

DIN 18800-7

DIN

ICS 91.010.30; 91.080.10

Ersatz für
DIN 18800-7:2002-09**Stahlbauten –
Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation**Steel structures –
Part 7: Execution and constructor's qualificationStructures en acier –
Partie 7: Exécution et qualification des constructeurs

Gesamtumfang 58 Seiten

Normenausschuss Bauwesen (NABau) im DIN
Normenausschuss Schweißtechnik (NAS) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	11
4 Dokumentation	12
4.1 Ausführungsunterlagen	12
4.2 Nachweisunterlagen	13
5 Werkstoffe	13
5.1 Walzstähle, Schmiedestähle und Gusswerkstoffe	13
5.1.1 Sorten	13
5.1.2 Maße	13
5.1.3 Gütegruppen	13
5.1.4 Zusätzliche Anforderungen	13
5.1.5 Bescheinigungen	15
5.2 Schweißzusätze	15
5.3 Mechanische Verbindungsmittel	15
5.3.1 Schrauben, Muttern und Scheiben	15
5.3.2 Sonstige mechanische Verbindungen	17
5.3.3 Kennzeichnung und Bescheinigungen	18
6 Fertigung	18
6.1 Identifizierbarkeit von Werkstoffen und Bauteilen	18
6.2 Schneiden	18
6.3 Formgebung, Wärmebehandlung und Flammrichten	19
6.4 Lochen	19
6.5 Ausschnitte	19
7 Schweißen	20
7.1 Voraussetzungen zum Schweißen	20
7.1.1 Schweißanweisung (WPS)	20
7.1.2 Schweißverfahrensprüfungen oder vorgezogene Arbeitsprüfung	22
7.2 Schweißplan	23
7.3 Vorbereitung der Schweißarbeiten	23
7.3.1 Allgemeines	23
7.3.2 Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen	23
7.3.3 Witterungsschutz	23
7.4 Ausführung von Schweißarbeiten	23
7.4.1 Allgemeines	23
7.4.2 Vorwärmen	23
7.4.3 Zusammenbauhilfen	24
7.4.4 Bolzenschweißen	24
7.4.5 Schweißen von Betonstahl	24
7.4.6 Zusätzliche Anforderungen	24
8 Schrauben- und Nietverbindungen	24
8.1 Allgemeines	24
8.2 Maße der Löcher	25
8.3 Einsatz von Schraubenverbindungen	25
8.4 Vorbereitung der Kontaktflächen für Schraubenverbindungen	26
8.5 Anziehen von nicht planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen	28
8.6 Anziehen von planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen	28
8.6.1 Allgemeines	28
8.6.2 Drehmoment-Vorspannverfahren	30

	Seite
8.6.3 Drehimpuls-Vorspannverfahren	31
8.6.4 Drehwinkel-Vorspannverfahren	31
8.6.5 Kombiniertes Vorspannverfahren	31
8.7 Einbau von Nieten	32
9 Montage	32
9.1 Montageanweisung	32
9.2 Auflager	32
9.3 Montagearbeiten	33
9.3.1 Allgemeines	33
9.3.2 Kennzeichnung	33
9.3.3 Transport und Lagerung auf der Baustelle	33
9.3.4 Ausrichten	33
10 Korrosionsschutzmaßnahmen	33
10.1 Allgemeines	33
10.2 Oberflächenvorbereitung	34
10.3 Fertigungsbeschichtungen	34
10.4 Beschichtung und Überzüge	34
10.5 Korrosionsschutz von Verbindungsmitteln	35
11 Geometrische Toleranzen	35
11.1 Allgemeines	35
11.2 Fertigungstoleranzen	35
11.3 Montagetoleranzen	36
12 Prüfungen	37
12.1 Allgemeines	37
12.2 Fertigung und Montage	37
12.2.1 Schweißen	37
12.2.2 Planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen	39
12.2.3 Nietverbindungen	40
12.2.4 Korrosionsschutzmaßnahmen	40
13 Herstellerqualifikation	41
13.1 Allgemeines	41
13.2 Werkseigene Produktionskontrolle	41
13.3 Maßnahmen der werkseigenen Produktionskontrolle	41
13.4 Anforderungen an Schweißbetriebe	42
13.4.1 Allgemeines	42
13.4.2 Schweißer und Bediener	42
13.4.3 Schweißaufsicht	42
13.4.4 Betriebseinrichtungen	43
13.4.5 Bescheinigungen	43
13.5 Klassifizierung von geschweißten Bauteilen	43
Anhang A (informativ) Hinweise zu zitierten Normen in Abschnitt 2	48
Literaturhinweise	58

Bilder

Bild 1 — Zulässige Abweichungen für Ankerbolzen mit Reguliermöglichkeit 36

Tabellen

Tabelle 100 — Äquivalenzkriterium für den Aufschweißbiegeversuch 14

Tabelle 1 — Schrauben, Muttern und Scheiben für Ausführungsformen nach DIN 18800-1..... 17

Tabelle 2 — Herstellung von Löchern 19

Tabelle 3A— Normen für die Erstellung von Schweißanweisungen..... 21

Tabelle 3B— Methoden der Qualifizierung von Schweißverfahren..... 22

**Tabelle 4 — Eignungshinweise für Beschichtungen/Beschichtungssysteme auf Kontaktflächen
planmäßig vorgespannter Scher-Lochleibungs-Verbindungen (SLV/SLVP) 27**

**Tabelle 5 — Vorspannkräfte und Anziehungsmomente für Drehmoment- und Drehimpuls-
Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 8.8 nach Zeile 5 der Tabelle 1..... 29**

**Tabelle 6 — Vorspannkräfte und Anziehungsmomente für Drehmoment-, Drehimpuls-, Drehwinkel-
und kombiniertes Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach Zeilen 6
und 7 der Tabelle 1 30**

**Tabelle 7 — Erforderliche Weiterdrehwinkel ϑ bzw. -umdrehungsmaße V für das kombinierte
Vorspannverfahren an Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach Zeile 6 und 7 der Tabelle 1..... 32**

Tabelle 8 — Überprüfen der Vorspannung bei Regelvorspannkräften 40

Tabelle 9 — Klasse A..... 44

Tabelle 10 — Klasse B..... 44

Tabelle 11 — Klasse C..... 45

Tabelle 12 — Klasse D..... 45

Tabelle 13 — Klasse E..... 46

Tabelle 14 — Herstellerqualifikation für das Schweißen..... 47

Tabelle A.1 — Liste der zurückgezogenen bzw. ersetzten Normen und technischen Regelwerke 48

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Bauwesen (NABau), NA 005-08-14 AA „Stahlbauten; Herstellung“ erarbeitet. Sie enthält die vom Arbeitsausschuss verabschiedeten Änderungen aus dem Entwurf der DIN 18800-7/A1:2006-05, sowie die Aktualisierung der Normativen Verweisungen im gesamten Dokument. Die Änderungen zu DIN 18800-7:2002-09 sind mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Diese Norm enthält Festlegungen und Empfehlungen für die Ausführung von Stahlbauten.

Durch die Veränderungen der Europäischen Normen sowie der nationalen Regelwerke des Brückenbaus und die sich daraus ergebenden geänderten Bezeichnungen der Stähle war eine Überarbeitung der Norm DIN 18000-7:2002-09 unumgänglich. Dabei ist das bewährte Konzept der Norm beibehalten worden.

Änderungen

Gegenüber DIN 18800-7:2002-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der normativen Verweisungen mit Anpassung der entsprechenden Regelungen;
- b) Aufnahme des Ersatzkriteriums für den Aufschweißbiegeversuch;
- c) Anpassung des Textes an die aktuellen Europäischen Normen;
- d) Umstellung der Regelung für HV-Schrauben auf die Vorgaben der Europäischen Normenreihe DIN EN 14399;
- e) Streichung der Elemente (508) und (702).

Frühere Ausgaben

DIN 1000: 1921-03, 1923-10, 1930-07, 1956x-03, 1973-12
 DIN 1073: 1928-04, 1931-09, 1941-01, 1974-07
 Beiblatt zu DIN 1073: 1974-07
 DIN 1079: 1938-01, 1938-11, 1970-09
 DIN 4100: 1931-05, 1933-07, 1934xxxx-08, 1956-12, 1968-12
 DIN 4100 Beiblatt 1: 1956x-12, 1968-12
 DIN 4100 Beiblatt 2: 1956x-12, 1968-12
 DIN 4101: 1937xxx-07, 1974-07
 DIN 18000-7: 1983-05, 2002-09
 DIN V 18800-7: 2000-10

1 Anwendungsbereich

(101) Diese Norm gilt für die Ausführung von tragenden Bauteilen aus Stahl unter vorwiegend ruhender und nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung. Die Bemessung erfolgt nach DIN 18800-1 bis DIN 18800-5, sowie den jeweiligen Fachnormen.

Diese Norm enthält Regelungen zur Herstellerqualifikation und zur Klassifizierung von geschweißten Stahlbauteilen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 101, *Niete — Technische Lieferbedingungen*

DIN 434, *Scheiben, vierkant, keilförmig für U-Träger*

DIN 435, *Scheiben, vierkant, keilförmig für I-Träger*

DIN 820-2, *Normungsarbeit — Teil 2: Gestaltung von Dokumenten*

DIN 929, *Sechskant-Schweißmuttern*

DIN 976-1, *Gewindebolzen — Teil 1: Metrisches Gewinde*

DIN 4131, *Antennentragwerke aus Stahl*

DIN 4132, *Kranbahnen — Stahltragwerke — Grundsätze für Berechnung, bauliche Durchbildung und Ausführung*

DIN V 4133, *Freistehende Stahlschornsteine*

DIN 6917, *Scheiben, vierkant, keilförmig, für HV-Schrauben an I-Profilen in Stahlkonstruktionen*

DIN 6918, *Scheiben, vierkant, keilförmig für HV-Schrauben an U-Profilen in Stahlkonstruktionen*

DIN 7968, *Sechskant-Passschrauben mit Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen*

DIN 7969, *Senkschrauben mit Schlitz mit Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen*

DIN 7989-1, *Scheiben für Stahlkonstruktionen — Teil 1: Produktklasse C*

DIN 7989-2, *Scheiben für Stahlkonstruktionen — Teil 2: Produktklasse A*

DIN 7990, *Sechskantschrauben mit Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen*

DIN 18202, *Toleranzen im Hochbau — Bauwerke*

DIN 18800-1:2008-11, *Stahlbauten — Teil 1: Bemessung und Konstruktion*

DIN 18800-2, *Stahlbauten — Stabilitätsfälle Teil 2: — Knicken von Stäben und Stabwerken*

DIN 18800-3, *Stahlbauten — Stabilitätsfälle — Teil 3: Plattenbeulen*

DIN 18800-4, *Stahlbauten — Stabilitätsfälle — Teil 4: Schalenbeulen*

DIN 18800-5, *Stahlbauten — Teil 5: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton — Bemessung und Konstruktion*

- DIN 18808, *Stahlbauten — Tragwerke aus Hohlprofilen unter vorwiegend ruhender Beanspruchung*
- DIN 34820, *Flache Scheiben mit Fasern für den Stahlbau*
- DIN 55928-8, *Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge — Teil 8: Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen*
- DIN 55928-9, *Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge — Beschichtungsstoffe — Zusammensetzung von Bindemitteln und Pigmenten*
- DIN EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*
- DIN EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*
- DIN EN 1011-1, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 1: Allgemeine Anleitungen für Lichtbogenschweißen*
- DIN EN 1011-2:2001-05, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Lichtbogenschweißen von ferritischen Stählen*
- DIN EN 1011-3, *Schweißen — Empfehlungen zum Schweißen metallischer Werkstoffe — Teil 3: Lichtbogenschweißen von nichtrostenden Stählen*
- DIN EN 1289, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*
- DIN EN 1291, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*
- DIN EN 1337-11, *Lager im Bauwesen — Teil 11: Transport, Zwischenlagerung und Einbau*
- DIN EN 1418, *Schweißpersonal — Prüfung von Bedienern von Schweißeinrichtungen zum Schmelzschweißen und von Einrichtern für das Widerstandsschweißen für vollmechanisches und automatisches Schweißen von metallischen Werkstoffen*
- DIN EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*
- DIN EN 1714, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*
- DIN EN 10025-2, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle*
- DIN EN 10025-3, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normal geglühte/normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*
- DIN EN 10025-4, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle*
- DIN EN 10025-5, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle*
- DIN EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*
- DIN EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*
- DIN EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

DIN EN 10210-1, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10219-1, *Kaltgefertigte geschweißte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen — Teil 1: Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 13479, *Schweißzusätze — Allgemeine Produktnorm für Zusätze und Pulver zum Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN 13814, *Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks — Sicherheit*

DIN EN 14399-4, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 4: System HV — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern*

DIN EN 14399-6, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 6: Flache Scheiben mit Fase*

DIN EN 14399-8, *Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 8: System HV — Garnituren aus Sechskant-Passschrauben und Muttern*

DIN EN 14532-1, *Schweißzusätze — Prüfverfahren und Qualitätsanforderungen — Teil 1: Grundprüfungen und Konformitätsbewertung von Schweißzusätzen für Stahl, Nickel und Nickellegierungen*

DIN EN ISO 1461, *Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrauchte Zinküberzüge (Stückverzinken) — Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN ISO 2063, *Thermisches Spritzen — Metallische und andere anorganische Schichten — Zink, Aluminium und ihre Legierungen*

DIN EN ISO 3834-2, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-3, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 3834-4, *Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen*

DIN EN ISO 4014, *Sechskantschrauben mit Schaft — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4017, *Sechskantschrauben mit Gewinde bis Kopf — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4032, *Sechskantmuttern, Typ 1 — Produktklassen A und B*

DIN EN ISO 4034, *Sechskantmuttern — Produktklasse C*

DIN EN ISO 4063, *Schweißen und verwandte Prozesse — Liste der Prozesse und Ordnungsnummern*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten*

DIN EN ISO 7089, *Flache Scheiben — Normale Reihe, Produktklasse A*

DIN EN ISO 7090, *Flache Scheiben mit Fase — Normale Reihe, Produktklasse A*

DIN EN ISO 7091, *Flache Scheiben — Normale Reihe, Produktklasse C*

DIN EN ISO 9013:2003-07, *Thermisches Schneiden — Einteilung thermischer Schnitte — Geometrische Produktspezifikation und Qualität (ISO 9013:2002); Deutsche Fassung EN ISO 9013:2002*

DIN EN ISO 10642, *Senkschrauben mit Innensechskant*

- DIN EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung*
- DIN EN ISO 12944-1, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 1: Allgemeine Einleitung*
- DIN EN ISO 12944-2, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen*
- DIN EN ISO 12944-3, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 3: Grundregeln zur Gestaltung*
- DIN EN ISO 12944-4, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 4: Arten von Oberflächen und Oberflächenvorbereitung*
- DIN EN ISO 12944-5:1998-07, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 5: Beschichtungssysteme (ISO 12944-5: 1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-5: 1998*
- DIN EN ISO 12944-6, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 6: Laborprüfungen zur Bewertung von Beschichtungssystemen*
- DIN EN ISO 12944-7:1998-07, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 7: Ausführung und Überwachung der Beschichtungsarbeiten (ISO 12944-7: 1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-7: 1998*
- DIN EN ISO 12944-8, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 8: Erarbeiten von Spezifikationen für Erstschutz und Instandsetzung*
- DIN EN ISO 13916, *Schweißen — Anleitung der Messung der Vorwärm-, Zwischenlagen- und Halte-temperatur*
- DIN EN ISO 13918, *Schweißen — Bolzen und Keramikringe zum Lichtbogenbolzenschweißen*
- DIN EN ISO 13919-1, *Schweißen — Elektronen- und Laserstrahl-Schweißverbindungen, Leitfäden für Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten — Teil 1: Stahl*
- DIN EN ISO 13920, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße — Form und Lage*
- DIN EN ISO 14555, *Schweißen — Lichtbogenbolzenschweißen von metallischen Werkstoffen*
- DIN EN ISO 14713, *Schutz von Eisen- und Stahlkonstruktionen vor Korrosion — Zink- und Aluminiumüberzüge — Leitfäden*
- DIN EN ISO 14731, *Schweißaufsicht — Aufgaben und Verantwortung*
- DIN EN ISO 15609-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen*
- DIN EN ISO 15609-2, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 2: Gasschweißen*
- DIN EN ISO 15609-4, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen*
- DIN EN ISO 15609-5, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 5: Widerstandsschweißen*
- DIN EN ISO 15610, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen*

DIN EN ISO 15611, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung*

DIN EN ISO 15612, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens*

DIN EN ISO 15613, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung*

DIN EN ISO 15614-1, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen*

DIN EN ISO 15614-11, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen*

DIN EN ISO 15614-12, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen*

DIN EN ISO 15614-13, *Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 13: Pressstumpf- und Abbrennstumpfschweißen*

DIN EN ISO 15620, *Schweißen — Reibschweißen von metallischen Werkstoffen*

DIN EN ISO 17652-2, *Schweißen — Prüfung von Fertigungsbeschichtungen für das Schweißen und für verwandte Prozesse — Teil 2: Schweißeigenschaften von Fertigungsbeschichtungen*

DIN EN ISO 17660 (alle Teile), *Schweißen — Schweißen von Betonstahl*

DIN EN ISO 21670, *Sechskant-Schweißmuttern mit Flansch*

DIN-Fachbericht 103, *Stahlbrücken*

DIN-Fachbericht 104, *Verbundbrücken*

DAST-Richtlinie 006¹⁾, *Überschweißen von Fertigungsbeschichtungen (FB) im Stahlbau*

DAST-Richtlinie 007¹⁾, *Lieferung, Verarbeitung und Anwendung wetterfester Baustähle*

DAST-Richtlinie 009¹⁾, *Stahlsortenauswahl für geschweißte Stahlbauten*

DAST-Richtlinie 014¹⁾, *Empfehlungen zum Vermeiden von Terrassenbrüchen in geschweißten Konstruktionen aus Baustahl*

DAST-Richtlinie 016¹⁾, *Bemessung und konstruktive Gestaltung von Tragwerken aus dünnwandigen kaltgeformten Bauteilen*

DAST-Richtlinie 021¹⁾, *Schraubenverbindungen aus feuerverzinkten Garnituren M 39 bis M 64 entsprechend DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916*

1) Zu beziehen bei der Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, und beim Stahlbau Verlag GmbH, Sohnstr. 65, 40237 Düsseldorf.

