

# Inhaltsverzeichnis

Geleitwort

Vorwort

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1	Schweißtechnik im technisch-wirtschaftlichen Umfeld .....	1
1.1.1	Fertigungstechnik, Fertigungsverfahren .....	1
1.1.2	Fertigungsverfahren Fügen .....	2
1.1.3	Fügeverfahren Schweißen .....	3
1.1.4	Abgrenzung der Schweißtechnik gegenüber anderen Fertigungsverfahren ...	4
1.1.5	Schweißtechnik in Norm und Normung .....	6
1.1.6	Wirtschaftliche Bedeutung der Schweißtechnik .....	7
1.2	Anfänge und Entwicklung in der Schweißtechnik .....	9
1.3	Definition des Schweißens und Verfahrensbegriffe .....	13
<b>2</b>	<b>Metallische Werkstoffe und deren Schweißverhalten</b> .....	<b>19</b>
2.1	Schweißbarkeit .....	19
2.2	Stähle: Schweißverbindung und Wärmebeeinflussung .....	21
2.2.1	Unlegierte Stähle nach DIN EN 10 025 (früher DIN 17 100) .....	30
2.2.2	Feinkornbaustähle .....	34
2.2.3	Niedriglegierte Stähle .....	37
2.2.4	Hochlegierte Stähle und Duplex-Stähle .....	41
2.3	Gußwerkstoffe auf Eisenbasis .....	46
2.4	Schweißverhalten der Nichteisen-Metalle .....	51
2.5	Schweißen nicht artgleicher Metalle .....	56
2.6	Sprödbruchsicherung geschweißter Bauteile .....	58
2.6.1	Sprödbruchneigung durch Alterung .....	66
2.6.2	Wasserstoffversprödung .....	67
2.7	Terrassenbruchneigung bei Stählen .....	68
2.8	Prüfen der Schweißneigung .....	69
2.9	Schweißzusätze und Schweißhilfsstoffe zum Metallschweißen .....	75
2.10	Korrosion im Zusammenhang mit dem Schweißen .....	80
<b>3</b>	<b>Schweißverfahren und Geräte</b> .....	<b>85</b>
3.1	Schmelzschweißverfahren (Übersicht) .....	85
3.1.1	Gasschmelzschweißen .....	86
3.1.2	Lichtbogenschmelzschweißen (Übersicht) .....	95
	Schweißstromquellen .....	96
	Lichtbogenhandschweißen .....	106
	Unterpulverschweißen .....	116
	Schutzgasschweißen (Übersicht) .....	120
	Metall-Schutzgasschweißen (MAG, MIG) .....	121
	Wolfram-Inertgasschweißen .....	129
	Plasmaschweißen .....	132

