

DIN 22261-3

ICS 53.100; 73.100.30

Einsprüche bis 2014-12-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN 22261-3:2006-11**Entwurf****Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen –
Teil 3: Ausführung von Stahltragwerken**Excavators, spreaders and auxiliary equipment in opencast lignite mines –
Part 3: Execution of steel structuresExcavateurs, remblayeurs et appareils subsidiaires dans les mines à ciel ouvert au
lignite –
Partie 3: Exécution des structures en acier**Anwendungswarnvermerk**Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-08-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an faberg@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bergbau (FABERG) (Hausanschrift: Wilhelmstr. 98, 44649 Herne).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 57 Seiten

DIN-Normenausschuss Bergbau (FABERG)
DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)
DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Inhalt

Seite

Vorwort	6
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	11
4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation	12
4.1 Ausführungsunterlagen	12
4.1.1 Allgemeines	12
4.1.2 Ausführungsklassen	12
4.1.3 Vorbereitungsgrade	13
4.1.4 Geometrische Toleranzen	13
4.2 Herstellerdokumentation	13
4.2.1 Qualitätsdokumentation	13
4.2.2 Qualitätsmanagementplan	13
4.2.3 Arbeitssicherheit	13
4.2.4 Ausführungsdokumentation	13
5 Konstruktionsmaterialien	14
5.1 Allgemeines	14
5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit	14
5.3 Vorprodukte für den Stahlbau	14
5.3.1 Allgemeines	14
5.3.2 Grenzabmaße der Dicke	14
5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit	14
5.3.4 Besondere Eigenschaften	14
5.4 Stahlgussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen	15
5.5 Schweißzusätze	15
5.6 Mechanische Verbindungsmittel	15
5.6.1 Allgemeines	15
5.6.2 Bezeichnungsweise und Produktnormen	15
5.6.3 Garnituren für nicht planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen	16
5.6.4 Garnituren für planmäßig vorgespannte Verbindungen	16
5.6.5 Sicherungselemente	16
5.6.6 Scheiben	17
5.6.7 Niete	17
5.6.8 Besondere Verbindungsmittel	17
5.6.9 Lieferung und Kennzeichnung	17
5.7 Bolzen und Kopfbolzen	17
5.8 Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen	17
5.9 Lager	17
6 Vorbereitung und Zusammenbau	17
6.1 Allgemeines	17
6.2 Identifizierbarkeit	17
6.3 Handhabung und Lagerung	18
6.4 Schneiden	18
6.4.1 Allgemeines	18
6.4.2 Scherschneiden und Stanzen	18
6.4.3 Thermisches Schneiden	18
6.4.4 Härte der Schnittflächen	18
6.5 Formgebung	18

6.5.1	Allgemeines	18
6.5.2	Warmumformen	19
6.5.3	Flammrichten	19
6.5.4	Kaltumformen	19
6.6	Lochen	19
6.6.1	Maße von Löchern	19
6.6.2	Passungen von Passschrauben- und Passbolzenverbindungen.....	19
6.6.3	Ausführung von Löchern.....	19
6.7	Ausschnitte	19
6.8	Kontaktstöße.....	20
6.9	Zusammenbau	20
6.10	Überprüfung des Zusammenbaues	20
7	Schweißen	20
7.1	Allgemeines	20
7.2	Schweißplan.....	21
7.3	Schweißprozesse	21
7.4	Qualifizierung des Schweißverfahrens und des Schweißpersonals	21
7.5	Vorbereitung und Ausführung von Schweißarbeiten	22
7.5.1	Schweißnahtvorbereitung	22
7.5.2	Lagerung und Handhabung von Schweißzusätzen	22
7.5.3	Witterungsschutz	22
7.5.4	Zusammenbau für das Schweißen	22
7.5.5	Vorwärmen	22
7.5.6	Montagehilfen	22
7.5.7	Heftnähte	23
7.5.8	Kehlnähte	23
7.5.9	Stumpfnähte.....	23
7.5.10	Schweißen wetterfester Stähle	23
7.5.11	Rohrabzweigungen	23
7.5.12	Bolzenschweißen	23
7.5.13	Schlitz- und Lochnähte	23
7.5.14	Punktschweißen dünnwandiger Bauteile	23
7.5.15	Andere Schweißnahtarten	23
7.5.16	Wärmebehandlung nach dem Schweißen	24
7.5.17	Ausführung von Schweißarbeiten	24
7.6	Abnahmekriterien	24
8	Mechanische Verbindungsmittel	26
8.1	Allgemeines	26
8.2	Einsatz von Garnituren	26
8.2.1	Allgemeines	26
8.2.2	Schrauben	26
8.2.3	Muttern.....	26
8.2.4	Scheiben.....	26
8.3	Anziehen nicht planmäßig vorgespannter Schrauben	27
8.4	Vorbereitung von Kontaktflächen für gleitfeste Verbindungen.....	27
8.5	Anziehen planmäßig vorgespannter Schrauben.....	27
8.5.1	Allgemeines	27
8.5.2	Kombiniertes Vorspannverfahren	27
8.5.3	Ergänzende Vorspannverfahren	27
8.6	Passschrauben	27
8.7	Niete	28
8.7.1	Allgemeines	28
8.7.2	Einbau von Nieten	28
8.7.3	Abnahmekriterien	28
8.8	Einsatz besonderer Verbindungsmittel und Befestigungsverfahren	28
9	Montage	28
9.1	Allgemeines	28

