

# DIN EN 1090-2:2018-09 (D)

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

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung .....	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen .....	12
2.1 Ausgangsprodukte .....	12
2.1.1 Stähle.....	12
2.1.2 Stahlguss .....	14
2.1.3 Schweißzusätze.....	14
2.1.4 Mechanische Verbindungsmittel.....	15
2.1.5 Hochfeste Zugglieder.....	16
2.1.6 Lager im Bauwesen.....	16
2.2 Bearbeitung.....	16
2.3 Schweißen.....	17
2.4 Prüfungen .....	18
2.5 Montage .....	19
2.6 Korrosionsschutz .....	19
2.7 Verschiedenes .....	20
3 Begriffe .....	20
4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation.....	23
4.1 Ausführungsunterlagen .....	23
4.1.1 Allgemeines.....	23
4.1.2 Ausführungsklassen .....	23
4.1.3 Anforderungen an die Oberflächenvorbereitung für den Korrosionsschutz .....	23
4.1.4 Geometrische Toleranzen .....	24
4.2 Herstellerdokumentation.....	24
4.2.1 Qualitätsdokumentation.....	24
4.2.2 Qualitätsmanagementplan.....	24
4.2.3 Arbeitssicherheit.....	25
4.2.4 Ausführungsdokumentation.....	25
5 Ausgangsprodukte .....	25
5.1 Allgemeines.....	25
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit.....	26
5.3 Stahlprodukte.....	27
5.3.1 Allgemeines.....	27
5.3.2 Grenzabmaße der Dicke.....	28
5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit.....	29
5.3.4 Zusätzliche Eigenschaften .....	29
5.4 Stahlguss .....	30
5.5 Schweißzusätze.....	30
5.6 Mechanische Verbindungsmittel.....	32
5.6.1 Allgemeines.....	32
5.6.2 Bezeichnungsweise.....	32
5.6.3 Garnituren für nicht vorgespannte Schraubenverbindungen .....	32
5.6.4 Garnituren für vorgespannte Schraubenverbindungen .....	33
5.6.5 Direkte Kraftanzeiger .....	33

5.6.6	Wetterfeste Garnituren .....	34
5.6.7	Ankerschrauben .....	34
5.6.8	Sicherungselemente .....	34
5.6.9	Scheiben .....	34
5.6.10	Niete zum Warmnieten.....	35
5.6.11	Besondere Verbindungsmittel.....	35
5.6.12	Lieferung und Kennzeichnung .....	35
5.7	Bolzen und Kopfbolzen .....	35
5.8	Betonstahl mit Schweißverbindung zu Baustahl.....	35
5.9	Vergussmaterial .....	35
5.10	Dehnfugen bei Brücken.....	36
5.11	Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen.....	36
5.12	Lager im Bauwesen.....	36
6	Vorbereitung und Zusammenbau .....	36
6.1	Allgemeines.....	36
6.2	Identifizierbarkeit .....	37
6.3	Handhabung und Lagerung.....	37
6.4	Schneiden.....	39
6.4.1	Allgemeines.....	39
6.4.2	Scherschneiden und Nibbeln.....	39
6.4.3	Thermisches Schneiden .....	39
6.4.4	Härte freier Schnittflächen.....	40
6.5	Formgebung.....	40
6.5.1	Allgemeines.....	40
6.5.2	Warmumformen .....	41
6.5.3	Flammrichten .....	41
6.5.4	Kaltumformen .....	42
6.6	Lochen.....	44
6.6.1	Maße von Löchern.....	44
6.6.2	Toleranzen von Lochdurchmessern bei Schrauben und Bolzen.....	45
6.6.3	Ausführung von Löchern.....	46
6.7	Ausschnitte.....	47
6.8	Oberflächen von Kontaktstößen .....	47
6.9	Zusammenbau .....	48
6.10	Überprüfung des Zusammenbaus.....	48
7	Schweißen .....	48
7.1	Allgemeines.....	48
7.2	Schweißplan.....	49
7.2.1	Erfordernis eines Schweißplanes .....	49
7.2.2	Inhalt eines Schweißplans.....	49
7.3	Schweißprozesse.....	50
7.4	Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals.....	50
7.4.1	Qualifizierung des Schweißverfahrens .....	50
7.4.2	Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen.....	53
7.4.3	Schweißaufsicht.....	53
7.5	Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten .....	55
7.5.1	Schweißnahtvorbereitung .....	55
7.5.2	Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen.....	56
7.5.3	Witterungsschutz .....	56
7.5.4	Zusammenbau für das Schweißen.....	56
7.5.5	Vorwärmen .....	57
7.5.6	Montagehilfen.....	57
7.5.7	Heftnähte .....	57
7.5.8	Kehlnähte.....	58
7.5.9	Stumpfnähte.....	59
7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle .....	60
7.5.11	Rohrabzweigungen in Hohlprofilfachwerken .....	60

