



DIN

H. Schmidt | J.-D. Korth | G. Machura | R. Podleschny |
C. Kammel | M. Volz

Ausführung von Stahlbauten

Kommentare zu DIN EN 1090-2
und DIN EN 1090-4

2., überarbeitete und
erweiterte Auflage
Mit Normen im Volltext

Beuth

 Ernst & Sohn
A Wiley Brand

Ausführung von Stahlbauten

(Leerseite)

DIN

Herbert Schmidt
Jörg-Dieter Korth
Gregor Machura
Ralf Podleschny
Christian Kammel
Michael Volz

Ausführung von Stahlbauten

Kommentare zu DIN EN 1090-2 und DIN EN 1090-4

2., überarbeitete und erweiterte Auflage 2019

Herausgeber:
DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Beuth
Berlin · Wien · Zürich

 **Ernst & Sohn**
A Wiley Brand

Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

© 2019 Beuth Verlag GmbH
Berlin · Wien · Zürich
Saatwinkler Damm 42/43
13627 Berlin

Telefon: +49 30 2601-0
Telefax: +49 30 2601-1260
Internet: www.beuth.de
E-Mail: kundenservice@beuth.de

© 2019 Wilhelm Ernst & Sohn
Verlag für Architektur und technische
Wissenschaften GmbH & Co. KG
Rotherstraße 21
10245 Berlin

Telefon: +49 30 470 31-200
Telefax: +49 30 470 31-270
Internet: www.ernst-und-sohn.de
E-Mail: info@ernst-und-sohn.de

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Zustimmung
des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Über-
setzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in elektronischen Systemen.

Die im Werk enthaltenen Inhalte wurden von Verfasser und Verlag sorgfältig erarbeitet und ge-
prüft. Eine Gewährleistung für die Richtigkeit des Inhalts wird gleichwohl nicht übernommen.
Der Verlag haftet nur für Schäden, die auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit seitens des Ver-
lages zurückzuführen sind. Im Übrigen ist die Haftung ausgeschlossen.

© für DIN-Normen DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin

Titelbild: © gyn9037, Benutzung unter Lizenz von shutterstock.com
Satz: B & B Fachübersetzungsgesellschaft mbH, Berlin
Druck: COLONEL, Kraków

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier nach DIN EN ISO 9706

ISBN 978-3-410-27631-9 (Beuth Verlag)
ISBN (E-Book) 978-3-410-27632-6 (Beuth Verlag)
ISBN 978-3-433-03108-7 (Ernst & Sohn)
ePDF 978-3-433-60533-2 (Ernst & Sohn)

Inhalt

Autorenporträts	XVII
Vorwort	XXI
II Kommentare zu DIN EN 1090-2	
Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken	1
Zu II Nationales Vorwort	3
Zu II Europäisches Vorwort	4
Zu II Einleitung	7
Zu II.1 Anwendungsbereich	11
Zu II.2 Normative Verweisungen	16
Einführende Kommentare zu Kapitel II.2	16
Zu II.2.1 Ausgangsprodukte	21
Zu II.2.1.1 Stähle	21
Zu II.2.1.2 Stahlguss	21
Zu II.2.1.3 Schweißzusätze	21
Zu II.2.1.4 Mechanische Verbindungsmittel	21
Zu II.2.1.5 Hochfeste Zugglieder	22
Zu II.2.1.6 Lager im Bauwesen	22
Zu II.2.2 Bearbeitung	22
Zu II.2.3 Schweißen	22
Zu II.2.4 Prüfungen	22
Zu II.2.5 Montage	22
Zu II.2.6 Korrosionsschutz	22
Zu II.2.7 Verschiedenes	22
Zu II.3 Begriffe	26
Einführender Kommentar zu Kapitel II.3	26
Zu II.3.1 Bauwerk	26
Zu II.3.2 Stahltragwerk	26
Zu II.3.3 Stahlkonstruktion	26
Zu II.3.4 Hersteller	26
Zu II.3.5 Tragwerk	27
Zu II.3.6 Herstellung	27
Zu II.3.7 Ausführung	27
Zu II.3.7.1 Ausführungsunterlagen	27
Zu II.3.7.2 Ausführungsklasse	28
Zu II.3.8 Ausgangsprodukt	28
Zu II.3.9 Bauteil	28
Zu II.3.9.1 Kaltgeformtes Bauteil	28
Zu II.3.10 Bearbeitung	28
Zu II.3.11 Montagekonzept	28
Zu II.3.11.1 Montageanweisung	28
Zu II.3.12 Inspektions- und Prüfplan (en: inspection and test plan, ITP)	29
Zu II.3.13 Nichtkonformität	29
Zu II.3.14 Ergänzende ZfP (zerstörungsfreie Prüfung)	29

Zu II.3.15	Toleranz	29
Zu II.3.15.1	Grundlegende Toleranz	30
Zu II.3.15.2	Ergänzende Toleranz	30
Zu II.3.15.3	Besondere Toleranz	30
Zu II.3.15.4	Herstelltoleranz	30
Zu II.4	Ausführungsunterlagen und Dokumentation	32
Einführender Kommentar zu Kapitel II.4		32
Zu II.4.1	Ausführungsunterlagen	32
Zu II.4.1.1	Allgemeines	32
Zu II.4.1.2	Ausführungsklassen	40
Zu II.4.1.3	Anforderungen an die Oberflächenvorbereitung für den Korrosionsschutz	46
Zu II.4.1.4	Geometrische Toleranzen	47
Zu II.4.2	Herstellerdokumentation	48
Einführender Kommentar zur Herstellerdokumentation		48
Zu II.4.2.1	Qualitätsdokumentation	49
Zu II.4.2.2	Qualitätsmanagementplan	55
Zu II.4.2.3	Arbeitssicherheit	56
Zu II.4.2.4	Ausführungsdokumentation	57
Zu II.5	Ausgangsprodukte	58
Zu II.5.1	Allgemeines	58
Zu II.5.2	Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit	62
Zu II.5.3	Stahlprodukte	80
Zu II.5.3.1	Allgemeines	80
Zu II.5.3.2	Grenzabmaße der Dicke	91
Zu II.5.3.3	Oberflächenbeschaffenheit	92
Zu II.5.3.4	Zusätzliche Eigenschaften	93
Zu II.5.4	Stahlguss	96
Zu II.5.5	Schweißzusätze	100
Zu II.5.6	Mechanische Verbindungsmittel	103
Zu II.5.6.1	Allgemeines	103
Zu II.5.6.2	Bezeichnungsweise	109
Zu II.5.6.3	Garnituren für nicht vorgespannte Schraubenverbindungen	110
Zu II.5.6.4	Garnituren für vorgespannte Schraubenverbindungen	126
Zu II.5.6.5	Direkte Kraftanzeiger	135
Zu II.5.6.6	Wetterfeste Garnituren	136
Zu II.5.6.7	Ankerschrauben	136
Zu II.5.6.8	Sicherungselemente	142
Zu II.5.6.9	Scheiben	143
Zu II.5.6.10	Niete zum Warmnieten	145
Zu II.5.6.11	Besondere Verbindungsmittel	145
Zu II.5.6.12	Lieferung und Kennzeichnung	146
Zu II.5.7	Bolzen und Kopfbolzen	154
Zu II.5.8	Betonstahl mit Schweißverbindung zu Baustahl	157
Zu II.5.9	Vergussmaterial	157
Zu II.5.10	Dehnfugen bei Brücken	158
Zu II.5.11	Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen	158
Zu II.5.12	Lager im Bauwesen	160

Zu II.6	Vorbereitung und Zusammenbau	161
Zu II.6.1	Allgemeines	161
Zu II.6.2	Identifizierbarkeit	161
Zu II.6.3	Handhabung und Lagerung	166
Zu II.6.4	Schneiden	167
Zu II.6.4.1	Allgemeines	167
Zu II.6.4.2	Scherschneiden und Nibbeln	170
Zu II.6.4.3	Thermisches Schneiden	171
Zu II.6.4.4	Härte freier Schnittflächen	175
Zu II.6.5	Formgebung	177
Zu II.6.5.1	Allgemeines	177
Zu II.6.5.2	Warmumformen	177
Zu II.6.5.3	Flammrichten	179
Zu II.6.5.4	Kaltumformen	181
Zu II.6.6	Lochen	183
Zu II.6.6.1	Maße von Löchern	183
Zu II.6.6.2	Toleranzen von Lochdurchmessern bei Schrauben und Bolzen	186
Zu II.6.6.3	Ausführung von Löchern	187
Zu II.6.7	Ausschnitte	190
Zu II.6.8	Oberflächen von Kontaktstößen	190
Zu II.6.9	Zusammenbau	191
Zu II.6.10	Überprüfung des Zusammenbaus	191
Zu II.7	Schweißen	193
Einführender Kommentar zu Kapitel II.7		193
Zu II.7.1	Allgemeines	193
Zu II.7.2	Schweißplan	195
Zu II.7.2.1	Erfordernis eines Schweißplanes	195
Zu II.7.2.2	Inhalt eines Schweißplans	195
Zu II.7.3	Schweißprozesse	212
Zu II.7.4	Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals	212
Zu II.7.4.1	Qualifizierung des Schweißverfahrens	212
Zu II.7.4.2	Schweißer und Bediener von Schweißeinrichtungen	226
Zu II.7.4.3	Schweißaufsicht	233
Zu II.7.5	Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten	240
Zu II.7.5.1	Schweißnahtvorbereitung	240
Zu II.7.5.2	Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen	242
Zu II.7.5.3	Witterungsschutz	243
Zu II.7.5.4	Zusammenbau für das Schweißen	244
Zu II.7.5.5	Vorwärmen	245
Zu II.7.5.6	Montagehilfen	248
Zu II.7.5.7	Heftnähte	249
Zu II.7.5.8	Kehlnähte	250
Zu II.7.5.9	Stumpfnähte	251
Zu II.7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle	254
Zu II.7.5.11	Rohrabzweigungen	254
Zu II.7.5.12	Bolzenschweißen	255
Zu II.7.5.13	Schlitz- und Lochnähte	256
Zu II.7.5.14	Andere Schweißnahtarten	257
Zu II.7.5.15	Wärmebehandlung nach dem Schweißen	257

