DIN EN 1090-2:2024-09 (D)

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2018+A1:2024

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 16

Einleitung ... 18

1 Anwendungsbereich ... 19

2 Normative Verweisungen ... 19
2.1 Ausgangsprodukte ... 20
2.1.1 Stähle ... 20
2.1.2 Stahlguss ... 22
2.1.3 Schweißzusätze ... 22
2.1.4 Mechanische Verbindungsmittel ... 23
2.1.5 Hochfeste Zugglieder ... 24
2.1.6 Lager im Bauwesen ... 24
2.2 Bearbeitung ... 24
2.3 Schweißen ... 25
2.4 Prüfungen ... 26
2.5 Montage ... 27
2.6 Korrosionsschutz ... 27
2.7 Verschiedenes ... 28

3 Begriffe ... 28

4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation ... 31
4.1 Ausführungsunterlagen ... 31
4.1.1 Allgemeines ... 31
4.1.2 Ausführungsklassen ... 32
4.1.3 Anforderungen an die Oberflächenvorbereitung für den Korrosionsschutz ... 32
4.1.4 Geometrische Toleranzen ... 32
4.2 Herstellerdokumentation ... 32
4.2.1 Qualitätsdokumentation ... 32
4.2.2 Qualitätsmanagementplan ... 33
4.2.3 Arbeitssicherheit ... 33
4.2.4 Ausführungsdokumentation ... 33

5 Ausgangsprodukte ... 33
5.1 Allgemeines ... 33
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit ... 34
5.3 Stahlprodukte ... 35
5.3.1 Allgemeines ... 35
5.3.2 Grenzabmaße der Dicke ... 37
5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit ... 38
5.3.4 Zusätzliche Eigenschaften ... 38
5.4 Stahlguss ... 39
5.5 Schweißzusätze ... 39
5.6 Mechanische Verbindungsmittel ... 41
5.6.1 Allgemeines ... 41
5.6.2 Bezeichnungsweise ... 41
5.6.3 Garnituren für nicht vorgespannte Schraubenverbindungen ... 41

5.6.4 Garnituren für vorgespannte Schraubenverbindungen ... 42
5.6.5 Direkte Kraftanzeiger ... 42
5.6.6 Wetterfeste Garnituren ... 43
5.6.7 Ankerschrauben ... 43
5.6.8 Sicherungselemente ... 43
5.6.9 Scheiben ... 43
5.6.10 Niete zum Warmnieten ... 44
5.6.11 Besondere Verbindungsmittel ... 44
5.6.12 Lieferung und Kennzeichnung ... 44
5.7 Bolzen und Kopfbolzen ... 44
5.8 Betonstahl mit Schweißverbindung zu Baustahl ... 44
5.9 Vergussmaterial ... 45
5.10 Dehnfugen bei Brücken ... 45
5.11 Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen ... 45
5.12 Lager im Bauwesen ... 45

6 Vorbereitung und Zusammenbau ... 46
6.1 Allgemeines ... 46
6.2 Identifizierbarkeit ... 46
6.3 Handhabung und Lagerung ... 46
6.4 Schneiden ... 48
6.4.1 Allgemeines ... 48
6.4.2 Scherschneiden und Nibbeln ... 48
6.4.3 Thermisches Schneiden ... 48
6.4.4 Härte freier Schnittflächen ... 49
6.5 Formgebung ... 50
6.5.1 Allgemeines ... 50
6.5.2 Warmumformen ... 50
6.5.3 Flammrichten ... 51
6.5.4 Kaltumformen ... 52
6.6 Lochen ... 53
6.6.1 Maße von Löchern ... 53
6.6.2 Toleranzen von Lochdurchmessern bei Schrauben und Bolzen ... 55
6.6.3 Ausführung von Löchern ... 55
6.7 Ausschnitte ... 56
6.8 Oberflächen von Kontaktstößen ... 57
6.9 Zusammenbau ... 57
6.10 Überprüfung des Zusammenbaus ... 57

