

Neumann · Neuhoff

# **Kompendium der Schweißtechnik**

Band 4:  
Berechnung und Gestaltung  
von Schweißkonstruktionen

Herausgeber: Behnisch

2., überarbeitete Auflage

# Inhaltsverzeichnis

## Geleitwort zur 2. Auflage

## Vorwort zur 2. Auflage

<b>1</b>	<b>Entwurf von Schweißkonstruktionen</b>	1
1.1	Übersicht über den konstruktiven Entwicklungsprozeß	1
1.1.1	Konstruktions-Methodik	1
1.1.2	Übersicht zu konstruktiver und technologischer Vorbereitung geschweißter Konstruktionen	4
1.2	Qualitätssicherung in der Schweißtechnik nach europäischen Bestimmungen und Regelwerken	8
1.2.1	Einführung	8
1.2.2	Allgemeingültige Bestimmungen zur Qualitätssicherung von Produkten	8
1.2.3	Europäische Regelwerke in der Schweißtechnik – Schweißtechnische Qualitätsanforderungen nach DIN EN 729	11
1.3	Bewertungsgruppen von Schweißverbindungen an Stählen und an Aluminiumwerkstoffen	13
1.3.1	Einführung	13
1.3.2	Bewertungsgruppen für Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl nach DIN EN 25817	15
1.3.3	Bewertungsgruppen für Lichtbogenschweißverbindungen an Aluminiumwerkstoffen nach DIN EN 30042	15
1.3.4	Schlußbetrachtung	15
1.4	Darstellung von Schweißkonstruktionen in Zeichnungen	16
1.4.1	Einführung	16
1.4.2	Zusammenhang von europäischen Normen über Schweißzeichnung und Qualitätsanforderungen der Schweißtechnik	17
1.4.3	Angaben in Schweißzeichnungen – Übersicht	18
1.5	Beanspruchung von Schweißverbindungen	31
1.5.1	Übersicht	31
1.5.2	Statische Beanspruchung (statisches Festigkeitsverhalten)	33
1.5.3	Schwingende Beanspruchung (Ermüdungsverhalten)	35
1.6	Bemessungskonzepte für Schweißkonstruktionen	41
<b>2</b>	<b>Schweißkonstruktionen aus Stählen</b>	45
2.1	Gestaltung von Schweißkonstruktionen aus Stählen	45
2.1.1	Allgemeine Regeln für die Gestaltung von Schweißkonstruktionen	45
2.1.2	Fertigungsgerechte Gestaltung	46
2.1.3	Beanspruchungsgerechte Gestaltung	69
2.1.4	Gestaltung und Stahlart	72
2.1.5	Bauweisen der Schweißkonstruktionen im Stahlbau, Maschinenbau und Apparatebau	75
2.1.6	Gestaltungsbeispiele für Schweißkonstruktionen	87
2.1.6.1	Stahlbau	87
2.1.6.2	Druckgerätebau (Dampfkessel, Apparate, Rohrleitungen)	90
2.1.6.3	Maschinenbau und Gerätebau	97
2.2	Berechnung von Schweißverbindungen aus Stählen	105

2.2.1	Einleitung .....	105
2.2.2	Belastungsannahmen .....	105
2.2.3	Nennspannungen .....	106
2.2.4	Festigkeitsnachweise bzw. Sicherheitsnachweise (Übersicht europäischer und nationaler Regelwerke zur Durchführung von Festigkeits- bzw. Sicherheitsnachweisen für Schweißverbindungen) .....	113
2.2.5	Empfehlungen zur Berechnung von Schweißverbindungen im gesetzlich nicht geregelten Bereich (unter Berücksichtigung der Bewertungsgruppen nach DIN EN 25817) .....	114
2.3	Tragfähigkeit von Schweißverbindungen an Stählen .....	126
2.3.1	Festigkeits- und Ermüdungsverhalten von Schweißverbindungen an Stählen ..	126
2.3.1.1	Einflüsse auf Festigkeit und Ermüdung .....	126
2.3.1.2	Ermüdungsfestigkeits-Klassen (FAT) nach IIW für Schweißverbindungen .....	137
2.3.2	Sprödbruchverhalten von Schweißkonstruktionen aus Stahl .....	142
2.3.2.1	Werkstoffwahl und Schweißbarkeit von Bauteilen .....	142
2.3.2.2	Sprödbruchverhalten von Schweißkonstruktionen .....	144
<b>3</b>	<b>Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen .....</b>	<b>152</b>
3.1	Gestaltung von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen .....	152
3.1.1	Gestaltungsgrundsätze für Aluminium-Schweißkonstruktionen .....	152
3.1.1.1	Bauweisen der Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen .....	152
3.1.1.2	Allgemeine Regeln für die Gestaltung von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen (Übersicht über die Einflußfaktoren auf die Gestaltung) .....	152
3.1.1.3	Gestaltung und Art des Aluminiumwerkstoffes .....	153
3.1.1.4	Einfluß der Schweißverfahren und der Fertigungsweisen auf die Gestaltung von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen .....	154
3.1.1.5	Gestaltung und Beanspruchung – Gestaltungsgrundsätze bei statischer und dynamischer Beanspruchung .....	161
3.1.2	Anwendungsbeispiele von Schweißkonstruktionen aus Aluminiumwerkstoffen .....	172
3.2	Übersicht zur Berechnung von Schweißverbindungen an Aluminiumwerkstoffen .....	176
3.2.1	Einführung .....	176
3.2.2	Belastungsannahmen .....	176
3.2.3	Nennspannungen .....	176
3.2.4	Festigkeits- und Sicherheitsnachweise für Aluminium-Schweißkonstruktionen (Übersicht zu europäischen und nationalen Regelwerken für die Festigkeits- bzw. Sicherheitsnachweise von Schweißverbindungen an Aluminiumwerkstoffen) .....	176
3.2.5	Empfehlungen zur Berechnung von Schweißverbindungen an Aluminiumlegierungen im staatlich nicht geregelten Bereich (unter Berücksichtigung der Bewertungsgruppen nach DIN EN 30042 und Merkblatt DVS 0713) .....	177
3.2.5.1	Einführung .....	177
3.2.5.2	Empfehlungen zur Ermittlung der Bewertungsgruppen bei vorwiegend ruhender Beanspruchung (statisch) .....	178
3.2.5.3	Empfehlungen zur Ermittlung der Bewertungsgruppen bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung (dynamisch) .....	183
3.3	Tragfähigkeitsverhalten von Schweißverbindungen aus Aluminiumwerkstoffen .....	193
3.3.1	Aluminium als Konstruktionswerkstoff .....	193

3.3.2	Festigkeits- und Ermüdungsverhalten von Schweißverbindungen aus Aluminiumwerkstoffen .....	202
3.3.2.1	Einflüsse auf das Festigkeits- und Ermüdungsverhalten der Aluminium-Grundwerkstoffe .....	202
3.3.2.2	Einflüsse auf das Festigkeits- und Ermüdungsverhalten der Schweißverbindungen aus Aluminiumwerkstoffen .....	207
3.3.2.3	Stabilitätsverhalten von Aluminium-Schweißkonstruktionen .....	220
	<b>Weiterführende Literatur .....</b>	<b>222</b>