9.2	Baustellenbedingungen	28
9.3	Montageverfahren	29
9.3.1	Bemessungsgrundlagen für das Montagekonzept	29
9.3.2	Montageverfahren des Ausführenden der Montage	29
9.3.3	Montagepläne	29
9.4	Vermessung	29
9.5	Abstützungen, Verankerungen und Lager	29
9.6	Montage und Baustellenarbeiten	29
9.6.1	Montageanweisung	29
9.6.2	Kennzeichnung	29
9.6.3	Handhabung und Lagerung auf der Baustelle	30
9.6.4	Probe- und Vormontage	30
9.6.5	Montagedurchführung	30
10	Oberflächenbehandlung	31
10.1	Allgemeines	31
10.2	Vorbereitung von Stahloberflächen	31
10.3	Kontaktkorrosion	31
10.4	Verzinken	31
10.5	Fugenabdichtung	31
10.6	Unzugängliche Oberflächen	31
10.7	Reparaturen nach dem Schneiden oder Schweißen	31
11	Geometrische Toleranzen	32
11.1	Toleranzkategorien	32
11.2	Grundlegende Toleranzen	32
11.2.1	Allgemeines	32
11.2.2	Herstelltoleranzen	32
11.2.3	Montagetoleranzen	32
11.3	Ergänzende Toleranzen	32
11.4	Besondere Toleranzen	33
12	Kontrolle, Prüfung und Korrekturmaßnahmen	33
12.1	Allgemeines	33
12.2	Konstruktionsmaterialien und Bauteile	33
12.3	Abmessungen von hergestellten Bauteilen	33
12.4	Schweißen	33
12.4.1	Allgemeines	33
12.4.2	Kontrolle vor und während des Schweißens	34
12.4.3	Kontrolle nach dem Schweißen	34
12.4.4	Arbeitsprüfungen beim Schweißen	40
12.5	Mechanische Verbindungsmittel	40
12.5.1	Kontrolle nicht planmäßig vorgespannter Verbindungen	40
12.5.2	Kontrolle und Prüfung planmäßig vorgespannter Verbindungen	40
12.5.3	Kontrolle, Prüfung und Austausch von Nieten	41
12.5.4	Besondere Verbindungsmittel und Befestigungsverfahren	41
12.6	Oberflächenschutz und Korrosionsschutz	42
12.7	Montage	42
12.7.1	Kontrolle der Probe- und Vormontage	42
12.7.2	Kontrolle des errichteten Tragwerks	42
12.7.3	Vermessung der geometrischen Lage von Verbindungsknotenpunkten	42
12.7.4	Sonstige Abnahmeprüfungen	42
Anhang A (normativ)	Schweißverbindungen – Benennung und Vorgabe für die Ausführung	43
Anhang B (informativ)	Prüfbericht über Oberflächenrissprüfungen – PT, MT	53
Anhang C (informativ)	Prüfbericht über Ultraschallprüfungen - UT	54
Anhang D (informativ)	Prüfbericht über Durchstrahlungsprüfungen — RT (Einstufung nach DIN EN ISO 10675-1)	55

