

Scheermann

Leitfaden für den Schweißkonstrukteur

**Grundlagen der schweißtechnischen
Gestaltung**

2., überarbeitete und erweiterte Auflage

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

1	Die Aufgaben des Konstrukteurs	1
1.1	Das Bearbeiten von Details	2
1.2	Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO 9000 ff.	2
	Schrifttum	3
2	Systematik der Darstellung	4
2.1	Anordnung der Ansichten nach DIN 6	4
2.2	Die technische Zeichnung	5
2.3	Allgemeine Hinweise zur Zeichnungsbearbeitung	6
2.3.1	Aufbau der Blattgrößen nach DIN 476 und DIN 6771-6	6
2.3.2	Blattgrößen	7
2.3.3	Maßstab	8
2.3.4	Linien in Zeichnungen	8
2.3.5	Beschriftung und Schriftzeichen	8
2.3.6	Isometrische Projektionen	9
2.4	CAD-/CAM-Systeme	12
2.4.1	Hardware-Aufbau	12
2.4.2	Software-Aufbau	13
	Schrifttum	15
3	Allgemeine Betrachtungen zur Berechnung und Gestaltung	16
3.1	Berechnungen	16
3.1.1	Lastannahmen	16
3.1.2	Statisches System	17
3.1.3	Schnittgrößen	18
3.2	Arten der Beanspruchung	18
3.2.1	Zugbeanspruchung	19
3.2.2	Druckbeanspruchung	19
3.2.3	Knickbeanspruchung	19
3.2.4	Scher- und Schubbeanspruchung	19
3.2.5	Biegebeanspruchung	19
3.2.6	Torsions-(Verdrehungs-)beanspruchung	20
3.2.7	Zusammengesetzte Beanspruchung	20
3.3	Rechnerische Sicherheitsnachweise	20
3.3.1	Beanspruchung durch Zug-Normalkraft	21
3.3.2	Beanspruchung durch Druck-Normalkraft	21
3.3.3	Beanspruchung schlanker Stäbe durch Knickkräfte	21

3.4	Kennwerte eingesetzter Querschnitte	24
3.5	Spannungsgrenzwerte	24
3.5.1	Zulässige Spannungen	24
3.5.2	Werte der Grenzspannungen	25
3.6	Belastungsart	26
3.7	Kerbwirkung	27
3.8	Betriebsfestigkeits- und Dauerfestigkeitsnachweise	28
3.9	Berechnung innendruckbeanspruchter Behälter	33
3.9.1	Allgemeine Wanddickenberechnung	33
	Schrifttum	34
4	Halbzeuge und ihre Toleranzen	35
4.1	Bleche	35
4.2	Stabstähle	36
4.2.1	Gleichschenkliger rundkantiger Winkelstahl	36
4.2.2	Warmgewalzter rundkantiger T-Stahl	38
4.2.3	Warmgewalzter rundkantiger U-Stahl	38
4.3	Formstähle	39
4.3.1	Warmgewalzter rundkantiger U-Stahl	39
4.3.2	Warmgewalzter I-Träger	40
4.4	Hohlprofile für den Stahlbau	42
4.4.1	Warmgefertigte quadratische und rechteckige Stahlrohre nach DIN EN 10210	42
4.4.2	Kaltgefertigte geschweißte quadratische und rechteckige Stahlrohre nach DIN EN 10219-2 ...	42
4.4.3	Weitere Profile für den Stahlbau	43
	Schrifttum	43
5	Einflußgrößen nach DIN 8528	44
5.1	Schweißgeeignete Werkstoffe	44
5.1.1	Bezeichnungssystem für Stähle nach Verwendung nach DIN EN 10027-1 und -2	45
5.1.2	Unlegierte Baustähle	46
5.1.3	Hochfeste Feinkornbaustähle	46
5.1.4	Nichtrostende Stähle	49
5.1.5	Vergütungsstähle	52
5.1.6	Stähle für einfache Druckbehälter	52
5.2	Schweißverfahren/Schweißprozesse	53
5.2.1	Schmelzschweißprozesse	53
5.2.2	Weitere Schweißprozesse	55
5.2.3	Schweißzusätze und Hilfsstoffe	56
5.3	Konstruktionsbedingte Sicherheit	57