DVS 1702²⁾, *Verfahrensprüfungen im Konstruktiven Ingenieurbau*

DVS 1704²⁾, *Richtlinie zum Schweißen von Metallbauten*

DVS-IIW/EFW 1171²⁾, *Internationaler Schweißfachmann (SFM) — Allgemeine Hinweise, Qualifizierungswege, Themenübersicht*

DVS-IIW/EFW 1172²⁾, *Internationaler Schweißtechniker (ST), International Welding Technologist (IWT) — Allgemeine Hinweise, Qualifizierungswege, Themenübersicht*

DVS-IIW/EFW 1173²⁾, *Internationaler Schweißfachingenieur (SFI) — Allgemeine Hinweise, Qualifizierungswege, Themenübersicht*

DVS-IIW/EFW 1178²⁾, *Internationales Schweißgüteprüfpersonal — International Welding Inspection Personnel (IWIP) — Mindestanforderungen an Ausbildung, Prüfung und Qualifizierung*

DSV/GAV³⁾-Richtlinie für die Herstellung feuerverzinkter Schrauben

SEP 1390⁴⁾, *Stahl-Eisen-Prüfblatt 1390 Aufschweißbiegeversuch*

SEW 088⁴⁾, *Stahl-Eisen-Werkstoffblatt 088 Schweißgeeignete Feinkornbaustähle — Richtlinie für die Vorbereitung, besonders für das Schmelzschweißen; (enthält SEW 088 Beiblatt 1 und SEW 088 Beiblatt 2)*

TL/TP-KOR-Stahlbauten⁵⁾, *Technische Lieferbedingungen und Technische Prüfvorschriften für Beschichtungsstoffe für den Korrosionsschutz von Stahlbauten*

Ril 804⁶⁾, *Eisenbahnbrücken und (sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Ausführung

(301) die Ausführung von Stahlbauten umfasst Einkauf, Fertigung, Transport, Montage, Schutzmaßnahmen, Überprüfungen und die Dokumentation

3.2

Betriebsprüfung (Audit)

(302) Überprüfung eines Betriebes durch eine anerkannte Stelle, um festzustellen, ob die Herstellerqualifikation nach dieser Norm erfüllt ist

3.3

Entwurfsverfasser

(303) Person oder Institution, die verantwortlich das Tragwerk konstruiert und bemisst

2) Zu beziehen bei: Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren, Aachener Straße 172, 40223 Düsseldorf.

3) Zu beziehen bei: Gemeinschaftsausschuss Verzinken e.V., Sohnstraße 66, 40237 Düsseldorf.

4) Zu beziehen bei: Verlag Stahleisen GmbH, Postfach 105164, 40042 Düsseldorf.

5) Zu beziehen bei: Verkehrsblatt-Verlag, Hohe Straße 39, 44139 Dortmund.

6) Zu beziehen bei: Deutsche Bahn, AHS Logistikcenter, Kriegstraße 1, 76131 Karlsruhe.

**3.4
Fertigungsfreigabe
Montagefreigabe**
(304) die Freigabe der für die Fertigung oder Montage erforderlichen bautechnischen Unterlagen durch eine jeweils befugte Person

**3.5
Hersteller**
(305) Unternehmer, der Stahlbauten ausführt

**3.6
Prüfinstanz**
(306) Person oder Institution, die im Auftrag des Auftraggebers oder auf Grund gesetzlicher Vorschriften die bautechnischen Unterlagen und/oder die Ausführung (verantwortlich) prüft und deren Verwendbarkeit bestätigt

**3.7
Schweißbetrieb**
(307) Betrieb, der mit speziellem Fachpersonal, fertigungsbezogenen und montagebezogenen Einrichtungen Schweißarbeiten ausführt

**3.8
Verfahrensprüfungen**
(308) Prüfung, die bestätigt, dass die anzuwendenden Prozessdaten (Parameter) zur Erfüllung der nach dieser Norm oder mitgeltenden Normen und Regelwerken gestellten Anforderungen geeignet sind

4 Dokumentation

4.1 Ausführungsunterlagen

(401) Alle zur Ausführung der Tragwerke aus Stahl und zu den angrenzenden Bauteilen notwendigen Informationen und technischen Anforderungen, die aus dem Entwurf, der Berechnung und der Bemessung nach den einschlägigen Regelwerken sowie den Regelungen dieser Norm resultieren, müssen in den Ausführungsunterlagen eindeutig angegeben sein.

Dies sind die nach DIN 18800-1:2008-11, Abschnitt 2, Element (208) für die Fertigung und Montage zu erstellenden Zeichnungen.

(402) Ergänzend zu den dort gestellten Anforderungen sind auch die folgenden, für die Ausführung notwendigen Angaben in die Zeichnungen oder zugehörigen Stücklisten aufzunehmen:

- Produktnormen der Stahlerzeugnisse und Verbindungsmittel,
- Gütegruppen der Stahlsorten und, falls erforderlich, Angaben der Optionen (zusätzliche Anforderungen) der relevanten Werkstoffnormen,
- für Bauteile, die aus Stahlerzeugnissen mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche hergestellt werden, zusätzlich die Bezeichnung der Güteklasse nach DIN EN 10164,
- Vermaßung und Nahtart (sinnbildlich) der Schweißnähte, falls zur Eindeutigkeit erforderlich mit Schweißdetails,
- Bewertungsgruppen für die einzuhaltenden Schweißnahtgüten nach DIN EN ISO 5817,
- Art und Umfang der zerstörungsfreien Werkstoff- und Schweißnahtprüfungen,

- Art der Bescheinigungen nach DIN EN 10204, die für die zur Ausführung vorgesehenen Stahlerzeugnisse und Verbindungsmittel vorliegen müssen,
- Toleranzen,
- Vorbehandlungsmaßnahmen der Werkstoffe,
- bei Gusserzeugnissen die Gütestufen.

(403) Fehlende Angaben sind in Abstimmung mit dem verantwortlichen Entwurfsverfasser festzulegen und in die Ausführungsunterlagen einzutragen.

In den Zeichnungen sind auch Verbindungen an tragenden Bauteilen zu berücksichtigen, die nur Montagezwecken dienen, auch wenn sie nach erfolgtem Zusammenbau wieder entfernt werden.

Werden beim Hersteller Änderungen gegenüber den Ausführungsunterlagen nötig, so sind diese nach den Vorgaben des Entwurfsverfassers und gegebenenfalls der Prüfinstanz zu berichtigen.

4.2 Nachweisunterlagen

(404) Zum Nachweis der Einhaltung der Anforderungen an die Ausführung der Stahlbauteile müssen folgende Nachweisunterlagen vorliegen oder angefertigt werden:

- a) Falls zutreffend: Bescheinigungen nach DIN EN 10204,
- b) Aufzeichnungen über die jeweilige Verwendung der verschiedenen Ausgangsprodukte,
- c) Angaben von genehmigten Abweichungen und deren Darstellung in Bestandszeichnungen bzw. ausreichende Hinweise zur Aufstellung dieser Bestandszeichnungen,
- d) Berichte über Prüfungen.

5 Werkstoffe

5.1 Walzstähle, Schmiedestähle und Gusswerkstoffe

5.1.1 Sorten

(501) Die einsetzbaren Werkstoffe sind den in (101) genannten Regelwerken zu entnehmen.

5.1.2 Maße

(502) Für Maße, Grenzabmaße und Formtoleranzen gelten die jeweils maßgebenden Normen.

5.1.3 Gütegruppen

(503) Die Stahlsorten sind bezüglich der Gütegruppen entsprechend dem vorgesehenen Verwendungszweck und ihrer Schweißbeignung auszuwählen. Es gilt DAST-Richtlinie 009.

5.1.4 Zusätzliche Anforderungen

(504) Bei Beanspruchung in Dickenrichtung sind gegebenenfalls Stahlprodukte mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche nach DIN EN 10164 einzusetzen.

Die DAST-Richtlinie 014 ist zu beachten.

(505) Bleche und Breitflachstähle in Haupttragteilen der Klasse E (siehe Tabelle 13), die in Dickenrichtung auf Zug beansprucht werden, müssen ab einer Nenndicke von 10 mm ultraschallgeprüft sein. Die Prüfung ist nach DIN EN 10160 durchzuführen; es wird die Güte der Klasse S1 für die Fläche und der Klasse E1 für die Randzone gefordert.

ANMERKUNG Für den Eisenbahnbrückenbau siehe DBS 918 002-02.

(506) Für Produkte nach DIN EN 10025-2, DIN EN 10025-3, DIN EN 10025-4, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1 mit Streckgrenzen bis zu 355 N/mm², an denen geschweißt wird und bei denen die Schweißnähte in auf Zug oder Biegezug beanspruchten Bereichen liegen, müssen die Bedingungen der Tabelle 100 eingehalten werden.

Alternativ hierzu kann die Eignung der Stähle durch einen Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390 nachgewiesen werden.

Für Stahlsorten nach DIN EN 10025-5 in Blechdicken > 30 mm muss die Eignung durch den Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390 nachgewiesen werden.

Tabelle 100 — Äquivalenzkriterium für den Aufschweißbiegeversuch

Stahlsorte	Dicke <i>t</i>		
	<i>t</i> ≤ 30 mm	> 30 mm bis ≤ 80 mm	> 80 mm
S 355	keine besonderen Anforderungen	Feinkornbaustahl Güte N bzw. M nach DIN EN 10025-3 bzw. DIN EN 10025-4, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1	Feinkornbaustahl Güte NL bzw. ML nach DIN EN 10025-3 bzw. DIN EN 10025-4, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1
S 275	keine besonderen Anforderungen	Feinkornbaustahl Güte N bzw. M nach DIN EN 10025-3 bzw. DIN EN 10025-4, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1	Feinkornbaustahl Güte NL bzw. ML nach DIN EN 10025-3 bzw. DIN EN 10025-4, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1
S 235	keine besonderen Anforderungen	Güte +N oder +M nach DIN EN 10025-2	

(507) Für Erzeugnisse aus den Stahlsorten S355 nach DIN EN 10025-2, DIN EN 10210-1 und DIN EN 10219-1 für geschweißte Konstruktionen ist bei der Bestellung die Angabe von den folgenden 14 Elementen der Schmelzenanalyse zu fordern und diese in der Prüfbescheinigung anzugeben: C, Si, Mn, P, S, Al, N, Cr, Cu, Mo, Ni, Nb, Ti, V.

Dabei ist bei Erzeugnisdicken ≤ 30 mm in der Schmelzenanalyse der Höchstwert von 0,18 % C einzuhalten, wenn Ti, Nb oder V > 0,03 % enthalten sind.

(508) entfällt

(509) Die Lieferzustände der Stahlprodukte müssen in den Prüfbescheinigungen angegeben werden.

Bei Erzeugnissen aus den Stahlsorten nach DIN EN 10025-2 können für Quartobleche (Grobbleche) die Lieferzustände +AR oder +N vereinbart werden.

Für Langprodukte und kontinuierlich gewalzte Flacherzeugnisse aus den Stahlsorten nach DIN EN 10025-2 können die Lieferzustände +AR, +M oder +N vereinbart werden.

(510) Ist Warm- oder Kaltumformen bzw. Abkanten vorgesehen, so sind hierfür geeignete Stahlsorten zu wählen.

(511) Für Gussstücke aus Stahlguss und Gusseisen mit Kugelgraphit müssen Nachweise über die äußere und innere Beschaffenheit durch zerstörungsfreie Prüfungen vorliegen. Es müssen die vom Entwurfsverfasser vorgegebenen und von der Prüfinstanz genehmigten Gütestufen nach DIN 18800-1 eingehalten werden.

5.1.5 Bescheinigungen

(512) Für alle Walzstahl-, Schmiede- und Gusserzeugnisse müssen Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204 vorliegen.

(513) Für Erzeugnisse aus S235 außer S235J2 ist eine Werksbescheinigung 2.2 mit Angabe der chemischen Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse und von Kennwerten der mechanischen Eigenschaften aus der laufenden werkseigenen Produktionskontrolle ausreichend.

Für alle anderen Erzeugnisse müssen die Werkstoffeigenschaften durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 mit Angabe der chemischen Zusammensetzung nach der Schmelzenanalyse, des CEV-Wertes und von Kennwerten der mechanischen Eigenschaften belegt sein (siehe (507) bis (508)).

Kann für Erzeugnisse, die einer Umnutzung zugeführt werden sollen und deren Hersteller nicht mehr ermittelt werden kann oder nicht mehr existiert, keine der DIN EN 10204 entsprechende Werksbescheinigung 2.2 bzw. Abnahmeprüfzeugnis 3.1 vorgelegt werden, so sind die zu belegenden Eigenschaften durch ein Gutachten einer anerkannten Prüfstelle nachzuweisen, die auch für die Zertifizierung der Erzeugnisse anerkannt ist.

(514) Für Erzeugnisse mit besonderen Eigenschaften (siehe (504), (505), (506) und (511)) müssen über die Ergebnisse der Prüfungen nach DIN EN 10160, DIN EN 10164 und SEP 1390 Abnahmeprüfzeugnisse vorliegen.

5.2 Schweißzusätze

(515) Die Schweißzusätze müssen auf die Grundwerkstoffe und die Schweißprozesse abgestimmt sein.

Alle Schweißzusätze müssen die Anforderungen der DIN EN 13479 und den entsprechenden Schweißzusatznormen entsprechen. Die Eignung der Schweißzusätze ist durch eine Eignungsbescheinigung zu belegen, welche den geplanten Schweißprozess, die Grundwerkstoffe, die Schweißposition, die Blechdicke, die Stromart und die Polung beinhalten muss. Basis für die Eignungsbescheinigung ist eine Grundeignungsprüfung nach DIN EN 13479. Wenn vom Besteller benötigt, ist die Konformität durch ein Zulassungszertifikat nach DIN EN 14532-1 von einer anerkannten Prüfstelle nachzuweisen. Die Konformität der gelieferten Schweißzusätze ist durch den Hersteller oder Lieferer mit der CE-Kennzeichnung nach DIN EN 13479 und auf dem Etikett mit Angabe der Zertifizierungsstelle und der Zertifizierungsnummer zu belegen.

5.3 Mechanische Verbindungsmittel

5.3.1 Schrauben, Muttern und Scheiben

(516) Es kommen genormte Verbindungsmittel nach Tabelle 1 zur Anwendung. Dort sind die Produktnormen in Verbindung mit den Festigkeitsklassen in Übereinstimmung mit DIN 18800-1 aufgeführt.

(517) Schrauben, Muttern und Scheiben kleiner M6 sind für tragende Konstruktionen nicht zulässig. Schrauben, Muttern und Scheiben kleiner M12 dürfen nur für einen Ausnutzungsgrad auf Zug kleiner als 50% verwendet werden.

(518) Nach Tabelle 1 zueinander passende Schrauben, Muttern und Scheiben dürfen nur mit einheitlichem Korrosionsschutz zusammen verbaut werden. Feuerverzinkte Schrauben und Muttern (Zeilen 1 bis 7, Tabelle 1) sind unabhängig von ihrer Ausführungsform von ein und demselben Schraubenhersteller zu beziehen, um die Passfähigkeit von Schrauben- und Muttergewinde sicherzustellen.

Die Feuerverzinkung von hochfesten Garnituren (Zeilen 5 bis 7, Tabelle 1) darf nur vom Schraubenhersteller selbst oder von einem Fremdbetrieb unter Verantwortung des Schraubenherstellers durchgeführt werden. (Siehe „DSV/GAV-Richtlinie für die Herstellung feuerverzinkter Schrauben“.)

(519) Für planmäßig vorgespannte Verbindungen (Ausführungsformen SLV, SLVP, GV, GVP nach DIN 18800-1) dürfen nur die nach Zeilen 5 bis 7 der Tabelle 1 vorgesehenen, zueinander passenden Garnituren von ein und demselben Schraubenhersteller eingesetzt werden. Der Schraubenhersteller muss im Anlieferungszustand durch geeignete Schmierung der Mutter ein einheitliches Anziehverhalten nach Tabelle 5 und Tabelle 6 sicherstellen.

ANMERKUNG Eine Garnitur ist eine jeweils beliebig kombinierbare Zusammenstellung von einer Schraube und einer Mutter sowie der für den Verwendungszweck vorgeschriebenen Anzahl von Scheiben ein und desselben Schraubenherstellers.

Tabelle 1 — Schrauben, Muttern und Scheiben für Ausführungsformen nach DIN 18800-1

Zeile Nr.	Ausführungsform der Verbindung gemäß DIN 18800-1 ^a	Schrauben		Muttern		Scheiben	
		Produktnorm	FK ^b	Produktnorm	FK ^c	Produktnorm	HK ^d
1	SL	DIN 7990 DIN 7969	4.6	DIN EN ISO 4034 DIN EN ISO 4032	> M16:4 ^e oder 5 ^e ≤ M16:5 ^e	DIN 7989-1 DIN 7989-2 DIN 434 DIN 435	100
2	SL	DIN 7990	5.6		5 ^e		
3	SLP ^g	DIN 7968					
4	SL	DIN EN ISO 4014 DIN EN ISO 4017 DIN EN ISO 10642 ^h	8.8	DIN EN ISO 4032	8	DIN EN ISO 7089	200 300
						DIN EN ISO 7090	200 300
						DIN EN ISO 7091	100
						DIN 434	100
						DIN 435	100
5	SLV ^f					DIN 34820	300
6	SL, SLV ^f , GV ^{f,g}	DIN EN 14399-4 in der K-Klasse K1 DIN EN ISO 10642 ^h	10.9	DIN EN 14399-4 in der K-Klasse K1	10	DIN EN 14399-6 DIN 6917	300
7	SLP ^g , SLVP ^{f,g} , GVP ^{f,g}	DIN EN 14399-8 in der K-Klasse K1 DIN EN ISO 10642 ^h					

^a grundsätzlich ist vorwiegend ruhende Zugbeanspruchung zulässig
^b FK = Festigkeitsklasse nach DIN EN ISO 898-1
^c FK = Festigkeitsklasse nach DIN EN 20898-2
^d HK = Härteklasse gemäß Produktnorm
^e auch Muttern der Festigkeitsklasse 8, Toleranz 6G zulässig
^f auch nicht vorwiegend ruhende Zugbeanspruchung zulässig
^g auch nicht vorwiegend ruhende Scherbeanspruchung zulässig
^h nur für SL-Verbindungen

5.3.2 Sonstige mechanische Verbindungen

(520) Gewindebolzen müssen DIN 976-1 entsprechen. Element (518) gilt sinngemäß.

(521) Ankerschrauben und andere Gewindeteile sind entsprechend den in Tabelle 1 genannten Festigkeitsklassen auszuführen oder aus warmgewalztem Stabstahl herzustellen. Element (518) gilt sinngemäß.

(522) Kopfbolzen müssen DIN EN ISO 13918 entsprechen.

(523) Für tragende Verbindungen sind nur genormte Niete mit Nenndurchmesser ≥ 6 mm zulässig.

(524) Für die Anwendung von HV-Garnituren M39 bis M64 gilt die DAST-Richtlinie 021.

Sollen andere Verbindungsmittel als die in den Zeilen 5 bis 7 der Tabelle 1 angegebenen Elemente von Schraubengarnituren (z. B. mit Senkschrauben, mit Gewindelöchern (Sacklochverbindungen) oder mit Gewindebolzen) planmäßig vorgespannt werden, dann muss ihre Eignung dafür mittels Verfahrensprüfung nachgewiesen werden.

