	60
4.3.5.3	Durchdringungen bei der mechanischen Technik ....	61
4.3.5.4	Quadratische Enden an Wellen bei der mechanischen Technik .....	62

4.3.5.5	Unterbrochene Ansichten bei der mechanischen Technik .....	63
4.3.5.6	Wiederholende Geometrieelemente bei der mechanischen Technik .....	63
4.3.5.7	Ursprüngliche Umrisse bei der mechanischen Technik .....	64
4.3.5.8	Biegelinien bei der mechanischen Technik .....	64
4.3.5.9	Geringe Neigungen oder Kurven bei der mechanischen Technik .....	64
4.3.5.10	Durchsichtige Gegenstände bei der mechanischen Technik .....	65
4.3.5.11	Bewegliche Teile bei der mechanischen Technik .....	65
4.3.5.12	Fertige Teile und Rohteile bei der mechanischen Technik .....	65
4.3.5.13	Gegenstände aus einzelnen gleichen Elementen bei der mechanischen Technik .....	66
4.3.5.14	Oberflächenstrukturen bei der mechanischen Technik .....	66
4.3.5.15	Faser- und Walzrichtungen bei der mechanischen Technik .....	66
4.3.5.16	Teile mit zwei oder mehr gleichen Ansichten bei der mechanischen Technik .....	67
4.3.5.17	Spiegelbildlich gleiche Teile bei der mechanischen Technik .....	67
4.3.6	Sonderregeln für Schnittansichten und Schnitte .....	68
4.3.6.1	Schnittebenen bei der mechanischen Technik .....	68
4.3.6.2	Herausgezogene Schnitte bei der mechanischen Technik .....	69
4.3.6.3	Anordnung von aufeinander folgenden Schnitten bei der mechanischen Technik .....	70
4.3.7	Verweiskennzeichnung .....	70
4.3.7.1	Details der Verweiskennzeichnung .....	71
4.3.8	Arten von Schraffuren .....	73
4.3.8.1	Schraffur .....	73
4.3.8.2	Schattierung oder Tönung .....	75
4.3.8.3	Extrabreite Umrisse .....	75

4.3.8.4	Schmale Schnitte	75
4.3.8.5	Schmale angrenzende Schnitte	75
4.3.8.6	Besondere Darstellung von Materialien	76
4.4	Normen zu Kapitel 4	77
<b>5</b>	<b>Grundlagen der Eintragung von Bemaßungen und Toleranzen</b>	<b>79</b>
5.1	Bemaßung	79
5.1.1	Aufbau von Bemaßungen	80
5.1.1.1	Die Maßlinie	81
5.1.1.2	Die Maßlinienbegrenzungen und Angabe des Ursprungs	82
5.1.1.3	Die Maßhilfslinie	83
5.1.1.4	Die Hinweislinie	85
5.1.1.5	Die Bezugslinie	86
5.1.1.6	Der Eigenschaftsindikator	87
5.1.1.7	Das Referenzzeichen	88
5.1.2	Anordnung von Maßen	89
5.1.3	Sonderbemaßungen	89
5.1.3.1	Anordnung von graphischen oder Buchstabensymbolen	91
5.1.3.2	Durchmesser	93
5.1.3.3	Radien	94
5.1.3.4	Kugeln	95
5.1.3.5	Zwischen	95
5.1.3.6	Bögen, Sehnen und Winkel	96
5.1.3.7	Quadrate	97
5.1.3.8	Wiederholte Abstände und Elemente	97
5.1.3.9	Symmetrische Werkstücke und Ansichten	99
5.1.3.10	Maße von nicht maßgerecht dargestellten Geometrieelementen	100
5.1.3.11	Hilfsmaße	100
5.1.3.12	Theoretisch exakte Maße (TED)	101
5.1.3.13	Bemaßung abgewickelter Ansichten	101

