

E DIN EN 1090-2:2016-12 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2016-11-25

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche und Englische Fassung prEN 1090-2:2017

Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures; German and English version prEN 1090-2:2017

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
Einleitung	10
1 Anwendungsbereich.....	11
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	20
4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation	22
4.1 Ausführungsunterlagen	22
4.1.1 Allgemeines	22
4.1.2 Ausführungsklassen	23
4.1.3 Anforderungen an die Oberflächenvorbereitung für den Korrosionsschutz	23
4.1.4 Geometrische Toleranzen	23
4.2 Herstellerdokumentation.....	23
4.2.1 Qualitätsdokumentation.....	23
4.2.2 Qualitätsmanagementplan.....	24
4.2.3 Arbeitssicherheit.....	24
4.2.4 Ausführungsdokumentation.....	24
5 Ausgangsprodukte	25
5.1 Allgemeines	25
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit	25
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.....	35
5.6.11 Besondere Verbindungsmittel.....	35
5.6.12 Lieferung und Kennzeichnung	35
5.7 Bolzen und Kopfbolzen.....	35

5.8	Bewehrungsstahl 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	48
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	58
7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle	59
7.5.11	Rohrabzweigungen	59
7.5.12	Bolzenschweißen	59
7.5.13	Schlitz- und Lochnähte	60
7.5.14	Andere Schweißnahtarten	60
7.5.15	Wärmebehandlung nach dem Schweißen	60
7.5.16	Ausführung von Schweißarbeiten	60
7.5.17	Schweißen von orthotropen Brückenfahrbahnen	61
7.6	Abnahmekriterien	61
7.6.1	Routineanforderungen	61

7.6.2	Anforderungen bezüglich Ermüdung.....	61
7.6.3	Orthotrope Brückenfahrbahnen	62
7.6.4	Bewertung von Nichtkonformitäten	62
7.7	Schweißen nichtrostender Stähle	62
8	Mechanisches Verbinden	62
8.1	Allgemeines	62
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 Schrauben.....	65
8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen	66
8.5	Anziehen vorgespannter Schrauben	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	Nieten	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	Kontrolle 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	Montageverfahren.....	81
10	Oberflächenbehandlung.....	83
10.1	Allgemeines	83
10.2	Vorbereitung von Stahloberflächen für organische Beschichtungen und verwandte Produkte.....	84
10.3	Wetterfeste Stähle.....	84
10.4	Kontaktkorrosion.....	85
10.5	Feuerverzinken.....	85

10.6	Fugenabdichtung.....	85
10.7	Oberflächen in Kontakt mit Beton.....	85
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	Geometrische Toleranzen	86
11.1	Toleranzkategorien.....	86
11.2	Grundlegende Toleranzen.....	87
11.2.1	Allgemeines.....	87
11.2.2	Herstelltoleranzen.....	87
11.2.3	Montagetoleranzen.....	88
11.3	Ergänzende Toleranzen	89
11.3.1	Allgemeines.....	89
11.3.2	Tabellierte Werte	90
11.3.3	Alternative Kriterien.....	90
12	Kontrolle, Prüfung und Korrekturmaßnahmen.....	90
12.1	Allgemeines.....	90
12.2	Ausgangsprodukte und Bauteile	90
12.2.1	Ausgangsprodukte.....	90
12.2.2	Bauteile.....	91
12.2.3	Nichtkonforme Produkte.....	91
12.3	Fertigung: geometrische Abmessungen von hergestellten Bauteilen.....	91
12.4	Schweißen	92
12.4.1	Allgemeines.....	92
12.4.2	Kontrolle nach dem Schweißen.....	93
12.4.3	Kontrolle und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton	96
12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen.....	96
12.4.5	Kontrolle und Prüfung beim Schweißen von Betonstahl	97
12.5	Mechanisches Verbinden.....	97
12.5.1	Kontrolle nicht vorgespannter Schraubverbindungen.....	97
12.5.2	Kontrolle und Prüfung vorgespannter Schraubverbindungen	98
12.5.3	Kontrolle, Prüfung und Reparatur von Niete n	101
12.5.4	Besondere Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	102
12.6	Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz	102
12.7	Montage.....	102
12.7.1	Kontrolle der Probemontage.....	102
12.7.2	Kontrolle des errichteten Tragwerks.....	102
12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten.....	102
12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen	104
Anhang A (normativ) Zusatzangaben, Liste festzulegender Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen		105
A.1	Zusammenstellung erforderlicher Zusatzangaben.....	105
A.2	Liste von Auswahlmöglichkeiten	108
A.3	Auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen.....	113
Anhang B (normativ) Geometrische Toleranzen.....		117
B.1	Allgemeines.....	117
B.2	Herstelltoleranzen.....	117
B.3	Montagetoleranzen.....	138
Anhang C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans		153
C.1	Allgemeines.....	153
C.2	Inhalt	153
C.2.1	Management	153
C.2.2	Spezifikationsbewertung.....	153
C.2.3	Dokumentation	153