5.3.3 Kennzeichnung und Bescheinigungen

(525) Scheiben für planmäßig vorgespannte Verbindungen müssen ein Herstellerkennzeichen, alle Schrauben und Muttern müssen ein Herstellerkennzeichen und die Kennzeichnung der Festigkeitsklasse aufweisen.

ANMERKUNG 1 Feuerverzinkte Muttern nach DIN EN 14399-4 (siehe Tabelle 1, Zeilen 6 und 7 dieser Norm) haben stets Gewindeübermaß. Deshalb ist neben dem Produktkennzeichen „HV“ das weitere Zusatzkennzeichen „Z“ nach DIN EN ISO 10684 weder auf dem Etikett noch auf den Muttern selbst erforderlich.

ANMERKUNG 2 Feuerverzinkte Schrauben nach DIN 7990, DIN 7968 oder DIN 7969 (siehe Tabelle 1, Zeilen 1 bis 3 dieser Norm) haben stets Gewindeuntermaß. Deshalb ist neben dem Produktkennzeichen das weitere Zusatzkennzeichen „U“ nach DIN EN ISO 10684 weder auf dem Etikett noch auf den Schrauben selbst erforderlich.

(526) Sofern bei einer Verbindung nur ein einziges Verbindungsmittel verwendet wird und dessen Versagen das Versagen der gesamten Tragkonstruktion zur Folge haben kann, sind die Festigkeitseigenschaften durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu belegen. Bei Schrauben der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9 sind die Festigkeitseigenschaften stets durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu belegen.

(527) Falls Schrauben der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9 ein Chargenkennzeichen tragen und der Hersteller damit jederzeit auf Grund der werkseigenen Produktionskontrolle auf ermittelte Kennwerte zurückgreifen kann, darf auf das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 verzichtet werden.

(528) Kann für bereits vorliegende Verbindungsmittel, die einer Umnutzung zugeführt werden sollen und deren Hersteller nicht mehr ermittelt werden kann oder nicht mehr existiert, kein der DIN EN 10204 entsprechendes Abnahmeprüfzeugnis 3.1 vorgelegt werden, so sind die zu belegenden Eigenschaften durch ein Gutachten einer Prüfstelle nachzuweisen, die auch für die Zertifizierung der Erzeugnisse anerkannt ist.

6 Fertigung

6.1 Identifizierbarkeit von Werkstoffen und Bauteilen

(601) Während sämtlicher Fertigungsabschnitte müssen alle Teile der Stahlkonstruktion eindeutig identifizierbar sein.

6.2 Schneiden

(602) Trennschnitte sind durch geeignete Schneidverfahren auszuführen.

Die Qualität der durch thermische Schnitte erzeugten Schnittflächen muss für die Rechtwinkligkeit- oder Neigungstoleranz und für die gemittelte Rautiefe innerhalb der Gütebereiche 1 bis 4 nach DIN EN ISO 9013:2003-07, Tabellen 4 und 5, liegen.

Bei gescherten Schnitten und gestanzten Ausklinkungen sind die Schnittflächen kerb- und rissfrei auszuführen, gegebenenfalls sind diese Flächen nachzuarbeiten.

(603) Zusätzliche Anforderungen für nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile:

Die Qualität der durch thermische Schnitte erzeugten Schnittflächen muss für die Rechtwinkligkeit- oder Neigungstoleranz und für die gemittelte Rautiefe innerhalb der Gütebereiche 1 bis 3 nach DIN EN ISO 9013:2003-07, Tabellen 4 und 5, liegen.

Bei gescherten Schnitten und gestanzten Ausklinkungen in zugbeanspruchten Bauteilen sind die neben dem Schnitt befindlichen beschädigten und verfestigten Zonen in den Schnittflächen abzarbeiten, es sei denn, dass durch das Schweißen diese Zonen aufgeschmolzen werden.

Die Kanten der bearbeiteten Flächen sind zu entgraten.

6.3 Formgebung, Wärmebehandlung und Flammrichten

(604) Die Werkstoffeigenschaften dürfen durch Umformen, Wärmebehandlung und Flammrichten nicht unzulässig verändert werden. Die Empfehlungen der maßgebenden Werkstoffvorschriften, Werkstoffnormen und Richtlinien, z. B. SEW 088, sind zu beachten. Umformen im Blauwärmebereich (250 °C bis 380 °C) und Abschrecken sind nicht gestattet. Warmumformen von Stählen im Lieferzustand M ist nicht zulässig.

6.4 Lochen

(605) Die zulässigen Methoden zur Lochherstellung sowie zusätzliche Maßnahmen sind in Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2 — Herstellung von Löchern

Blech-/Profildicke <i>t</i> mm	Beanspruchung des Bauteils		
	Vorwiegend ruhende Druck- bzw. Biegedruck- beanspruchung	Vorwiegend ruhende Zug- bzw. Biege- zugbeanspruchung	Nicht vorwiegend ruhende Zug-, Druck- oder Biege- beanspruchung
≤ 16	Stanzen (Lochdurchmesser $d \geq t$), Bohren oder maschinelles Brennen (Gütebereiche 1 bis 4) ^a		Wie unten für > 16 mm
> 16	Wie oben für ≤ 16 mm	Stanzen und Aufreiben um mindestens 2 mm, Bohren oder maschinelles Brennen (Gütebereiche 1 bis 3) ^a	

^a Für die Rechtwinkligkeit- oder Neigungstoleranz und für die gemittelte Rautiefe nach DIN EN ISO 9013.

(606) Zusätzliche Anforderungen für nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile:

Außen liegende Lochränder sind zu brechen.

Schrauben- und Nietlöcher müssen gratfrei sein.

6.5 Ausschnitte

(607) Einspringende Ecken und Ausklinkungen sind mit mindestens 5 mm Radius auszurunden.

(608) Zusätzliche Anforderungen für nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile:

Einspringende Ecken und Ausklinkungen sind mit mindestens 8 mm Radius auszurunden.

7 Schweißen

7.1 Voraussetzungen zum Schweißen

7.1.1 Schweißanweisung (WPS)

(701) Schweißarbeiten müssen nach Schweißanweisungen durchgeführt werden.

Die Normen für die Erstellung von Schweißanweisungen sind in Tabelle 3A enthalten. Die Methode der Qualifizierung von vorläufigen Schweißanweisungen ist vom eingesetzten Schweißprozess abhängig. Bei den Lichtbogenschweißprozessen (111, 114, 12, 135, 136, 141 und 15) sowie beim Schweißprozess Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme (311) ist die Methode der Qualifizierung außerdem abhängig vom Werkstoff und dem Mechanisierungsgrad des Schweißprozesses. Die Methoden der Qualifizierung von Schweißverfahren sind in Tabelle 3B zusammengefasst.

Der Bericht zur Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) muss bei den Schweißprozessen 21, 22, 23, 24 und 42 die bei der Qualifizierung angewendeten Bewertungskriterien enthalten und die für die Produktion maßgebenden Zulässigkeitsgrenzen der Unregelmäßigkeiten ausweisen. Dabei sollte zwischen vorwiegend ruhend und nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteilen unterschieden werden.

(702) entfällt

Tabelle 3A— Normen für die Erstellung von Schweißanweisungen

Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063		Normen für die Erstellung von Schweißanweisungen
Ordnungsnummer	Bezeichnung	
111	Lichtbogenhandschweißen	DIN EN ISO 15609-1
114	Metalllichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas	
12	Unterpulverschweißen	
135	Metall-Aktivgas-Schweißen	
136	Metall-Aktivgas-Schweißen mit Fülldrahtelektrode	
141	Wolfram-Schutzgasschweißen	
15	Plasmaschweißen	
311	Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme	DIN EN ISO 15609-2
21	Widerstandspunktschweißen	DIN EN ISO 15609-5
22	Rollennahtschweißen ^a	
23	Buckelschweißen ^a	
24	Abbrennstumpfschweißen ^a	
42	Reibschweißen ^a	DIN EN ISO 15620
52	Laserstrahlschweißen	DIN EN ISO 15609-4
783	Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas	DIN EN ISO 14555
784	Kurzzeit-Bolzen-Schweißen mit Hubzündung	
^a Nur für nichttragende Nähte.		

Tabelle 3B— Methoden der Qualifizierung von Schweißverfahren

Schweißprozesse nach DIN EN ISO 4063		Methode der Qualifizierung			
Ordnungsnummer	Bezeichnung	Werkstoff	Mechanisierungsgrad	Methode der Qualifizierung	
111	Lichtbogenhandschweißen	Walzstähle, Schmiedestähle und Stahlgusswerkstoffe	Manuell und teilmechanisch	DIN EN ISO 15610, DIN EN ISO 15611, DIN EN ISO 15612, DIN EN ISO 15613, oder DIN EN ISO 15614-1	
114	Metalllichtbogenschweißen mit Fülldrahtelektrode ohne Schutzgas				
12	Unterpulverschweißen	$R_e \leq 355$ N/mm ²	Vollmechanisch und automatisch	DIN EN ISO 15613 oder DIN EN ISO 15614-1 unter Beachtung der zusätzlichen Festlegungen der Richtlinie DVS 1702	
135	Metall-Aktivgas-Schweißen				
136	Metall-Aktivgas-Schweißen mit Fülldrahtelektrode	Walzstähle, Schmiedestähle und Stahlgusswerkstoffe	Alle		
141	Wolfram-Schutzgasschweißen				
15	Plasmaschweißen	$R_e > 355$ N/mm ²			
311	Gasschweißen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme				
21	Widerstandspunktschweißen	DIN EN ISO 15614-12			
22	Rollennahtschweißen				
23	Buckelschweißen				
24	Abbreinstumpfschweißen	DIN EN ISO 15614-13			
42	Reibschweißen	DIN EN ISO 15620			
52	Laserstrahlschweißen	DIN EN ISO 15614-11			
783	Hubzündungsbolzenschweißen mit Keramikring oder Schutzgas	DIN EN ISO 14555			
784	Kurzzeit-Bolzen-Schweißen mit Hubzündung				

7.1.2 Schweißverfahrensprüfungen oder vorgezogene Arbeitsprüfung

(703) Sofern Schweißverfahrensprüfungen oder vorgezogene Arbeitsprüfungen erforderlich werden, müssen die entsprechenden Dokumentationen WPQR (Welding Procedure Qualification Record) vor Fertigungsbeginn oder Montagebeginn vorliegen.

7.2 Schweißplan

(704) Bei Konstruktionen unter nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung ist ein Schweißplan zu erstellen.

7.3 Vorbereitung der Schweißarbeiten

7.3.1 Allgemeines

(705) Oberflächen, an denen geschweißt werden soll, müssen trocken und frei von Rost, Korrosionsschutz (Ausnahme DASt-Richtlinie 006) und Verunreinigungen sein. Die Schweißnahtvorbereitung ist nach den Ausführungsunterlagen auszuführen.

Zusätzlich zu den nachfolgenden Festlegungen sollten die Empfehlungen der DIN EN 1011-1 und DIN EN 1011-2 herangezogen werden.

Beim Schweißen von nichtrostenden Stählen sollten die Empfehlungen der DIN EN 1011-3 herangezogen werden.

7.3.2 Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen

(706) Schweißzusätze sind so zu lagern, dass ihre vom Hersteller gewährleisteten Eigenschaften erhalten bleiben.

Schweißzusätze, die Beschädigungen oder sichtbare Qualitätsminderungen aufweisen, dürfen nicht verwendet werden.

7.3.3 Witterungsschutz

(707) Schweißer und Werkstück müssen angemessen gegen direkte Witterungseinflüsse wie Kälte, Wind, Regen und Schnee geschützt werden.

Bei niedrigen Werkstofftemperaturen, im Allgemeinen unter 0 °C, sind geeignete Maßnahmen zu treffen.

7.4 Ausführung von Schweißarbeiten

7.4.1 Allgemeines

(708) Zusätzlich zu 7.3.1 gelten die Regeln in 7.4.2 bis 7.4.6.

7.4.2 Vorwärmen

(709) Bei zu geringem Wärmeeinbringen und zu schneller Wärmeableitung sowie bei niedrigen Werkstücktemperaturen ist in Abhängigkeit vom Werkstoff im Bereich der Schweißzonen ausreichend vorzuwärmen.

ANMERKUNG Vorwärmen kann auch bei dickeren Bauteilen oder bei einer Anhäufung von Schweißnähten sowie bei T-förmigen Anschlüssen zum Vermeiden von Eigenspannungen oder Terrassenbrüchen erforderlich werden (siehe auch DASt-Richtlinie 014).

Die erforderlichen Mindestvorwärmtemperaturen können nach SEW 088 ermittelt werden.

Die Messung der Vorwärmtemperatur richtet sich nach DIN EN ISO 13916.

(710) Zur Vermeidung von Wasserstoffrissen sind die Empfehlungen nach DIN EN 1011-2:2001-05, C.3, Methode B, zu beachten.

7.4.3 Zusammenbauhilfen

(711) Zusammenbauhilfen mittels Heftnähten oder Schraubverbindungen müssen so beseitigt werden, dass die gestellten Qualitätsanforderungen an das Hauptbauteil erfüllt werden.

Bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung müssen angemessene Prüfungen sicherstellen, dass der Grundwerkstoff im Oberflächenbereich rissfrei ist.

7.4.4 Bolzenschweißen

(712) Das Schweißen und Prüfen von Bolzen erfolgen nach DIN EN ISO 14555.

In den Klassen C und D sind 10 % Fehlerfläche und in der Klasse E ist 5 % Fehlerfläche zulässig (siehe Tabellen 11 bis 13).

7.4.5 Schweißen von Betonstahl

(713) Die Ausführung und das Prüfen von Schweißarbeiten an Betonstahl erfolgen nach DIN EN ISO 17660.

7.4.6 Zusätzliche Anforderungen

(714) Zusätzliche Anforderungen wie Schleifen und Nacharbeiten der fertig gestellten Nähte sind in den Ausführungsunterlagen festzulegen.

Wenn Schrumpfkkräfte senkrecht zur Bauteildicke wirken, sollten die Empfehlungen zur Vermeidung von Terrassenbrüchen beachtet werden (siehe DAST-Richtlinie 014 und DIN EN 1011-2:2001-05, Anhang F).

8 Schrauben- und Nietverbindungen

8.1 Allgemeines

(801) Bei der Ausführung von Schrauben- und Nietverbindungen sind die Regelungen nach DIN 18800-1:2008-11, Elemente (506) bis (513), zu beachten.

(802) Der Dickenunterschied aus Herstellungstoleranzen darf in scherbeanspruchten Laschenverbindungen bei vorwiegend ruhender Beanspruchung nicht mehr als 2 mm und bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung nicht mehr als 1 mm betragen. Zur Anpassung müssen Futterbleche aus Stahl mit einer Mindestdicke von 1 mm eingesetzt werden. Beim Einsatz von mehr als drei Futterblechen müssen diese vorgebunden werden.

ANMERKUNG Das Verbinden der Futterbleche kann durch Schrauben oder Schweißen erfolgen, siehe DIN 18800-1:2008-11, Element (512).

(803) Unterlegbleche aus Stahl unter den Scheiben oder (bei nur mütterseitiger Scheibe) unmittelbar unter dem Schraubenkopf dürfen nicht dünner als 4 mm sein und müssen mindestens dieselbe Nennfestigkeit besitzen wie das Bauteil. Solche Unterlegbleche dürfen nicht ohne statischen Nachweis zur Überbrückung eines Langloches oder eines planmäßig übergroßen Loches eingesetzt werden (siehe auch Element (807)).

(804) Werden SLP-Verbindungen nicht vorwiegend ruhend scherbeansprucht, müssen die Muttern gegenüber der Schraube durch zusätzliche konstruktive Maßnahmen gegen Lösen gesichert werden.

ANMERKUNG Planmäßig vorgespannte Verbindungen benötigen auch bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung keine zusätzlichen Sicherungsmaßnahmen. In besonderen Anwendungsfällen mit einem Klemmlängenverhältnis $l_k/d < 5$ muss die vorgespannte Verbindung konstruktiv so bemessen und gestaltet werden, dass Querverschiebungen der verspannten Teile untereinander hinreichend begrenzt werden, siehe [2].

8.2 Maße der Löcher

(805) Für HV-Garnituren M39 bis M64 gilt die DAST-Richtlinie 021.

Das Nennlochspiel für Schrauben in runden Löchern darf für Schrauben kleiner M27 maximal 2 mm und für Schrauben M27 und größer maximal 3 mm betragen, sofern in Bemessungsnormen nicht abweichende Werte angegeben sind.

Der Nennlochdurchmesser für einen Niet darf um maximal 2 mm größer sein als der Durchmesser des Rohnietes, sofern in Bemessungsnormen oder Produktnormen nicht geringere Werte angegeben sind.

(806) Löcher für Passschrauben sind entweder kleiner als der Schaftdurchmesser zu bohren und nach Fixierung der zu fügenden Bauteile gemeinsam aufzureiben oder nach Fixierung der Bauteile gemeinsam zu bohren. In beiden Fällen darf das endgültige Loch nicht mehr als 0,3 mm größer sein als der Schaftdurchmesser.

(807) Langlöcher und planmäßig übergroße Löcher sowie dafür (zusätzlich zu den Scheiben) gegebenenfalls erforderliche Unterlegbleche (siehe Element (803)) dürfen nur nach Angaben des Entwurfsverfassers ausgeführt werden. Sie erfordern in der Regel einen speziellen statischen Nachweis.

(808) Senkungen für Senkschrauben und Senkniete sind so auszuführen, dass die Schrauben- bzw. Nietköpfe nicht über die Außenfläche der Bauteile hervorstehen. Die maximale Senktiefe muss den Angaben des Entwurfsverfassers entsprechen.

8.3 Einsatz von Schraubenverbindungen

(809) Nach dem Anziehen muss das Schraubengewinde bei planmäßig vorgespannten Verbindungen und bei SL- und SLP-Verbindungen mit zusätzlicher Zugbeanspruchung mindestens einen Gewindegang über die Mutter hinausragen. Bei nicht planmäßig vorgespannten Verbindungen ohne zusätzliche Zugbeanspruchung reicht es aus, wenn die Schraube mit der Außenfläche der Mutter abschließt.

(810) Muttern müssen auf den zugehörigen Schrauben von Hand drehbar sein. Ist in Einzelfällen beim ersten Aufschrauben ein Montagewerkzeug nötig, muss die Mutter beim zweiten Aufschrauben von Hand drehbar sein.

(811) In Schraubenverbindungen der Festigkeitsklassen 4.6 und 5.6 (Tabelle 1, Zeilen 1 bis 3) sind Scheiben unter der Mutter erforderlich.

(812) In Schraubenverbindungen der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9 (Tabelle 1, Zeilen 4 bis 7) sind Scheiben kopf- und mutterseitig so anzuordnen, dass die Fase nach außen weist. Auf die kopfseitige Unterlegscheibe darf bei nicht planmäßig vorgespannten Schrauben dieser Festigkeitsklassen verzichtet werden, wenn das tatsächliche Lochspiel den Angaben in Element (805) entspricht.