Anhang E (informativ) Prüfbericht über gleitfeste Schraubenverbindungen	56
Literaturhinweise	57

Tabellen	Seite
Tabelle 1 — Produktnormen für Schraubengarnituren	16
Tabelle 2 — Kennbuchstaben zur Stoßart	20
Tabelle 3 — Zusammenhang zwischen Bewertungsgruppen und Stoßarten	21
Tabelle 4 — Grundanforderungen zur Schweißnahtgüte	24
Tabelle 5 — Zusammenhang zwischen Bewertungsgruppen und Zusatzanforderungen an die Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten von Schweißverbindungen	25
Tabelle 6 — Prüfumfang und Prüfklassen für Schweißnähte	35
Tabelle 7 — Grenzwerte bei der UT in Abhängigkeit von der Wanddicke und der Bewertungsgruppe für Prüfmethode 2 (AVG) nach DIN EN ISO 17640:2011	38
Tabelle 8 — Mindestabstände von Unregelmäßigkeiten bei der Längsfehlerprüfung	39
Tabelle A.1 — Schweißverbindungen	43

Bilder

Bild 1 — Maße zur Ermittlung der Unregelmäßigkeitsfläche – sinnbildliche Darstellung	37
Bild 2 — Beispiele für eingebundene und nicht eingebundene Nähtenden	39

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 008-10-01 AA „Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen“ des Normenausschusses Bergbau (FABERG) erarbeitet.

E DIN 22261 *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen* besteht aus:

- Teil 1: *Bau, Inbetriebnahme und Prüfungen*
- Teil 2: *Berechnungsgrundlagen*
- Teil 3: *Ausführung von Stahltragwerken*
- Teil 4: *Mechanische Bremsen für Hubwinden*
- Teil 5: *Mechanische Bremsen und Überlastsicherungen für Schwenkwerke*
- Teil 6: *Prüfung von Seilen und Seilendbefestigungen*

Änderungen

Gegenüber DIN 22261-3:2006-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung zu einer Norm für die Ausführung von Stahltragwerken;
- b) Aktualisierung der Bezüge auf andere Normen;
- c) Streichung der Bewertungsgruppe 4 der Schweißnähte;
- d) Streichung der Prüfung der Schweißnähte von nicht tragenden Bauteilen;
- e) redaktionelle Überarbeitung.

Einleitung

Diese Norm legt Anforderungen an die Ausführung der Stahltragwerke von Tagebaugroßgeräten fest, um ein ausreichendes Niveau an statischer Tragfähigkeit und Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sicherzustellen.

Die Gliederung dieser Norm folgt im Wesentlichen der DIN EN 1090-2.

Die Anforderungen an die Ausführung der Stahltragwerke sind im Allgemeinen von deren Ausführungsklasse abhängig.

Die Anforderungen an die Schweißnahtgüte und den Prüfumfang sind unabhängig von der Ausführungsklasse der Bauteile. Die Regeln zu den Abnahmekriterien und dem Prüfumfang von Schweißverbindungen sowie die Benennung der Stoßarten weichen von DIN EN 1090-2 ab und sind vollständig in dieser Norm geregelt.

E DIN 22261-3 baut hinsichtlich der zerstörungsfreien Prüfung von Schweißverbindungen und der Bewertung der Befunde auf DIN EN ISO 5817 auf und berücksichtigt deren Anforderungen.

Die Anwendung der E DIN 22261-3 auf die tragende Stahlkonstruktion erfordert aufgrund der Komplexität der Einwirkungen bei Tagebaugroßgeräten sowie im Hinblick auf die Ermüdungsfestigkeit gegenüber der DIN EN ISO 5817 die Einführung von eigenständigen Bewertungsgruppen.

Die Bewertungsgruppen werden in E DIN 22261-3 mit Ziffern von 0 bis 3 bezeichnet. Dieses System ist seit 1982 im Wirtschaftszweig des Großgerätebaus eingeführt. Dabei entsprechen die Bewertungsgruppen 1 bis 3 weitestgehend den in DIN EN ISO 5817 genannten Bewertungsgruppen B bis D.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Ausführung von tragenden Bauteilen aus Stahl von Baggern (außer Schwimmbaggern), Absetzern und Zusatzgeräten in Braunkohlentagebauen nach E DIN 22261-1.

