

ILNAS

Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 1090-2:2008+A1:2011

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

Exécution des structures en acier et des
structures en aluminium - Partie 2:
Exigences techniques pour les structures
en acier

Execution of steel structures and
aluminium structures - Part 2: Technical
requirements for steel structures

08/2011



Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1090-2:2008+A1:2011 wurde als luxemburgische Norm ILNAS-EN 1090-2:2008+A1:2011 übernommen.

Alle interessierten Personen, welche Mitglied einer luxemburgischen Organisation sind, können sich kostenlos an der Entwicklung von luxemburgischen (ILNAS), europäischen (CEN, CENELEC) und internationalen (ISO, IEC) Normen beteiligen:

- Inhalt der Normen beeinflussen und mitgestalten
- Künftige Entwicklungen vorhersehen
- An Sitzungen der technischen Komitees teilnehmen

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

DIESES WERK IST URHEBERRECHTLICH GESCHÜTZT

Kein Teil dieser Veröffentlichung darf ohne schriftliche Einwilligung weder vervielfältigt noch in sonstiger Weise genutzt werden - sei es elektronisch, mechanisch, durch Fotokopien oder auf andere Art!

Deutsche Fassung

Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

Execution of steel structures and aluminium structures -
Part 2: Technical requirements for steel structures

Exécution des structures en acier et des structures en
aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les
structures en acier

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 11. April 2008 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 25. Juni 2011 vom CEN angenommen wurde.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort **9**

Einleitung..... **10**

1 Anwendungsbereich **11**

2 Normative Verweisungen..... **11**

2.1 Allgemeines **11**

2.2 Konstruktionsmaterialien **11**

2.2.1 Stähle **11**

2.2.2 Stahlguss **14**

2.2.3 Schweißzusätze **14**

2.2.4 Mechanische Verbindungsmittel..... **15**

2.2.5 Hochfeste Zugglieder **16**

2.2.6 Lager **17**

2.3 Bearbeitung **17**

2.4 Schweißen **17**

2.5 Prüfungen **19**

2.6 Montage **19**

2.7 Korrosionsschutz **19**

2.8 Toleranzen **20**

2.9 Verschiedenes..... **20**

3 Begriffe **21**

4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation **23**

4.1 Ausführungsunterlagen **23**

4.1.1 Allgemeines **23**

4.1.2 Ausführungsklassen **23**

4.1.3 Vorbereitungsgrade..... **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 Konstruktionsmaterialien **25**

5.1 Allgemeines **25**

5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit..... **25**

5.3 Baustahlvorprodukte..... **26**

5.3.1 Allgemeines **26**

5.3.2 Grenzabmaße der Dicke **28**

5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit **28**

5.3.4 Besondere Eigenschaften..... **28**

5.4 Stahlguss **29**

5.5 Schweißzusätze **29**

5.6 Mechanische Verbindungsmittel..... **30**

5.6.1 Allgemeines **30**

5.6.2 Bezeichnungsweise..... **31**

5.6.3 Garnituren für nicht planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen..... **31**

5.6.4 Garnituren für planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen **31**

5.6.5 Direkte Kraftanzeiger..... **32**

5.6.6 Wetterfeste Garnituren **32**

5.6.7 Ankerschrauben..... **32**

5.6.8 Sicherungselemente..... **32**

ILNAS-EN 1090-2:2008+A1:2011 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

	Seite
5.6.9	Ⓜ Scheiben Ⓜ 32
5.6.10	Niete 32
5.6.11	Verbindungsmittel für dünnwandige Bauteile 33
5.6.12	Besondere Verbindungsmittel 33
5.6.13	Lieferung und Kennzeichnung 33
5.7	Bolzen und Kopfbolzen 34
5.8	Vergussmaterial 34
5.9	Dehnfugen bei Brücken 34
5.10	Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen 34
5.11	Lager 35
6	Vorbereitung und Zusammenbau 35
6.1	Allgemeines 35
6.2	Identifizierbarkeit 35
6.3	Handhabung und Lagerung 35
6.4	Schneiden 37
6.4.1	Allgemeines 37
6.4.2	Scherschneiden und Nibbeln 37
6.4.3	Thermisches Schneiden 37
6.4.4	Härte der Schnittflächen 38
6.5	Formgebung 38
6.5.1	Allgemeines 38
6.5.2	Warmumformen 39
6.5.3	Flammrichten 39
6.5.4	Kaltumformen 40
6.6	Lochen 41
6.6.1	Maße von Löchern 41
6.6.2	Toleranzen von Lochdurchmessern bei Schrauben und Bolzen 42
6.6.3	Ausführung von Löchern 42
6.7	Ausschnitte 44
6.8	Oberflächen von Kontaktstößen 44
6.9	Zusammenbau 44
6.10	Überprüfung des Zusammenbaus 45
7	Schweißen 45
7.1	Allgemeines 45
7.2	Schweißplan 45
7.2.1	Ⓜ Erfordernis eines Schweißplanes Ⓜ 45
7.2.2	Inhalt eines Schweißplans 46
7.3	Schweißprozesse 46
7.4	Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals 47
7.4.1	Qualifizierung des Schweißverfahrens 47
7.4.2	Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen 49
7.4.3	Schweißaufsicht 50
7.5	Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten 51
7.5.1	Schweißnahtvorbereitung 51
7.5.2	Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen 52
7.5.3	Witterungsschutz 52
7.5.4	Zusammenbau für das Schweißen 53
7.5.5	Vorwärmen 53
7.5.6	Montagehilfen 53
7.5.7	Heftnähte 53
7.5.8	Kehlnähte 54
7.5.9	Stumpfnähte 54
7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle 55
7.5.11	Rohrabzweigungen 55
7.5.12	Bolzenschweißen 55
7.5.13	Schlitz- und Lochnähte 56
7.5.14	Punktschweißen dünnwandiger Bauteile 56