(813) Zum Ausgleich der Klemmlänge einer Schraubenverbindung sind auf der Seite, auf der nicht gedreht wird, bis zu drei Scheiben mit einer Gesamtdicke von maximal 12 mm zulässig. Hierbei ist die Verschiebung der Scherfuge zu beachten (siehe Element (817)).

(814) Beim Verschrauben von U- oder I-Profilen mit geneigten Auflagerflächen sind die entsprechenden Keilscheiben gemäß Tabelle 1 zu verwenden.

In anderen Fällen darf die Neigung der Auflageflächen am Bauteil gegen die Auflageflächen des Schraubenkopfes und/oder der Mutter den gemäß DIN 18800-1:2008-11, Element (507), planmäßig zulässigen Wert von 2 % bei vorwiegend ruhender Beanspruchung infolge Herstellungsungenauigkeiten bis zum Zweifachen überschreiten (Istneigung ≤ 4 %), sofern mutterseitig angezogen wird. Bei nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung darf die Summe aus planmäßiger und herstellbedingter Neigung nicht mehr als 2 % betragen.

Werden die vorgenannten Grenzneigungen bei der Ausführung überschritten, so sind zum Ausgleich geeignete Keilscheiben ausreichender Härte einzubauen.

(815) Schraubengarnituren für planmäßig vorgespannte Verbindungen müssen einer Sichtprüfung unterzogen werden. Sie dürfen beim Einbau keine nennenswerten Oberflächenveränderungen (z. B. Verschmutzungen oder massive, voluminöse Korrosionsprodukte) aufweisen.

(816) Säurehaltige Schmiermittel dürfen nicht verwendet werden.

(817) Bei Verbindungen darf das Gewinde in die Scherebene hineinragen, wenn dies bei der Auslegung der Verbindung berücksichtigt wurde.

(818) An Schrauben darf nur mit speziellem Nachweis geschweißt werden. Nur an dafür geeigneten Muttern darf geschweißt werden (z. B. DIN 929, DIN EN ISO 21670).

(819) Feuerverzinkte Schrauben mit Gewindeuntermaß (Zusatzkennzeichen „U“ nach DIN EN ISO 10684) und feuerverzinkte Muttern mit Gewindeübermaß (Zusatzkennzeichen „Z“ nach DIN EN ISO 10684) dürfen nicht zusammen verbaut werden (siehe auch (518) und (525)).

Beim Einsatz von feuerverzinkten Schrauben in feuerverzinkten Bauteilen mit Innengewinde und beim Einsatz von feuerverzinkten Muttern auf feuerverzinkten Bauteilen mit Außengewinde ist sinngemäß zu verfahren. Sollen solche feuerverzinkten Schraubverbindungen planmäßig vorgespannt werden, ist eine Verfahrensprüfung erforderlich (siehe (524)).

(820) Bei Sacklochverschraubungen in Bauteilen aus Gusswerkstoffen ist für den Bereich des eingeschnittenen Gewindes durch zerstörungsfreie Prüfung nachzuweisen, dass die für die Übertragung der jeweiligen Beanspruchung erforderliche Werkstoffhomogenität vorhanden ist.

(821) Muttern müssen so eingebaut werden, dass nach dem Einbau das Herstellerkennzeichen sichtbar ist.

8.4 Vorbereitung der Kontaktflächen für Schraubenverbindungen

(822) Kontaktflächen von Scher-Lochleibungs-Verbindungen (SL, SLP, SLV, SLVP) sind mindestens mit einer Grundbeschichtung nach DIN EN ISO 12944-5 zu beschichten. Hierauf darf verzichtet werden, wenn die Berührungsflächen unbeschädigte Fertigungsbeschichtungen aufweisen.

ANMERKUNG Zu den Kontaktflächen im Sinne der nachfolgenden Elemente gehören auch die Oberflächen der Futterbleche nach Element (802).

(823) Für Kontaktflächen von planmäßig vorgespannten Scher-Lochleibungs-Verbindungen (SLV, SLVP) sind die gemäß den Technischen Lieferbedingungen in Tabelle 4 zulässigen Höchstwerte für die Schichtdicke einzuhalten.

Sofern andere geeignete Beschichtungsstoffe als nach Tabelle 4 verwendet werden oder mehr als zwei beschichtete Flächen zusammengespannt werden, ist durch eine Verfahrensprüfung sicherzustellen, dass der Vorspannkraftverlust in den vorgegebenen Grenzen bleibt, oder der Vorspannkraftverlust ist durch Nachziehen auszugleichen.

Unabhängig von der Anzahl der im Klemmpaket zusammengespannten beschichteten Flächen sind in SLV- und SLVP-Verbindungen nicht geeignet:

- a) PVC/PVC-Kombinations-Beschichtungen,
- b) AK-Beschichtungen mit Schichtdicke > 120 µm,
- c) AY-Hydro-Beschichtungen mit Schichtdicke > 120 µm.

Tabelle 4 — Eignungshinweise für Beschichtungen/Beschichtungssysteme auf Kontaktflächen planmäßig vorgespannter Scher-Lochleibungs-Verbindungen (SLV/SLVP)

Eignungsvermerk	Beschichtungen/Aufbau der Beschichtungssysteme	
Vorspannkraftverlust bei zwei zusammengespannten beschichteten Kontaktflächen $\leq 10\%$. In SLV/SLVP für Beanspruchung auf Zug und Abscheren/Lochleibung geeignet.	ASI-Zinkstaub	TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 85
	2K-EP-Zinkstaub	TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 87
	Feuerverzinken	DIN EN ISO 1461
Vorspannkraftverlust bei zwei zusammengespannten beschichteten Kontaktflächen $\leq 30\%$. In SLV/SLVP für Beanspruchung auf Abscheren/Lochleibung geeignet.	<u>EP-/PUR-System</u> ^a 1. 2K-EP-Zinkstaub-GB oder 2K-EP-Zinkphosphat 2. 2 × 2K-EP-Eisenglimmer ZB 3. 2K-PUR-DB	TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 87
	<u>1K-PUR-System</u> ^a 1. GB 1K-PUR-Zinkstaub Stoff-Nr. 689.04 (Auch möglich, aber nicht geprüft: Stoff-Nr. 689.03) 2. 2 × ZB 1K-PUR-Eisenglimmer 3. DB 1K-PUR-Eisenglimmer	TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 89
	GB auf Ethylsilikat-Grundlage (ESI)	TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 86
	2K-EP-high-solid-Beschichtung	Einzelprüfung
	AK-Zinkphosphat-GB AY-Hydro-Zinkphosphat-GB	Einzelprüfung
^a Alle Stoffe auch einzeln, d. h. außerhalb des Systems, zulässig.		

(824) Auf Kontaktflächen von GV- und GVP-Verbindungen sind Grate, die ein Aufeinandersitzen der zu verbindenden Teile verhindern würden, zu entfernen. Beim Zusammenbau müssen die Kontaktflächen frei sein von allen Verunreinigungen (z. B. Öl, Schmutz).

(825) Kontaktflächen von GV- und GVP-Verbindungen sind zur Erzielung einer Reibungszahl $\mu \geq 0,5$ mit im Stahlbau üblichen Strahlmitteln und Korngrößen zu strahlen (Sa 2 1/2).

Sofern gestrahlte Kontaktflächen von GV- und GVP-Verbindungen nicht sofort nach der Oberflächenvorbereitung zusammengebaut oder beschichtet werden, müssen sie vor dem Zusammenbau oder der Beschichtung durch Abbürsten mit einer Stahlbürste von Flugrost oder anderem lose aufliegenden Material befreit werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Oberfläche weder beschädigt noch geglättet wird.

(826) Gestrahlte Kontaktflächen von GV- und GVP-Verbindungen dürfen mit einem Zink-Silikat-System beschichtet werden, wenn der Hersteller des Beschichtungsstoffes die erforderliche Reibungszahl $\mu \geq 0,5$ nach TL/TP-KOR-Stahlbauten Blatt 85 durch ein Abnahmeprüfzeugnis belegen kann. Es ist darauf zu achten, dass die vom Lieferer anzugebenden Trocknungszeiten eingehalten werden.

Andere Beschichtungen dürfen in GV- und GVP-Verbindungen nur eingesetzt werden, wenn in einer Verfahrensprüfung das Erreichen der erforderlichen Reibungszahl $\mu \geq 0,5$ nachgewiesen wurde.

8.5 Anziehen von nicht planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen

(827) Als nicht planmäßig vorgespannt gelten Verbindungen, wenn sie entsprechend der gängigen Montagepraxis nur „handfest“ angezogen werden.

Das handfeste Anziehen darf auch durch geeignete Einstellung eines Schraubers erfolgen. Hierbei kann mit einem vom Schraubenhersteller empfohlenen Anziehmoment oder — unabhängig von der Festigkeitsklasse — mit dem entsprechenden Voranziehmoment nach Spalte 5 der Tabelle 6 angezogen werden.

(828) Die verbundenen Teile sind so weit zusammenzuziehen, dass im Klemmbereich eine weitgehend flächige Anlage erreicht wird. Dabei dürfen die Schrauben aber nicht überbelastet werden. Insbesondere dürfen bei hochfesten Schrauben nicht die Regelvorspannkkräfte nach Spalte 2 der Tabellen 5 und 6 überschritten werden. Bei zu großen Spalten in Laschenstößen sind ggf. Futterbleche einzusetzen, um eine Anpassung gemäß Element (802) zu erreichen.

In Anschlüssen mit mehr als 3 Schrauben in einer Reihe sollte das Anziehen von der Mitte nach außen fortschreitend ausgeführt werden.

8.6 Anziehen von planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen

8.6.1 Allgemeines

(829) Vor Beginn der Verschraubungsarbeiten ist eine Ausführungsanweisung zu erstellen. Deren Einhaltung ist zu dokumentieren.

(830) Wenn in den Ausführungsunterlagen keine abweichenden Angaben gemacht werden, ist auf die Regel-Vorspannkraft F_V nach Spalte 2 der Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 vorzuspannen. Die Regelvorspannkraft ergibt sich aus dem Produkt von Nennspannungsquerschnitt der Schraube $\times 0,7 \times$ Streckgrenze auch für Maße außerhalb des Abmessungsbereichs der Tabellen 5 und 6. Kleinere planmäßige Vorspannkkräfte größer 50 % dieser Regel-Vorspannkraft sind zulässig, sofern dies bei der Bemessung berücksichtigt wurde und in den Ausführungsunterlagen ausdrücklich vermerkt ist. Größere planmäßige Vorspannkkräfte als die Regel-Vorspannkkräfte dürfen bei der Bemessung nicht vorausgesetzt werden.

(831) Vor dem Beginn des Vorspannens müssen alle Schraubenverbindungen eines Anschlusses entsprechend 8.5 vorangezogen sein. Sie dürfen vor dem weiteren Vorspannen nicht für längere Zeit der Freibewitterung ausgesetzt werden. Das weitere Vorspannen muss von der Mitte jedes Anschlusses nach außen fortschreitend ausgeführt werden.

(832) Wird durch Drehen vorgespannt, so hat das Vorspannen der Verbindungen durch Anwendung eines der in 8.6.2 bis 8.6.5 beschriebenen Verfahren zu erfolgen. Sollen andere Verfahren oder Maße als in Tabellen 5 und 6 zur Anwendung kommen, müssen die Einstellwerte mit Verfahrensprüfungen ermittelt werden.

(833) Wird durch Drehen vorgespannt und sollen dabei die Vorgaben der Tabellen 5 und 6 verwendet werden, dann muss das Vorspannen einer Verbindung durch Drehen der Mutter erfolgen. Nur in diesem Fall gelten für planmäßig vorgespannte Garnituren die Vorgaben der Tabellen 5 und 6.

Bei Vorspannen durch Drehen des Schraubenkopfes ist das Erreichen der planmäßigen Vorspannkraft anderweitig sicherzustellen (beispielsweise durch eine Verfahrensprüfung zum Anziehverhalten mit geeigneter Schmierung der kopfseitigen Scheibe oder der Auflagefläche des Schraubenkopfes).

(834) Wird eine auf die planmäßige Vorspannkraft vorgespannte Garnitur später gelöst, dann muss sie ausgebaut und durch eine neue ersetzt werden.

Wenn für gelöste Garnituren, die nach einem der in 8.6.2 oder 8.6.3 beschriebenen Verfahren vorgespannt wurden, nachgewiesen wird, dass die Schraube beim ersten Vorspannen nicht bleibend geschädigt wurde, ist ein erneutes Vorspannen dieser Schraube mit einer neu geschmierten Mutter desselben Schraubenherstellers zulässig.

Tabelle 5 — Vorspannkraften und Anziehungsmomenten für Drehmoment- und Drehimpuls-Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 8.8 nach Zeile 5 der Tabelle 1

1	2	3	4	5	
Maße	Regel-Vorspannkraft F_V kN	Drehmomentverfahren		Drehimpulsverfahren	
		Aufzubringendes Anziehungsmoment M_A zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft F_V Nm		Einzustellende Vorspannkraft $F_{V,DI}$ zum Erreichen der Regel-Vorspannkraft F_V kN	
		Oberflächenzustand			
		feuerverzinkt und geschmiert ^a	wie hergestellt und leicht geölt	wie in Spalte 3	
1	M12	35	70	40	
2	M16	70	170	80	
3	M20	110	300	120	
4	M22	130	450	145	
5	M24	150	600	165	
6	M27	200	900	220	
7	M30	245	1 200	270	
8	M36	355	2 100	390	

^a Muttern mit Molybdändisulfid oder gleichwertigem Schmierstoff behandelt

Tabelle 6 — Vorspannkraften und Anziehungsmomenten für Drehmoment-, Drehimpuls-, Drehwinkel- und kombiniertes Vorspannverfahren für Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach Zeilen 6 und 7 der Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	
Maße	Regel-Vorspannkraft F_V kN	Drehmoment- verfahren	Drehimpuls- verfahren	Drehwinkel- verfahren	Kombiniertes Verfahren	
		Aufzubringendes Anziehungsmoment M_A zum Erreichen der Regel- Vorspannkraft F_V Nm	Einzustellende Vorspannkraft $F_{V,DI}$ zum erreichen der Regel- Vorspannkraft F_V kN	Voranzieh- moment $M_{VA,DW}$ Nm	Voranzieh- moment $M_{VA,KV}$ Nm	
		Oberflächenzustand: feuerverzinkt und geschmiert ^a und wie hergestellt und geschmiert ^a				
1	M12	50	100	60	10	75
2	M16	100	250	110	50	190
3	M20	160	450	175	50	340
4	M22	190	650	210	100	490
5	M24	220	800	240	100	600
6	M27	290	1 250	320	200	940
7	M30	350	1 650	390	200	1 240
8	M36	510	2 800	560	200	2 100

^a Muttern mit Molybdändisulfid oder gleichwertigem Schmierstoff behandelt

ANMERKUNG Für HV-Garnituren nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 und DIN EN 14399-8 der K-Klasse K1 gilt unabhängig vom Oberflächenzustand ein einheitliches Anziehdrehmoment nach Tabelle 6, Spalte 3.

Noch vorhandene HV-Garnituren nach den nicht mehr gültigen DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916 und DIN 7999 in der Oberflächenausführung "wie hergestellt und leicht geölt" sind weiterhin mit Anziehdrehmomenten nach DIN 18800-7:2002-09, Tabelle 6, zu verbauen.

Wenn in einem Bauwerk HV-Garnituren nach DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916 und DIN 7999 eingeplant wurden, dürfen diese jeweils als vollständige Garnitur im ganzen Bauwerk oder in Teilbereichen des Bauwerkes durch HV-Garnituren nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 und DIN EN 14399-8 der K-Klasse K1 mit gleichem Oberflächenzustand ersetzt werden.

Bei Verwendung feuerverzinkter HV-Garnituren nach DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6 und DIN EN 14399-8 der K-Klasse K1 dürfen auch einzelne Elemente der Garnituren durch Elemente von HV-Garnituren nach den nicht mehr gültigen DIN 6914, DIN 6915, DIN 6916 und DIN 7999 des selben Herstellers ersetzt werden.

8.6.2 Drehmoment-Vorspannverfahren

(835) Die Verbindungen müssen mit Hilfe eines Drehmoment-Anziehgerätes, dessen Messabweichung weniger als 5 % beträgt, vorgespannt werden. Jedes Gerät ist hinsichtlich seiner Messgenauigkeit regelmäßig nach Angaben des Geräteherstellers zu überprüfen. Soll auf die Regel-Vorspannkraft nach Spalte 2 von Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 vorgespannt werden, so müssen die in den Spalten 3 von Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 angegebenen Anziehungsmomente aufgebracht werden. Bei kleinerer planmäßiger Vorspannkraft als der Regel-Vorspannkraft (siehe Element (829)) sind die Anziehungsmomente proportional zu reduzieren.

ANMERKUNG Dieses Verfahren ermöglicht ein stufenweises Vorspannen in Anschlüssen mit vielen Schrauben sowie ein Nachziehen als Kontrolle oder zum Ausgleich von Vorspannkraftverlusten nach wenigen Tagen.

8.6.3 Drehimpuls-Vorspannverfahren

(836) Die Verbindungen müssen mit Hilfe eines vorher auf geeignete Weise eingestellten Impuls- oder Schlagschraubers mit einer Messabweichung von weniger als 5 % angezogen werden. Jedes hierfür benutzte Einstellgerät ist hinsichtlich seiner Messgenauigkeit regelmäßig nach Angaben des Geräteherstellers zu überprüfen. Soll auf die Regel-Vorspannkraft nach Spalte 2 von Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 vorgespannt werden, so muss der Schrauber auf den um etwa 10 % höheren Vorspannkraftwert nach Spalte 5 von Tabelle 5 bzw. Spalte 4 von Tabelle 6 eingestellt werden. Bei kleinerer planmäßiger Vorspannkraft als der Regel-Vorspannkraft sind die Einstell-Vorspannkraftwerte proportional zu reduzieren.

8.6.4 Drehwinkel-Vorspannverfahren

(837) Die Anwendung des Drehwinkel-Vorspannverfahrens setzt voraus, dass im Bereich der Verschraubung bereits vor dem Vorspannen eine weitgehend flächige Anlage der zu verbindenden Bauteile vorliegt.

(838) Vor dem endgültigen Anziehen jeder Schraubengarnitur ist das Voranziehmoment $M_{VA, DW}$ nach Spalte 5 der Tabelle 6 mit einem der in 8.6.2 oder 8.6.3 beschriebenen Verfahren aufzubringen und die Lage der Mutter relativ zum Schraubenschaft und relativ zum Bauteil eindeutig und dauerhaft (bis zum Zeitpunkt der Kontrolle der Verbindung nach 12.2.2) zu kennzeichnen, so dass der anschließend aufgebrachte Weiterdrehwinkel der Mutter relativ zur Schraube leicht ermittelt werden kann. Wenn nötig, ist das Element, das nicht gedreht wird, geeignet zu halten, um ein Mitdrehen zu verhindern.