Zu II.7.5.16	Ausführung von Schweißarbeiten	257
Zu II.7.5.17	Schweißen von orthotropen Brückenfahrbahnen	258
Zu II.7.6	Abnahmekriterien	258
Zu II.7.6.1	Routineanforderungen	258
Zu II.7.6.2	Anforderungen bezüglich Ermüdung	260
Zu II.7.6.3	Orthotrope Brückenfahrbahnen	261
Zu II.7.7	Schweißen nichtrostender Stähle	261
Zu II.8	Mechanisches Verbinden	263
Zu II.8.1	Allgemeines	263
Zu II.8.2	Einsatz von Schraubengarnituren	264
Zu II.8.2.1	Allgemeines	264
Zu II.8.2.2	Schrauben	268
Zu II.8.2.3	Muttern	271
Zu II.8.2.4	Scheiben	272
Zu II.8.3	Anziehen nicht vorgespannter Schraubengarnituren	278
Zu II.8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen	280
Zu II.8.5	Anziehen vorgespannter Schraubengarnituren	283
Zu II.8.5.1	Allgemeines	283
Zu II.8.5.2	Referenz-Drehmomente	302
Zu II.8.5.3	Drehmomentverfahren	302
Zu II.8.5.4	Kombiniertes Vorspannverfahren	310
Zu II.8.5.5	Verfahren für HRC-Schrauben	315
Zu II.8.5.6	Verfahren mit direkten Kraftanzeigern	316
Zu II.8.6	Passschrauben	316
Zu II.8.7	Warmnieten	317
	Einführender Kommentar zum Warmnieten	317
Zu II.8.7.1	Niete	317
Zu II.8.7.2	Einbau von Nieten	317
Zu II.8.7.3	Abnahmekriterien	318
Zu II.8.8	Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	318
Zu II.8.9	Verschleiß und Fressen bei nichtrostenden Stählen	319
Zu II.9	Montage	320
	Einführender Kommentar zu Kapitel II.9	320
Zu II.9.1	Allgemeines	320
Zu II.9.2	Baustellenbedingungen	321
Zu II.9.3	Montageverfahren	322
Zu II.9.3.1	Bemessungsgrundlagen für das Montageverfahren	322
Zu II.9.3.2	Montageverfahren des Herstellers	326
Zu II.9.4	Vermessung	342
Zu II.9.4.1	Bezugssystem	342
Zu II.9.4.2	Positionspunkte	344
Zu II.9.5	Abstützungen, Verankerungen und Lager	344
Zu II.9.5.1	Inspektion von Abstützungen	344
Zu II.9.5.2	Ausrichten und Eignung von Abstützungen	345
Zu II.9.5.3	Aufrechterhaltung der Gebrauchsfähigkeit der Abstützungen	346
Zu II.9.5.4	Temporäre Abstützungen	346
Zu II.9.5.5	Vergießen und Abdichten	348
Zu II.9.5.6	Verankerungen	349

Zu II.9.6	Montage- und Baustellenarbeiten	349
Zu II.9.6.1	Montagepläne	349
Zu II.9.6.2	Kennzeichnung	352
Zu II.9.6.3	Handhabung und Lagerung auf der Baustelle	353
Zu II.9.6.4	Probemontage	354
Zu II.9.6.5	Montagearbeiten	354
	Ergänzender Kommentar zur Freigabe der Montageunterlagen	359
Zu II.10	Oberflächenbehandlung	361
	Einführender Kommentar zu Kapitel II.10	361
Zu II.10.1	Allgemeines	361
Zu II.10.2	Vorbereitung von Stahloberflächen für organische Beschichtungen	363
Zu II.10.3	Wetterfeste Stähle	368
Zu II.10.4	Kontaktkorrosion	370
Zu II.10.5	Feuerverzinken	371
Zu II.10.6	Fugenabdichtung	373
Zu II.10.7	Oberflächen in Kontakt mit Beton	374
Zu II.10.8	Unzugängliche Oberflächen	375
Zu II.10.9	Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen	377
Zu II.10.10	Reinigung von nichtrostenden Stahlbauteilen nach der Montage	379
Zu II.11	Geometrische Toleranzen	380
	Einführender Kommentar zu Kapitel II.11	380
Zu II.11.1	Toleranzkategorien	380
Zu II.11.2	Grundlegende Toleranzen	382
Zu II.11.2.1	Allgemeines	382
Zu II.11.2.2	Herstelltoleranzen	388
Zu II.11.2.3	Montagetoleranzen	391
Zu II.11.3	Ergänzende Toleranzen	394
Zu II.11.3.1	Allgemeines	394
Zu II.11.3.2	Tabellierte Werte	394
Zu II.11.3.3	Alternative Kriterien	395
Zu II.12	Inspektion, Prüfung und Korrekturmaßnahmen	398
	Einführender Kommentar zu Kapitel II.12	398
Zu II.12.1	Allgemeines	398
Zu II.12.2	Ausgangsprodukte und Bauteile	400
Zu II.12.2.1	Ausgangsprodukte	400
Zu II.12.2.2	Bauteile	401
Zu II.12.2.3	Nichtkonforme Produkte	401
Zu II.12.3	Fertigung: geometrische Abmessungen von hergestellten Bauteilen	401
Zu II.12.4	Schweißen	403
Zu II.12.4.1	Allgemeines	403
Zu II.12.4.2	Inspektion nach dem Schweißen	405
Zu II.12.4.3	Inspektion und Prüfung geschweißter Kopfbolzen für Verbundtragwerke aus Stahl und Beton	417
Zu II.12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen	419
Zu II.12.5	Mechanisches Verbinden	420
Zu II.12.5.1	Inspektion nicht vorgespannter Schraubverbindungen	420
Zu II.12.5.2	Inspektion und Prüfung vorgespannter Schraubverbindungen	421
	Einführender Kommentar zu Unterabschnitt II.12.5.2	421

Zu II.12.5.3	Inspektion, Prüfung und Reparatur von warmgenieteten Nieten	431
Zu II.12.5.4	Besondere Verbindungsmittel und Verbindungsmethoden	432
Zu II.12.6	Oberflächenbehandlung und Korrosionsschutz	433
Zu II.12.7	Montage	434
Zu II.12.7.1	Inspektion der Probemontage	434
Zu II.12.7.2	Inspektion des errichteten Tragwerks	434
Zu II.12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten	435
Zu II.12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen	437
Zu Anhang II.A (normativ) Zusatzangaben, Auswahlmöglichkeiten und auf die Ausführungsklassen bezogene Anforderungen		
		438
Einführender Kommentar zu Anhang II.A		438
Zu II.A.1	Zusatzangaben (Tabelle II.A.1)	438
Zu II.A.2	Auswahlmöglichkeiten (Tabelle II.A.2)	438
Zu II.A.3	Auf die Ausführungsklasse bezogene Anforderungen (Tabelle II.A.3)	439
Zu Anhang II.B (normativ) Geometrische Toleranzen		
		440
Zu II.B.1	Allgemeines	440
Zu II.B.2	Herstelltoleranzen	442
Zu II.B.3	Montagetoleranzen	462
Zu Anhang II.C (informativ) Checkliste für den Inhalt eines Qualitätsmanagementplans		
		474
Zu II.C.1	Allgemeines	474
Zu II.C.2	Inhalt	474
Zu II.C.2.1	Management	474
Zu II.C.2.2	Spezifikationsbewertung	475
Zu II.C.2.3	Dokumentation	476
Zu II.C.2.4	Inspektions- und Prüfverfahren	480
Zu Anhang II.D (informativ) Verfahren zum Prüfen der Eignung automatisierter thermischer Schneidverfahren		
		482
Zu II.D.1	Allgemeines	482
Zu II.D.2	Beschreibung des Verfahrens	483
Zu II.D.2.1	Allgemeines	483
Zu II.D.2.2	Gemittelte Rautiefe R_{25}	484
Zu II.D.2.3	Rechtwinkligkeits- und Neigungstoleranz	484
Zu II.D.2.4	Härteprüfung	484
Zu II.D.3	Qualifizierungsbereich	484
Zu II.D.4	Prüfbericht	484
Zu Anhang II.E (informativ) Geschweißte Hohlprofilverbindungen		
		485
Zu II.E.1	Einleitung	485
Zu II.E.2	Regeln für Nahtanfangs- und -endstellen	485
Zu II.E.3	Schweißnahtvorbereitung	486
Zu II.E.4	Zusammenbau für das Schweißen	486
Zu II.E.5	Kehlnahtanschlüsse	488
Zu Anhang II.F (normativ) Korrosionsschutz		
		489
Einführender Kommentar zu Anhang II.F		489
Zu II.F.1	Allgemeines	489
Zu II.F.1.1	Anwendungsbereich	489
Zu II.F.1.2	Leistungsspezifikation	495
Zu II.F.1.3	Vorgeschriebene Anforderungen	497