7 Schweißen ... 57
7.1 Allgemeines ... 57
7.2 Schweißplan ... 58
7.2.1 Erfordernis eines Schweißplanes ... 58
7.2.2 Inhalt eines Schweißplans ... 58
7.3 Schweißprozesse ... 59
7.4 Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals ... 59
7.4.1 Qualifizierung des Schweißverfahrens ... 59
7.4.2 Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen ... 62
7.4.3 Schweißaufsicht ... 63
7.5 Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten ... 64
7.5.1 Schweißnahtvorbereitung ... 64
7.5.2 Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen ... 65
7.5.3 Witterungsschutz ... 66
7.5.4 Zusammenbau für das Schweißen ... 66
7.5.5 Vorwärmen ... 66
7.5.6 Montagehilfen ... 66
7.5.7 Heftnähte ... 67
7.5.8 Kehlnähte ... 67
7.5.9 Stumpfnähte ... 68

7.5.10 Schweißen wetterfester Stähle ... 69
7.5.11 Rohrabzweigungen in Hohlprofilfachwerken ... 70
7.5.12 Bolzenschweißen ... 70
7.5.13 Schlitz- und Lochnähte ... 70
7.5.14 Andere Schweißnahtarten ... 70
7.5.15 Wärmebehandlung nach dem Schweißen ... 70
7.5.16 Ausführung von Schweißarbeiten ... 70
7.5.17 Schweißen von orthotropen Brückenfahrbahnen ... 71
7.6 Abnahmekriterien ... 71
7.6.1 Routineanforderungen ... 71
7.6.2 Anforderungen bezüglich Ermüdung ... 71
7.6.3 Orthotrope Brückenfahrbahnen ... 72
7.7 Schweißen nichtrostender Stähle ... 72

8 Mechanisches Verbinden ... 72
8.1 Allgemeines ... 72
8.2 Einsatz von Schraubengarnituren ... 73
8.2.1 Allgemeines ... 73
8.2.2 Schrauben ... 73
8.2.3 Muttern ... 73
8.2.4 Scheiben ... 74
8.3 Anziehen nicht vorgespannter Schraubengarnituren ... 75
8.4 Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen ... 76
8.5 Anziehen vorgespannter Schraubengarnituren ... 77
8.5.1 Allgemeines ... 77
8.5.2 Referenz-Drehmomente ... 79
8.5.3 Drehmomentverfahren ... 79
8.5.4 Kombiniertes Vorspannverfahren ... 80
8.5.5 Verfahren für HRC-Schrauben ... 80
8.5.6 Verfahren mit direkten Kraftanzeigern ... 81
8.6 Passschrauben ... 82
8.7 Warmnieten ... 82
8.7.1 Niete ... 82
8.7.2 Einbau von Nieten ... 82
8.7.3 Abnahmekriterien ... 83
8.8 Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden ... 83
8.9 Verschleiß und Fressen bei nichtrostenden Stählen ... 84

9 Montage ... 84
9.1 Allgemeines ... 84
9.2 Baustellenbedingungen ... 84
9.3 Montageverfahren ... 85
9.3.1 Bemessungsgrundlagen für das Montageverfahren ... 85
9.3.2 Montageverfahren des Herstellers ... 86
9.4 Vermessung ... 87
9.4.1 Bezugssystem ... 87
9.4.2 Positionspunkte ... 87
9.5 Abstützungen, Verankerungen und Lager ... 88
9.5.1 Inspektion von Abstützungen ... 88
9.5.2 Ausrichten und Eignung von Abstützungen ... 88
9.5.3 Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Abstützungen ... 88
9.5.4 Temporäre Abstützungen ... 88
9.5.5 Vergießen und Abdichten ... 89
9.5.6 Verankerungen ... 90
9.6 Montage- und Baustellenarbeiten ... 90
9.6.1 Montagepläne ... 90
9.6.2 Kennzeichnung ... 90
9.6.3 Handhabung und Lagerung auf der Baustelle ... 90
9.6.4 Probemontage ... 91