Die Anforderungen an die Ausführung der Stahlkonstruktion werden im Allgemeinen durch Ausführungsklassen entsprechend DIN EN 1090-2 festgelegt. Anforderungen an die Abnahmekriterien und den Prüfumfang von Schweißverbindungen sind unabhängig von der Ausführungsklasse.

ANMERKUNG Die beim Bau und Betrieb von Baggern, Absetzern und Zusatzgeräten gesammelten Erfahrungen haben es erforderlich gemacht, von DIN EN 1090-2 abweichende Festlegungen für die Anforderungen an die zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen und für die Bewertung der Befunde zu treffen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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).

Abweichend hiervon wird im Normtext auf eine Datierung der DIN EN 1090-2 aus Übersichtsgründen verzichtet.

DIN 609, *Sechskant-Passsschrauben mit langem Gewindezapfen*

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-Passsschrauben mit Sechskantmutter für Stahlkonstruktionen*

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

DIN 7989-2, *Scheiben für Stahlkonstruktionen — Teil 1: Produktklasse A*

E DIN 22261-1:2014, *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen — Teil 1: Bau, Inbetriebnahme und Prüfungen*

E DIN 22261-2:2014, *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen — Teil 2: Berechnungsgrundlagen*

E DIN 22261-6, *Bagger, Absetzer und Zusatzgeräte in Braunkohlentagebauen — Teil 6: Prüfung von Seilen und Seilendbefestigungen*

DIN 34820, *Flache Scheiben mit Fasen für den Stahlbau*

DIN EN 1090-2:2011, *Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken — Technische Anforderungen an die Ausführung von Tragwerken aus Stahl*

DIN EN 1330-4, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 4: Begriffe der Ultraschallprüfung*

DIN EN 1559-2, *Gießereiwesen — Technische Lieferbedingungen — Teil 2: Zusätzliche Anforderungen an Stahlgussstücke*

DIN EN 1993-1-8:2010, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009*

DIN EN 1993-1-8/NA:2010, *Nationaler Anhang — National festgelegte Parameter — Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen*

DIN EN 1993-1-10, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten — Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung*;

DIN EN 10020, *Begriffsbestimmungen für die Einteilung der Stähle*

DIN EN 10025-2:2005, *Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen — Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 100252:2004*

DIN EN 10029:2011, *Warmgewalztes Stahlblech von 3 mm Dicke an — Grenzabmaße und Formtoleranzen; Deutsche Fassung EN 10029:2010*

DIN EN 10160, *Ultraschallprüfung von Flacherzeugnissen aus Stahl mit einer Dicke größer oder gleich 6 mm (Reflexionsverfahren)*

DIN EN 10163-3, *Lieferbedingungen für die Oberflächenbeschaffenheit von warmgewalzten Stahlerzeugnissen (Blech, Breitflachstahl und Profile) — Teil 3: Profile*

DIN EN 10164, *Stahlerzeugnisse mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche — Technische Lieferbedingungen*

DIN EN 10204:2005, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004*

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 ISO 286-1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — ISO-Toleranzsystem für Längenmaße — Teil 1: Grundlagen für Toleranzen, Abmaße und Passungen*

DIN EN ISO 1101, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 1101 Berichtigung 1, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Geometrische Tolerierung — Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf*

DIN EN ISO 2553, *Schweißen und verwandte Prozesse — Symbolische Darstellung in Zeichnungen — Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 3452-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

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

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

DIN EN ISO 5817:2006, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003 + Cor. 1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2003 + AC:2006*

DIN EN ISO 5817 Berichtigung 1, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817:2003 + Cor. 1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 5817:2003 + AC:2006, Berichtigungen zu DIN EN ISO 5817:2006-10*

DIN EN ISO 6520-1:2007, *Schweißen und verwandte Prozesse — Einteilung von geometrischen Unregelmäßigkeiten an metallischen Werkstoffen — Teil 1: Schmelzschweißen (ISO 6520-1:2007); Dreisprachige Fassung EN ISO 6520-1:2007*