(839) Das Vorspannen der Verbindung erfolgt durch Weiterdrehen der Mutter um einen erforderlichen Weiterdrehwinkel. Dieser muss sicherstellen, dass mindestens die in Spalte 2 von Tabelle 6 angegebene Regel-Vorspannkraft erreicht wird. Kleinere planmäßige Vorspannkraft als die Regel-Vorspannkraft sind bei Anwendung des Drehwinkelverfahrens nicht zulässig.

(840) Der erforderliche Weiterdrehwinkel muss durch eine Verfahrensprüfung an der jeweiligen Originalverschraubung ermittelt werden (z. B. mittels Messung der Schraubenverlängerung).

ANMERKUNG Als Startwerte für die Verfahrensprüfung können die doppelten Weiterdrehwinkel der Tabelle 7 dienen.

(841) Wenn eine ausreichend flächige Anlage der zu verbindenden Bauteile mit Hilfe der Voranziehmomente nach Spalte 5 der Tabelle 6 nicht zu erreichen ist, aber trotzdem mittels Weiterdrehwinkel vorgespannt werden soll, muss das kombinierte Vorspannverfahren angewandt werden.

8.6.5 Kombiniertes Vorspannverfahren

(842) Vor dem endgültigen Anziehen jeder Schraubengarnitur ist das erhöhte Voranziehmoment $M_{VA, KV}$ nach Spalte 6 der Tabelle 6 mit einem der in 8.6.2 oder 8.6.3 beschriebenen Verfahren aufzubringen und die Lage der Mutter relativ zum Schraubenschaft und relativ zum Bauteil eindeutig und dauerhaft (bis zum Zeitpunkt der Kontrolle der Verbindung nach 12.2.2) zu kennzeichnen, so dass der anschließend aufzubringende Weiterdrehwinkel der Mutter relativ zur Schraube leicht ermittelt werden kann. Wenn nötig, ist das Element, das nicht gedreht wird, geeignet zu halten, um ein Mitdrehen zu verhindern.

(843) Ist mit Hilfe des erhöhten Voranziehmomentes eine ausreichend flächige Anlage der zu verbindenden Bauteile erreichbar, darf das endgültige Vorspannen der Verbindung auf die Regel-Vorspannkraft nach Spalte 2 der Tabelle 6 durch Weiterdrehen der Mutter um den Weiterdrehwinkel ϑ bzw. das Umdrehungsmaß V nach Tabelle 7 erfolgen. Kleinere planmäßige Vorspannkraft als die Regel-Vorspannkraft sind bei Anwendung des Kombinierten Vorspannverfahrens nicht zulässig.

(844) Ist mit Hilfe des erhöhten Voranziehmomentes eine ausreichend flächige Anlage der zu verbindenden Bauteile nicht erreichbar und das Erreichen der planmäßigen Vorspannkraft somit zweifelhaft, so ist der erforderliche Weiterdrehwinkel durch eine Verfahrensprüfung an der jeweiligen Originalverschraubung zu ermitteln (z. B. mittels Messung der Schraubenverlängerung).

Tabelle 7 — Erforderliche Weiterdrehwinkel ϑ bzw. -umdrehungsmaße V für das kombinierte Vorspannverfahren an Garnituren der Festigkeitsklasse 10.9 nach Zeile 6 und 7 der Tabelle 1

	1	2	3
	Gesamte Nenndicke Σt der zu verbindenden Teile (einschließlich aller Futterbleche und Unterlegscheiben)	Weiterdrehwinkel ϑ	Weiterumdrehungsmaß V
1	$\Sigma t < 2 d$	45	1/8
2	$2 d \leq \Sigma t < 6 d$	60	1/6
3	$6 d \leq \Sigma t < 10 d$	90	1/4
4	$10 d < \Sigma t$	keine Empfehlung	keine Empfehlung

8.7 Einbau von Nieten

(845) Die zu verbindenden Teile müssen so zusammengezogen werden, dass sie eine weitgehend flächige Anlage erreichen, und dann während des Nietens zusammengehalten werden.

ANMERKUNG 1 Bei Anschlüssen mit mehreren Nieten kann das Zusammenhalten mit Hilfe von Montageschrauben in mindestens jedem vierten Loch erfolgen.

(846) Die Niete müssen gleichmäßig über die gesamte Länge erhitzt werden. Sie müssen vor dem Einsetzen in das Nietloch weitestgehend zunderfrei sein und im rotwarmen Zustand verarbeitet werden. Dabei sind sie auf der gesamten Länge so zu stauchen, dass sie das Loch vollständig ausfüllen. Besondere Sorgfalt ist beim Erwärmen und Einschlagen langer Niete erforderlich.

ANMERKUNG 2 Die Befreiung von Zunder erfolgt, indem der heiße Niet auf eine harte Oberfläche aufgeschlagen wird, bevor er in das Loch eingesetzt wird.

(847) Das Nieten sollte mit Maschinen des Dauerdrucktyps ausgeführt werden. Dabei muss der Arbeitsdruck nach dem vollständigen Stauchen noch für kurze Zeit aufrechterhalten werden.

9 Montage

9.1 Montageanweisung

(901) Anforderungen an die Montage sind in einer Montageanweisung in Übereinstimmung mit den Ausführungsunterlagen und im Einklang mit den gesetzlichen Regelungen zum Arbeitsschutz und zur Arbeitssicherheit zu dokumentieren.

9.2 Auflager

(902) Bei Transport, Zwischenlagerung und Einbau von Lagern ist DIN EN 1337-11 zu beachten.

(903) Mit der Montage darf erst begonnen werden, wenn die Lage und Höhe der Auflager in einer Übergabevermessung dokumentiert sind oder eine Abnahme nach geprüften Ausführungsunterlagen vorliegt.

9.3 Montagearbeiten

9.3.1 Allgemeines

(904) Für das Ausrichten und Vermessen der Stahlkonstruktion sind die freigegebenen Montageunterlagen maßgebend (siehe 3.4). Die Messarbeiten auf der Baustelle müssen sich auf ein System beziehen, das für das Messen und Ausrichten der Stahlkonstruktion festgelegt wurde. Die Bezugstemperatur ist anzugeben.

9.3.2 Kennzeichnung

(905) Bauteile müssen mit eindeutiger Kennzeichnung auf die Baustelle geliefert werden.

Auch die Einbaulage eines Bauteils muss gekennzeichnet sein, wenn diese nicht eindeutig aus seiner Form hervorgeht.

9.3.3 Transport und Lagerung auf der Baustelle

(906) Stahlbauteile, Verbindungsmittel und Kleinteile sind auf der Baustelle so zu transportieren und zu lagern, dass ihre vom Hersteller gewährleisteten Eigenschaften erhalten bleiben.

9.3.4 Ausrichten

(907) Unterlegbleche und andere Hilfsteile, die als Futter unter Fußplatten benutzt werden, müssen eben, von ausreichender Größe, Festigkeit und Härte sein.

Für das Ausrichten der Konstruktion und zur Überbrückung von Luftspalten in Montagestößen dürfen Unterleg- und Futterbleche verwendet werden.

Unterleg- und Futterbleche müssen gesichert werden, wenn die Gefahr besteht, dass sie sich lösen könnten.

Werden Unterlegbleche nach dem Vergießen belassen, müssen sie aus Werkstoffen hergestellt werden, welche mindestens die gleichen Festigkeitseigenschaften besitzen wie das Tragwerk. Sie müssen so angeordnet sein, dass sie der Verguss mit einer Mindestüberdeckung von 25 mm vollständig umschließt, es sei denn, in den Ausführungsunterlagen werden anderen Angaben gemacht.

(908) Vergussarbeiten sind nach den gültigen Mörtel- und Betonvorschriften auszuführen.

10 Korrosionsschutzmaßnahmen

10.1 Allgemeines

(1001) Es sind die in DIN 18800-1 und den Fachnormen festgelegte Anforderungen zu berücksichtigen. Für Korrosionsschutzmaßnahmen gelten:

- a) wetterfeste Stähle: DAST-Richtlinie 007;
- b) Beschichtungen: DIN EN ISO 12944-1 bis DIN EN ISO 12944-8 und DIN 55928-9. Bei dünnwandigen Bauteilen (siehe DAST-Richtlinie 016) ist ein Korrosionsschutz nach DIN 55928-8 vorzusehen;
- c) Feuerverzinken von Bauteilen und Konstruktionen: DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 14713;
- d) Feuerverzinken von Verbindungsmitteln: DIN EN ISO 10684;
- e) Thermisches Spritzen: DIN EN ISO 2063.

Die Korrosionsschutzmaßnahmen müssen in Abhängigkeit von der Schutzdauer und der Korrosionsbelastung in den Ausführungsunterlagen eindeutig festgelegt werden. Hinweise zur Spezifikation von Beschichtungssystemen und Beschichtungen sind in DIN EN ISO 12944-5 und DIN EN ISO 12944-8 enthalten.

Für die korrosionsschutzgerechte Gestaltung gilt DIN EN ISO 12944-3 bzw. DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 14713.

10.2 Oberflächenvorbereitung

(1002) Oberflächen müssen entsprechend DIN EN ISO 12944-4 unter Berücksichtigung der/des gewählten Beschichtung/Beschichtungssystems nach DIN EN ISO 12944-5 unter Beachtung der Hinweis in den technischen Merkblättern der Beschichtungsstoffhersteller vorbereitet werden. Für das Feuerverzinken gelten DIN EN ISO 1461 und DIN EN ISO 14713. Für das thermische Spritzen gilt DIN EN ISO 2063.

(1003) Wenn bei der Stahlbaufertigung öl-, fett- oder silikonhaltige Hilfsstoffe verwendet werden, müssen die Rückstände dieser Hilfsmittel entfernt werden.

ANMERKUNG Die bei Brennschnitten unvermeidbaren Veränderungen der Stahloberfläche (Aufhärtung, chemische Zusammensetzung, Kanten) können bei Beschichtungen und Spritzmetallisierung zu Haftungsstörungen, beim Feuerverzinken zu inhomogenen Zinküberzügen führen.

10.3 Fertigungsbeschichtungen

(1004) Prüfberichte zur Porenneigung nach DIN EN ISO 17652-2 und über Gasspürversuche beim Überschweißen (MAK-Werte) mit der Aussage, dass die Zulassungsbedingungen gemäß Richtlinie des Deutschen Ausschusses für Stahlbau (DAST-Richtlinie 006) erfüllt sind, müssen beim Hersteller vorliegen.

ANMERKUNG Hinweise zu Fertigungsbeschichtungen werden in DIN EN ISO 12944-5:1998-07, Tabellen B.1 und B.2, gegeben.

10.4 Beschichtung und Überzüge

(1005) Für das Beschichten gelten DIN EN ISO 12944-5 und DIN EN ISO 12944-7 in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Herstellerangaben für den Beschichtungsstoff in den technischen Merkblättern.

(1006) Unterschiedliche Beschichtungssysteme müssen aufeinander abgestimmt sein. Dies ist auch für Fertigungsbeschichtungen zu beachten.

(1007) Für das thermische Spritzen gelten DIN EN ISO 2063 und DIN EN ISO 14713. Für den Direktauftrag von Beschichtungen auf metallgespritzte Oberflächen sind nur dafür geeignete Beschichtungsstoffe zu verwenden, siehe auch DIN EN ISO 12944-5:1998-07, Tabelle A.10, und technische Merkblätter der Beschichtungsstoffhersteller.

(1008) Für die Beschichtung auf feuerverzinkten Oberflächen muss die Haftung des aufzubringenden Beschichtungsstoffes sichergestellt werden.

ANMERKUNG 1 Dies kann durch die Verwendung von Beschichtungsstoffen mit nachgewiesener Haftung auf gereinigten Zinkoberflächen oder durch leichtes Nachstrahlen (sweepen) erfolgen.

(1009) Die Spaltbereiche im Übergang Stahl/Beton sind hinreichend zu schützen.

ANMERKUNG 2 Während die überwiegende Fläche der Stahlkonstruktion durch den Verbund mit Beton ausreichend gegen Korrosion geschützt ist und keines Korrosionsschutzes bedarf, ist der Spaltbereich auf Grund des in Spalten ablaufenden besonderen Korrosionsmechanismus — bei Feuchtigkeit in den Spalten führt die unterschiedliche Sauerstoffkonzentration durch Bildung von Belüftungselementen zu erhöhter Korrosion — immer einer erhöhten Korrosionsbelastung ausgesetzt. Der Spaltbereich kann z. B. mit einer/einem der einwirkenden Korrosionsbelastung gerecht werdenden quellfesten und verseifungsbeständigen Beschichtung/Beschichtungssystem — z. B. auf Basis Epoxidharz — 5 cm in die Berührungsfläche hineingehend geschützt werden.

(1010) Bereiche und Oberflächen, die nach dem Zusammenbau nicht erreichbar sind, müssen vor dem Zusammenbau mit einem Korrosionsschutzsystem versehen werden. Wenn jedoch Berührungsflächen von Stahlteilen untereinander sowie mit anderen Baustoffen ungeschützt bleiben sollen, so müssen die Spalten gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abgesichert sein.

(1011) Dicht geschlossene Hohlbauteile, z. B. Rohre, dürfen ohne Innenschutz bleiben.

ANMERKUNG 3 An der tiefsten Stelle sollten Kontrollbohrungen mit Dichtungsschraube vorgesehen werden (Gefahr der Schwitzwasserbildung).

ANMERKUNG 4 Dicht geschlossene Hohlkästen, zugänglich oder erreichbar durch abgedichtete Türen bzw. Deckel (Mannloch, Handloch), benötigen im Allgemeinen keinen Innenkorrosionsschutz oder nur einen vereinfachten Korrosionsschutz.

10.5 Korrosionsschutz von Verbindungsmitteln

(1012) Die Schutzwirkung des Korrosionsschutzes von Verbindungsmitteln muss der Schutzwirkung des Korrosionsschutzes der verbundenen Bauteile entsprechen.

ANMERKUNG Die galvanische Verzinkung von Verbindungsmitteln reicht als Korrosionsschutz lediglich in trockenen Innenräumen (Korrosionskategorie C1 nach DIN EN ISO 12944-2) aus.

(1013) Bei feuerverzinkten Konstruktionen müssen feuerverzinkte Verbindungsmittel nach DIN EN ISO 10684 verwendet werden.

ANMERKUNG Vorteilhaft ist die Verwendung feuerverzinkter Verbindungsmittel auch für beschichtete Stahlkonstruktionen.

(1014) Warm gesetzte Niete sind ohne vorherigen Korrosionsschutz zu verbauen.

11 Geometrische Toleranzen

11.1 Allgemeines

(1101) Toleranzen für montierte Stahlkonstruktionen sind so zu wählen, dass die Funktion und/oder die Gebrauchstauglichkeit nicht beeinträchtigt wird. Sofern aus besonderen Gründen Toleranzen zusätzlich eingeschränkt werden sollen, ist dies in den Ausführungsunterlagen ausdrücklich zu vermerken.

Die einzuhaltenden Toleranzen müssen die Anforderungen der DIN 18800-1 bis DIN 18800-5 sowie der Fachnormen erfüllen. Die entsprechenden Werte sind den Ausführungsunterlagen zu entnehmen. Für die Fälle, in denen keine Toleranzangaben vorliegen, gilt für das fertige Tragwerk DIN 18202.

(1102) Ist eine Abnahmeprüfung vorgesehen, so ist diese am fertigen Tragwerk vorzunehmen. Über die Abnahmeprüfung ist ein Abnahmeprotokoll anzufertigen.

11.2 Fertigungstoleranzen

(1103) Wenn in den Ausführungsunterlagen für geschweißte und nicht geschweißte Bauteile die Toleranzklasse nicht genannt ist, so gilt nach DIN EN ISO 13920

- a) Toleranzklasse C für Längen- und Winkelmaße,
- b) Toleranzklasse G für Geradheit, Ebenheit und Parallelität.

(1104) Die unplanmäßige Außermittigkeit der Hauptachsen der Endquerschnitte an Stützenstößen ist auf maximal 1 % des größeren Wertes der beiden Profildimensionen zu begrenzen. Bei Profildimensionen < 500 mm darf der Maximalwert der Außermittigkeit 5 mm betragen.

(1105) Der Spalt zwischen den Oberflächen von Kontaktstößen darf 1 mm nirgendwo überschreiten und muss über wenigstens 2/3 der nominellen Kontaktfläche weniger als 0,5 mm betragen.

Es muss eine Sicherung der gegenseitigen Lage der durch Kontakt verbundenen Teile und ein Ausschluss oder die Unschädlichkeit lokaler Instabilitäten nach Element (837) von DIN 18800-1:2008-11 nachgewiesen sein. Der Spalt zwischen Profil und Kopfplatte darf, wenn die Lage des Profils durch Schweißnähte gesichert wird, bis zu 0,5 mm betragen. Bei einer Sicherung durch Doppelkehlnähte darf bei Stählen bis zur Festigkeitsklasse S355 dieser Spalt bis zu 2,0 mm betragen, wenn dafür ein Nachweis nach DIN 18800-1 erbracht wird.

ANMERKUNG 1 Kontaktstöße mit Gurtlaschen werden in [1] behandelt.

ANMERKUNG 2 Lokale Instabilitäten können insbesondere bei dünnwandigen Bauteilen auftreten.

11.3 Montagetoleranzen

(1106) Die Lage der definierten Systemachsen und das Basisniveau am Fuß einer Stahlstütze sind in den Konstruktionsunterlagen anzugeben.

(1107) Die Lage des Mittelpunktes einer Gruppe von Ankerschrauben darf um nicht mehr als ± 6 mm von der geforderten Lage abweichen.

(1108) Die zulässigen Abweichungen für die Lage der Ankerschrauben und andere Auflager sind in Bild 1 angegeben. Die zulässigen Abweichungen von der geforderten Lage im Ankerloch betragen:

$\Delta x, \Delta y = \pm 10$ mm und

$\Delta z = +25$ mm (nach außen) und -5 mm (nach innen).

Der über die Verankerungsfläche hinausragende Teil der Ankerschraube darf von der planmäßigen Richtung höchstens um 3° abweichen.

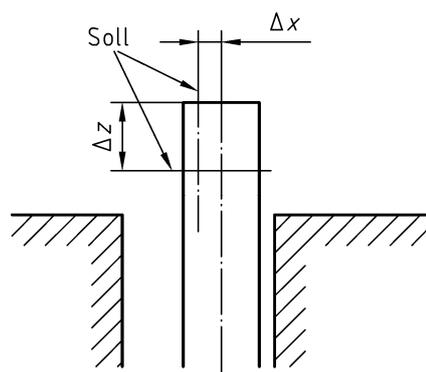


Bild 1 — Zulässige Abweichungen für Ankerbolzen mit Reguliermöglichkeit

12 Prüfungen

12.1 Allgemeines

(1201) Durch geeignete Prüfung ist sicherzustellen, dass die Stahlkonstruktionen den gestellten Anforderungen dieser Norm entsprechen. Es sind die in 12.2 sowie die in den Ausführungsunterlagen aufgeführten Prüfungen durchzuführen und zu dokumentieren.