7.5.12	Bolzenschweißen .....	60
7.5.13	Schlitz- und Lochnähte .....	60
7.5.14	Andere Schweißnahtarten .....	61
7.5.15	Wärmebehandlung nach dem Schweißen .....	61
7.5.16	Ausführung von Schweißarbeiten .....	61
7.5.17	Schweißen von orthotropen Brückenfahrbahnen.....	61
7.6	Abnahmekriterien .....	61
7.6.1	Routineanforderungen.....	61
7.6.2	Anforderungen bezüglich Ermüdung.....	62
7.6.3	Orthotrope Brückenfahrbahnen .....	62
7.7	Schweißen nichtrostender Stähle .....	62
8	Mechanisches Verbinden .....	63
8.1	Allgemeines .....	63
8.2	Einsatz von Schraubengarnituren .....	63
8.2.1	Allgemeines .....	63
8.2.2	Schrauben .....	63
8.2.3	Muttern.....	64
8.2.4	Scheiben .....	64
8.3	Anziehen nicht vorgespannter Schraubengarnituren.....	65
8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen .....	66
8.5	Anziehen vorgespannter Schraubengarnituren.....	67
8.5.1	Allgemeines .....	67
8.5.2	Referenz-Drehmomente.....	69
8.5.3	Drehmomentverfahren .....	69
8.5.4	Kombiniertes Vorspannverfahren.....	70
8.5.5	Verfahren für HRC-Schrauben.....	70
8.5.6	Verfahren mit direkten Kraftanzeigern.....	71
8.6	Passschrauben.....	72
8.7	Warmnieten .....	72
8.7.1	Niete.....	72
8.7.2	Einbau von Nieten .....	72
8.7.3	Abnahmekriterien .....	73
8.8	Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden .....	73
8.9	Verschleiß und Fressen bei nichtrostenden Stählen .....	74
9	Montage .....	74
9.1	Allgemeines .....	74
9.2	Baustellenbedingungen.....	74
9.3	Montageverfahren.....	75
9.3.1	Bemessungsgrundlagen für das Montageverfahren .....	75
9.3.2	Montageverfahren des Herstellers .....	76
9.4	Vermessung.....	77
9.4.1	Bezugssystem .....	77
9.4.2	Positionspunkte.....	77
9.5	Abstützungen, Verankerungen und Lager.....	78
9.5.1	Inspektion von Abstützungen .....	78
9.5.2	Ausrichten und Eignung von Abstützungen.....	78
9.5.3	Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Abstützungen .....	78
9.5.4	Temporäre Abstützungen.....	78
9.5.5	Vergießen und Abdichten.....	79
9.5.6	Verankerungen .....	80
9.6	Montage- und Baustellenarbeiten .....	80
9.6.1	Montagepläne .....	80
9.6.2	Kennzeichnung.....	80
9.6.3	Handhabung und Lagerung auf der Baustelle.....	80
9.6.4	Probemontage .....	81
9.6.5	Montagearbeiten .....	81