	Seite
7.5.15	Andere Schweißnahtarten56
7.5.16	Wärmebehandlung nach dem Schweißen.....56
7.5.17	Ausführung von Schweißarbeiten57
7.5.18	Schweißen von Brückenfahrbahnen.....57
7.6	Abnahmekriterien57
7.7	Schweißen von nichtrostenden Stählen58
7.7.1	Änderungen der Anforderungen von EN 1011-158
7.7.2	Änderungen der Anforderungen von EN 1011-359
7.7.3	Schweißen unterschiedlicher Stähle60
8	Ⓐ Mechanisches Verbinden Ⓐ60
8.1	Allgemeines60
8.2	Ⓐ Einsatz von Schraubengarnituren Ⓐ60
8.2.1	Allgemeines60
8.2.2	Schrauben61
8.2.3	Muttern61
8.2.4	Scheiben62
8.3	Anziehen nicht planmäßig vorgespannter Schrauben62
8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen63
8.5	Anziehen planmäßig vorgespannter Schrauben64
8.5.1	Allgemeines64
8.5.2	Referenz-Drehmomente65
8.5.3	Drehmomentverfahren65
8.5.4	Kombiniertes Vorspannverfahren66
8.5.5	Verfahren für HRC-Schrauben.....66
8.5.6	Verfahren mit direkten Kraftanzeigern67
8.6	Passschrauben68
8.7	Nieten68
8.7.1	Niete68
8.7.2	Einbau von Nieten.....68
8.7.3	Abnahmekriterien69
8.8	Befestigung dünnwandiger Bauteile69
8.8.1	Allgemeines69
8.8.2	Einsatz von selbstschneidenden und selbstbohrenden Blechschrauben70
8.8.3	Einsatz von Blindnieten70
8.8.4	Überlappverbindungen71
8.9	Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Befestigungsverfahren71
8.10	Verschleiß und Fressen bei nichtrostenden Stählen71
9	Montage72
9.1	Allgemeines72
9.2	Baustellenbedingungen72
9.3	Montageverfahren73
9.3.1	Bemessungsgrundlagen für das Montageverfahren73
9.3.2	Montageverfahren des Herstellers73
9.4	Vermessung74
9.4.1	Bezugssystem74
9.4.2	Positionspunkte75
9.5	Abstützungen, Verankerungen und Lager75
9.5.1	Kontrolle von Abstützungen.....75
9.5.2	Ausrichten und Eignung von Abstützungen75
9.5.3	Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Abstützungen75
9.5.4	Temporäre Abstützungen75
9.5.5	Vergießen und Abdichten76
9.5.6	Verankerungen77
9.6	Ⓐ Montage- und Baustellenarbeiten Ⓐ77
9.6.1	Montagepläne77
9.6.2	Kennzeichnung78
9.6.3	Handhabung und Lagerung auf der Baustelle78