12.2 Fertigung und Montage

12.2.1 Schweißen

(1202) Die Schweißnähte sind bezüglich Umfang und Prüfverfahren entsprechend den Angaben in den Ausführungsunterlagen zu prüfen. Gegebenenfalls ist ein Prüfplan zu erstellen. Bei Schweißnähten, die planmäßig nicht zur zerstörungsfreien Prüfung vorgesehen sind, reicht das Überprüfen der äußeren Merkmale.

(1203) Jede Schweißnaht ist nach Beendigung des Schweißvorganges einer Sichtprüfung zu unterziehen. Die Sichtprüfung und die auf Grund dieser Sichtprüfung veranlassten Maßnahmen müssen abgeschlossen sein, bevor eine Schweißnaht durch nachfolgende Arbeiten unzugänglich wird oder einer zusätzlichen zerstörungsfreien Prüfung unterzogen wird.

(1204) Sofern in den Zeichnungen keine anderen Vorgaben für die zulässigen Unregelmäßigkeiten enthalten sind, sind bei Bauteilen mit vorwiegend ruhender Beanspruchung bei Verwendung von Schmelzschweißprozessen die zulässigen Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten der Bewertungsgruppe C nach DIN EN ISO 5817 einzuhalten.

Ausgenommen hiervon ist das Merkmal 1.12 „Schroffer Nahtübergang“, das ersatzlos entfällt. Für das Merkmal 1.7 „Durchlaufende Einbrandkerbe/Nichtdurchlaufende Einbrandkerbe“ gilt als Grenzwert max. 1,0 mm. Für die Merkmale 1.4 „Offener Endkraterlunker“, 1.13 „Schweißgutüberlauf“ und 1.22 „Zündstelle“ ist die Bewertungsgruppe D anzusetzen.

Die Merkmale 1.6 „Ungenügender Wurzeleinbrand“ und 2.13 „Ungenügende Durchschweißung“ sind anzuwenden, wenn in der Zeichnung nicht planmäßig eine ungenügende Durchschweißung zulässig ist.

Das Merkmal 3.2 nach DIN EN ISO 5817 "Schlechte Passung bei Kehlnähten" ist nur zulässig, wenn die in den Ausführungsunterlagen geforderte Kehlnahtdicke trotz vorhandenem Spalt erreicht worden ist. Es ist zulässig, die Kehlnahtdicke durch zusätzliches Schweißen so zu vergrößern, dass die geforderte Kehlnahtdicke erreicht wird.

Untersuchungen auf Mikrorisse und Mikrobindefehler sind nicht erforderlich.

Bei den Schweißprozessen 21, 22, 23, 24 und 42 sind die zulässigen Unregelmäßigkeiten aus dem Bericht zur Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) zu entnehmen, vergleiche Element 701.

Bei Verwendung des Laserschweißprozesses sind generell die zulässigen Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten der Bewertungsgruppe B nach DIN EN ISO 13919-1 einzuhalten, wenn in den Zeichnungen keine anderen Vorgaben für die zulässigen Unregelmäßigkeiten enthalten sind.

(1205) Bei Bauteilen mit nicht vorwiegend ruhender Beanspruchung sind bei Verwendung von Schmelzschweißprozessen die zulässigen Grenzwerte der Bewertungsgruppe B nach DIN EN ISO 5817 einzuhalten.

Ausgenommen hiervon ist Merkmal 1.12 „Schroffer Nahtübergang“, das ersatzlos entfällt.

Ausgenommen sind die Merkmale 1.8 „Wurzelkerbe“ und 1.17 „Wurzelrückfall“, die unzulässig sind.

Das Merkmal 3.2 nach DIN EN ISO 5817 „Schlechte Passung bei Kehlnähten“ ist nur zulässig, wenn die in den Ausführungsunterlagen geforderte Kehlnahtdicke trotz vorhandenem Spalt erreicht worden ist. Es ist zulässig, die Kehlnahtdicke durch zusätzliches Schweißen so zu vergrößern, dass die geforderte Kehlnahtdicke erreicht wird.

Scharfe Übergänge bei vorhandenem, zulässigem „Kantenversatz“, Merkmal 3.1, sind abzarbeiten.

Schweißspritzer und Zündstellen sind in jedem Fall zu entfernen.

Bei zulässigen Schlauchporen darf keine Verbindung zu den Nahtoberflächen (Wurzel- und Decklage) bestehen.

Untersuchungen auf Mikrorisse und Mikrobindefehler sind nicht erforderlich.

Bei den Schweißprozessen 21, 22, 23, 24 und 42 sind die zulässigen Unregelmäßigkeiten aus dem Bericht zur Qualifizierung des Schweißverfahrens (WPQR) zu entnehmen, vergleiche Element 701.

(1206) Neben der Überprüfung der äußeren Merkmale von Unregelmäßigkeiten nach DIN EN ISO 5817 müssen folgende Prüfschritte erfolgen:

- a) Prüfung des Vorhandenseins und der richtigen Lage aller Schweißnähte;
- b) Prüfung von Oberflächenbeschaffenheit und Form der Schweißung;
- c) Prüfung der Schweißnahtmaße (Schweißnahtdicke/Schweißnahtlänge).

(1207) Der Nachweis der Nahtgüte nach DIN 18800-1:2008-11, Tabelle 21, gilt als erbracht, wenn bei einem Prüfumfang von 10 % der Nähte bei der Durchstrahlungs- oder Ultraschallprüfung ein Befund nach Element (1204) oder (1205) vorliegt. Dabei ist die Arbeit aller beteiligten Schweißer gleichmäßig zu erfassen.

(1208) Wenn bei einer Stichprobenprüfung Schweißnahtunregelmäßigkeiten festgestellt werden, die die zulässigen Grenzwerte für die Unregelmäßigkeiten nicht erfüllen, muss der Umfang der Prüfungen erhöht werden.

ANMERKUNG 1 Im Allgemeinen wird für jede Prüflänge, bei der die gestellten Anforderungen nicht erreicht werden, die doppelte Prüflänge zusätzlich geprüft. Bei Serienfertigung sind statistische Verfahren zulässig.

(1209) Bei negativem äußeren Befund ist ein Nacharbeiten und — unter Berücksichtigung der vorhandenen Schweißnahtspannung — gegebenenfalls eine zusätzliche zerstörungsfreie Prüfung erforderlich.

ANMERKUNG 2 Zusätzlich zur Sichtprüfung nach DIN EN 970 dürfen folgende Oberflächenriss-Prüfverfahren eingesetzt werden:

- a) Eindringprüfung nach DIN EN 1289;
- b) Magnetpulverprüfung nach DIN EN 1290 und DIN EN 1291.

ANMERKUNG 3 Sofern auf Grund von Zweifeln an der äußeren Ausführung oder der in der Bemessung angesetzten Grenzsweißnahtspannungen der Nachweis der Nahtgüte erbracht werden muss (siehe Element (1207)), dürfen folgende Prüfverfahren eingesetzt werden:

- a) Durchstrahlungsprüfung nach DIN EN 1435;
- b) Ultraschallprüfung nach DIN EN 1712 und DIN EN 1713, DIN EN 1714.

(1210) Bei der Durchstrahlungsprüfung muss die Prüfklasse B nach DIN EN 1435 erreicht werden. Sofern auf Grund der vorhandenen Blechdicke oder mangelnder Zugänglichkeit mit Gamma-Strahlen gearbeitet werden muss und das Erreichen der Anforderungen der Prüfklasse B nicht erwartet werden kann, sind alternative Prüfverfahren anzuwenden, z. B. Ultraschallprüfung.

(1211) Bei der Ultraschallprüfung ist die Prüfklasse B nach DIN EN 1714 erforderlich.

(1212) Bei der Magnetpulverprüfung von Bauteilen muss die Zulässigkeitsgrenze 1 nach DIN EN 1291 erreicht werden.

(1213) Bei der Eindringprüfung von Bauteilen muss die Zulässigkeitsgrenze 1 nach DIN EN 1289 erreicht werden.

(1214) Bei Zwischenprüfungen festgestellte Fehler, wie Risse oder andere unzulässige Unregelmäßigkeiten, dürfen nicht überschweißt werden und sind immer zu entfernen, bevor die nächste Lage eingebracht wird.

(1215) Systematische Schweißnahtunregelmäßigkeiten (Wiederholung von Unregelmäßigkeiten in regelmäßigen Abständen) sind gesondert zu bewerten. Es müssen Maßnahmen zur Verhinderung dieser systematischen Schweißnahtunregelmäßigkeiten getroffen werden.

(1216) Die nachgebesserten Bauteile müssen die gestellten Anforderungen erfüllen.

(1217) Für Bolzenschweißverbindungen gelten für die inneren und äußeren Unregelmäßigkeiten die Anforderungen der DIN EN ISO 14555.

(1218) Abschließende Prüfungen, die qualitätsrelevante Bedeutung haben, müssen vom Prüfpersonal durchgeführt werden, das die jeweils zutreffenden Anforderungen nach DIN EN 473 erfüllt.

ANMERKUNG 4 Die Überwachung der Prüfung kann wahlweise von der Schweißaufsicht oder von einer separaten (internen oder externen) Prüfaufsicht wahrgenommen werden.

Anforderungen an das Prüfpersonal sind enthalten in:

- a) DVS-IIW/EFW 1178, Stufe III (Schweißgüteprüffachmann),
- b) DVS-IIW/EFW 1178, Stufe II (Schweißgüteprüftechniker),
- c) DVS-IIW/EFW 1178, Stufe I (Schweißgüteprüfingenieur).

(1219) Die Prüfungen sind mit Angabe der verwendeten Prüfverfahren und der untersuchten Schweißnähte zu dokumentieren.

12.2.2 Planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen

(1220) Die Kontaktflächen von GV- und GVP-Verbindungen müssen unmittelbar vor dem Zusammenbau auf Einhaltung der Kriterien nach 8.4 überprüft werden.

(1221) Bei nicht vorwiegend ruhend beanspruchten Verbindungen müssen mindestens 10 %, bei vorwiegend ruhend beanspruchten Verbindungen mindestens 5 % der Garnituren des ausgeführten Anschlusses überprüft werden (bei Anschlüssen mit weniger als 20 Schrauben mindestens zwei Verbindungen bzw. eine Verbindung).

(1222) Die Garnitur ist nach Markierung (Lage der Mutter relativ zum Schraubenschaft) von der Seite, von der aus angezogen wurde, zu überprüfen. Das Prüfgerät muss dem Anziehgerät entsprechen. Schrauben, die mit einem von Hand betriebenen oder maschinellen Drehschrauber angezogen wurde, sind mit einem Drehschrauber gegebenenfalls mit kontrolliertem Anlaufmoment zu prüfen. Schrauben, die mit einem Impuls- oder Schlagschrauber angezogen wurden, sind mit einem Impuls- oder Schlagschrauber zu prüfen. Wenn nötig, ist das Element, das nicht gedreht wird, geeignet zu halten, um ein Mitdrehen zu verhindern.

Tabelle 8 — Überprüfen der Vorspannung bei Regelvorspannkraften

Weiterdrehwinkel	Bewertung	Maßnahme
< 30°	Vorspannung war ausreichend	Keine
30° bis 60°	Vorspannung war bedingt ausreichend	Garnitur belassen und zwei benachbarte Verbindungen im gleichen Anschluss prüfen
> 60°	Vorspannung war nicht ausreichend	Garnitur auswechseln ^a und zwei benachbarte Verbindungen im gleichen Anschluss prüfen

^a Lediglich bei vorwiegend ruhend beanspruchten SLV- oder SLVP-Verbindungen ohne zusätzliche Zugbeanspruchung dürfen diese überprüften Verbindungsmittel in der Konstruktion belassen werden.

(1223) Ist ein Drehschrauber als Prüfgerät zu verwenden, ist dieser auf das Anziehmoment nach 8.6.2 mit einem Zuschlag von 10 % einzustellen.

Ist ein Impuls- oder Schlagschrauber als Prüfgerät zu verwenden, ist dieser auf die Vorspannkraft $F_{V, DI}$ nach Spalte 5 der Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 einzustellen.

Je nachdem, welche Weiterdrehwinkel bei der Prüfung bis zum Ausklinken des von Hand bedienten Drehschraubers oder bis zum automatischen Ausschalten des motorischen Drehschraubers oder bis zum Ausschalten des Impuls- bzw. Schlagschraubers auftreten, ist nach Tabelle 8 zu verfahren.

(1224) Falls eine zweifelsfreie Überprüfung der ausgeführten Verbindungen nicht möglich ist (z. B. bei Anwendung anderer Vorspannverfahren als den in 8.6.2 bis 8.6.5 beschriebenen), muss die Arbeitsweise während der Ausführung an mindestens 10 % der Verbindungen überwacht werden. Werden dabei Abweichungen von den in der jeweiligen Verfahrensprüfung festgelegten Vorgaben festgestellt, ist nach Korrektur die Ausführung des gesamten Anschlusses zu überwachen.

12.2.3 Nietverbindungen

(1225) Gesetzte Niete sind visuell auf Risse, Ausbrüche, festen Sitz sowie exzentrischen und schlecht geformten Kopf zu überprüfen. Sie dürfen nur solche Risse aufweisen, die nach DIN 101 zulässig sind.

ANMERKUNG Der feste Sitz wird geprüft, indem mit einem Niet-Testhammer gegen den Kopf geschlagen wird; dabei darf sich der Niet nicht bewegen.

(1226) Alle losen, mit exzentrischem Kopf versehenen, schlecht geformten oder anderweitig fehlerhaften Niete müssen ausgeschnitten und ersetzt werden.

12.2.4 Korrosionsschutzmaßnahmen

(1227) Die Bewertung der vorbereiteten Oberflächen erfolgt

- a) für Beschichtungen nach DIN EN ISO 12944-4;
- b) für Feuerverzinkungen (Anforderungen an die Stahloberfläche) bei Anlieferung an den Verzinker nach DIN EN ISO 1461;
- c) für Spritzmetallisieren ebenfalls nach DIN EN ISO 12944-4 in Verbindung mit DIN EN ISO 2063.

Die Ausführung und Qualität der Beschichtung bzw. des Beschichtungssystems sind DIN EN ISO 12944-7 zu prüfen und nach DIN EN ISO 12944-8 zu dokumentieren.

Die Prüfung der Schichtdicke für Beschichtungen und Beschichtungssysteme erfolgt nach DIN EN ISO 12944-5:1998-07, 5.4, und nach DIN EN ISO 12944-7:1998-07, Abschnitt 6. Die Prüfung der Schichtdicke der Zinküberzüge erfolgt nach DIN EN ISO 1461.

Für die Prüfung der Schichtdicke der Spritzmetallisierung gelten DIN EN ISO 12944-5 und DIN EN ISO 12944-7 entsprechend.

13 Herstellerqualifikation

13.1 Allgemeines

(1301) Der Hersteller von Stahlbauten muss über geeignetes Fachpersonal, Einrichtungen und Geräte verfügen.

13.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1302) Wer Stahlbauten fertigt, mit Korrosionsschutz versieht oder montiert, muss über eine werkseigene Produktionskontrolle verfügen, die sicherstellt, dass die Ausführung der Stahlbauteile den Anforderungen dieser Norm entspricht.

13.3 Maßnahmen der werkseigenen Produktionskontrolle

(1303) Bei der Fertigung und Montage von Stahlbauten sind im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle z. B. folgende Maßnahmen erforderlich:

- a) Prüfung der Konstruktion auf Machbarkeit und Übereinstimmung mit den Ausführungsvorgaben;
- b) bei Untervergabe, Prüfung, ob der vorgesehene Hersteller über die erforderliche Qualifikation verfügt;
- c) Prüfung, ob notwendige Verfahrensprüfungen, Verfahrensbeschreibungen, Arbeitsanweisungen vorhanden sind;
- d) Prüfung der erforderlichen Personalqualifikation (Ausführende und Aufsicht);
- e) Prüfung, ob vorhandene Fertigungseinrichtungen die Anforderungen erfüllen und die vorgesehenen Bauteile mit ihnen gefertigt oder montiert werden können;
- f) bei vorgeschriebenen Kalibrierungen von Einrichtungen sicherstellen, dass die geforderten Zeitintervalle eingehalten werden;
- g) bei dem Nachweis der Rückverfolgbarkeit oder vorgeschriebener Kennzeichnung sicherstellen, dass die Vorgaben eingehalten werden;
- h) sicherstellen, dass die erforderlichen Berichte erstellt werden und entsprechend den Vorgaben aufbewahrt werden;
- i) Prüfung, ob die planmäßigen Instandhaltungen der Einrichtungen durchgeführt werden;
- j) Prüfung, ob die eingesetzten Bauprodukte die erforderlichen Nachweise besitzen;
- k) Prüfung, ob die Lagerung der Bauprodukte den Anforderungen entspricht und eine Zuordnung zu den Werkstoffnachweisen sichergestellt ist;
- l) Prüfung, ob die geforderten Ausführungsgüten erreicht worden sind. Soweit erforderlich, Dokumentation der Prüfergebnisse;

- m) bei Nichterreichen der geforderten Qualität erforderliche Maßnahmen zur Nachbesserung treffen. Bei systematischen Fehlern Abstellen der Fehlerursache. Bei Behandlungen, die nach Abschluss der planmäßigen Fertigung erfolgen, Sicherstellung, dass die zu erbringenden Qualitäten nicht negativ beeinträchtigt werden;
- n) sicherstellen, dass die Ausführungsanweisungen für das Anziehen von planmäßig vorgespannten Schraubenverbindungen erstellt sind und ihre Einhaltung realisiert und dokumentiert wird;
- o) sicherstellen, dass die erforderlichen Maßnahmen bei der Ausführung der Korrosionsbeschichtungen nach DIN EN ISO 12944-1 bis DIN EN ISO 12944-8 eingehalten und dokumentiert werden.

13.4 Anforderungen an Schweißbetriebe

13.4.1 Allgemeines

(1304) Im Rahmen des Nachweises der Wirksamkeit der Betriebsanforderungen durch eine anerkannte Stelle (Betriebsprüfung) hat der Fertigungs- bzw. Montagebetrieb den Nachweis zu erbringen, dass er die jeweils zutreffenden Anforderungen nach DIN EN ISO 3834-2, DIN EN ISO 3834-3 und DIN EN ISO 3834-4 erfüllt und über das notwendige schweißtechnische Personal verfügt.

13.4.2 Schweißer und Bediener

(1305) Die einzusetzenden Schweißer oder Bediener müssen im Besitz gültiger Prüfungsbescheinigungen nach DIN EN 287-1 bzw. DIN EN 1418 sein. Die Prüfung muss die Tätigkeiten der Schweißer und Bediener in der Fertigung und Montage und eine fachkundliche Prüfung abdecken.