Zu II.F.1.4	Arbeitsanweisung	499
Zu II.F.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen	500
Zu II.F.2.1	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Beschichten oder Metallspritzen	500
Zu II.F.2.2	Oberflächenvorbereitung von Baustählen vor dem Feuerverzinken	505
Zu II.F.3	Schweißnähte und Oberflächen zum Schweißen	506
Zu II.F.4	Oberflächen bei vorgespannten Verbindungen	506
Zu II.F.5	Behandlung von Verbindungsmitteln	508
Zu II.F.6	Korrosionsschutzverfahren	508
Einführender Kommentar zu Abschnitt II.F.6		508
Zu II.F.6.1	Organische Beschichtung	509
Zu II.F.6.2	Metallspritzen	519
Zu II.F.6.3	Feuerverzinken	521
Zu II.F.7	Inspektion und Überprüfung	524
Zu II.F.7.1	Allgemeines	524
Zu II.F.7.2	Routineüberprüfungen	526
Zu II.F.7.3	Kontrollflächen	531
Zu II.F.7.4	Feuerverzinkte Bauteile	532
Zu Anhang II.G (normativ) Bestimmung der Haftreibungszahl		534
Zu II.G.1	Allgemeines	534
Zu II.G.2	Maßgebende Kenngrößen	534
Zu II.G.3	Prüfkörper	534
Zu II.G.4	Prüfverfahren und Auswertung der Ergebnisse	535
Zu II.G.5	Erweitertes Kriechprüfverfahren und Auswertung	536
Zu II.G.6	Prüfergebnisse	536
Zu Anhang II.H (normativ) Kalibrierprüfung für vorgespannte Schraubengarnituren unter Baustellenbedingungen		537
Zu II.H.1	Allgemeines	537
Zu II.H.2	Symbole und Einheiten	538
Zu II.H.3	Prinzip der Prüfung	538
Zu II.H.4	Prüfapparatur	538
Zu II.H.5	Prüfgarnituren	539
Zu II.H.6	Prüfaufbau	539
Zu II.H.7	Prüfverfahren	539
Zu II.H.8	Auswertung der Prüfergebnisse	541
Zu II.H.9	Prüfbericht	542
Abschließender Kommentar zu Anhang II.H		542
Zu Anhang II.I (informativ) Bestimmung der Vorspannkraftverluste bei dicken Oberflächenbeschichtungen		543
Zu II.I.1	Allgemeines	543
Zu II.I.2	Prüfdurchführung	545
Zu Anhang II.J (informativ) Harz-Injektions-Schrauben		546
Zu Anhang II.K (informativ) Flussdiagramm zur Erstellung und Verwendung einer WPS		547
Zu Anhang II.L (informativ) Leitfaden für die Auswahl von Schweißnahtklassen		548
Zu II.L.1	Allgemeines	548
Zu II.L.2	Auswahlkriterien	549

Zu II.L.3	Umfang der ergänzenden Prüfungen	550
	Abschließender Kommentar zu Anhang II.L	550
Zu Anhang II.M (normativ) Sequentielles Verfahren zur Inspektion von Verbindungsmitteln 551		
Zu II.M.1	Allgemeines	551
Zu II.M.2	Anwendung	554
IV Kommentare zu DIN EN 1090-4		
Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen .. 561		
Zu IV	Einführender Kommentar	563
Zu IV	Nationales Vorwort	565
Zu IV	Europäisches Vorwort	566
Zu IV.1	Anwendungsbereich	567
Zu IV.2	Normative Verweisungen	573
Zu IV.3	Begriffe, Formelzeichen und Abkürzungen	576
Zu IV.3.1	Begriffe	576
	Einführender Kommentar zu Abschnitt IV.3.1	576
Zu IV.3.1.1	Bauteil I	576
Zu IV.3.1.2	Bauteil II	576
Zu IV.3.1.3	Dachtragschale	576
Zu IV.3.1.4	Dachrandabschluss	576
Zu IV.3.1.5	Randabschluss	576
Zu IV.3.1.6	Verbindung	576
Zu IV.3.1.7	Verahrungsblech	576
Zu IV.3.1.8	Verlegepläne	576
Zu IV.3.1.9	Kassettenprofile	577
Zu IV.3.1.10	Durchdringung	577
Zu IV.3.1.11	Aussteifung	577
Zu IV.3.1.12	Kalotte	577
Zu IV.3.1.13	Kaltgeformtes tragendes Bauteil	577
Zu IV.3.1.14	Auswechslung	577
Zu IV.3.2	Symbole und Abkürzungen	577
Zu IV.4	Vorschriften und Dokumentation	578
	Einführender Kommentar zu Kapitel IV.4	578
Zu IV.4.1	Ausführungsunterlagen	578
Zu IV.4.1.1	Allgemeines	578
Zu IV.4.1.2	Ausführungsklassen	580
Zu IV.4.1.3	Verlegepläne	580
Zu IV.4.1.4	Geometrische Toleranzen	585
Zu IV.4.2	Dokumentation der Montage	586
Zu IV.4.2.1	Allgemeines	586
Zu IV.4.2.2	Dokumentation der Montagequalität	586
Zu IV.4.2.3	Sicherheit der Montagearbeiten	588
Zu IV.4.3	Detaillierte Dokumentation der Rückverfolgbarkeit	589
Zu IV.4.4	Ausführungsdokumentation	589

Zu IV.5	Ausgangsprodukte	590
Zu IV.5.1	Allgemeines	590
Zu IV.5.2	Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit	592
Zu IV.5.3	Werkstoffe	593
Zu IV.5.4	Grenzabmaße der Dicke	594
Zu IV.5.5	Mindestnennblechdicken	595
Einführender Kommentar zur Begrifflichkeit		595
Zu IV.5.5.1	Mindestnennblechdicken für Profiltafeln	595
Zu IV.5.5.2	Mindestnennblechdicken für tragende Bauteile	596
Zu IV.5.6	Geometrische Toleranzen	596
Zu IV.5.7	Mechanische Verbindungselemente	596
Zu IV.5.7.1	Allgemeines	596
Zu IV.5.7.2	Arten von Befestigungselementen und Werkstoffen	597
Zu IV.5.8	Zubehör	599
Zu IV.5.9	Oberflächenschutz	599
Zu IV.5.10	Leistungskriterien für das Verhalten bei Brand von außen bei Dachkonstruktionen	599
Zu IV.5.11	Brandverhalten	599
Zu IV.5.12	Feuerbeständigkeit	600
Zu IV.5.13	Freisetzen gefährlicher Stoffe	600
Zu IV.5.14	Blitzschutz	600
Zu IV.6	Herstellung	603
Zu IV.6.1	Allgemeines	603
Zu IV.6.2	Identifizierbarkeit	603
Zu IV.6.3	Kaltumformen	603
Zu IV.6.4	Schneiden	604
Zu IV.6.4.1	Allgemeines	604
Zu IV.6.4.2	Scherschneiden und Nibbeln	605
Zu IV.6.4.3	Thermisches Schneiden	606
Zu IV.6.5	Stanzen	606
Zu IV.6.5.1	Allgemeines	606
Zu IV.6.5.2	Ausführung	607
Zu IV.7	Schweißen	609
Zu IV.7.1	Schweißen von individuell hergestellten, kaltgewalzten Hohlprofilen	609
Zu IV.7.2	Widerstandspunktschweißen	609
Zu IV.7.3	Schweißen auf der Baustelle	609
Zu IV.8	Mechanisches Verbinden	610
Zu IV.8.1	Allgemeines	610
Zu IV.8.2	Einsatz von gewindefurchenden Schrauben und Bohrschrauben	612
Zu IV.8.3	Einsatz von Blindnieten	615
Zu IV.8.4	Einsatz von Setzbolzen	615
Zu IV.8.5	Befestigung von kaltgeformten tragenden Bauteilen und Profiltafeln mit der Unterkonstruktion	616
Zu IV.8.5.1	Arten von Verbindungen	616
Zu IV.8.5.2	Befestigung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion quer zur Spannrichtung	617

Zu IV.8.5.3	Befestigung der Profiltafeln mit der Unterkonstruktion parallel zur Spannrichtung der Profiltafel	618
Zu IV.8.5.4	Unterkonstruktion aus Metall	618
Zu IV.8.5.5	Unterkonstruktion aus Holz oder Holzwerkstoffen	618
Zu IV.8.5.6	Unterkonstruktion aus Beton oder Mauerwerk	619
Zu IV.8.6	Verbindung von Profiltafeln	619
Zu IV.8.7	Rand- und Zwischenabstände von Verbindungselementen für Profiltafeln	620
Zu IV.9	Montage	621
	Einführender Kommentar zu Kapitel IV.9	621
Zu IV.9.1	Allgemeines	621
Zu IV.9.2	Baustellenbedingungen	622
Zu IV.9.3	Schulung/Anleitung von Baupersonal	622
Zu IV.9.4	Kontrolle vorangegangener Arbeiten	623
Zu IV.9.5	Verlegepläne	623
Zu IV.9.6	Erforderliche Werkzeuge	623
Zu IV.9.7	Sicherheit auf der Baustelle	626
Zu IV.9.8	Kontrolle von Verpackung und Inhalt	627
Zu IV.9.9	Lagerung	627
Zu IV.9.10	Beschädigte tragende Bauteile, Profiltafeln und Verbindungselemente	628
Zu IV.9.11	Entladen, Hebezeuge/Seile/Gurte	628
Zu IV.9.12	Verlegen	629
Zu IV.9.13	Verlegerichtung	630
Zu IV.9.14	Einhaltung der Überdeckungsbreite beim Einbau	631
Zu IV.9.15	Zustand nach der Montage (Bohrspäne, Oberflächenbeschmutzung, Schutzfolie)	631
Zu IV.9.16	Abnahme nach der Montage	631
Zu IV.9.17	Schubfelder	632
Zu IV.9.18	Blitzschutz	632
Zu IV.10	Oberflächenschutz	634
Zu IV.10.1	Korrosionsschutz	634
Zu IV.10.2	Reinigung und Wartung	634
Zu IV.10.2.1	Organisch beschichtete Produkte	634
Zu IV.10.2.2	Produkte mit metallischem Überzug	635
Zu IV.10.2.3	Nichtrostender Stahl	635
Zu IV.11	Geometrische Toleranzen	636
	Einführender Kommentar zu Kapitel IV.11	636
Zu IV.11.1	Allgemeines	636
Zu IV.11.2	Toleranzkategorien	636
Zu IV.11.3	Grundlegende Toleranzen	637
Zu IV.11.3.1	Allgemeines	637
Zu IV.11.3.2	Herstelltoleranzen	637
Zu IV.11.3.3	Montagetoleranzen	637
Zu IV.11.4	Ergänzende Toleranzen	637
Zu IV.12	Kontrollen, Prüfungen und Nachbesserung	638
	Einführender Kommentar zu Kapitel IV.12	638
Zu IV.12.1	Allgemeines	638
Zu IV.12.2	Tragende Bauteile, Profiltafeln und Verbindungselemente	638