10	<b>Oberflächenbehandlung</b> .....	83
10.1	Allgemeines.....	83
10.2	<b>Vorbereitung von Stahloberflächen für organische Beschichtungen</b> .....	84
10.3	Wetterfeste Stähle.....	84
10.4	Kontaktkorrosion .....	85
10.5	Feuerverzinken.....	85
10.6	Fugenabdichtung.....	85
10.7	<b>Oberflächen in Kontakt mit Beton</b> .....	86
10.8	Unzugängliche Oberflächen .....	86
10.9	Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen .....	86
10.10	Reinigung von nichtrostenden Stahlbauteilen nach der Montage .....	86
11	<b>Geometrische Toleranzen</b> .....	86
11.1	Toleranzkategorien.....	86
11.2	<b>Grundlegende Toleranzen</b> .....	87
11.2.1	Allgemeines.....	87
11.2.2	Herstelltoleranzen.....	87
11.2.3	Montagetoleranzen.....	88
11.3	<b>Ergänzende Toleranzen</b> .....	89
11.3.1	Allgemeines.....	89
11.3.2	Tabellierte Werte .....	90
11.3.3	Alternative Kriterien.....	90
12	<b>Inspektion, Prüfung und Korrekturmaßnahmen</b> .....	90
12.1	Allgemeines.....	90
12.2	<b>Ausgangsprodukte und Bauteile</b> .....	91
12.2.1	Ausgangsprodukte.....	91
12.2.2	Bauteile.....	91
12.2.3	Nichtkonforme Produkte.....	91
12.3	<b>Fertigung: geometrische Abmessungen von hergestellten Bauteilen</b> .....	91
12.4	<b>Schweißen</b> .....	93
12.4.1	Allgemeines.....	93
12.4.2	Inspektion nach dem Schweißen .....	93
12.4.3	<b>Inspektion und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton</b> .....	97
12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen.....	97
12.4.5	Inspektion und Prüfung beim Schweißen von Betonstahl .....	97
12.5	<b>Mechanisches Verbinden</b> .....	97
12.5.1	Inspektion nicht vorgespannter Schraubverbindungen .....	97
12.5.2	Inspektion und Prüfung vorgespannter Schraubverbindungen.....	98
12.5.3	Inspektion, Prüfung und Reparatur von warmgenieteten Nietenn.....	101
12.5.4	Besondere Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden .....	102
12.6	<b>Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz</b> .....	102
12.7	<b>Montage</b> .....	103
12.7.1	Inspektion der Probemontage .....	103
12.7.2	Inspektion des errichteten Tragwerks .....	103
12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten.....	103
12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen .....	105
<b>Anhang A (normativ) Zusatzangaben, Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen</b> .....		106
A.1	Zusatzangaben .....	106
A.2	Auswahlmöglichkeiten .....	110
A.3	Auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen.....	115
<b>Anhang B (normativ) Geometrische Toleranzen</b> .....		120
B.1	Allgemeines.....	120
B.2	Herstelltoleranzen.....	120
B.3	Montagetoleranzen.....	143