	Seite
9.6.4	Probemontage 79
9.6.5	Montageverfahren 79
10	Oberflächenbehandlung 81
10.1	Allgemeines 81
10.2	Vorbereitung von A₁ Stahloberflächen für Farbanstriche und verwandte Produkte A₁ 81
10.3	Wetterfeste Stähle 82
10.4	Kontaktkorrosion..... 82
10.5	Verzinken..... 82
10.6	Fugenabdichtung 83
10.7	Oberflächen in Kontakt mit Beton 83
10.8	Unzugängliche Oberflächen 83
10.9	Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen 83
10.10	Reinigung nach der Montage 84
10.10.1	Reinigung dünnwandiger Bauteile 84
10.10.2	Reinigung von nichtrostenden Stahlbauteilen..... 84
11	Geometrische Toleranzen 84
11.1	Toleranzkategorien..... 84
11.2	Grundlegende Toleranzen 85
11.2.1	Allgemeines 85
11.2.2	Herstelltoleranzen 85
11.2.3	Montagetoleranzen..... 85
11.3	Ergänzende Toleranzen 87
11.3.1	Allgemeines 87
11.3.2	Tabellierte Werte..... 87
11.3.3	Alternative Kriterien 87
12	Kontrolle, Prüfung und Korrekturmaßnahmen 87
12.1	Allgemeines 87
12.2	Konstruktionsmaterialien und Bauteile 88
12.2.1	Konstruktionsmaterialien 88
12.2.2	Bauteile..... 88
12.2.3	Nichtkonforme Produkte..... 88
12.3	A₁ Abmessungen von hergestellten Bauteilen A₁ 88
12.4	Schweißen 89
12.4.1	Kontrolle vor und während des Schweißens 89
12.4.2	Kontrolle nach dem Schweißen 90
12.4.3	Kontrolle und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton..... 93
12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen..... 93
12.5	Mechanische Verbindungsmittel 94
12.5.1	Kontrolle nicht planmäßig vorgespannter Verbindungen..... 94
12.5.2	Kontrolle und Prüfung planmäßig vorgespannter Verbindungen..... 94
12.5.3	Kontrolle, Prüfung und Reparatur von Nieten..... 97
12.5.4	Kontrolle der Befestigung kaltgeformter Bauteile und dünnwandiger Profilbleche 98
12.5.5	Besondere Verbindungsmittel und Befestigungsverfahren 98
12.6	Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz..... 99
12.7	Montage..... 99
12.7.1	Kontrolle der Probemontage..... 99
12.7.2	Kontrolle des errichteten Tragwerks..... 99
12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten..... 99
12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen 101
Anhang A (normativ) Zusatzangaben, Liste festzulegender Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen 102	
A.1	Zusammenstellung erforderlicher Zusatzangaben 102
A.2	Liste von Auswahlmöglichkeiten..... 105
A.3	Auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen..... 109

Anhang B (informativ) Leitfaden zur Bestimmung der Ausführungsklassen	112
B.1 Einleitung.....	112
B.2 Leitfaktoren für die Auswahl der Ausführungsklasse	112
B.2.1 Schadensfolgeklassen	112
B.2.2 Gefährdungen in Zusammenhang mit der Tragwerksausführung und –nutzung	112
B.3 Bestimmung der Ausführungsklassen.....	114
Anhang C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans	115
C.1 Einleitung.....	115
C.2 Inhalt	115
C.2.1 Management.....	115
C.2.2 Spezifikationsbewertung	115
C.2.3 Dokumentation.....	115
C.2.4 Kontroll- und Prüfverfahren.....	117
Anhang D (normativ) Geometrische Toleranzen	118
D.1 Grundlegende Toleranzen	118
D.1.1 Grundlegende Herstelltoleranzen — Geschweißte Profile	119
D.1.2 Grundlegende Herstelltoleranzen — Gekantete kaltgeformte Profile	120
D.1.3 Grundlegende Herstelltoleranzen — Flansche geschweißter Profile	121
D.1.4 Grundlegende Herstelltoleranzen — Flansche geschweißter Kastenprofile	122
D.1.5 A_1 Grundlegende Herstelltoleranzen — Stegauseitungen von offenen Profilen und Kastenprofilen. A_1	123
D.1.6 Grundlegende Herstelltoleranzen — Ausgesteifte Platten.....	125
D.1.7 Grundlegende Herstelltoleranzen — Kaltgeformte Profilbleche	126
D.1.8 Grundlegende Herstelltoleranzen — Löcher, Ausklinkungen und Schnittkanten.....	127
D.1.9 Grundlegende Herstelltoleranzen — Zylindrische und konische Schalen.....	128
D.1.10 Grundlegende Herstelltoleranzen — Fachwerkbauteile	129
D.1.11 Grundlegende Montagetoleranzen — A_1 Stützen einstöckiger Gebäude A_1	130
D.1.12 Grundlegende Montagetoleranzen — Mehrstöckige Stützen	131
D.1.13 Grundlegende Montagetoleranzen — Kontaktstöße	132
D.1.14 Grundlegende Montagetoleranzen — Türme und Maste.....	133
D.1.15 Grundlegende Montagetoleranzen für Balken und druckbeanspruchte Bauteile	133
D.2 Ergänzende Toleranzen	134
D.2.1 Ergänzende Herstelltoleranzen — Geschweißte Profile.....	135
D.2.2 Ergänzende Herstelltoleranzen — Gekantete kaltgeformte Profile	136
D.2.3 A_1 Ergänzende Herstelltoleranzen — Flansche geschweißter offener Profile A_1	138
D.2.4 Ergänzende Herstelltoleranzen — Geschweißte Kastenprofile	139
D.2.5 A_1 Ergänzende Herstelltoleranzen — Stege von geschweißten offenen Profilen und Kastenprofilen A_1	141
D.2.6 A_1 Ergänzende Herstelltoleranzen — Stegauseitungen geschweißter offener Profile und Kastenprofile A_1.....	142
D.2.7 Ergänzende Herstelltoleranzen — Bauteile	144
D.2.8 Ergänzende Herstelltoleranzen — Löcher, Ausklinkungen und Schnittkanten.....	145
D.2.9 Ergänzende Herstelltoleranzen — Stützenstöße und Fußplatten.....	147
D.2.10 Ergänzende Herstelltoleranzen — Fachwerkbauteile	148
D.2.11 Ergänzende Herstelltoleranzen — Ausgesteifte Platten.....	150
D.2.12 Ergänzende Herstelltoleranzen — Türme und Maste.....	151
D.2.13 Ergänzende Herstelltoleranzen — Kaltgeformte Profilbleche	152
D.2.14 Ergänzende Herstelltoleranzen — Brückenfahrbahnen	153
D.2.15 Ergänzende Montagetoleranzen — Brücken	154
D.2.16 Ergänzende Montagetoleranzen — Brückenfahrbahnen (Teil 1/3)	155
D.2.17 Ergänzende Montagetoleranzen– Brückenfahrbahnen (Teil 2/3).....	156
D.2.18 Ergänzende Montagetoleranzen– Brückenfahrbahnen (Teil 3/3).....	158
D.2.19 Ergänzende Herstell- und Montagetoleranzen — Kranbahnträger und -schiene	159
D.2.20 Ergänzende Montagetoleranzen — Betonfundamente und Abstützungen	160
D.2.21 Ergänzende Montagetoleranzen — Kranbahnen.....	162
D.2.22 Ergänzende Montagetoleranzen — Stützenpositionen.....	163