9.6.5 Montagearbeiten ... 91

10 Oberflächenbehandlung ... 93
10.1 Allgemeines ... 93
10.2 Vorbereitung von Stahloberflächen für organische Beschichtungen ... 94
10.3 Wetterfeste Stähle ... 94
10.4 Kontaktkorrosion ... 95
10.5 Feuerverzinken ... 95
10.6 Fugenabdichtung ... 95
10.7 Oberflächen in Kontakt mit Beton ... 96
10.8 Unzugängliche Oberflächen ... 96
10.9 Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen ... 96
10.10 Reinigung von nichtrostenden Stahlbauteilen nach der Montage ... 96

11 Geometrische Toleranzen ... 97
11.1 Toleranzkategorien ... 97
11.2 Grundlegende Toleranzen ... 97
11.2.1 Allgemeines ... 97
11.2.2 Herstelltoleranzen ... 98
11.2.3 Montagetoleranzen ... 98
11.3 Ergänzende Toleranzen ... 100
11.3.1 Allgemeines ... 100
11.3.2 Tabellierte Werte ... 100
11.3.3 Alternative Kriterien ... 100

12 Inspektion, Prüfung und Korrekturmaßnahmen ... 101
12.1 Allgemeines ... 101
12.2 Ausgangsprodukte und Bauteile ... 101
12.2.1 Ausgangsprodukte ... 101
12.2.2 Bauteile ... 101
12.2.3 Nichtkonforme Produkte ... 102
12.3 Fertigung: geometrische Abmessungen von hergestellten Bauteilen ... 102
12.4 Schweißen ... 103
12.4.1 Allgemeines ... 103
12.4.2 Inspektion nach dem Schweißen ... 103
12.4.3 Inspektion und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton ... 108
12.4.4 Arbeitsprüfungen beim Schweißen ... 108
12.4.5 Inspektion und Prüfung beim Schweißen von Betonstahl ... 109
12.5 Mechanisches Verbinden ... 109
12.5.1 Inspektion nicht vorgespannter Schraubverbindungen ... 109
12.5.2 Inspektion und Prüfung vorgespannter Schraubverbindungen ... 109
12.5.3 Inspektion, Prüfung und Reparatur von warmgenieteten Nieten ... 113
12.5.4 Besondere Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden ... 114
12.6 Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz ... 114
12.7 Montage ... 114
12.7.1 Inspektion der Probemontage ... 114
12.7.2 Inspektion des errichteten Tragwerks ... 114
12.7.3 Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten ... 115
12.7.4 Sonstige Abnahmeprüfungen ... 117

Anhang A (normativ) Zusatzangaben, Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen ... 118
A.1 Zusatzangaben ... 118
A.2 Auswahlmöglichkeiten ... 122
A.3 Auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen ... 127

Anhang B (normativ) Geometrische Toleranzen ... 132
B.1 Allgemeines ... 132
B.2 Herstelltoleranzen ... 133

B.3 Montagetoleranzen 171

Anhang C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans 196
C.1 Allgemeines 196
C.2 Inhalt 196
C.2.1 Management 196
C.2.2 Spezifikationsbewertung 196
C.2.3 Dokumentation 196
C.2.4 Inspektions- und Prüfverfahren 198

Anhang D (informativ) Verfahren zum Prüfen der Eignung automatisierter thermischer Schneidverfahren 199
D.1 Allgemeines 199
D.2 Beschreibung des Verfahrens 200
D.2.1 Allgemeines 200
D.2.2 Gemittelte Rautiefe R_{Z5} 200
D.2.3 Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz 201
D.2.4 Härteprüfung 202
D.3 Qualifizierungsbereich 202
D.3.1 Werkstoffgruppen 202
D.3.2 Werkstoffdicke 203
D.3.3 Gasdrücke 203
D.3.4 Schneidgeschwindigkeit und Schnitthöhe 203
D.3.5 Vorwärmtemperatur 203
D.4 Prüfbericht 203

Anhang E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen 207
E.1 Allgemeines 207
E.2 Regeln für Nahtanfangs- und -endstellen 207
E.3 Schweißnahtvorbereitung 207
E.4 Zusammenbau für das Schweißen 208
E.5 Kehlnahtanschlüsse 214