<b>Anhang C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans.....</b>	<b>158</b>
C.1 Allgemeines.....	158
C.2 Inhalt.....	158
C.2.1 Management.....	158
C.2.2 Spezifikationsbewertung.....	158
C.2.3 Dokumentation.....	158
C.2.4 Inspektions- und Prüfverfahren.....	160
<b>Anhang D (informativ) Verfahren zum Prüfen der Eignung automatisierter thermischer</b>	
<b>Schneidverfahren.....</b>	<b>161</b>
D.1 Allgemeines.....	161
D.2 Beschreibung des Verfahrens.....	162
D.2.1 Allgemeines.....	162
D.2.2 Gemittelte Rautiefe $R_{Z5}$ .....	162
D.2.3 Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz.....	163
D.2.4 Härteprüfung.....	164
D.3 Qualifizierungsbereich.....	164
D.3.1 Werkstoffgruppen.....	164
D.3.2 Werkstoffdicke.....	165
D.3.3 Gasdrücke.....	165
D.3.4 Schneidgeschwindigkeit und Schnitthöhe.....	165
D.3.5 Vorwärmtemperatur.....	165
D.4 Prüfbericht.....	165
<b>Anhang E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen.....</b>	<b>168</b>
E.1 Allgemeines.....	168
E.2 Regeln für Nahtanfangs- und -endstellen.....	168
E.3 Schweißnahtvorbereitung.....	168
E.4 Zusammenbau für das Schweißen.....	169
E.5 Kehlnahtanschlüsse.....	176
<b>Anhang F (normativ) Korrosionsschutz.....</b>	<b>177</b>
F.1 Allgemeines.....	177
F.1.1 Anwendungsbereich.....	177
F.1.2 Leistungsspezifikation.....	177
F.1.3 Vorgeschriebene Anforderungen.....	177
F.1.4 Arbeitsanweisung.....	178
F.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen.....	179
F.2.1 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten oder Metallspritzen.....	179
F.2.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Feuerverzinken.....	179
F.3 Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen.....	179
F.4 Oberflächen bei vorgespannten Verbindungen.....	179
F.5 Behandlung von Verbindungsmitteln.....	180
F.6 Korrosionsschutzverfahren.....	180
F.6.1 Organische Beschichtung.....	180
F.6.2 Metallspritzen.....	180
F.6.3 Feuerverzinken.....	181
F.7 Inspektion und Überprüfung.....	181
F.7.1 Allgemeines.....	181
F.7.2 Routineüberprüfungen.....	181
F.7.3 Kontrollflächen.....	182
F.7.4 Feuerverzinkte Bauteile.....	182
<b>Anhang G (normativ) Bestimmung der Haftreibungszahl.....</b>	<b>183</b>
G.1 Allgemeines.....	183
G.2 Maßgebende Kenngrößen.....	183
G.3 Prüfkörper.....	183
G.4 Prüfverfahren und Auswertung der Ergebnisse.....	186
G.5 Erweitertes Kriechprüfverfahren und Auswertung.....	188
G.6 Prüfergebnisse.....	189

<b>Anhang H (normativ) Kalibrierprüfung für vorgespannte Schraubengarnituren unter</b>	
<b>Baustellenbedingungen .....</b>	<b>190</b>
H.1 Allgemeines.....	190
H.2 Symbole und Einheiten.....	190
H.3 Prinzip der Prüfung.....	191
H.4 Prüfapparatur .....	191
H.5 Prüfgarnituren .....	191
H.6 Prüfaufbau.....	191
H.7 Prüfverfahren.....	192
H.8 Auswertung der Prüfergebnisse.....	193
H.9 Prüfbericht .....	194
<b>Anhang I (informativ) Bestimmung der Vorspannkraftverluste bei dicken</b>	
<b>Oberflächenbeschichtungen .....</b>	<b>195</b>
I.1 Allgemeines.....	195
I.2 Prüfdurchführung.....	196
<b>Anhang J (informativ) Harz-Injektions-Schrauben.....</b>	<b>198</b>
J.1 Allgemeines.....	198
J.2 Lochmaße .....	198
J.3 Schrauben.....	198
J.4 Scheiben .....	199
J.5 Muttern.....	200
J.6 Harz.....	200
J.7 Anziehen.....	200
J.8 Installation .....	200
<b>Anhang K (informativ) Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer</b>	
<b>Schweißanweisung (WPS).....</b>	<b>202</b>
<b>Anhang L (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen .....</b>	<b>203</b>
L.1 Allgemeines.....	203
L.2 Auswahlkriterien .....	203
L.3 Umfang der ergänzenden Prüfungen.....	205
<b>Anhang M (normativ) Sequentielles Verfahren zur Inspektion von Verbindungsmitteln.....</b>	<b>206</b>
M.1 Allgemeines.....	206
M.2 Anwendung .....	207
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>208</b>