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

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

DIN EN ISO 9692-1, *Schweißen und verwandte Prozesse — Arten der Schweißnahtvorbereitung — Teil 1: Lichtbogenhandschweißen, Schutzgasschweißen, Gasschweißen, WIG-Schweißen und Strahlschweißen von Stählen*

DIN EN ISO 9692-2, *Schweißen und verwandte Verfahren — Schweißnahtvorbereitung — Teil 2: Unterpulverschweißen von Stahl*

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung*

DIN EN ISO 10675-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen für die Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen*

DIN EN ISO 10684, *Verbindungselemente — Feuerverzinkung*

DIN EN ISO 11666:2011, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666:2010); Deutsche Fassung EN ISO 11666:2010*

DIN EN ISO 12944-2:1998, *Beschichtungsstoffe — Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme — Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen (ISO 12944-2:1998); Deutsche Fassung EN ISO 12944-2:1998*

DIN EN ISO 13920, *Schweißen — Allgemeintoleranzen für Schweißkonstruktionen — Längen- und Winkelmaße, Form und Lage*

DIN EN ISO 17635, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe*

DIN EN ISO 17636-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung — Teil 1: Röntgen- und Gammastrahlungstechniken mit Filmen*

DIN EN ISO 17637, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Sichtprüfung von Schmelzschweißnähten*

DIN EN ISO 17638, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung*

DIN EN ISO 17640, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung*

DIN EN ISO 17659, *Schweißen — Mehrsprachige Benennung für Schweißverbindungen mit bildlichen Darstellungen; Dreisprachige Fassung*

DIN EN ISO 23277, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Eindringprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN ISO 23278, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Magnetpulverprüfung von Schweißverbindungen — Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN ISO 23279, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Anzeigen in Schweißnähten*

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen — Teil 1: Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 2768-2, *Allgemeintoleranzen — Teil 2: Toleranzen für Form und Lage ohne einzelne Toleranzeintragung*

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

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN EN 1090-2, Abschnitt 3, für die Ultraschallprüfung die Begriffe nach DIN EN 1330-4 und die folgenden Begriffe.

3.1 Grundbegriffe

3.1.1

Bewertungsgruppe

Güteanforderung und Umfang der durchzuführenden Prüfungen für eine Schweißverbindung

3.1.2

Montageanweisung

alle Unterlagen, die für eine sachgerechte und sichere Montage erforderlich sind

3.1.3

Fertigungsfreigabe

Freigabe der für die Fertigung erforderlichen Ausführungsunterlagen durch eine jeweils befugte Person

3.1.4

Montagefreigabe

Freigabe der für die Montage erforderlichen Montageanweisung durch eine jeweils befugte Person

3.2 Ultraschallprüfung

3.2.1

Unregelmäßigkeit

jeder Reflektor, der auf Grund seiner Anzeigenmerkmale wie Echohöhe, Längsausdehnung, Reflexionseigenschaften auf eine Inhomogenität (z. B. Pore, Schlackeneinschluss) im Schweißnahtbereich schließen lässt

3.2.2

Unregelmäßigkeitsfläche

Produkt aus der Registrierlänge und dem zur gemessenen maximalen Echohöhe äquivalenten KSR-Wert (siehe Bild 1)

3.2.3

bezogene Unregelmäßigkeitsfläche

U

Quotient aus der Summe der Unregelmäßigkeitsflächen dividiert durch die Nahtfläche (siehe Bild 1)

4 Ausführungsunterlagen und Dokumentation

4.1 Ausführungsunterlagen

4.1.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.1.1.