	Seite
D.2.23 Ergänzende Montagetoleranzen — A1 Stützen einstöckiger Gebäude A1	164
D.2.24 Ergänzende Montagetoleranzen — Mehrstöckige Stützen	165
D.2.25 Ergänzende Montagetoleranzen — Gebäude	166
D.2.26 Ergänzende Montagetoleranzen — Träger in Gebäuden	168
D.2.27 Ergänzende Montagetoleranzen— Bedachungselemente als Schubfeld	169
D.2.28 Ergänzende Montagetoleranzen — Dünnwandige Profilbleche	169
Anhang E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen	170
E.1 Allgemeines	170
E.2 Regeln für Nahtanfangs- und Endstellen	170
E.3 Schweißnahtvorbereitung	171
E.4 Zusammenbau zum Schweißen	171
E.5 Kehlnahtanschlüsse	178
Anhang F (normativ) Korrosionsschutz	179
F.1 Allgemeines	179
F.1.1 Anwendungsbereich	179
F.1.2 Leistungsspezifikation	179
F.1.3 Vorgeschriebene Anforderungen	179
F.1.4 Arbeitsanweisung	180
F.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen	181
F.2.1 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten und Metallspritzen	181
F.2.2 Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Verzinken	181
F.3 Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen	181
F.4 Oberflächen bei planmäßig vorgespannten Verbindungen	182
F.5 Vorbereitung von Verbindungsmitteln	182
F.6 Beschichtungsverfahren	182
F.6.1 Beschichtung	182
F.6.2 Metallspritzen	183
F.6.3 Verzinken	183
F.7 Kontrolle und Überprüfung	183
F.7.1 Allgemeines	183
F.7.2 Routineüberprüfungen	184
F.7.3 Kontrollflächen	184
F.7.4 Verzinkte Bauteile	184
Anhang G (normativ) Prüfung zur Bestimmung der Haftreibungszahl	185
G.1 Allgemeines	185
G.2 Maßgebende Kenngrößen	185
G.3 Prüfkörper	185
G.4 Prüfverfahren und Ermittlung der Ergebnisse	187
G.5 Erweitertes Kriechprüfungsverfahren und Auswertung	187
G.6 Prüfergebnisse	188
Anhang H (normativ) A1 Kalibrierprüfung für planmäßig vorgespannte Schrauben unter Baustellenbedingungen A1	190
H.1 Anwendungsbereich	190
H.2 Symbole und Einheiten	190
H.3 Prinzip der Versuchsprozedur	191
H.4 Versuchsapparatur	191
H.5 Versuchsgarnituren	191
H.6 Versuchsaufbau	191
H.7 Versuchsablauf	192
H.8 Bewertung der Versuchsergebnisse	193
H.9 Prüfbericht	194
Anhang J (normativ) Einsatz von Scheiben mit direkten Kraftanzeigern	195
J.1 Allgemeines	195
J.2 Anbringung	195
J.3 Überprüfung	196