Zu IV.12.2.1	Allgemeines	638
Zu IV.12.2.2	Nichtkonforme Produkte	639
Zu IV.12.3	Herstellung: geometrische Maße der gefertigten tragenden Bauteile und Profiltafeln	639
Zu IV.12.3.1	Allgemeines	639
Zu IV.12.3.2	Profiltafeln	640
Zu IV.12.3.3	Bauteile	640
Zu IV.12.4	Kontrolle des montierten Tragwerks	640
Zu IV.12.5	Kontrolle von Verbindungselementen	641
Einführender Kommentar zu Abschnitt IV.12.5		641
Zu IV.12.5.1	Gewindeformende Schrauben	641
Zu IV.12.5.2	Blindniete	641
Zu IV.12.5.3	Setzbolzen	641
Zu IV.12.5.4	Verbindungen mit metrischen Schrauben	642
Zu Anhang IV.A (normativ) Grundanforderungen an Profiltafeln		643
Einführender Kommentar zu Anhang IV.A		643
Zu IV.A.1	Allgemeines	643
Zu IV.A.2	Unterkonstruktionen	643
Zu IV.A.2.1	Werkstoffe	643
Zu IV.A.2.2	Scherkräfte/Festpunkte	643
Zu IV.A.3	Randausbildung der Verlegefläche	644
Zu IV.A.3.1	Dachrandabschluss in Längsrichtung	644
Zu IV.A.3.2	Querschnittsschwächungen	644
Zu IV.A.3.3	Aussteifungen und Doppellagen	644
Zu IV.A.3.4	Vermeidung von Eisschanzen	645
Zu IV.A.4	Bauphysikalische Anforderungen	645
Zu IV.A.4.1	Allgemeines	645
Zu IV.A.4.2	Wasserdurchlässigkeit	645
Zu IV.A.4.3	Wärmedämmung	645
Zu IV.A.4.4	Vermeidung von Tauwasser/Feuchteschutz	646
Zu IV.A.4.5	Luftschalldämmung (R_w)	646
Zu IV.A.4.6	Schallabsorption (α_w)	646
Zu IV.A.4.7	Blitzschutz	646
Zu IV.A.5	Dachentwässerung	647
Zu Anhang IV.B (normativ) Sonderanforderungen an Profiltafeln		648
Einführender Kommentar zu Anhang IV.B		648
Zu IV.B.1	Allgemeines	648
Zu IV.B.2	Gebrauchstauglichkeit	649
Zu IV.B.3	Auflagerbreiten	649
Zu IV.B.4	Unterkonstruktion aus Beton oder Mauerwerk	649
Zu IV.B.5	Exzentrische Verbindungen	650
Zu IV.B.6	Aussteifung von Kassettenprofilen	651
Zu IV.B.7	Begehbarkeit	653
Einführender Kommentar zu Abschnitt IV.B.7		653
Zu IV.B.7.1	Begehbarkeit während der Montage	654
Zu IV.B.7.2	Begehbarkeit und Zugang nach der Montage	654
Zu IV.B.7.3	Prüfung der Begehbarkeit	654
Zu IV.B.8	Biegesteifer Stoß	654

Zu IV.B.9	Drehbettung	655
Zu IV.B.10	Ausragende Profile	655
Zu IV.B.11	Öffnungen in der Verlegefläche	656
	Ergänzende Kommentare zu Anhang IV.B	657
	Zu Anhang IV.C (informativ) Dokumentation	662
	Zu Anhang IV.D (normativ) Geometrische Toleranzen	663
	Einführender Kommentar zu Anhang IV.D	663
Zu IV.D.1	Allgemeines	663
Zu IV.D.2	Grundlegende und ergänzende Herstelltoleranzen – Kaltgeformte Profiltafeln	663
Zu IV.D.3	Grundlegende und ergänzende Herstelltoleranzen – kaltgeformte Bauteile einschließlich nach Maß kaltgewalzter Hohlprofile	665
Zu IV.D.3.1	Gekantete oder gefalzte Bauteile	665
Zu IV.D.3.2	Rollgeformte Profile	666
	Zu Anhang IV.E (normativ) Korrosionsschutz durch metallische Überzüge mit oder ohne organische Beschichtungen	667
	Einführender Kommentar zu Anhang IV.E	667
Zu IV.E.1	Korrosionsschutz	667
Zu IV.E.2	Eignung von Beschichtungssystemen	670
Zu IV.E.2.1	Auswahl	670
Zu IV.E.2.2	Untersuchung der Eignung (Erstprüfung)	673
Zu IV.E.2.3	Überwachung	673
Zu IV.E.2.4	Kontaktkorrosion	674
	Zu Anhang IV.F (normativ) Zusätzliche Angaben	675
Zu IV	Literaturhinweise	675
	Literatur	677
	Stichwortverzeichnis	693
	Normen im Volltext	
	DIN EN 1090-2:2018-09	
	DIN EN 1090-4:2018-09	

Autorenporträts

Herbert Schmidt (federführender Autor)

Herbert Schmidt (Jahrgang 1936) studierte Bauingenieurwesen an der TU Braunschweig, arbeitete drei Jahre als Brückenbaustatiker in der Stahlbaufirma MAN Werk Gustavsburg und promovierte nach anschließenden fünf Jahren Assistententätigkeit am Institut für Stahlbau der TU Braunschweig 1970 mit einer Arbeit aus dem Brückenbau. Es folgten sechs weitere Jahre am selben Institut als Oberingenieur und Akademischer Oberrat, in denen er das neu gegründete Stahlbaulabor aufbaute und leitete. 1974 arbeitete er für zehn Monate als Gastwissenschaftler im Fritz Engineering Laboratory der Lehigh University in Bethlehem/USA. Ende 1977 folgte Schmidt einem Ruf als C3-Professor an die Universität Stuttgart. Dort leitete er im Otto-Graf-Institut (FMPA des Landes Baden-Württemberg) die Abteilung Baukonstruktionen, bis er Mitte 1981 auf die neu geschaffene C4-Professur Stahlbau der damaligen Universität Gesamthochschule Essen berufen wurde.

Es folgten zwei Jahrzehnte engagierter und fruchtbarer Lehr- und Forschungstätigkeit in Essen. Viele der erarbeiteten Forschungsergebnisse fanden Eingang in Handbücher, Regelwerke und Normen. 1990 und 1998 weilte Schmidt als Gastprofessor an australischen Universitäten. Seine wissenschaftlichen Leistungen wurden durch Berufung auf ehrenamtliche Positionen in vielen nationalen und europäischen Fachgremien gewürdigt. Die Stahlbaupraxis verlor er aber neben seiner wissenschaftlichen Tätigkeit nie aus den Augen: Von 1989 bis 2004 war er Prüfingenieur für Baustatik/Fachrichtung Metallbau. 1995 gründete er mit zwei Partnern in Essen das Ingenieurbüro für Konstruktiven Ingenieurbau Prof. Schmidt & Partner, das vor allem im Industriebau, Behälterbau und Kraftwerksbau (einschließlich Windenergie) tätig wurde. Darüber hinaus schärften viele Schadensgutachten seinen Blick für die Belange der Praxis.

Seit 2002 ist Herbert Schmidt zwar im Ruhestand, was ihn aber nicht daran hindert, sich weiterhin als Seniorpartner des Ingenieurbüros und als Emeritus für Stahlbau der Universität Duisburg-Essen beratend, begutachtend, vortragend und veröffentlichend in das Stahlbaugeschehen einzubringen. 2014 erhielt er (zusammen mit seinem früheren Berliner Kollegen Prof. Lindner) die Auszeichnung des Deutschen Stahlbaues für sein Lebenswerk, die „jahrzehntelange prägende Beeinflussung der Stahlbaunormung auf den Gebieten der Schalenstabilität sowie der Stahlbauausführung auf nationaler und internationaler Ebene“.

Jörg-Dieter Korth

Jörg-Dieter Korth ist Jahrgang 1950. Er studierte nach seiner Berufsausbildung als Schiffbau-schlosser in den Fachrichtungen Technologie der metallverarbeitenden Industrie und Schweißtechnik und diplomierte (FH) 1973 in Roßwein. Nach seinem Studium arbeitete er als Technologie im Chemieanlagenbau Leipzig. 1974 wechselte er in den Stahlbau als Schweißingenieur zu Industriemontagen (IMO) Leipzig. 1977 begann er parallel ein Fernstudium an der TU Dresden in der Fachrichtung Fertigungsprozessgestaltung, das er als Diplomingenieur abschloss.

Bei der Arbeit in der Schweißtechnik wurde Korth mit den unterschiedlichsten Vorhaben betraut. Neben den Aufgaben in der Stahlbaufertigung und bei der Montage von Stahlbauten gab es spezielle Vorhaben wie das Verarbeiten und das Schweißen von höherfesten wasservergüteten Baustählen. Dazu erfolgten Veröffentlichungen in der Zeitschrift „Schweißtechnik“ der DDR. Beteiligt war er auch an den besonderen Forschungsaufgaben zum Vorbereiten und Realisieren der Montage und des Schweißens des Stahlzellen-Containments für die neue Generation von Kernkraftwerken der DDR. Dazu erfolgten Untersuchungen zur Sicherheit, zu Qualitätsfragen und technologischen Fragen und den dafür geforderten besonders hohen Zähigkeitsanforderungen an die Schweißverbindungen. Dafür musste das Fachpersonal vom Schweißer bis zum Ingenieur für diese Aufgaben aus- und weitergebildet werden. Das erfolgte grundsätzlich in der eigenen Firma und gehörte somit zu den Aufgaben der Abteilung Schweißtechnik, die dafür mehrere eigene Ausbildungsstätten betrieb.

Zu den Aufgaben seiner Abteilung gehörte auch das Umsetzen des Geplanten auf den Baustellen und das Prüfen der Schweißarbeiten. Mit den Aufgaben im Kernkraftwerksbau war er über Jahre beschäftigt und konnte dabei Erfahrungen an besonders anspruchsvollen Schweißaufgaben sammeln.

1984 wurde Jörg-Dieter Korth Abteilungsleiter der Schweißtechnik IMO Leipzig. 1992 wurden der Abteilung unter seiner Leitung noch die Aufgaben der Qualitätssicherung, der Messtechnik und der Prüftechnik (ZfP) zugeordnet. Außerdem erfolgte unter seiner Federführung die Einführung eines zertifizierten Qualitätsmanagementsystems. Neben den Aufgaben in Deutschland konnte Korth auch im europäischen Ausland auf den Baustellen seiner Firma mit deutschen und europäischen Partnern Erfahrungen sammeln. Dabei verlagerten sich die Schwerpunkte der Aufgaben in den Bau von Stahlbrücken, von Behältern einschließlich der Druckbehälter, von Industrieanlagen sowie von architektonischen Stahlbauten.