Ergänzend zu den dort gestellten Anforderungen sind auch die folgenden, für die Ausführung notwendigen, Angaben in die Ausführungsunterlagen aufzunehmen:

- a) Produktnormen der Stahlerzeugnisse und Verbindungsmittel;
- b) Gütegruppen und Lieferzustand der Stahlsorten und Angaben der Optionen (zusätzliche Anforderungen) der relevanten Werkstoffnormen sowie für Bauteile, die aus Stahlerzeugnissen mit verbesserten Verformungseigenschaften senkrecht zur Erzeugnisoberfläche hergestellt werden, zusätzlich die Bezeichnung der Güteklasse nach DIN EN 10164;
- c) Vorbehandlungsmaßnahmen der Werkstoffe;
- d) maßgebende Technische Lieferbedingungen nach DIN EN 1559-2 und Gütestufen der Prüfverfahren für Stahlguss;
- e) Vermaßung und Stoßart (sinnbildlich) der Schweißnähte, falls zur Eindeutigkeit erforderlich mit Schweißdetails, und Bewertungsgruppen für die einzuhaltenden Schweißnahtgüten nach dieser Norm;
- f) Art und Umfang der zerstörungsfreien Werkstoffprüfungen;
- g) Angaben zu Gleitflächenklasse und Vorspannung für Schraubenverbindungen;
- h) Angaben zum Korrosionsschutzsystem.

Fehlende Angaben sind in Abstimmung mit dem Auftraggeber 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 Auftraggebers und gegebenenfalls des Sachverständigen zu berichtigen.

4.1.2 Ausführungsklassen

Es gibt im Anwendungsbereich dieser Norm zwei Ausführungsklassen, bezeichnet mit EXC2 und EXC3. Die Anforderungen steigen von EXC2 nach EXC3 an.

Die Ausführungsklassen gelten für die Ausführung der Stahlkonstruktion als Ganzes oder eines Teiltragwerkes.

Für die Zuordnung der Teiltragwerke zu Ausführungsklassen gilt E DIN 22261-2:2014, 2.1.2.

Für die Anforderungen in Abhängigkeit von den Ausführungsklassen gilt DIN EN 1090-2. Zusätzliche oder abweichende Anforderungen sind den nachfolgenden Regelungen zu entnehmen.

4.1.3 Vorbereitungsgrade

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.1.3.

4.1.4 Geometrische Toleranzen

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.1.4

Es gelten zusätzlich die besonderen Toleranzen nach 11.4.

4.2 Herstellerdokumentation

4.2.1 Qualitätsdokumentation

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.2.1.

4.2.2 Qualitätsmanagementplan

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.2.2.

Der Auftraggeber legt fest, ob ein Qualitätsmanagementplan erforderlich ist.

4.2.3 Arbeitssicherheit

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.2.3.

4.2.4 Ausführungsdokumentation

Es gilt DIN EN 1090-2, 4.2.4.

Folgende Aufzeichnungen müssen vorliegen oder angefertigt werden, falls zutreffend:

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

5 Konstruktionsmaterialien

5.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.1.

Die Verwendung von Werkstoffen ist in E DIN 22261-2:2014, Abschnitt 5 geregelt.

5.2 Identifizierbarkeit, Prüfbescheinigungen und Rückverfolgbarkeit

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.2.

Die in den Produktnormen angegebenen Eigenschaften der Stähle für Walz-, Schmiede- und Gusserzeugnisse sowie der Garnituren für Schraubenverbindungen der Festigkeitsklassen 8.8 und 10.9 sind durch Abnahmeprüfzeugnisse 3.1 nach DIN EN 10204:2005 zu bescheinigen.

5.3 Vorprodukte für den Stahlbau

5.3.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.3.1.

Bei unlegierten Baustählen der Stahlsorten S235 und S355 müssen für Elemente, deren Grenzwert für die Schmelzenanalyse nicht in der maßgebenden Produktnorm definiert ist, die Werte nach DIN EN 10020:2000, Tabelle 1 als Maximalwerte angewendet werden.

ANMERKUNG Die Sicherheit bei der schweißtechnischen Verarbeitung wird durch die Eingrenzung der Maximalwerte auf jeweils 0,03 % für Ti, Nb und V sowie auf 0,40 % für Cu erhöht.

5.3.2 Grenzabmaße der Dicke

Die Grenzabmaße der Dicke von Flacherzeugnissen müssen der Klasse A nach DIN EN 10029:2011 entsprechen.

Bei anderen Baustahlerzeugnissen gelten die Produktnormen.

5.3.3 Oberflächenbeschaffenheit

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.3.3.

Für die Oberflächenbeschaffenheit von Profilen gelten die Anforderungen der Klasse C2 nach DIN EN 10163-3. Risse, Schalen und Schalenstreifen sind unabhängig von ihrer Tiefe und/oder Größe auszubessern.