Schweißer, die in der Fertigung Kehlnähte ausführen, müssen bei der Prüfung auch ein Kehlnahtprüfstück nach DIN EN 287-1 geschweißt haben und über eine entsprechende Prüfungsbescheinigung verfügen.

13.4.3 Schweißaufsicht

(1306) Schweißaufsichtspersonal muss dem Betrieb ständig angehören, ausreichend qualifiziert sein, Stahlbauerfahrung besitzen und Kenntnisse über die zu überwachenden Schweißarbeiten haben. Die erforderliche Stufe der technischen Kenntnisse der Schweißaufsichtsperson richtet sich nach den zu verarbeitenden Werkstoffen, Werkstoffdicken und der Einstufung der Bauteile (siehe Tabelle 14).

(1307) Sind in einem Betrieb mehrere Schweißaufsichtspersonen vorhanden, müssen die Aufgaben und Verantwortungen der jeweiligen Schweißaufsichtsperson nach DIN EN ISO 14731 in einem Organigramm festgelegt werden.

(1308) Zur uneingeschränkten Vertretung einer Schweißaufsichtsperson dürfen nur Schweißaufsichtspersonen benannt werden, die ebenfalls die für die zu fertigenden Bauteile erforderlichen Qualifikationen besitzen (siehe Tabelle 14).

(1309) Um sicherzustellen, dass die Schweißarbeiten angemessen beaufsichtigt werden, muss eine Schweißaufsichtsperson während der Schweißarbeiten anwesend sein. Bei der laufenden Beaufsichtigung der Schweißarbeiten darf sich das benannte Schweißaufsichtspersonal durch betriebszugehörige, schweißtechnisch besonders ausgebildete und als geeignet befundene Personen unterstützen lassen. Das Schweißaufsichtspersonal ist für die richtige Auswahl dieser Personen verantwortlich.

(1310) Die Schweißaufsichtsperson hat bei der Betriebsprüfung nachzuweisen, dass sie in der Lage ist, ihren Aufgaben gerecht zu werden und Unregelmäßigkeiten zu erkennen und zu bewerten. Schweißaufsichtspersonen, die die Schweißer/Bediener ihres Betriebes prüfen wollen, müssen nachweisen, dass sie hierzu in der Lage sind. Die Berechtigung zur Durchführung von Schweißer- oder Bedienerprüfungen ist in einer Anlage zur Bescheinigung zu vermerken.

Eine Schweißaufsichtsperson, die im Rahmen der Herstellerqualifikation überprüft worden ist und dabei nachgewiesen hat, dass sie Schweißerprüfungen nach DIN EN 287-1 und Bedienerprüfungen nach DIN EN 1418 durchführen kann, ist berechtigt, die Prüfungen von Schweißern und Bedienern ihres Betriebs durchzuführen. Die Bestätigung des ordnungsgemäßen Einsatzes der Schweißer/Bediener in den Klassen B bis E muss durch eine Schweißaufsichtsperson vorgenommen werden.

13.4.4 Betriebseinrichtungen

(1311) Der Schweißbetrieb muss für die vorgesehene Fertigung und Montage über Einrichtungen für die Nahtvorbereitung, das Schweißen, das Prüfen und den Transport verfügen. Diese Einrichtungen müssen geeignet sein, die in den Schweißanweisungen (siehe Tabelle 3A) enthaltenen schweißtechnischen Fertigungs- und Montagebedingungen umzusetzen. Die wesentlichen Einrichtungen nach DIN EN ISO 3834-2 und DIN EN ISO 3834-3 sind in Form einer Beschreibung zu erfassen.

13.4.5 Bescheinigungen

(1312) Eine nach Bauordnungsrecht anerkannte Stelle stellt — sofern die Anforderungen dieser Norm erfüllt sind — eine Bescheinigung für das Schweißen gemäß Richtlinie DVS 1704 aus. In dieser Bescheinigung werden die Eignung des Betriebes zum Schweißen von Stahlbauteilen der jeweiligen Klasse nach 13.5 bestätigt und die Werkstoffe und Prozesse aufgeführt, für die die Eignungsbescheinigung gilt.

Bescheinigungen für die Klasse E zum Schweißen dynamisch beanspruchter Bauteile werden für bestimmte Anwendungsbereiche ausgestellt, die durch die betreffenden technischen Regeln definiert sind.

Die Zulassung des Betriebes für das Überschweißen von Fertigungsbeschichtungen nach 10.3 werden in den Bescheinigungen gesondert aufgeführt.

Die Gültigkeit dieser Bescheinigung ist begrenzt auf eine Geltungsdauer von max. 3 Jahren. Sofern die Anforderungen nach Tabelle 14 nicht voll erfüllt werden, aber keine schwerwiegenden Mängel festgestellt worden sind, kann die anerkannte Stelle auch eine kürzere Geltungsdauer aussprechen, um dem Betrieb Gelegenheit zu geben, die Beanstandungen kurzfristig abzustellen. Zur Verlängerung der Geltungsdauer der Bescheinigung ist eine erneute Betriebsprüfung (Wiederholungsprüfung) erforderlich.

Wenn die Bedingungen, die bei der Überprüfung des Betriebes vorlagen, nicht mehr oder nicht mehr voll erfüllt werden (z. B. Ausscheiden des Aufsichtspersonals oder gravierende Änderung der betrieblichen Einrichtungen), ist dies der anerkannten Stelle mitzuteilen. Die anerkannte Stelle prüft, ob die Voraussetzungen zur Erteilung der Bescheinigung noch vorliegen. Wird dem Betrieb die Bescheinigung entzogen, ist er nicht mehr berechtigt, Bauteile für den Verwendungsbereich herzustellen, für den diese Bescheinigungen gefordert werden.

13.5 Klassifizierung von geschweißten Bauteilen

(1313) Geschweißte Stahlbauten werden entsprechend ihren unterschiedlichen schweißtechnischen Anforderungen und Einsatzbereiche in die Klassen A bis E eingeteilt. Für die jeweilige Klasse sind die Geltungsbereiche und Anforderungen in den nachfolgenden Tabellen 9 bis 13 und Tabelle 14 zusammengestellt.

Tabelle 9 — Klasse A

Geltungsbereich	Anforderungen
<p>Werkstoffe: Unlegierte Baustähle im Festigkeitsbereich bis S275</p> <p>Erzeugnisdicken ≤ 16 mm, bei anzuschweißenden Kopf- und Fußplatten ≤ 30 mm</p> <p>Schweißprozesse: Manuelle und teilmechanische Verfahren, ausgenommen Überschweißen von Fertigungsbeschichtungen</p> <p>Bauteile (vorwiegend ruhend beansprucht) mit einfachen oder untergeordneten Schweißnähten wie</p> <ul style="list-style-type: none"> — Stützen mit Kopf- und Fußplatten aus Walzprofilen ohne Stöße und Einspannung — Treppen in Wohngebäuden bis 5 m Länge (in Lauflinie gemessen) — Geländer mit Horizontallast in Holmhöhe $\leq 0,5$ kN/m 	<p>Es sind geprüfte Schweißer mit gültiger Schweißerprüfung nach DIN EN 287-1 einzusetzen.</p> <p>Der Geltungsbereich der Prüfung muss den Einsatzbereich des Schweißers voll abdecken</p> <p>Elementare Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-4</p>

Tabelle 10 — Klasse B

Geltungsbereich	Anforderungen
<p>Werkstoffe: Unlegierte Baustähle im Festigkeitsbereich bis S275</p> <p>Erzeugnisdicken ≤ 22 mm, bei anzuschweißenden Stirn-, Kopf- und Fußplatten ≤ 30 mm</p> <p>Schweißprozesse: Manuelle und teilmechanische Verfahren, ausgenommen Überschweißen von Fertigungsbeschichtungen</p> <p>Alle Bauteile der Klasse A und vorwiegend ruhend beanspruchte</p> <ul style="list-style-type: none"> — Vollwand- und Fachwerkträger bis 20 m Stützweite und Stützen in Gelenk- oder Rahmenbauweise für eingeschossige Gebäude — Maste und Stützkonstruktionen bis 20 m Höhe — Stahlschornsteine des Abmessungsbereiches II nach DIN V 4133 — Behälter und Silos aus Blechen ≤ 8 mm Dicke — Treppen, Laufstege, Bühnen mit Verkehrslasten ≤ 5 kN/m² — Geländer mit Horizontallast in Holmhöhe $> 0,5$ kN/m — Gerüste — andere Bauteile vergleichbarer Art- und Größenordnung 	<p>Es sind geprüfte Schweißer mit gültiger Schweißerprüfung nach DIN EN 287-1 einzusetzen. Der Geltungsbereich der Prüfung muss den Einsatzbereich des Schweißers voll abdecken. Für Rohrknotten (Rundrohr an Rundrohr) ist die Zusatzprüfung nach DIN 18808 erforderlich. Für das Schweißen von Vierkant-Hohlprofilen reicht eine Blechschweißerprüfung.</p> <p>Der Betrieb muss als Schweißaufsicht zumindest eine, dem Betrieb ständig angehörende Schweißaufsichtsperson mit technischen Basiskenntnissen, nach Richtlinie DVS-IIW/EFW 1171 oder gleichwertiger Ausbildung, haben.</p> <p>Standard-Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-3</p>

Tabelle 11 — Klasse C

Geltungsbereich	Anforderungen
<p>Werkstoffe wie in Klasse B aber bis S355 sowie nichtrostende^a und wetterfeste Stähle und Stahlgussorten im Festigkeitsbereich bis S275</p> <p>Erzeugnisdicken im tragenden Querschnitt ≤ 30 mm, bei anzuschweißenden Stirn-, Kopf- und Fußplatten ≤ 40 mm</p> <p>Schweißprozesse: manuelle, teilmechanische, vollmechanische und automatische Verfahren (Bolzenschweißen nach DIN EN ISO 14555)</p> <p>Alle Bauteile der Klasse B mit folgender Erweiterung der</p> <ul style="list-style-type: none"> — Stützweiten und Höhen auf 30 m — Auffangwannen und — Fertigungsschweißungen von Stahlgussteilen aller nach dieser Norm einsetzbaren Sorten. 	<p>Es sind geprüfte Schweißer/Bediener mit gültiger Schweißer-/Bedienerprüfung nach DIN EN 287-1/ DIN EN 1418 einzusetzen. Der Geltungsbereich der Prüfung muss den Einsatzbereich des Schweißers/Bedieners voll abdecken. Für Rohrknoten (Rundrohr an Rundrohr) ist die Zusatzprüfung nach DIN 18808 erforderlich. Für das Schweißen von Vierkant-Hohlprofilen reicht eine Blechschweißerprüfung.</p> <p>Der Betrieb muss für die Schweißaufsicht zumindest eine, dem Betrieb ständig angehörende Schweißaufsichtsperson mit speziellen technischen Kenntnissen nach Richtlinie DVS-IIW/EFW 1172 oder gleichwertiger Ausbildung haben.</p> <p>Bei Serienproduktion^b und Fertigungsschweißen von Stahlgussteilen mit nachgewiesener Erfahrung in der Schweißaufsicht kann diese von einer Schweißaufsichtsperson mit technischen Basiskenntnissen nach Richtlinie DVS-IIW/EFW 1171 oder gleichwertiger Ausbildung, vorgenommen werden.</p> <p>Standard-Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-3</p>
<p>^a Nur für Stahlschornsteine, für alle anderen Bauteile nur in Verbindung mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.</p> <p>^b Serienproduktion liegt vor, wenn eine wiederholende Fertigung von vergleichbaren Bauteilen mit eindeutiger Festlegung von Tragwerksform, Stahlsorte, Schweißprozess und Arten der Schweißverbindungen vom Hersteller durchgeführt wird.</p>	

Tabelle 12 — Klasse D

Geltungsbereich	Anforderungen
<p>Vorwiegend ruhende Beanspruchung</p> <p>Alle einsetzbaren Werkstoffe nach dieser Norm</p> <p>Erzeugnisdicken nach den maßgebenden Anwendungsregelwerken</p> <p>Schweißprozesse: manuelle, teilmechanische, vollmechanische und automatische Verfahren (Bolzenschweißen nach DIN EN ISO 14555)</p> <p>Alle vorwiegend ruhend beanspruchten Bauteile für Konstruktionen, die nach den Stahlbaugrundnormen und den jeweiligen Stahlbaufachnormen bemessen sind</p>	<p>Es sind geprüfte Schweißer/Bediener mit gültiger Schweißer-/Bedienerprüfung nach DIN EN 287-1/ DIN EN 1418 einzusetzen. Der Geltungsbereich der Prüfung muss den Einsatzbereich des Schweißers/Bedieners voll abdecken. Für Rohrknoten (Rundrohr an Rundrohr) ist die Zusatzprüfung nach DIN 18808 erforderlich. Für das Schweißen von Vierkant-Hohlprofilen reicht eine Blechschweißerprüfung.</p> <p>Der Betrieb muss für die Schweißaufsicht zumindest eine, dem Betrieb ständig angehörende Schweißaufsichtsperson mit umfassenden technischen Kenntnissen nach DVS-IIW/EFW 1173 oder gleichwertiger Ausbildung haben.</p> <p>Bei Serienproduktion^a mit nachgewiesener Erfahrung kann die Schweißaufsicht von einer Schweißaufsichtsperson mit speziellen technischen Kenntnissen nach DVS-IIW/EFW 1172 oder gleichwertiger Ausbildung vorgenommen werden.</p> <p>Standard-Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-3</p>
<p>^a Serienproduktion liegt vor, wenn eine wiederholende Fertigung von vergleichbaren Bauteilen mit eindeutiger Festlegung von Tragwerksform, Stahlsorte, Schweißprozess und Arten der Schweißverbindungen vom Hersteller durchgeführt wird.</p>	

Tabelle 13 — Klasse E

Geltungsbereich	Anforderungen
<p>Alle einsetzbaren Werkstoffe nach dieser Norm</p> <p>Erzeugnisdicken nach den maßgebenden Anwendungsregelwerken</p> <p>Schweißprozesse: manuelle, teilmechanische, vollmechanische und automatische Verfahren (Bolzenschweißen nach DIN EN ISO 14555)</p> <p>Alle Bauteile der Klasse D und nicht vorwiegend ruhend beanspruchte Bauteile für Konstruktionen gemäß den folgenden technischen Regeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ril 804 Eisenbahnbrücken in Verbindung mit DIN-Fachbericht 103 und DIN-Fachbericht 104 — Straßenbrücken nach DIN-Fachbericht 103 und DIN-Fachbericht 104 — DIN 4131 Antennentragwerke mit Erfordernis eines Betriebsfestigkeitsnachweises — DIN 4132 Kranbahnen, Stahltragwerke — DIN V 4133 Stahlschornsteine des Abmessungsbereiches I — DIN EN 13814 Fliegende Bauten mit Erfordernis eines Betriebsfestigkeitsnachweises — andere vergleichbare dynamisch beanspruchte Konstruktionen 	<p>Es sind geprüfte Schweißer/Bediener mit gültiger Schweißer-/Bedienerprüfung nach DIN EN 287-1/ DIN EN 1418 einzusetzen. Der Geltungsbereich der Prüfung muss den Einsatzbereich des Schweißers/Bedieners voll abdecken. Für Rohrknoten (Rundrohr an Rundrohr) ist die Zusatzprüfung nach DIN 18808 erforderlich. Für das Schweißen von Vierkant-Hohlprofilen reicht eine Blechschweißerprüfung.</p> <p>Der Betrieb muss für die Schweißaufsicht zumindest eine, dem Betrieb ständig angehörende Schweißaufsichtsperson mit umfassenden technischen Kenntnissen nach DVS-IIW/EFW 1173 oder gleichwertiger Ausbildung haben.</p> <p>Umfassende Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-2</p>

Tabelle 14 — Herstellerqualifikation für das Schweißen

1	Klasse	A	B	C	D	E
2	Eignungsnachweis	Kein Eignungsnachweis erforderlich	Kleiner Eignungsnachweis	Kleiner Eignungsnachweis mit Erweiterung	Großer Eignungsnachweis	Großer Eignungsnachweis mit Erweiterung auf dynamischen Bereich
3	Art der Einwirkung	Tragwerke vorwiegend ruhend beansprucht				Tragwerke nicht vorwiegend ruhend beansprucht
4	Geltungsbereich nach Tabelle:	9	10	11	12	13
5	Werkseigene Produktionskontrolle	Ist durchzuführen in Verantwortung des Herstellers				
6	Betriebsanforderungen	kein Nachweis erforderlich	Nachweis gegenüber anerkannter Stelle erforderlich			
7	Stufe der Anforderung nach DIN EN ISO 3834-2, DIN EN ISO 3834-3, DIN EN ISO 3834-4	Elementar DIN EN ISO 3834-4	Standard DIN EN ISO 3834-3			Umfassend DIN EN ISO 3834-2
8 ^a	Stufe der technischen Kenntnisse der Schweißaufsichtspersonen nach DIN EN ISO 14731	Keine besonderen Anforderungen ^a	Technische Basiskenntnisse DVS-IIW/EFW 1171 ^b	Spezielle technische Kenntnisse DVS-IIW/EFW 1172 ^{c,d}	Umfassende technische Kenntnisse DVS-IIW/EFW 1173 ^{e,f}	Umfassende technische Kenntnisse DVS-IIW/EFW 1173 ^f
^a Geprüfte Schweißer nach DIN EN 287-1 erforderlich. ^b Richtlinie DVS-IIW/EFW 1171: European Welding Specialist (Schweißfachmann) oder gleichwertige Ausbildung. ^c Technische Basiskenntnisse sind ausreichend für Serienproduktion mit nachgewiesener Erfahrung. ^d Richtlinie DVS-IIW/EFW 1172: European Welding Technologist (Schweißtechniker) oder gleichwertige Ausbildung. ^e Spezielle technische Kenntnisse sind ausreichend bei Serienproduktion mit nachgewiesener Erfahrung. ^f Richtlinie DVS-IIW/EFW 1173: European Welding Engineer (Schweißfachingenieur) oder gleichwertige Ausbildung.						

Anhang A (informativ)

Hinweise zu zitierten Normen in Abschnitt 2

Nachstehende Tabelle A.1 fasst diejenigen Normen und technischen Regelwerke der Ausgabe September 2002 zusammen, die bis zum Erscheinen der vorliegenden Änderung A1 zurückgezogen bzw. ersetzt worden sind. Die entsprechenden Ausgabedaten sind ebenfalls angegeben, damit ist jedoch keine Datierung im Sinne der Regeln von DIN 820-2 beabsichtigt.