5.2	Toleranzen .....	102
5.2.1	Grenzabmaße und Maßgrenzen .....	103
5.2.2	Maßtoleranzen .....	104
5.2.3	Form- und Lagetoleranzen .....	106
5.3	Anmerkungen .....	110
5.4	Normen zu Kapitel 5 .....	112
<b>6</b>	<b>Grundlagen des Aufbaues von technischen 3D-Modellen .....</b>	<b>115</b>
6.1	Identifikation und Lenkung von Datensätzen .....	116
6.2	Anforderungen an einen Datensatz .....	118
6.2.1	Klassifizierungscode für Zeichnungen und Datensätze .....	121
6.2.1.1	Klassifizierungscode 1 .....	122
6.2.1.2	Klassifizierungscode 2 .....	122
6.2.1.3	Klassifizierungscode 3 .....	122
6.2.1.4	Klassifizierungscode 4 .....	123
6.2.1.5	Klassifizierungscode 5 .....	123
6.2.2	Allgemeine Modellanforderungen .....	124
6.2.3	Allgemeine methodische Anforderungen .....	125
6.2.3.1	Allgemeine methodische Anforderungen für Klassifizierungscode 5 .....	125
6.2.3.2	Allgemeine methodische Anforderungen für Klassifizierungscode 3 & 4 .....	126
6.3	Übersicht der benötigten Verwaltungsdaten .....	126
6.3.1	Verwaltungsdaten im Datensatz .....	127
6.3.2	Verwaltungsdaten bei einem Modell .....	127
6.4	Gespeicherte Ansichten in Modellen .....	128
6.4.1	Gespeicherte Schnitte in Modellen .....	128
6.5	Anforderungen an das Entwurfsmodell .....	130
6.5.1	Geometrischer Maßstab, Genauigkeit und Dezimalstellen .....	130
6.5.2	Vollständigkeit des Entwurfsmodells .....	130
6.5.3	Vollständigkeit des Montagmodells .....	131
6.5.4	Identifikationsmethode .....	132
6.5.5	Vollständigkeit des Installationsmodells .....	132
6.6	Generelle Anforderungen an Produktdefinitionsdaten .....	134

6.6.1	Anzeigeverwaltung	134
6.6.2	Modellanforderungen	134
6.6.2.1	Assoziativität	135
6.6.2.2	Attribute	136
6.6.2.3	Anmerkungsebenen	137
6.6.2.4	Hinweislinien	137
6.6.2.5	Richtungsabhängige Toleranzen	138
6.6.2.6	Anzeige eines eingeschränkten Bereiches	138
6.6.2.7	Abfragetypen	138
6.6.3	Zeichnungsanforderungen	140
6.6.3.1	Orthogonale Ansichten	141
6.6.3.2	Axonometrische Ansichten	141
6.7	Anmerkungen und spezielle Anmerkungen	143
6.7.1	Modellanforderungen	143
6.7.2	Zeichnungsanforderungen	144
6.8	Modellwerte und Maße	144
6.8.1	Generelle Anforderungen bei Modellwertabfragen	144
6.8.2	Generelle Anforderungen bei gerundeten Maßen	145
6.8.3	Modellanforderungen	146
6.8.3.1	Theoretisch genaue Maße	147
6.8.3.2	Maßwerte	148
6.8.3.3	Allgemeine Anwendung von Plus-Minus- Grenzabmaßen	149
6.8.3.4	Fasen	149
6.8.3.5	Tiefenspezifikationen	151
6.8.4	Zeichnungsanforderungen	151
6.9	Anwendung von weiteren Spezifikationen	152
6.9.1	Modellanforderungen bei Bezügen und Bezugssystemen	152
6.9.2	Zeichnungsanforderungen bei Form- und Lagetoleranzen	153
6.9.3	Modellanforderungen bei Schweißnähten	154
6.9.4	Modellanforderungen bei Oberflächenrauheiten	154
6.10	Normen zu Kapitel 6	155

<b>7</b>	<b>Anhang A – Beispiele für die Hierarchie sich überschneidender Linien</b> .....	<b>157</b>
7.1	Linienarten und ihre Anwendung in technischen Zeichnungen der mechanischen Technik .....	158
<b>8</b>	<b>Anhang B – Linienarten und ihre Anwendung in Schiffbauzeichnungen</b> .....	<b>161</b>
<b>9</b>	<b>Anhang C – Linienarten und ihre Anwendung in Bauzeichnungen</b> .....	<b>163</b>
<b>10</b>	<b>Anhang D – Nicht mehr zu verwendende Darstellungs- und Eintragungsregeln</b> .....	<b>167</b>
10.1	Verwendung von gebogenem Pfeil bei besonderer Lage von Ansichten .....	167
10.2	Schnitt durch rotationssymmetrische Teile mit gedrehter Schnittebene .....	168
10.3	Anordnung von aufeinander folgenden Schnitten .....	168
	<b>Index</b> .....	<b>169</b>