C.2.4	Kontroll- und Prüfverfahren.....	155
Anhang D (informativ) Verfahren zum Prüfen der Eignung automatisierter thermischer Schneidverfahren.....		
		156
D.1	Allgemeines.....	156
D.2	Beschreibung des Verfahrens	157
D.2.1	Allgemeines.....	157
D.2.2	Gemittelte Rautiefe R_{Z5}	157
D.2.3	Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz.....	158
D.2.4	Härteprüfung.....	159
D.3	Qualifizierungsbereich.....	159
D.3.1	Werkstoffgruppen.....	159
D.3.2	Werkstoffdicke.....	160
D.3.3	Gasdrücke	160
D.3.4	Schneidgeschwindigkeit und Schnitthöhe	160
D.3.5	Vorwärmtemperatur.....	160
D.4	Prüfbericht	161
Anhang E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen.....		
		164
E.1	Allgemeines.....	164
E.2	Regeln für Nahtanfangs- und -endstellen	164
E.3	Schweißnahtvorbereitung	164
E.4	Zusammenbau für das Schweißen	165
E.5	Kehlnahtanschlüsse.....	172
Anhang F (normativ) Korrosionsschutz		
		173
F.1	Allgemeines.....	173
F.1.1	Anwendungsbereich.....	173
F.1.2	Leistungsspezifikation.....	173
F.1.3	Vorgeschriebene Anforderungen.....	173
F.1.4	Arbeitsanweisung	174
F.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen.....	175
F.2.1	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten oder Metallspritzen	175
F.2.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Feuerverzinken	175
F.3	Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen.....	175
F.4	Oberflächen bei vorgespannten Verbindungen	176
F.5	Oberflächenbehandlung von Verbindungsmitteln.....	176
F.6	Korrosionsschutzverfahren.....	176
F.6.1	Organische Beschichtung.....	176
F.6.2	Metallspritzen	177
F.6.3	Feuerverzinken.....	177
F.7	Kontrolle und Überprüfung	177
F.7.1	Allgemeines.....	177
F.7.2	Routineüberprüfungen.....	178
F.7.3	Kontrollflächen	178
F.7.4	Feuerverzinkte Bauteile.....	178
Anhang G (normativ) Bestimmung der Haftreibungszahl		
		180
G.1	Allgemeines.....	180
G.2	Maßgebende Kenngrößen	180
G.3	Prüfkörper.....	180
G.4	Prüfverfahren und Auswertung der Ergebnisse	183
G.5	Erweitertes Kriechprüfverfahren und Auswertung.....	185
G.6	Prüfergebnisse	185
Anhang H (normativ) Kalibrierprüfung für vorgespannte Schrauben unter Baustellenbedingungen.....		
		187
H.1	Allgemeines.....	187
H.2	Symbole und Einheiten.....	187
H.3	Prinzip der Prüfung.....	188

H.4	Prüfapparatur	188
H.5	Versuchsaufbau	188
H.6	Prüfaufbau.....	189
H.7	Prüfverfahren.....	189
H.8	Auswertung der Prüfergebnisse.....	190
H.9	Prüfbericht	191
Anhang I (informativ) Bestimmung der Vorspannkraftverluste bei dicken		
	Oberflächenbeschichtungen.....	193
I.1	Allgemeines.....	193
I.2	Prüfdurchführung.....	194
Anhang J (informativ) Harz-Injektions-Schrauben.....		
J.1	Allgemeines.....	196
J.2	Lochmaße	196
J.3	Schrauben	196
J.4	Scheiben	197
J.5	Muttern.....	198
J.6	Harz.....	198
J.7	Anziehen.....	198
J.8	Installation	198
Anhang K (informativ) Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer WPS.....		200
Anhang L (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen		201
L.1	Allgemeines.....	201
L.2	Auswahlkriterien	201
L.3	Umfang der ergänzenden Prüfungen.....	203
Anhang M (normativ) Sequentielles Verfahren zur Kontrolle von Verbindungsmitteln		204
M.1	Allgemeines.....	204
M.2	Anwendung	205
Literaturhinweise		207