Tabelle A.1 — Liste der zurückgezogenen bzw. ersetzten Normen und technischen Regelwerke

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
1	DIN 267-10:1988-01 Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen; Feuerverzinkte Teile	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-11 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 10684:2004-11, Verbindungselemente — Feuerverzinkung (ISO 10684:2004); Deutsche Fassung EN ISO 10684:2004
2	DIN 976-1: 1995-02 Gewindebolzen — Teil 1: Metrisches Gewinde	<u>Zurückgezogen:</u> 2002-12 Nachfolgedokument: DIN 976-1:2002-12, Gewindebolzen — Teil 1: Metrisches Gewinde
3	DIN 977:1998-02 Sechskant-Schweißmutter mit Flansch	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-01 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 21670:2004-01, Sechskant-Schweißmutter mit Flansch (ISO 21670:2003); Deutsche Fassung EN ISO 21670:2003
4	DIN 1055-3:1971-06 Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten	<u>Zurückgezogen:</u> 2002-10 Nachfolgedokument DIN 1055-3:2006-03, Einwirkungen auf Tragwerke — Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten
5	DIN 4099:1985-11 Schweißen von Betonstahl — Ausführung und Prüfung	<u>Zurückgezogen:</u> 2003-08 Nachfolgedokumente: DIN EN ISO 17660-1:2006-12, Schweißen — Schweißen von Betonstahl — Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-1:2006 DIN EN ISO 17660-2:2006-12, Schweißen — Schweißen von Betonstahl — Teil 2: Nichttragende Schweißverbindungen (ISO 17660-2:2006); Deutsche Fassung EN ISO 17660-2:2006

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
6	DIN 4112: 1983-02 Fliegende Bauten; Richtlinien für Bemessung und Ausführung	<u>Zurückgezogen:</u> 2006-05 Nachfolgedokumente: DIN EN 13782:2006-05, Fliegende Bauten — Zelte — Sicherheit; Deutsche Fassung EN 13782:2005 DIN EN 13814:2005-06, Fliegende Bauten und Anlagen für Veranstaltungsplätze und Vergnügungsparks — Sicherheit; Deutsche Fassung EN 13814:2004
7	DIN 4133: 1991-11 Schornsteine aus Stahl	<u>Zurückgezogen:</u> 2007-07 Nachfolgedokumente: DIN V 4133:2007-05, Freistehende Schornsteine DIN EN 13084-1:2007-05, Freistehende Schornsteine — Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Deutsche Fassung EN 13084-1:2007
8	DIN 4141-1:1984-09 Lager im Bauwesen — Allgemeine Regelungen	<u>Zurückgezogen:</u> 2003-05 Nachfolgedokumente: DIN V 4141-1:2003-05, Lager im Bauwesen — Teil 1: Allgemeine Regelungen DIN EN 1337-1:2001-02, Lager im Bauwesen — Teil 1: Allgemeine Regelungen; Deutsche Fassung EN 1337-1:2000
9	DIN 4141-2: 1984-09 Lager im Bauwesen; Lagerung für Ingenieurbauwerke im Zuge von Verkehrswegen (Brücken)	<u>Teilweise ersetzt durch:</u> DIN EN 1337-1:2001-02, Lager im Bauwesen — Teil 1: Allgemeine Regelungen; Deutsche Fassung EN 1337-1:2000
10	DIN 4141-3: 1984-09 Lager im Bauwesen; Lagerung für Hochbauten	<u>Teilweise ersetzt durch:</u> DIN EN 1337-1:2001-02, Lager im Bauwesen — Teil 1: Allgemeine Regelungen; Deutsche Fassung EN 1337-1:2000
11	E DIN 4141-12: 1994-11 Lager im Bauwesen — Gleitlager	<u>Zurückgezogen:</u> 2003-06 Nachfolgedokument: DIN EN 1337-2:2004-07, Lager im Bauwesen — Teil 2: Gleitteile; Deutsche Fassung EN 1337-2:2004

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
12	DIN 4141-14:1985-09 Lager im Bauwesen; Bewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-07 Nachfolgedokument: DIN EN 1337-3:2005-07, Lager im Bauwesen — Teil 3: Elastomerlager; Deutsche Fassung EN 1337-3:2005
13	DIN 4141-15: 1991-01 Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Bauliche Durchbildung und Bemessung	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-07 Nachfolgedokument: DIN EN 1337-3:2005-07, Lager im Bauwesen — Teil 3: Elastomerlager; Deutsche Fassung EN 1337-3:2005
14	DIN 4141-140:1991-01 Lager im Bauwesen; Bewehrte Elastomerlager; Baustoffe, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-07 Nachfolgedokument: DIN EN 1337-3:2005-07, Lager im Bauwesen — Teil 3: Elastomerlager; Deutsche Fassung EN 1337-3:2005
15	DIN 4141-150: 1991-01 Lager im Bauwesen; Unbewehrte Elastomerlager; Baustoffe, Anforderungen, Prüfungen und Überwachung	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-07 Nachfolgedokument: DIN EN 1337-3:2005-07, Lager im Bauwesen — Teil 3: Elastomerlager; Deutsche Fassung EN 1337-3:2005
16	E DIN 4420-1: 2002-09 Arbeits- und Schutzgerüste — Teil 1: Schutzgerüste; Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-03 Nachfolgedokument: DIN 4420-1:2004-03, Arbeits- und Schutzgerüste — Teil 1: Schutzgerüste — Leistungsanforderungen, Entwurf, Konstruktion und Bemessung
17	DIN 4420-4:1988-12 Arbeits- und Schutzgerüste aus vorgefertigten Bauteilen (Systemgerüste); Werkstoffe, Gerüstbauteile, Abmessungen, Lastannahmen und sicherheitstechnische Anforderungen; Deutsche Fassung HD 1000:1988	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-03 Nachfolgedokument(e): DIN EN 12810-1:2004-03, Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen – Teil 1: Produktfestlegungen; Deutsche Fassung EN 12810-1:2003 DIN EN 12810-2:2004-03, Fassadengerüste aus vorgefertigten Bauteilen — Teil 2: Besondere Bemessungsverfahren und Nachweise; Deutsche Fassung EN 12810-2:2003
18	DIN 4421: 1982-08 Traggerüste; Berechnung, Konstruktion und Ausführung	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-09 Nachfolgedokument: DIN EN 12812:2004-09, Traggerüste — Anforderungen, Bemessung und Entwurf; Deutsche Fassung EN 12812:2004

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
19	DIN 6914:1989-10 Sechskantschrauben mit großen Schlüsselweiten; HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-06 Nachfolgedokument: DIN EN 14399-4:2006-06, Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 4: System HV — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern; Deutsche Fassung EN 14399-4:2005
20	DIN 6915: 1999-12 Sechskantmuttern mit großen Schlüsselweiten für Verbindungen mit HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-06 Nachfolgedokument: DIN EN 14399-4:2006-06, Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 4: System HV — Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern; Deutsche Fassung EN 14399-4:2005
21	DIN 6916: 1989-10 Scheiben, rund, für HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-06 Nachfolgedokument: DIN EN 14399-6:2006-06, Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 6: Flache Scheiben mit Fase; Deutsche Fassung EN 14399-6:2005 + AC:2006
22	DIN 7999:1983-12	<u>Zurückgezogen:</u> 2008-03-28 Nachfolgedokument: DIN EN 14399-8:2008-03, Hochfeste planmäßig vorspannbare Schraubenverbindungen für den Metallbau — Teil 8: System HV — Garnituren aus Sechskant- Passschrauben und Muttern
23	DIN 17111: 1980-09 Kohlenstoffarme unlegierte Stähle für Schrauben, Muttern und Nieten; Technische Lieferbedingungen	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-03
24	E DIN 18800-5: 1999-01 Stahlbauten — Teil 5: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton; Bemessung und Konstruktion	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-11 Nachfolgedokument: DIN 18800-5:2007-03, Stahlbauten — Teil 5: Verbundtragwerke aus Stahl und Beton — Bemessung und Konstruktion
25	DIN 18809: 1987-09 Stählerne Straßen- und Wegbrücken; Bemessung, Konstruktion, Herstellung	Ergänzt durch: DIN Fachbericht 103:2003, Stahlbrücken DIN-Fachbericht 104: 2003, Verbundbrücken

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
26	<p>DIN EN 287-1: 1997-08</p> <p>Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle (enthält Änderung A1:1997); Deutsche Fassung EN 287-1:1992 + A1:1997</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-05</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN 287-1:2006-06, Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle; Deutsche Fassung EN 287-1:2004 + A2:2006</p>
27	<p>DIN EN 288-2: 1997-10</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 2: Schweißanweisung für das Lichtbogenschweißen (enthält Änderung A1:1997); Deutsche Fassung EN 288-2:1992 + A1:1997</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2005-01</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15609-1:2005-01, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 1: Lichtbogenschweißen (ISO 15609-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15609-1:2004</p>
28	<p>DIN EN 288-3: 1997-10</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 3: Schweißverfahrensprüfungen für das Lichtbogenschweißen von Stählen (enthält Änderung A1:1997); Deutsche Fassung EN 288-3:1992 + A1:1997</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-11</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15614-1:2004-11, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißverfahrensprüfung — Teil 1: Lichtbogen- und Gasschweißen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15614-1:2004</p>
29	<p>DIN EN 288-5: 1994-10</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 5: Anerkennung durch Einsatz anerkannter Schweißzusätze für das Lichtbogenschweißen; Deutsche Fassung EN 288-5:1994</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-02</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15610:2004-02, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund des Einsatzes von geprüften Schweißzusätzen (ISO 15610:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15610:2003</p>
30	<p>DIN EN 288-6: 1994-10</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 6: Anerkennung aufgrund vorliegender Erfahrung; Deutsche Fassung EN 288-6:1994</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-03</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15611:2004-03, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund von vorliegender schweißtechnischer Erfahrung (ISO 15611:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15611:2003</p>
31	<p>DIN EN 288-7: 1995-08</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 7: Anerkennung von Normschweißverfahren für das Lichtbogenschweißen; Deutsche Fassung EN 288-7:1995</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-10</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15612:2004-10, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung durch Einsatz eines Standardschweißverfahrens (ISO 15612:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15612:2004</p>

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
32	DIN EN 288-8: 1995-08 Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Teil 8: Anerkennung durch eine Schweißprüfung vor Fertigungsbeginn; Deutsche Fassung EN 288-8:1995-08	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-09 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15613:2004-09, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Qualifizierung aufgrund einer vorgezogenen Arbeitsprüfung (ISO 15613:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15613:2004
33	DIN EN 729-2: 1994-11 Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen	<u>Zurückgezogen:</u> 2006-03 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 3834-2:2006-03, Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 2: Umfassende Qualitätsanforderungen (ISO 3834-2:2005); Deutsche Fassung EN ISO 3834-2:2005
34	DIN EN 729-3: 1994-11 Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen; Deutsche Fassung EN 729-3:1994	<u>Zurückgezogen:</u> 2006-03 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 3834-3:2006-03, Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen - Teil 3: Standard- Qualitätsanforderungen (ISO 3834-3:2005); Deutsche Fassung EN ISO 3834-3:2005
35	DIN EN 729-4: 2004-08 Schweißtechnische Qualitätsanforderungen — Schmelzschweißen metallischer Werkstoffe — Teil 4: Elementar-Qualitätsanforderungen; Deutsche Fassung EN 729-4:1994	<u>Zurückgezogen:</u> 2006-03 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 3834-4:2006-03, Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweißen von metallischen Werkstoffen — Teil 4: Elementare Qualitätsanforderungen (ISO 3834-4:2005); Deutsche Fassung EN ISO 3834-4:2005

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
36	<p>DIN V ENV 1993-1-1: 1993-04</p> <p>Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau; Deutsche Fassung ENV 1993-1-1:1992</p>	<p><u>Teilweise ersetzt durch:</u></p> <p>DIN EN 1993-1-1:2005-07, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005</p> <p>DIN EN 1993-1-8:2005-07, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005</p> <p>DIN EN 1993-1-9:2005-07, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-9: Ermüdung; Deutsche Fassung EN 1993-1-9:2005</p> <p>DIN EN 1993-1-10 :2005-07, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung; Deutsche Fassung EN 1993-1-10:2005</p>
37	<p>DIN EN 10025: 1994-03</p> <p>Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen; Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2005-02</p> <p>Nachfolgedokument(e):</p> <p>DIN EN 10025-1:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004</p> <p>DIN EN 10025-2:2005-04, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2004</p>
38	<p>DIN EN 10113-2: 1993-04</p> <p>Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen; Teil 2: Lieferbedingungen für normalgeglühte /normalisierend gewalzte Stähle; Deutsche Fassung EN 10113-2:1993</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2005-02</p> <p>Nachfolgedokument:</p> <p>DIN EN 10025-1:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004</p> <p>DIN EN 10025-3:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 3: Technische Lieferbedingungen für normalgeglühte / normalisierend gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle; Deutsche Fassung EN 10025-3:2004</p>

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
39	DIN EN 10113-3: 1993-04 Warmgewalzte Erzeugnisse aus schweißgeeigneten Feinkornbaustählen; Teil 3: Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte Stähle; Deutsche Fassung EN 10113-3:1993	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-02 Nachfolgedokument: DIN EN 10025-1:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004 DIN EN 10025-4:2005-04, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 4: Technische Lieferbedingungen für thermomechanisch gewalzte schweißgeeignete Feinkornbaustähle; Deutsche Fassung EN 10025-4:2004
40	DIN EN 10155: 1993-08 Wetterfeste Baustähle; Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10155:1993	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-02 Nachfolgedokument(e): DIN EN 10025-1:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004 DIN EN 10025-5:2005-02, Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 5: Technische Lieferbedingungen für wetterfeste Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-5:2004
41	DIN EN 10164: 1993-08 Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche; Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10164:1993	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-03 Nachfolgedokument: DIN EN 10164:2005-03, Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10164:2004
42	DIN EN 10204: 1995-08 Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995); Deutsche Fassung EN 10204:1991 + A1:1995	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-01 Nachfolgedokument: DIN EN 10204:2005-01, Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
43	DIN EN 22063: 1994-08 Metallische und andere anorganische Schichten — Thermisches Spritzen — Zink, Aluminium und ihre Legierungen (ISO 2063:1991); Deutsche Fassung EN 22063:1993	<u>Zurückgezogen:</u> 2005-05 Nachfolgedokument: DIN EN ISO 2063:2005-05, Thermisches Spritzen — Metallische und andere anorganische Schichten — Zink, Aluminium und ihre Legierungen (ISO 2063:2005); Deutsche Fassung EN ISO 2063:2005

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
44	<p>DIN EN 25817: 1992-09</p> <p>Lichtbogenschweißverbindungen an Stahl — Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:1992); Deutsche Fassung EN 25817:1992</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2003-12</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 5817:2006-10, Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003 + Cor. 1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2007</p>
45	<p>DIN EN ISO 9013: 1995-05</p> <p>Schweißen und verwandte Verfahren — Güteeinteilung und Maßtoleranzen für autogene Brennschnittflächen (ISO 9013:1992); Deutsche Fassung EN ISO 9013:1995</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2003-07</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 9013:2003-07, Thermisches Schneiden — Einteilung thermischer Schnitte — Geometrische Produktspezifikation und Qualität (ISO 9013:2002); Deutsche Fassung EN ISO 9013:2002</p>
46	<p>E DIN EN ISO 15609-4: 2000-08</p> <p>Anforderung und Anerkennung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO/DIS 15609-4:2000); Deutsche Fassung prEN ISO 15609-4:2000</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2004-10</p> <p>Nachfolgedokument: DIN EN ISO 15609-4:2004-10, Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe — Schweißanweisung — Teil 4: Laserstrahlschweißen (ISO 15609-4:2004); Deutsche Fassung EN ISO 15609-4:2004</p>
47	<p>DASt 009:1973-04</p> <p>Empfehlungen zur Wahl der Stahlgütegruppen für geschweißte Stahlbauten</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2005-01</p> <p>Nachfolgedokument: DASt 009:2005-01 Stahlortenauswahl für geschweißte Stahlbauten</p>
48	<p>DS 804: 2000-09-25</p> <p>Vorschrift für Eisenbahnbrücken und sonstige Ingenieurbauwerke (VEI)</p>	<p><u>Zurückgezogen:</u> 2003-05</p> <p>Nachfolgedokument: Ril 804(2003-05) Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten DIN-Fachbericht 103:2003, Stahlbrücken DIN-Fachbericht 104:2003, Verbundbrücken</p>

Tabelle A.1 (fortgesetzt)

Lfd. Nr.	Stand 2002-09	Stand 2008-11
49	DVS 0501:1976-03 Prüfen der Porenneigung beim Überschweißen von Fertigungsbeschichtungen (FB) auf Stahl	<u>Zurückgezogen:</u> 2004-02 Normen zum Thema: DIN EN ISO 17652-1:2003-07, Schweißen — Prüfung von Fertigungsbeschichtungen für das Schweißen und für verwandte Prozesse — Teil 1: Allgemeine Anforderungen DIN EN ISO 17652-2:2003-07, Schweißen — Prüfung von Fertigungsbeschichtungen für das Schweißen und für verwandte Prozesse — Teil 2: Schweißeigenschaften von Fertigungsbeschichtungen
50	DVS 1702:1999-11 Verfahrensprüfungen im Stahlbau für Schweißverbindungen an hochfesten schweißgeeigneten Feinkornbaustählen	<u>Zurückgezogen:</u> 2003-05 Nachfolgedokument: DVS 1702:2003-05 Verfahrensprüfungen im konstruktiven Ingenieurbau
51	DVS 1704: 1993-11 Richtlinie für den Eignungsnachweis zum Schweißen nach DIN 18800 Teil 7	<u>Zurückgezogen:</u> 1998-04 Nachfolgedokument: DVS 1704:2004-05 Voraussetzungen und Verfahren für die Erteilung von Bescheinigungen über die Herstellerqualifikation zum Schweißen von Stahlbauten nach DIN 18800-7:2002-09
52	SEP 1390: 1996-07 Aufschweißbiegeversuch	Ergänzt durch Ersatzkriterium zum Aufschweißbiegeversuch
53	Technische Lieferbedingungen BN 918300 Deutsche Bahn AG	<u>Zurückgezogen</u> Nachfolgedokument: TL/TP – KOR – Stahlbauten Herausgeber: Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt)

Literaturhinweise

- [1] Lindner, J.: Contact Splices in Columns. In: Stability and Ductility of Steel Structures, D. Camotim et al. (Eds.), Lissabon, September 2006, S. 223-232
- [2] Wiegand, Kloos, Thomalla – Schraubenverbindungen, Springer Verlag, Berlin, Ausgabe Mai 2007

DIN 6914, *Sechskantschrauben mit großen Schlüsselweiten; HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen*

DIN 6915, *Sechskantmuttern mit großen Schlüsselweiten für Verbindungen mit HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen*

DIN 6916, *Scheiben, rund, für HV-Schrauben in Stahlkonstruktionen*

DIN 7999, *Sechskant-Paßschrauben, hochfest, mit großen Schlüsselweiten für Stahlkonstruktionen*

DIN EN 970, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schmelzschweißnähten — Sichtprüfung*

DIN EN 1290, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN 1712, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN 1713, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN 20898-2, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen — Teil 2: Muttern mit festgelegten Prüfkräften — Regelgewinde*

DIN EN ISO 898-1, *Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl — Teil 1: Schrauben*