Seine umfassenden und praxisbezogenen Erfahrungen im Stahlbau und im Schweißen brachte er über Jahre in den Normenausschuss zur DIN 18800-7 und zur DIN EN 1090-2 ein. Diese Aufgabe nimmt er noch heute wahr. Er unterstützt mit seinem Fachwissen auch noch im Ruhestand die Ausbildungs- und Weiterbildungsmaßnahmen von Fachpersonal in den Handwerkskammern und auch in den SLVs.

Gregor Machura

Gregor Machura ist Jahrgang 1971 und studierte Bauingenieurwesen in Bochum mit dem Schwerpunkt „Konstruktiver Ingenieurbau“. Im anschließenden Berufsleben fokussierte Machura sein Interesse auf die Stahlbauweise mit dem Erwerb einer Reihe ergänzender Zusatzqualifikationen, u. a. Internationaler Schweißfachingenieur (IWE), VDG-Zusatzstudium Gießereitechnik und Gießereifachingenieur-VDG, FROSIO Beschichtungsinspektor Level III sowie die Klasse-III-Qualifikationen im Bereich der zerstörungsfreien Prüfung ZfP: VT, MT, PT, RT, UT.

Ab 2001 arbeitete er in der Gesellschaft für Metallbautechnik als Konstrukteur. Danach war er viele Jahre bei der Gesellschaft für Schweißtechnik International und Schweißtechnischen Lehr- und Versuchsanstalt (GSI SLV) in Duisburg im Bereich Service und Weiterbildung tätig. Höhepunkte seiner beruflichen Laufbahn während dieser Zeit waren u. a. die Fertigungsüberwachungen der Fassadenkonstruktion BMW-Welt in München, des Radioteleskops SRT auf Sardinien und diverser Kraftwerksbauten der Alstom Power Inc. Windsor.

Seit 2011 war Machura technischer Referent beim Deutschen Stahlbau-Verband DStV. Zu seinen Schwerpunktaufgaben gehörten die Bereiche Fertigung, Anlagen- & Kraftwerksbau und Brückenbau. Er betreute die zugehörigen Arbeits- und Fachausschüsse. Ab Januar 2012, nach dem Zusammenschluss von DStV und bauforumstahl e. V., erweiterte sich seine Tätigkeit auf die Mitglieder von bauforumstahl (BFS). Seit 2018 ist Herr Machura nun Geschäftsführer von bauforumstahl und DStV, gleichzeitig auch geschäftsführendes Mitglied des Deutschen Ausschusses für Stahlbau DASt.

Machura engagiert sich seit Jahren in nationalen und internationalen Normungsgremien im Bereich DIN, CEN und ISO. Er ist Obmann des deutschen Normen-Arbeitsausschusses NA 005-08-14 AA „Stahlbauten, Herstellung“ bei DIN und gleichzeitig Obmann der Working Group WG 2 „Execution of steel structures and aluminium structures“ von CEN/TC 135, in der die aktuelle EN 1090-2 erarbeitet wurde. Er ist auch Vorsitzender des Internationalen Normen-Arbeitsausschusses ISO/TC 44/SC 10 „Quality management in the field of welding“.

Ralf Podleschny

Ralf Podleschny (Jahrgang 1961) studierte Bauingenieurwesen an der Bergischen Universität Wuppertal und promovierte im Anschluss daran am Institut für Mechanik, AG Experimentelle Mechanik der Ruhr Universität Bochum 1993 mit einer Dissertation auf dem Gebiet der Bruchmechanik.

Im Anschluss arbeitete er sechs Jahre in einem Ingenieurbüro für Tragwerksplanung in Düsseldorf mit dem Schwerpunkt Brückenbau. Im Juli 1999 begann er seine Tätigkeit beim IFBS, Internationaler Verband für den Metalleichtbau, als technischer Leiter. Seit März 2001 ist er beim IFBS als Geschäftsführer beschäftigt, und seit dem Jahr 2003 leitet er ebenfalls als Geschäftsführer den europäischen Verband der Metall-Profiltafel- und Sandwichhersteller PPA-Europe, European Association for Panels and Profiles.

Ralf Podleschny hält Vorträge zu verschiedenen Themen des Metalleichtbaus im Rahmen von Vortragsveranstaltungen von Partnerorganisationen und IFBS-Seminaren. Er ist in vielen deutschen, europäischen und internationalen Normenausschüssen Mitglied, hier insbesondere auf dem Gebiet des Metalleichtbaus. Darüber hinaus ist er Mitglied im Sachverständigenausschuss Metallbau des DIBt.

Ralf Podleschny ist Obmann des Normenausschusses TC 135/WG 14, der die neuen Normenteile EN 1090-4 und -5 erarbeitet hat.

Christian Kammel

Christian Kammel (Jahrgang 1969) studierte nach 15-monatiger Wehrdienstzeit Bauingenieurwesen mit der Vertieferrichtung Konstruktiver Ingenieurbau an der RWTH Aachen. Für seine Diplomarbeit und Studienleistungen erhielt er den F.C.-Trapp-Preis und die Springorum-Denkünze der RWTH Aachen. Er begann 1994 seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Stahlbau bei Prof. Dr. Dr. h. c. Sedlacek. Schwerpunkte seiner 13-jährigen Assistententätigkeit waren die Windingenieurtechnik, die Mehrkörperdynamik und die Stahlbauausführung. In dieser Zeit absolvierte er 2003 den Schweißfachingenieurlehrgang (EWE/IWE) der SLV Duisburg in Aachen.

Nach der Promotion „summa cum laude“ zum Thema „Vorhersage der Wirkungsweise nachgiebiger Schutzeinrichtungen für den Straßenverkehr“ wechselte er 2007 zum Industrieverband Stahlverarbeitung e. V., Siegen, für den er seither als technischer Berater tätig ist. Seit 2001 ist er Mitinhaber des Architektur- und Ingenieurbüros Kammel in Hagen.

Neben der Mitarbeit in mehreren weiteren Normenausschüssen ist Kammel seit 2002 Mitarbeiter im DIN-Spiegelausschuss NA 005-08-14 AA „Stahlbauten, Herstellung“. Er war von 2002 bis 2014 im europäischen Normenausschuss CEN/TC 135 tätig und an der Erarbeitung der letzten Version von DIN 18800-7 und der ersten Versionen der europäischen Normen EN 1090-1 und EN 1090-2 beteiligt. U. a. war er 2007 mit der deutschen Übersetzung der EN 1090-2 befasst.

Michael Volz

Michael Volz (Jahrgang 1971) hat an der Universität Karlsruhe Bauingenieurwesen, Fachrichtung Konstruktiver Ingenieurbau, studiert. Danach war er von 1998 bis 2001 drei Jahre wissenschaftlicher Assistent bei Prof. Saal am Lehrstuhl für Stahl- und Leichtmetallbau der Universität Karlsruhe, bevor er 2001 bei der ISIB Dr. Möll GmbH eine Ausbildung zum Internationalen Schweißfachingenieur IWE absolvierte und in die Abteilung Metallische Werkstoffe und Fügetechnik der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine wechselte. Diese Abteilung übernahm Volz 2002 von Gerhard Steidl und baute sie bis zu seinem Ausscheiden im Dezember 2011 stetig aus.

Volz war in dieser Zeit Leiter der Anerkannten Stelle für die Herstellerqualifikationen/Eignungsnachweise zum Schweißen nach DIN 18800-7, RiL 804, DIN V 4113-3 sowie DIN 4099/DIN EN ISO 17660 mit einem Bestand von etwa 400 Betrieben europaweit. Außerdem war er Überwachungsstellenleiter für metallische Bauprodukte nach Bauproduktenrichtlinie (u. a. DIN EN 10025-1, DIN 15088, DIN EN 10340, DIN 488, DIN EN 1090-1) und in dieser Eigenschaft regelmäßig in Herstellbetrieben verschiedenster Größe vor Ort.

In seiner Zeit in Karlsruhe hat Volz an der Fakultät Bauingenieurwesen bei Prof. Saal promoviert. Im Januar 2012 folgte er dem Ruf der Hochschule Offenburg auf eine W2-Professur und lehrt dort u. a. Technische Mechanik, Werkstofftechnik, FEM und Festigkeitsnachweise. Die Tätigkeit von Volz war und ist stark durch die Verbindung von Wissenschaft und Praxis geprägt. Seine Erfahrungen bringt er unter anderem als ISO 9001-Auditor, als Sachverständiger im SVA „Metallbau und Verbundbau“ des DIBt sowie im Koordinierungsausschuss der Anerkannten Stellen, als EBA-Prüfer mit dem Sachgebiet Schweißtechnik und als Vorstandsmitglied im DVS-BV Karlsruhe ein.

Vorwort zur 2., vollständig überarbeiteten und erweiterten Auflage

Die 2012 erschienene erste Auflage des Kommentarbuches „Ausführung von Stahlbauten – Kommentare zu DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2“ ist vergriffen, das Buch wurde in der Praxis trotz seines ungewöhnlichen Umfangs erfreulicherweise gut aufgenommen. Deshalb stellte sich die Frage nach einer zweiten Auflage. Da beide kommentierten Normen sich europäisch in Überarbeitung befanden, kam eine einfache, druckfehlerberichtigte, zweite Auflage nicht infrage – die Kommentierung muss sich selbstverständlich auf die beim Erscheinen aktuellen Versionen der Normen beziehen. Die europäische Überarbeitung der beiden Normen verlief bzw. verläuft jedoch extrem unterschiedlich, das hängt mit ihren völlig unterschiedlichen Funktionen für das Stahlbaugeschehen zusammen.

EN 1090-1 enthält keine technischen Regeln für das Bauen, sondern ausschließlich Regeln für den Konformitätsnachweis und die CE-Kennzeichnung des Bauproduktes „Tragende Stahlbauteile“. Diese Regeln werden derzeit grundlegend systemisch überarbeitet. Veranlassung dafür ist, dass die Norm EN 1090-1 wegen ihrer europarechtlichen Funktion als „harmonisierte“ Europäische Produktnorm von der **EU-Bauproduktenrichtlinie (BPR)**, die noch der aktuellen Version EN 1090-1:2009+A1:2011 (also auch der aktuellen DIN EN 1090-1:2012-02) zugrunde liegt, umgestellt werden muss auf die seit Juli 2013 europaweit verbindliche **EU-Bauproduktenverordnung (BPVO)**.