Sofern nach Vereinbarung eine Ausbesserung durch Schweißen durchgeführt wurde, so ist dies im Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005 anzugeben.

ANMERKUNG Bei einer Ausbesserung durch Schweißen ist insbesondere zu prüfen, ob dadurch Anforderungen an die Ermüdungsfestigkeit berührt werden (siehe E DIN 22261-2:2014, Tabelle 15.1, Konstruktionsdetail 1 bis 3).

5.3.4 Besondere Eigenschaften

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.3.4.

Bleche und Breitflachstähle, 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.

Für Produkte der Stahlsorten S235 mit Lieferzustand +AR und S355 jeweils mit Dicken > 30 mm, an denen geschweißt wird und bei denen die Schweißnähte in auf Zug beanspruchten Bereichen liegen, muss deren Eignung durch den Aufschweißbiegeversuch nach SEP 1390 nachgewiesen werden.

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

5.4 Stahlgussteile, Schmiedeteile und Bauteile aus Vergütungsstählen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.4 und DIN EN 1993-1-8/NA:2010, Anhang NA.B.

Für Stahlguss erfolgt die Festlegung von Sorten, Gütegruppen, Behandlungszuständen und Auswahlmöglichkeiten unter Berücksichtigung der Ausführungsunterlagen.

5.5 Schweißzusätze

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.5.

5.6 Mechanische Verbindungsmittel

5.6.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.1.

ANMERKUNG Die Verwendung von mechanischen Verbindungsmitteln ist in E DIN 22261-2:2014, 5.4 geregelt.

Für verzinkte Schrauben gilt DIN EN 1993-1-8/NA:2010, NCI zu Abschnitt 3.1.1.

In Verbindungen mit Passschrauben sind verzinkte Schrauben nicht zulässig.

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

5.6.2 Bezeichnungsweise und Produktnormen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.2.

Es kommen genormte Verbindungsmittel nach Tabelle 1 zur Anwendung. Dort sind die Kategorien der Schraubenverbindungen und die Produktnormen in Verbindung mit den Festigkeitsklassen in Übereinstimmung mit E DIN 22261-2 aufgeführt.

Tabelle 1 — Produktnormen für Schraubengarnituren

Kategorie	Schrauben		Muttern		Scheiben	
	Produktnorm	Fk ^a	Produktnorm	Fk ^a	Produktnorm	Hk ^b
A	DIN 7968 ^c	5.6	DIN EN ISO 4032	5	DIN 7989-1 DIN 7989-2	100
A	DIN 609 ^c	8.8 10.9	DIN EN ISO 4032	8 10	DIN EN ISO 7089	200 300
C, E	DIN EN 14399-4 ^d	10.9	DIN EN 14399-4 ^d	10	DIN EN 14399-6 DIN 6917 DIN 6918	300
A, E	DIN EN 14399-8 ^{c,d}	10.9	DIN EN 14399-8 ^d	10	DIN EN 14399-6 DIN 6917 DIN 6918	300
E	DIN EN ISO 4014 ^e	8.8 10.9	DIN EN ISO 4032	8 10	DIN 34820	300
^a Festigkeitsklasse ^b Härteklasse ^c Passschrauben ^d HV-Garnituren in der k-Klasse K1 ^e Einsatz nur zur Befestigung von Hauptverlagerungen und tragenden Maschinenbauteilen nach E DIN 22261-2:2014, Abschnitt 14, zulässig						

5.6.3 Garnituren für nicht planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.3.

Für nicht planmäßig vorgespannte Schraubenverbindungen kommen nur die in Tabelle 1 aufgeführten Garnituren mit Passschrauben der Kategorie A zur Anwendung.

5.6.4 Garnituren für planmäßig vorgespannte Verbindungen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.4.

5.6.5 Sicherungselemente

Nicht planmäßig vorgespannte Garnituren müssen durch konstruktive Maßnahmen gegen Lösen gesichert werden. Geeignete Maßnahmen zur Verhinderung des selbsttätigen Losdrehens sind z. B.:

- Ungangbarmachen des Schraubengewindes durch Körnerschlag;
- Selbsthemmende Keilsicherungsscheibenpaare;
- Palmuttern.