Anhang F (normativ) Korrosionsschutz 216
F.1 Allgemeines 216
F.1.1 Anwendungsbereich 216
F.1.2 Leistungsspezifikation 216
F.1.3 Vorgeschriebene Anforderungen 216
F.1.4 Arbeitsanweisung 217
F.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen 218
F.2.1 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten oder Metallspritzen 218
F.2.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Feuerverzinken 218
F.3 Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen 218
F.4 Oberflächen bei vorgespannten Verbindungen 218
F.5 Behandlung von Verbindungsmitteln 219
F.6 Korrosionsschutzverfahren 219
F.6.1 Organische Beschichtung 219
F.6.2 Metallspritzen 219
F.6.3 Feuerverzinken 220
F.7 Inspektion und Überprüfung 220
F.7.1 Allgemeines 220
F.7.2 Routineüberprüfungen 220
F.7.3 Kontrollflächen 221
F.7.4 Feuerverzinkte Bauteile 221

Anhang G (normativ) Bestimmung der Haftreibungszahl 222
G.1 Allgemeines 222
G.2 Maßgebende Kenngrößen 222
G.3 Prüfkörper 222
G.4 Prüfverfahren und Auswertung der Ergebnisse 225

G.5 Erweitertes Kriechprüfverfahren und Auswertung 227
G.6 Prüfergebnisse 227

Anhang H (normativ) Kalibrierprüfung für vorgespannte Schraubengarnituren unter Baustellenbedingungen 229
H.1 Allgemeines 229
H.2 Symbole und Einheiten 229
H.3 Prinzip der Prüfung 230
H.4 Prüfeinrichtung 230
H.5 Prüfgarnituren 230
H.6 Prüfaufbau 230
H.7 Prüfverfahren 231
H.8 Auswertung der Prüfergebnisse 232
H.9 Prüfbericht 233

Anhang I (informativ) Bestimmung der Vorspannkraftverluste bei dicken Oberflächenbeschichtungen 234
I.1 Allgemeines 234
I.2 Prüfdurchführung 235

Anhang J (informativ) Harz-Injektions-Schrauben 237
J.1 Allgemeines 237
J.2 Lochmaße 237
J.3 Schrauben 237
J.4 Scheiben 238
J.5 Muttern 239
J.6 Harz 239
J.7 Anziehen 239
J.8 Installation 239

Anhang K (informativ) Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer Schweißanweisung (WPS) 241

Anhang L (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen 242
L.1 Allgemeines 242
L.2 Auswahlkriterien 242
L.3 Umfang der ergänzenden Prüfungen 244

Anhang M (normativ) Sequentielles Verfahren zur Inspektion von Verbindungsmitteln 245
M.1 Allgemeines 245
M.2 Anwendung 246

Literaturhinweise 248

Bilder

Bild 1 — Zulässiger Verzug bei gestanzten oder thermisch geschnittenen Löchern 56

Bild 2 — Unterbrochene Kehlnähte 68

Bild 3 — Dickenunterschied von Bauteilen in der gleichen Lage 72

Bild 4 — Gewindeanteil des Schraubenschaftes im auf Lochleibung beanspruchten Blech bei Passschrauben 82

Bild 5 — Möglichkeit zum Sichern von Futterblechen bei geschraubten Kontaktstößen 100

Bild 6 — Verfahren zur Beurteilung des Oberflächenprofils und zulässige Abweichung eines verbeulten Bauteils 103

Bild D.1 — Empfohlene Form des Prüfkörpers und Lage der Messstellen (Maße in mm) 200

Bild D.2 — Messstelle für die gemittelte Rautiefe an geraden Brennschnitten 201

Bild D.3 — Bestimmung der gemittelten Rautiefe R_{Z5} 201

Bild D.4 — Messstellen auf der geschliffenen Brennschnittoberfläche 202

Bild E.1 — Nahtanfangs- und Nahtendstellen und Schweißfolge 207

Bild E.2 — Nahtvorbereitung und Passgenauigkeit von Stumpfnähten bei Gurt-Streben-Anschlüssen von kreisförmigen Hohlprofilen 209