Das hört sich einfacher an, als es ist. Der zurzeit vorliegende Entwurf sieht vom Grundsatz her anders aus als die aktuell gültige Version, mit dem Erscheinen einer neuen EN 1090-1 ist nicht vor 2020 zu rechnen. Eine zweite Auflage der Kommentare zu DIN EN 1090-1 müsste sich demnach unverändert auf die derzeit gültige Version 2012-02 beziehen. Das macht wenig Sinn, denn mittlerweile sind praktisch alle deutschen und auch viele ausländische Metallbaubetriebe nach EN 1090-1 zertifiziert, es besteht kein Bedarf für nochmaliges Abdrucken der Kommentare von 2012. **Das vorliegende Buch enthält deshalb keine Kommentare zu DIN EN 1090-1.**

Die technischen Regeln für das Bauen mit Stahl sind in **EN 1090-2** enthalten. Diese Regeln sind ebenfalls europäisch überarbeitet worden, allerdings eher moderat. Die überarbeitete EN 1090-2 ist im Juni 2018 erschienen, eine zweite Auflage der Kommentare muss sich deshalb auf die neue, im September 2018 veröffentlichte Version von DIN EN 1090-2 beziehen. Die im vorliegenden Buch gebrachten Kommentare zu DIN EN 1090-2 stellen in diesem Sinne eine zweite, völlig überarbeitete und erweiterte Auflage der Kommentare von 2012 dar.

Eine der wesentlichen Überarbeitungen der EN 1090-2 betraf die technischen Anforderungen an tragende, dünnwandige, kaltgeformte Bauelemente und Bauteile aus Stahl. Sie waren in der bis vor kurzem gültigen Version nur unbefriedigend behandelt, vor allem nicht umfassend genug. Es wurde deshalb innerhalb der Normenreihe EN 1090 eine neue Norm **EN 1090-4** geschaffen, in der dieses Teilgebiet des Stahlbaus aus der bisherigen EN 1090-2 herausgelöst und nunmehr mit der notwendigen Ausführlichkeit dargestellt wurde. Diese neue Norm ist fertig, die deutsche Version DIN EN 1090-4 wurde ebenfalls im September 2018 veröffentlicht. Sie wird im vorliegenden Buch erstmalig kommentiert.

Das vorliegende Buch behandelt also, zusammengefasst, alle europäisch genormten **technischen Regeln** für die **Ausführung von Stahlbauten**, jedoch keine Regeln für Konformitätsnachweise bzw. für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit gemäß BPVO.

Vom siebenköpfigen Autorenteam des Vorgängerbuches sind Herbert Schmidt (federführend), Christian Kammel und Michael Volz geblieben. Hinzugekommen sind Jörg-Dieter Korth, Gregor Machura und Ralf Podleschny, alle drei Mitglieder des deutschen NABau-Spiegelausschusses für die Normenreihe EN 1090. Die beiden Letzteren sind auch langjährige Mitglieder des zuständigen europäischen Arbeitsausschusses CEN/TC 135, G. Machura seit kurzem auch als Convenor der für EN 1090-2 verantwortlichen Working Group, R. Podleschny schon seit Jahren als Convenor der für die neue EN 1090-4 verantwortlichen Working Group.

Alle Kommentierungen stammen also, wie auch im Vorgängerbuch, aus „erster Hand“. Damit ist sichergestellt, dass sie sich nicht nur auf nachträgliche Interpretationen des Textes stützen. Unvermeidbar sind in die Kommentare viele Hinweise, Argumente und Informationen eingeflossen, die von den Mitgliedern der Arbeitsausschüsse und Working Groups während und nach der Normungsarbeit schriftlich oder mündlich vorgebracht wurden. Außerdem haben viele Fachkolleginnen und -kollegen während der Erarbeitung des vorliegenden Buchmanuskripts mit Ratschlägen und aktuellen Informationen Hilfestellung geleistet. Aus verständlichen Gründen kann das nicht im Einzelnen kenntlich gemacht werden; stattdessen danken die Autoren an dieser Stelle all diesen Kolleginnen und Kollegen für die Hilfe und die jahrelange gute Zusammenarbeit.

Aufbau und Struktur der Kommentare zu DIN EN 1090-2 und DIN EN 1090-4 sind identisch mit dem Vorgängerbuch von 2012. Die im seinerzeitigen Vorwort gegebene Beschreibung des Aufbaus und der Struktur des Buches wird, entsprechend aktualisiert, nachfolgend wiedergegeben.

Aufbau und Struktur des Buches

Das Buch folgt streng der Gliederung der kommentierten Normen, ohne jedoch deren Texte zu wiederholen. Man muss also beim Lesen stets Norm und Kommentar nebeneinander liegen bzw. auf dem Bildschirm haben.

Da beide Teilnormen der Normenreihe DIN EN 1090 in einem gemeinsamen Buch kommentiert werden, wird allen Nummerierungen der jeweiligen Norm (Kapitel, Anhänge, Tabellen, Bilder usw.) eine „II“ (für DIN EN 1090-2) bzw. eine „IV“ (für DIN EN 1090-4) vorangestellt (z. B. Tabelle II.24 für Tabelle 24 von DIN EN 1090-2 oder Anhang IV.E für Anhang E von DIN EN 1090-4). Eigene Tabellen, Bilder und Gleichungen des Kommentarbuchs bekommen, um sie von denen der Norm unterscheiden zu können, zusätzlich ein „K“ vorangestellt und werden innerhalb jedes kommentierten Kapitels oder Anhangs durchnummeriert (z. B. Tabelle KII.8-10 oder Bild KIV.9-7).

Leider sind die Normtexte – im Gegensatz zur früheren DIN 18800-7 und auch zu den Eurocodes der Normenreihe DIN EN 1993 – unterhalb der Dezimalstrukturierung der Normabschnitte nicht weiter in sachliche Textelemente untergliedert. Deshalb wurde bei Normabschnitten mit mehreren, gleichwertig nebeneinander stehenden Einzelregelungen die Kommentarstruktur, wo sachlich möglich, weiter nach Sachthemen untergliedert. Dazu wurden zunächst die Textabsätze innerhalb eines Normabschnittes gedanklich durchnummeriert. Thematisch zusammengehörende Textabsätze wurden dann zu Kommentarelementen mit eigener Sachüberschrift zusammengefasst. Die Kommentarelemente („Kommentar“ genannt) werden innerhalb des entsprechenden Normabschnittes in dreieckigen Klammern durchnummeriert; Beispiel: Im Abschnitt „Zu II.8.2.4 – Scheiben“ findet man u. a. einen Kommentar „<5> zu Abs. 7 – Keilscheiben“.

Bei einer ganzen Reihe solcher Kommentare, für die mehrseitige kommentierende Texte erforderlich waren, erwies es sich zwecks besserer Lesbarkeit und Zitierbarkeit als sinnvoll, sie zusätzlich weiter zu substrukturieren; Beispiel: Im Hauptabschnitt „Zu II.8.5 – Anziehen vorgespannter Schraubengarnituren“ findet man im Abschnitt „Zu II.8.5.1 – Allgemeines“ einen Kommentar „<1> Zu Abs. 1 und 2 nebst Anmerkung u. Tabelle II.18 – Zweck und Höhe der Vorspannung“ mit drei Subkommentaren „<1.1> Zu den Begrifflichkeiten ‚Vorspannen‘ und ‚planmäßiges Vorspannen‘“, „<1.2> Zur Zielsetzung des Vorspannens“ und „<1.3> Zur Höhe der aufgebrauchten Vorspannkraft“.

Direkte Verweise auf Kapitel und Abschnitte (z. B. „siehe Kap. II.12“ oder „siehe Abschnitt IV.9.17“), auf Anhänge (z. B. „siehe Anhangtabelle II.B.18“) und auf Tabellen und Bilder (z. B. „siehe Tabelle II.17“ oder „siehe Bild IV.4“) beziehen sich stets auf die Norm selbst. Vorwärts- und Rückwärtsverweise innerhalb des Kommentarbuches auf Kommentartexte werden durch Hinzufügen von „zu“ kenntlich gemacht (z. B. vorwärts „siehe zu II.12.4.2.1“ oder rückwärts „vgl. zu II.5.1 <1.3>“).

Regelwerke, die im jeweiligen Kapitel 2 der beiden Normen unter „Normative Verweisungen“ aufgelistet sind, werden im Kommentar ohne weiteren Quellennachweis unter genau derselben Bezeichnung zitiert, also datiert oder undatiert (zur Bedeutung dieser beiden Begriffe siehe zu II.2 <2>) und ohne den vorangestellten Zusatz „DIN“ (auch wenn sie als deutsche Norm

DIN EN oder DIN ISO oder DIN EN ISO übernommen worden sind). Da sich die Kommentierung bei den undatierten Verweisungen natürlich nur auf die derzeit konkret geltende Ausgabe der jeweiligen Norm beziehen kann, da aber andererseits das ständige Anhängen des konkreten Ausgabedatums im Text diesen noch spröder machen würde als sowieso schon unvermeidbar, sind in den Tabellen KII.2-1 und KIV.2-1 jeweils am Ende der Kommentierung des Kapitels „Normative Verweisungen“ für sämtliche in DIN EN 1090-2 bzw. DIN EN 1090-4 undatiert zitierten Normen die aktuellen Ausgabedaten, auf die sich die vorliegende Kommentierung konkret bezieht, zusammengestellt.

Beide Normen enthalten neben dem Kapitel „Normative Verweisungen“ am Ende auch „Literaturhinweise“. Literaturstellen daraus werden wie folgt zitiert: [II.Lit48] oder [IV.Lit26].

Alle im Kommentarbuch zitierten Regelwerke, die nicht in den „Normativen Verweisungen“ oder „Literaturhinweisen“ der beiden Normen enthalten sind, findet man mit vollständiger Bezeichnung im eigenen Literaturverzeichnis des Buches unter „Regelwerke“ (z. B. „[R28]“). Alle Quellenangaben und Literaturhinweise, die sich nicht auf Regelwerke beziehen, werden unter „Veröffentlichungen“ aufgelistet (z. B. „[V12]“).