5.3.1	Einteilung der Nahtarten	58
5.3.2	Nahtdickenbegrenzung	60
5.3.3	Nahtlängenbegrenzung bei Stabanschlüssen	63
5.4	Rechnerische Nachweise	64
5.4.1	Rechnerische Nachweise für Schweißverbindungen bei vorwiegend ruhender Belastung	64
5.4.2	Rechnerische Nachweise für Schweißverbindungen bei nicht vorwiegend ruhender Belastung	67
	Schrifttum	67
6	Anforderungen an die Konstruktion	70
6.1	Schweißgerechtes Gestalten	70
6.2	Prüfgerechtes Gestalten	72
6.3	Fertigungsgerechtes Gestalten	74
6.3.1	Wahl des Werkstoffs	74
6.3.2	Wahl der Blechdicke	74
6.3.3	Verwendung kaltgeformter Bauteile	74
6.3.4	Wahl des Schweißprozesses	74
6.3.5	Anordnung von Anschlagflächen	76
6.3.6	Anordnung von Aussteifungen	76
6.4	Korrosionsschutzgerechtes Gestalten	78
	Schrifttum	79
7	Fugenformen	81
7.1	Wahl der Fugenform	81
7.2	Normen für die Fugenvorbereitung (Schweißnahtvorbereitung)	82
7.3	Bearbeiten durch Brennschneiden	82
7.4	Bearbeiten durch Plasmaschneiden	87
	Schrifttum	87
8	Qualitätsanforderungen an die Schweißverbindung	88
8.1	Voraussetzungen für die Fertigung	88
8.2	Voraussetzungen, die der Fertigungsbetrieb zu erfüllen hat	88
8.3	Bewertungsgruppen für Schmelzschweißverbindungen aus Stahl	90
8.4	Prüfmöglichkeiten	94
	Schrifttum	95
9	Aufteilen von Schweißkonstruktionen	97
9.1	Transportmöglichkeiten	97
9.1.1	Straßentransporte ohne besondere Genehmigung	97
9.1.2	Schientransporte	97
9.2	Aufteilen in Baugruppen	98
	Schrifttum	100

10	Maßabweichungen geschweißter Bauteile	101
10.1	Toleranzen – allgemein	101
10.2	Toleranzen im Hochbau	101
10.3	Maßabweichungen geschweißter Bauteile	102
10.4	Beispiele für Bearbeitungszugaben	103
	Schrifttum	105
11	Darstellen von Schweißnähten	106
11.1	Symbole, zusammengesetzte Symbole, Zusatz- und Ergänzungssymbole	106
11.2	Darstellungsart	106
11.2.1	Lage der Pfeillinie	106
11.2.2	Lage der Bezugslinie	106
11.2.3	Lage des Symbols zur Bezugslinie	108
11.3	Grundsätze der Bemaßung von Schweißnähten	108
11.4	Umstellungsregeln für vorhandene Zeichnungen	111
11.5	Vollständige Schweißnahtangaben	111
11.5.1	Schweißprozeß	111
11.5.2	Schweißnaht – Hauptpositionen	111
11.5.3	Angaben über die zu verwendenden Schweißzusätze	111
11.5.4	Angaben zur Nahtgüte	111
	Schrifttum	113
12	Konstruktionsbeispiele geschweißter Bauteile	114
12.1	Vorwiegend ruhend beanspruchte Stahlbauten	114
12.1.1	Geschweißte Vollwandträger	114
12.1.2	Geschweißte Trägerstöße	116
12.1.3	Trägeranschlüsse	117
12.1.3.1	Einfache Trägeranschlüsse	117
12.1.3.2	Biege feste Trägeranschlüsse	118
12.1.3.3	Biegesteife Stirnplattenverbindungen	119
12.1.4	Aussteifungen	120
12.1.5	Geschweißte Fachwerke	121
12.1.6	Geschweißte Stützen	125
12.1.7	Geschweißte Rahmen	127
12.2	Nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Stahlbauten	128
12.2.1	Straßen- und Wegebrücken – DIN 18809	128
12.2.1.1	Allgemeine Anforderungen	128
12.2.1.2	Besondere Konstruktionsregeln	129
12.2.2	Geschweißte Eisenbahnbrücken – DS 804	130
12.2.2.1	Allgemeine Anforderungen	130
12.2.2.2	Besondere Konstruktionsregeln	130

12.2.3	Geschweißte Stahlschornsteine – DIN 413	131
12.3	Bolzenschweißen für Stahlverbundsysteme	133
12.4	Geschweißte Maschinenbauteile	135
12.4.1	Steifigkeit der Bauteile	135
12.5	Geschweißte Behälter	142
12.5.1	Innendruckbeanspruchte Behälter	142
12.5.2	Ortsfeste Lagertanks	152
	Schrifttum	156
13	Unterstützende Angaben für die Fertigung	158
13.1	Schweißplan	158
	Schrifttum	163
14	Wichtige Normen für den Schweißkonstrukteur	164
15	Wichtige Richtlinien, Merkblätter, Werkstoffblätter, Lieferbedingungen, Zulassungs- bescheide und Vorschriften für den Schweißkonstrukteur	170
15.1	DVS-Richtlinien und DVS-Merkblätter	170
15.2	Zulassungsbescheide des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBT)	171
15.3	DAST-Richtlinien	171
15.4	Richtlinien des Landesoberbergamtes Nordrhein-Westfalen	172
15.5	Vorschriften der Deutschen Bundesbahn	172
15.6	Stahl-Eisen-Betriebsblätter, -Lieferbedingungen und -Werkstoffblätter	172
15.7	AD-Merkblätter	173
15.8	DVGW-Regelwerk	173
15.9	GL-Vorschriften und -Richtlinien	173
15.10	Merkblätter Stahl	173
15.11	Technische Regeln der Bundesrepublik Deutschland	173