5.6.6 Scheiben

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.9.

5.6.7 Niete

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.10.

Zusätzlich gelten die Anforderungen nach E DIN 22261-2:2014, 5.4.2.

5.6.8 Besondere Verbindungsmittel

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.12.

Die Verwendung von Sechskant-Injektionsschrauben ist nicht zulässig.

5.6.9 Lieferung und Kennzeichnung

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.6.13.

5.7 Bolzen und Kopfbolzen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.7.

5.8 Hochfeste Zugglieder, Stäbe und Endverbindungen

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.10.

Zusätzlich gelten die Anforderungen nach E DIN 22261-1, E DIN 22261-2 und E DIN 22261-6.

5.9 Lager

Es gilt DIN EN 1090-2, 5.11.

6 Vorbereitung und Zusammenbau

6.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 6.1.

Für Bauteile der Ausführungsklasse EXC3 sind darüber hinaus folgende Anforderungen zu erfüllen:

Scharfe Kanten sind zu brechen. Bei deren Behandlung sowie bei der Beseitigung von Oberflächen- und Walzfehlern durch mechanische Bearbeitung sind kerbarme Übergänge herzustellen. Beim Schleifen entstehende Riefen müssen parallel zu den Spannungen verlaufen.

6.2 Identifizierbarkeit

Es gilt in der Regel DIN EN 1090-2, 6.2.

Bei EXC2 und EXC3 müssen die Prüfbescheinigungen den fertiggestellten Bauteilen zuordenbar sein.

Die Kennzeichnung durch Hartprägungen, gestanzte, gebohrte oder gefräste Markierungen ist bei Bauteilen der Ausführungsklasse EXC3 nicht zulässig. Dieses gilt auch bei EXC2 für Oberflächen von Bauteilen, die nicht der Korrosivitätskategorie C1 nach DIN EN ISO 12944-2:1998 zuzuordnen sind.

6.3 Handhabung und Lagerung

Es gilt DIN EN 1090-2, 6.3.

An den Bauteilen sind im Bedarfsfall Anschlagpunkte vorzusehen.

ANMERKUNG Angaben zur gegebenenfalls erforderlichen Demontage der Anschlagpunkte sind nach 9.6.1 Bestandteil der Montageanweisung.

6.4 Schneiden

6.4.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 6.4.1.

Für Bauteile der Ausführungsklasse EXC3 ist darüber hinaus Folgendes zu beachten:

Beim Schneiden entstandene einspringende Ecken müssen durch Schleifen (Neigung $\leq \frac{1}{4}$) bearbeitet werden. Eine Ausbesserung von Schnittflächen durch Verfüllen mit Schweißgut als Alternative zu einer mechanischen Bearbeitung ist nicht zulässig.

6.4.2 Scherschneiden und Stanzen

Bei gescherten oder gestanzten Schnitten 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.

Die nachgearbeiteten Schnittflächen müssen kerb- und rissfrei sein. Die Sichtprüfung ist durch eine Oberflächenrissprüfung zu ergänzen, falls Zweifel an der Rissfreiheit bestehen.

6.4.3 Thermisches Schneiden

Es gilt in der Regel DIN EN 1090-2, 6.4.3.

Für die Qualität der durch thermische Schnitte erzeugten Schnittflächen gilt bei EXC3 für die Rechtwinkligkeit- oder Neigungstoleranz und für die gemittelte Rautiefe der Gütebereich 3 nach DIN EN ISO 9013:2003.

Die Toleranzen zu den Grenzabmaßen sind zwischen Auftraggeber und Hersteller zu vereinbaren, gegebenenfalls unter Angabe der Toleranzklassen nach DIN EN ISO 9013.

6.4.4 Härte der Schnittflächen

Es gilt DIN EN 1090-2, 6.4.4.

Die Härte der Schnittflächen muss bei unlegierten Stählen den Werten der Tabelle 10 in DIN EN 1090-2 entsprechen.

6.5 Formgebung

6.5.1 Allgemeines

Es gilt DIN EN 1090-2, 6.5.1.

Die Werkstoffeigenschaften dürfen durch Formgebung nicht unzulässig verändert werden.