Bild E.3 — Nahtvorbereitung und Passgenauigkeit von Kehlnähten bei Gurt-Streben-Anschlüssen von kreisförmigen Hohlprofilen 210

Bild E.4 — Nahtvorbereitung und Passgenauigkeit von Stumpfnähten bei Gurt-Streben-Anschlüssen von quadratischen oder rechteckigen Hohlprofilen 211

Bild E.5 — Nahtvorbereitung und Passgenauigkeit von Kehlnähten bei Gurt-Streben-Anschlüssen von quadratischen oder rechteckigen Hohlprofilen 211

Bild E.6 — Nahtvorbereitung und Passgenauigkeit von Hohlprofilstößen mit Gehrung 212

Bild E.7 — Anschluss zweier Streben an einen Gurtstab 213

Bild E.8 — Schweißbadsicherungsdetails für Bauteile unterschiedlicher Dicke 214

Bild E.9 — Geeignete ring- oder bandförmige Schweißbadsicherungen 214

Bild E.10 — Kelch- oder Trichternaht zur Verbindung zweier Bauteile aus quadratischen/rechteckigen Hohlprofilen 215

Bild G.1 — Standardprüfkörper zur Prüfung der Haftreibungszahl 224

Bild G.2 — Definition der Gleitkraft für verschiedene Kraftverschiebungskurven 226

Bild G.3 — Anwendung der „Verschiebung-log Zeit"-Kurve bei der erweiterten Kriechprüfung 227

Bild H.1 — Typischer Prüfaufbau 231

Bild I.1 — Beispiel für Probekörper 236

Bild J.1 — Injektions-Schraube in einer zweischnittigen Verbindung 237

Bild J.2 — Bohrung im Kopf der Schraube 238

Bild J.3 — Vorbereitung der Scheibe zum Einsatz unter dem Schraubenkopf 238

Bild J.4 — Vorbereitung der Scheibe zum Einsatz unter der Mutter 239

Bild M.1 — Beispiel für das sequentielle Inspektionsdiagramm 246

Bild M.2 — Sequentieller Typ A 246

Bild M.3 — Sequentieller Typ B 247

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfbescheinigungen für metallische Erzeugnisse 34

Tabelle 2 — Produktnormen für Baustähle 36

Tabelle 3 — Produktnormen für Blech und Band mit Eignung zum Kaltumformen 37

Tabelle 4 — Produktnormen für nichtrostende Stähle 37

Tabelle 5 — Produktnormen für Schweißzusätze 40

Tabelle 6 — Schweißzusätze für Stähle nach EN 10025-5 41

Tabelle 7 — Produktnormen für hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubenverbindungen 42

Tabelle 8 — Zusammenstellung von Schutzmaßnahmen für die Handhabung und Lagerung 47

Tabelle 9 — Qualität der Schnittflächen 49

Tabelle 10 — Flammrichtbedingungen für nichtrostende Stähle 52

Tabelle 11 — Nennlochspiel bei Schrauben und Bolzen (mm) 54

Tabelle 12 — Methoden zur Qualifizierung der Schweißverfahren für die Prozesse 111, 114, 12, 13 und 14 60

Tabelle 13 — Qualifizierung des Schweißverfahrens für die Prozesse 21, 22, 23, 24, 42, 52, 783, 784 und 786 61

Tabelle 14 — Technische Kenntnisse des Schweißaufsichtspersonals — Baustähle 63

Tabelle 15 — Technische Kenntnisse des Schweißaufsichtspersonals — Nichtrostende Stähle 64

Tabelle 16 — Zulässige Anpassung der Klemmlängen für vorgespannte und nicht vorgespannte Schraubengarnituren 75

Tabelle 17 — Für Reibflächen anzunehmende Einstufungen 76

Tabelle 18 — Nennwerte der Mindestvorspannkraft $F_{p,C}$ in [kN] 77

Tabelle 19 — k-Klassen für Anziehverfahren 78

Tabelle 20 — Drehmoment 0,75 $M_{r,1}$ [Nm] für den ersten Schritt des kombinierten Verfahrens 80