3.1.3	Gießschmelzschweißen .....	137
3.1.4	Elektroschlackeschweißen und Elektrogasschweißen .....	139
3.1.5	Elektronenstrahlschweißen .....	143
3.1.6	Laserstrahlschweißen .....	146
3.2	Preßschweißverfahren (Übersicht) .....	149
3.2.1	Widerstandspreßschweißen .....	150
	Verfahrensprinzip des Punktschweißens und Einflußgrößen .....	152
	Verfahrensvarianten zum Schweißen von Überlappstößen .....	160
	Verfahrensvarianten zum Schweißen von Stumpfstößen .....	162
3.2.2	Preßschweißverfahren (Sonderverfahren, Übersicht) .....	164
	Diffusionsschweißen .....	165
	Lichtbogenpreßschweißen .....	167
	Kaltpreßschweißen .....	170
	Sprengschweißen .....	172
	Ultraschallschweißen (Metalle) .....	173
	Reibschweißen .....	175
<b>4</b>	<b>Verwandte Verfahren</b> .....	<b>179</b>
4.1	Kunststoffschweißen .....	179
4.2	Löten .....	187
4.3	Metallkleben .....	202
<b>5</b>	<b>Beschichten</b> .....	<b>215</b>
5.1	Auftragschweißen mit dem Gas-, Lichtbogen- und Schutzgasschweißverfahren .....	215
5.2	Unterpulver-Auftragschweißen und Elektroschlacke-Plattieren .....	217
5.3	Plasma-Auftragschweißen .....	219
5.4	Thermisches Spritzen .....	221
<b>6</b>	<b>Thermisches Schneiden</b> .....	<b>227</b>
6.1	Brennschneiden und Brennfugen .....	227
6.2	Plasmaschneiden .....	233
6.3	Laserstrahlschneiden .....	238
<b>7</b>	<b>Schweißtechnische Fertigung</b> .....	<b>243</b>
7.1	Schweißpositionen .....	243
7.2	Spannungen, Schrumpfungen und Verwerfungen .....	244
7.3	Schweißplan und Schweißfolgeplan .....	247
7.4	Flammrichten .....	252
7.5	Wärmebehandlungen .....	255
7.6	Unregelmäßigkeiten und Prüfmethode beim Schweißen und thermischen Schneiden .....	261
7.7	Qualitätssicherung und Eignungsnachweise der Betriebe .....	268
7.8	Ausbildung und Prüfung schweißtechnischer Fachkräfte .....	275
7.9	Arbeitsschutz beim Schweißen .....	278
7.10	Rationalisierung und Produktivitätserhöhung .....	284
7.11	Kalkulation von Schweißarbeiten .....	293
7.12	Schweißen und Schneiden unter Wasser .....	296

<b>8</b>	<b>Konstruktion und Berechnung</b>	<b>299</b>
8.1	Stoßarten, Nahtarten und zeichnerische Darstellung	299
8.2	Schweißnahtvorbereitung	305
8.3	Gestaltungsgrundsätze	308
8.4	Berechnung	314
8.5	Tragsicherheitsnachweise, vorwiegend ruhend	328
8.6	Berechnungsbeispiele von vorwiegend ruhend beanspruchten Schweißverbindungen gemäß DIN 18 800 Teil 1	329
8.7	Berechnungsgrundsätze für nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Schweißverbindungen	333
<b>8.8</b>	<b>Anwendungs- und Ausführungsbeispiele</b>	<b>341</b>
8.8.1	Stahlbau	342
8.8.2	Stahlbrückenbau	347
8.8.3	Kranbau	350
8.8.4	Schweißen von Betonstählen	354
8.8.5	Stahlwasserbau	361
8.8.6	Meerestechnische Anlagen	366
8.8.7	Schiffbau	370
8.8.8	Behälter-, Dampfkessel- und Rohrleitungsbau	374
8.8.9	Kerntechnische Anlagen	379
8.8.10	Maschinenbau	383
8.8.11	Fahrzeugbau	392
8.8.12	Luft- und Raumfahrzeugbau	400
8.8.13	Feinwerktechnik und Mikroelektronik	403
8.9	Normen, Regelwerke und Schrifttum	407
<b>9</b>	<b>Rechneranwendung in der Schweißtechnik</b>	<b>411</b>
<b>10</b>	<b>Technologietransfer in der Schweißtechnik</b>	<b>417</b>
10.1	Technisch-wissenschaftliche Gemeinschaftsarbeit des Deutschen Verbandes für Schweißtechnik	417
10.2	Schweißtechnische Gemeinschaftsforschung – Stand und Entwicklungstendenzen	418
10.3	Schweißtechnische Information und Dokumentation	424
10.4	Internationale Zusammenarbeit	426
<b>Anhang</b>	<b>Zustandsschaubilder Eisen – Kohlenstoff und Eisen – Eisenkarbid</b>	<b>427</b>
	Zusammenstellung der Anlaß- und Glühfarben	428
	Darstellung der Funkenprobe	429
	Richtlinie DVS®-EWF 1173 – DVS®-EWF-Lehrgang Schweißfachingenieur	430
	Metallographische Bilder von Schweißnähten	436