Alle Bilder und Abbildungen, die keine Quellenangaben aufweisen, stammen von den Verfassern selbst.

Auszüge aus dem Vorwort zur 1. Auflage

Zur jüngeren Geschichte der Ausführungsnormung im deutschen Stahlbau

Im September 2002 erschien die Norm DIN 18800-7 „Stahlbauten, Ausführung und Herstellerqualifikation“ in völlig neuer Überarbeitung als Nachfolgerin der Ausgabe Mai 1983. Auslöser für die Überarbeitung war u. a. das Erscheinen der europäischen Vornorm ENV 1090-1 als deutsche Vornorm im Juli 1998 gewesen. Es hatte in der deutschen Stahlbaupraxis so viele Vorbehalte gegen ihre versuchsweise Einführung gegeben, dass man stattdessen die Überarbeitung der nationalen Norm in Angriff genommen hatte. Dabei hatte jedoch die ENV 1090-1 als Vorlage gedient.

Die Vorlagenfunktion der ENV 1090-1 für die DIN 18800-7:2002 bezog sich vor allem auf Inhalt und Gliederung, nicht auf den Detaillierungsgrad der Darstellung und damit auf den Umfang. Obwohl mit 45 Seiten mehr als viermal so umfangreich wie die alte DIN 18800-7:1983, war es aber doch gelungen, die 120 Seiten der ENV 1090-1 auf unter 40 % zu reduzieren. Das war eine Konsequenz der traditionellen deutschen Vorstellung, eine Norm solle das „Normale“ in möglichst knapper Form regeln, aber im Grundsatz für Fachleute geschrieben und kein Ersatz für Lehrbücher oder Nachschlagewerke sein.

Trotzdem waren, der europäischen Vorgabe folgend, so viele neue Inhalte in die DIN 18800-7 gekommen – weit über die klassische deutsche baurechtliche Funktion als Technische Baubestimmung hinaus –, dass ein ausführlicher Kommentar erforderlich wurde. Er erschien 2005 gemeinsam bei den Verlagen Beuth und Ernst & Sohn als Fachbuch unter dem Titel „Ausführung von Stahlbauten – Erläuterungen zu DIN 18800-7“ [V66]. Obwohl nach einigen Jahren vergriffen, wurde auf eine zweite Auflage verzichtet und stattdessen die erste Auflage des vorliegenden Buches mit Kommentaren zu den beiden 2010/2011 erschienenen Nachfolgenormen DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2 erarbeitet [V68].

Der Ersatz von DIN 18800-7 durch das Normenpaar DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2 bedeutete einen weit größeren Einschnitt für das deutsche Stahlbaugeschehen als beispielsweise der Ersatz der Bemessungsnormenreihe DIN 18800 durch die verschiedenen Teile der Normenreihe DIN EN 1993 (Eurocode 3). Während die Ausführung von Stahlbauten in DIN 18800-7 gemäß der deutschen Tradition als ganzheitlicher Vorgang behandelt wurde, wurde sie nun quasi „künstlich“ in zweierlei Hinsicht aufgespalten:

- Zum einen wird jetzt – grob vereinfacht formuliert – die Ausführung von Stahlbauten in rechtlich-verwaltungstechnisches Handeln (Konformitätsnachweisverfahren nach EN 1090-1) und bautechnisches Handeln (technische Regeln nach EN 1090-2) zerlegt.

- Zum anderen wird – wieder grob vereinfacht formuliert – die Ausführung von Stahlbauten in das Herstellen von vorgefertigten Bauteilen (Konformitätsnachweis der Herstellung nach EN 1090-1, Herstelltechnik jedoch nach EN 1090-2) und das Zusammenfügen der vorgefertigten Bauteile (Montieren) zum fertigen Tragwerk (ausschließlich nach EN 1090-2) zerlegt.

Der tiefere Grund für dieses Aufspalten des Stahlbaugeschehens liegt in der europäisch eingeführten Definition eines im Werk vorgefertigten Stahlbauteils als „**Bauprodukt**“ (ähnlich z. B. einem Stück Walzprofil oder einer Schraube). Es führt dazu, dass im Werk vorgefertigte Stahlbauteile nunmehr unter die europäische Bauproduktenrichtlinie fallen, deren Ziel die Schaffung eines europäischen Binnenmarktes und der freie Handel von Bauprodukten innerhalb der Mitgliedsstaaten der EU und der EFTA ist. Deshalb hat EN 1090-1 auch europarechtlich einen anderen Status als EN 1090-2 ... Tragende Stahlbauteile müssen also zukünftig in der Regel mit einem CE-Zeichen gekennzeichnet sein, ähnlich dem in Deutschland bisher für Bauprodukte obligatorischen Ü-Zeichen.

Zum Kommentar-Buch „Ausführung von Stahlbauten“

Ingenieure und Techniker werden nach Meinung der Verfasser für das Arbeiten mit DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2 mehr Hilfestellung benötigen als für das Arbeiten mit DIN 18800-7. Die beiden europäischen Normen sind zusammen nicht nur fünfmal umfangreicher, sondern erfordern auch insgesamt andere Herangehensweisen. Das hängt mit der oben beschriebenen Aufspaltung in zwei Teile zusammen, aber auch mit den unterschiedlichen „Ingenieurkulturen“ der anderen großen europäischen Länder, die Eingang in die Normen gefunden haben. ... Das Buch soll deutschen Ingenieuren und Technikern, die auf der Grundlage von DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2 Stahlbauten in Deutschland oder im europäischen Ausland planen, bauen, prüfen oder überwachen, eine unmittelbare Hilfe bei der täglichen Arbeit sein. Es gibt Zusatz- und Hintergrundinformationen, es stellt Verknüpfungen zu angrenzenden Bereichen dar, es gibt wichtige Auszüge aus zitierten Regelwerken wieder, und es zeigt anhand von Musterbeispielen die Umsetzung der Normregelungen auf. Das Buch soll auch ausländischen Ingenieuren und Technikern, die in Deutschland bauen wollen, eine Hilfe sein.

Nachruf Rainer Zwätz

Kurz vor Fertigstellung des Manuskripts verstarb am 11. Dezember 2011 Herr Dipl.-Ing. Rainer Zwätz, einer der sieben Autoren, plötzlich und unerwartet im Alter von 69 Jahren. Rainer Zwätz hatte auch schon das Vorgängerbuch als einer der damals vier Autoren mit erarbeitet. Aufgrund seiner langjährigen Erfahrungen als führender Mitarbeiter der SLV Duisburg sowie als Mitglied vieler nationaler und internationaler Fachgremien war er besonders prädestiniert für die Kommentierung aller für die Ausführung von Stahlbauten relevanten Aspekte der Werkstoffe, des Schweißens, des Qualitätsmanagements, der Kontroll- und Prüfmaßnahmen im Werk und auf der Baustelle sowie der Unternehmenszertifizierung für das Schweißen. Aber auch auf allen anderen, im vorliegenden Buch behandelten Teilgebieten der Ausführung von Stahlbauten wurde er innerhalb des Autorenteam wegen seiner konstruktiv-kritischen Diskussionsbeiträge geschätzt. Rainer Zwätz wird seinen Mitautoren stets in positiver Erinnerung bleiben.

II Kommentare zu DIN EN 1090-2 Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken

(Leerseite)

Nationales Vorwort

Zu II

Nach der üblichen Angabe des verantwortlichen europäischen Arbeitsausschusses (CEN/TC 135) und des zuständigen deutschen „Spiegelausschusses“ (NA 005-08-14 AA) folgt eine Auflistung von sieben in der Norm zitierten ISO-Dokumenten, die nicht als EN-ISO-Normen übernommen wurden, für die es aber deutschsprachige Versionen gibt; das ist in jedem Fall hilfreich. Zwei Seiten später folgen auch die deutschen Titel dieser sieben ISO-Dokumente – warum als eigenständiger **Nationaler Anhang**, ist nicht nachzuvollziehen.

Diese sieben ISO-Dokumente werden in EN 1090-2 allerdings nur mit Empfehlungscharakter zitiert; sie stehen nicht bei den Normativen Verweisungen in Kapitel II.2, sondern lediglich bei den Literaturhinweisen am Ende von EN 1090-2. Dort findet man im Übrigen sechs weitere ISO-Dokumente ([II.Lit30] bis [II.Lit35]), für die es aber keine deutschsprachigen Versionen gibt. Sie werden in diesem Buch an den Stellen ihrer Zitierung kommentiert.

Ärgerlicher für den deutschen Normanwender sind vier ebenfalls nur englischsprachig verfügbare ISO-Normen – ISO 4997, ISO 4463, ISO 2859-5 und ISO 19840 –, die in EN 1090-2 jedoch bei den Normativen Verweisungen aufgeführt werden, also einen formal verbindlicheren Charakter haben als die hier aufgelisteten. Auch sie werden an den Stellen ihrer Zitierung kritisch kommentiert.

Von den vier aufgeführten **Nationalen Fußnoten** sind drei redaktioneller, die vierte erklärender Art; sie stellen also keine nationalen Sonderregelungen dar. Die aufgelisteten Änderungen sind identisch mit den auch im Europäischen Vorwort aufgeführten Änderungen; sie werden dort kommentiert.

Die Auflistung **früherer Ausgaben** ist für Liebhaber der Ingenieurgeschichte interessant: Man erkennt, dass es bereits vor ca. 100 Jahren im deutschen Stahlbau normative Vorgaben für die Ausführung gab. Die konsequente Zusammenfassung all dessen, was für die Ausführung von Stahltragwerken Stand der Technik und regelungsbedürftig war, erfolgte aber in der Bundesrepublik erst 1983 mit der Herausgabe von DIN 18800-7. Parallel dazu gab es in der DDR die 9-teilige Normenreihe TGL 13510. Auf europäischer Ebene begann die Arbeit an der Normung für die Ausführung von Tragwerken aus Stahl unmittelbar nach der Wende, ein erster Entwurf erschien 1993 (hier nicht aufgeführt). Weitgehend unbekannt in unserer schnelllebigen Zeit ist heute, dass die hier aufgeführte 6-teilige DINV-ENV-Reihe 1090 von 1998/2003 noch gesplittet war in

- allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau,
- ergänzende Regeln für kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Profilbleche (!),
- ergänzende Regeln für Stähle mit hoher Streckgrenze,
- ergänzende Regeln für Tragwerke aus Hohlquerschnitten,
- ergänzende Regeln für Brücken,
- ergänzende Regeln für nichtrostenden Stahl.