Tabelle 21 — Weiterdrehwinkel für den zweiten Schritt des kombinierten Verfahrens (8.8-und 10.9-Schrauben) 80

Tabelle 22 — Vorbereitungsgrad 94

Tabelle 23 — Mindestwartezeiten 104

Tabelle 24 — Umfang der routinemäßigen ergänzenden ZfP 106

Tabelle 25 — Inspektion des Anziehens mit dem Drehmomentverfahren 112

Tabelle A.1 — Zusatzangaben 118

Tabelle A.2 — Auswahlmöglichkeiten **122**

Tabelle A.3 — Anforderungen je nach Ausführungsklasse **128**

Tabelle B.1 — Herstelltoleranzen — Geschweißte Profile **133**

Tabelle B.2 — Herstelltoleranzen — Gekantete Profile **137**

Tabelle B.3 — Herstelltoleranzen — Flansche geschweißter Profile **140**

Tabelle B.4 — Herstelltoleranzen — Flansche geschweißter Kastenprofile **141**

Tabelle B.5 — Herstelltoleranzen — Stegaussteifungen und Kreuzstöße von Profilen oder Kastenprofilen **144**

Tabelle B.6 — Herstelltoleranzen — Bauteile **147**

Tabelle B.7 — Herstelltoleranzen — Ausgesteifte Platten **150**

Tabelle B.8 — Herstelltoleranzen — Löcher, Ausklinkungen und Schnittkanten **152**

Tabelle B.9 — Herstelltoleranzen — Kranbahnträger **154**

Tabelle B.10 — Herstelltoleranzen — Stützenstöße und Fußplatten **156**

Tabelle B.11 — Herstelltoleranzen — Zylindrische und konische Schalen **158**

Tabelle B.12 — Herstelltoleranzen — Fachwerkbauteile **162**

Tabelle B.13 — Herstelltoleranzen — Brückenfahrbahnen **166**

Tabelle B.14 — Herstelltoleranzen — Türme und Maste **169**

Tabelle B.15 — Montagetoleranzen — Gebäude **171**

Tabelle B.16 — Montagetoleranzen — Träger in Gebäuden **173**

Tabelle B.17 — Montagetoleranzen — Stützen einstöckiger Gebäude **176**

Tabelle B.18 — Montagetoleranzen — Mehrstöckige Gebäude **178**

Tabelle B.19 — Montagetoleranzen — Kontaktstöße **181**

Tabelle B.20 — Montagetoleranzen — Stützenpositionen **182**

Tabelle B.21 — Montagetoleranzen — Brückenfahrbahnen **184**

Tabelle B.22 — Montagetoleranzen — Kranbahnen **189**

Tabelle B.23 — Montagetoleranzen — Betonfundamente und Abstützungen **192**

Tabelle B.24 — Montagetoleranzen — Türme und Maste **195**

Tabelle B.25 — Montagetoleranzen — Biegebeanspruchte Balken und druckbeanspruchte Bauteile **195**

Tabelle D.1 — Anzahl und Bereich der Härtemessungen **202**

Tabelle D.2 — Werkstoffgruppen 202

Tabelle D.3 — Beispiel eines Berichts über die Qualifizierung eines Schneidverfahrens (CPQR) 204

Tabelle D.4 — Beispiel einer vorläufigen Schneidanweisung (pCPS) 205

Tabelle H.1 — Zulässige Höchstwerte für e_M für das kombinierte Vorspannverfahren 232

Tabelle I.1 — Möglicher Vorspannkraftverlust durch Beschichtungen/Beschichtungssysteme auf vorgespannten Kontaktflächen 235

Tabelle K.1 — Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer WPS 241

Tabelle L.1 — Hinweise für eine Vorgehensweise zur Auswahl der Schweißnahtklasse 243

Tabelle L.2 — Umfang der ergänzenden Prüfungen entsprechend WIC 244