In der ersten Ausgabe der EN 1090-2 in der heutigen Form im Jahre 2008 wurden die sechs Teile zusammengeführt – um sie nun wieder auseinanderzunehmen (siehe EN 1090-4) ...

Zu II Europäisches Vorwort

<1> Zu Abs. 1 bis 5 sowie Abs. 17 – Herkunft und Funktion der Norm EN 1090-2

Die Norm EN 1090-2 wurde, wie bereits im Vorwort zu diesem Buch erläutert, vom Technischen Komitee TC 135 des Europäischen Komitees für Normung (CEN) erarbeitet. Gemäß Abs. 5 liegt ihm ein Auftrag der Europäischen Kommission zugrunde. Dieser Auftrag darf nicht verwechselt werden mit dem wesentlich stringenteren Typ von Mandat, wie es dem CEN erteilt wird, wenn es um die Unterstützung grundlegender Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, der so genannten **EU-Bauproduktenverordnung (BPVO)** [R182], geht. Das Ergebnis eines solchen Mandats ist eine **europäisch harmonisierte Produktnorm (hEN)**. Man erkennt eine solche hEN formal daran, dass sie einen informativen Anhang ZA besitzt, in dem der Zusammenhang mit der BPVO dargestellt wird. Die vorliegende Norm EN 1090-2 ist demnach **keine** solche europäisch harmonisierte Norm, sondern eine „ganz normale“ technische Norm. Sie unterliegt aber natürlich der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung und ist deshalb von den nationalen Normungsinstituten der 34 in Abs. 17 aufgeführten Mitgliedsländer zu übernehmen und mit dem Status einer nationalen Norm zu versehen.

Der Passus zu möglichen Patentrechten in Abs. 3 ist neu. Er taucht in allen Neu-Ausgaben von EN-Normen auf. Vermutlich gab es juristische Probleme, auf die hier aber nicht eingegangen werden kann.

<2> Zu Abs. 6 – Zusammenhang zwischen EN 1090-1 einerseits und EN 1090-2/EN 1090-4 andererseits

Wie bereits im Vorwort zu diesem Buch dargelegt, sind EN 1090-1¹ einerseits und EN 1090-2 und EN 1090-4 andererseits Teile einer nunmehr fünfteiligen Normenreihe „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken“. Sie sind also im weitesten Sinne fachlich aufeinander abgestimmt, aber nicht nur das. EN 1090-1 ist eine europäisch harmonisierte Norm (hEN), wie in <1> beschrieben. Da keinerlei technische Regeln für die Herstellung der hinsichtlich des Konformitätsnachweises behandelten tragenden Bauteile enthaltend, ist sie hinsichtlich der Bauteile für Stahltragwerke vollständig auf die technischen Ausführungsregeln in EN 1090-2 und EN 1090-4 als Bezugsdokumente angewiesen.

Umgekehrt könnte man aber mit EN 1090-2 allein ein voll funktionsfähiges und tragsicheres Stahltragwerk herstellen und errichten. Man hätte dann nur keinen vorgegebenen, rechtlich-verwaltungstechnischen Rahmen für ein Konformitätsnachweisprozedere. Tatsächlich sind EN 1090-2 und EN 1090-4 vom Arbeitsausschuss CEN/TC 135 sogar bewusst so konzipiert worden, dass sie ohne EN 1090-1 voll funktionieren. Sie stellen in sich schlüssige Sätze technischer Ausführungsregeln für allgemeine Stahltragwerke bzw. für kaltgeformte tragende Bauelemente und -teile dar und können daher auch in Ländern außerhalb der EU genutzt werden (was im Übrigen schon geschieht). Daher findet man in EN 1090-2 und EN 1090-4 auch keine essenziellen Rückverweisungen auf EN 1090-1.

<3> Zu Abs. 7 bis 16 – Änderungen gegenüber Ausgabe 2008+A1:2011 (DIN-EN-Ausgabe 2011-10)

Wichtigste Änderung gegenüber der 2011er Ausgabe ist die Entfernung der allermeisten technischen Anforderungen an kaltgeformte und/oder dünnwandige Bauteile (z.B. Profilbleche/Profiltafeln). Diese werden jetzt konkret für „kaltgeformte, tragende Bauelemente aus Stahl und kaltgeformte, tragende Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen“ in dem bereits erwähnten eigenen Teil 4 der Normenreihe EN 1090 in viel ausführlicherer Form gebracht.

1 Die europäisch harmonisierte Bauproduktnorm EN 1090-1 befindet sich zum Zeitpunkt der Drucklegung dieses Buches immer noch in einem Prozess grundsätzlicher systemischer Überarbeitung; ein Ende ist nicht abzusehen. Alle Erwähnungen von EN 1090-1 im vorliegenden KommentARBuch beziehen sich deshalb auf die zurzeit europaweit rechtsverbindliche Fassung EN 1090-1:2009+A1:2011 bzw. auf ihre deutsche Fassung DIN EN 1090-1:2012-02.

Diese neue Norm EN 1090-4 wird im vorliegenden Buch in analoger Weise wie EN 1090-2 ausführlich kommentiert.

Eine weitere wichtige Änderung ist der Wegfall des bisherigen (informativen) Anhangs B mit Empfehlungen zur Festlegung der Ausführungsklasse. Diese finden sich jetzt im (normativen!) Anhang C des aktuellen Eurocode EN 1993-1-1 [R96]²; siehe auch Kommentare zu Abschnitt II.4.1.2 des vorliegenden Buches. Die drei neu aufgenommenen informativen Anhänge II.D, II.I und II.L sollen Hilfestellung bei speziellen Ausführungs-Teilprozessen geben – zum Ersten bei der Überprüfung automatisierter thermischer Schneidverfahren, zum Zweiten bei der Beurteilung dicker Beschichtungen auf den Kontaktflächen vorgespannter Schraubenverbindungen, zum Dritten bei der Auswahl von Schweißnahtklassen. Alle drei gehen auf Wünsche aus der Stahlbaupraxis zurück; siehe die zugehörigen Kommentare im vorliegenden Buch. Der Anhang J „Einsatz von Scheiben mit direkten Kraftanzeigern“ konnte entfallen, weil es dafür die spezielle Norm EN 14399-9 gibt. Die teilweise Umnummerierung einiger Anhänge sollte beachtet werden, wenn man Arbeitsanweisungen usw. von der 2011er Ausgabe auf die aktuelle Ausgabe von EN 1090-2 umstellt.

Darüber hinaus gibt es im Haupttext – neben einer Reihe eher redaktioneller Ergänzungen, Korrekturen und Klarstellungen – auch einige moderate sachliche Änderungen. Dazu gehören die Regelungen zum Bauen mit nichtrostenden Stählen, zum Ausgangsprodukt Stahlguss, zum thermischen Schneiden, zur Qualifizierung des Schweißverfahrens, zu den Abnahmekriterien für Schweißnähte, zu vorgespannten Schraubenverbindungen und zur Kontrolle und Prüfung von Schweißnähten. Alle diese Änderungen werden im vorliegenden Buch an den entsprechenden Stellen kommentiert.

<4> **Ergänzender Kommentar zur baurechtlichen Situation in Deutschland**

Für die Errichtung von „**baulichen Anlagen**“ des Öffentlichen Baurechts, einschließlich des Einbaus von Bauprodukten in diese baulichen Anlagen, gelten in Deutschland, sofern es sich nicht um Brücken- oder Stahlwasserbauten handelt (siehe zu II-Einleitung <4>), die Landesbauordnungen (**LBOs**). Die Landesbauordnungen sind die länderspezifischen Umsetzungen der so genannten Musterbauordnung (**MBO**), die von den für Bau zuständigen Ministern und Senatoren der 16 Bundesländer (Bauministerkonferenz BMK) erstellt bzw. jeweils novelliert wird. Die derzeit gültige Version stammt vom Mai 2016 [R193]. Auf diese neue MBO beziehen sich alle entsprechenden Angaben oder Verweise in diesem Buch. Gemäß § 3 dieser MBO sind bauliche Anlagen so zu errichten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen, nicht gefährdet werden. Dabei sind die Grundanforderungen an Bauwerke nach EU-Bauproduktenverordnung (**BPVO**) [R182] (vgl. <1>) seit Juli 2013 geltendes EU-Recht. Zu den Grundanforderungen gehören u. a. die Tragsicherheit (mit „Mechanische Festigkeit und Standsicherheit“ umschrieben) sowie die Gebrauchstauglichkeit (mit „Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung“ umschrieben).

In § 85a der MBO ist festgelegt, dass die Anforderungen nach § 3, also auch die Forderung nach Berücksichtigung der Grundanforderungen an Bauwerke, durch „**Technische Baubestimmungen**“ konkretisiert werden können. Diese Technischen Baubestimmungen seien „zu beachten“, im Klartext: Sie sind verbindlich. Bekannt gemacht werden sie vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) als Muster-Verwaltungsvorschrift (**MVV-TB**), rechtlich gesehen eine „normkonkretisierende“ Verwaltungsvorschrift. Die derzeit gültige (erste) Version stammt vom Dezember 2017 [R194], auf sie beziehen sich alle entsprechenden Angaben und Verweise in diesem Buch. Die MVV-TB wird in den einzelnen Bundesländern – analog zur MBO – weitgehend unverändert als Verwaltungsvorschrift des Landes VV-TB übernommen (bei Drucklegung dieses Buches ist das noch nicht in allen Bundesländern erfolgt). Sie soll voraussichtlich ein Mal pro Jahr aktualisiert werden. Weitere Einzelheiten zur MVV-TB und zur Novellierung des deutschen Bauordnungsrechts in den Jahren 2016/2017 siehe z. B. [V7] [V33].

² Bei der Aufführung von EN 1993-1-1 in den Literaturhinweisen am Ende von EN 1090-2 als [II.Lit4] fehlt die aktuelle Änderung A1 von 2014-07.