

EN ISO 15614-1

„Anforderung und Qualifizierung von Schweisverfahren für metallische Werkstoffe – Schweisverfahrensprüfung

Teil 1: Lichtbogen und Gasschweissen von Stählen und Lichtbogenschweissen von Nickel und Nickellegierungen“

Ende 2017 Jahr wurde die revidierte Grundlagennorm EN ISO 15614-1 «Anforderung und Qualifizierung von Schweisverfahren für metallische Werkstoffe Schweisverfahrensprüfung Teil 1: Lichtbogen und Gasschweissen von Stählen und Lichtbogenschweissen von Nickel und Nickellegierungen» veröffentlicht. Diese Norm wurde im Vorfeld grundlegend überarbeitet.

Die Norm legt fest, wie eine Schweissanweisung durch eine Schweisverfahrensprüfung qualifiziert wird.

Diese Norm gilt für das Lichtbogen- und Gasschweissen von Stählen in allen Produktformen und für Lichtbogenschweissen von Nickel und Nickellegierungen in allen Produktformen

Lichtbogen- und Gasschweissen umfasst die folgenden Schweisverfahren nach ISO 4063.

- 111: Lichtbogenhandschweissen
- 114: Metall-Lichtbogenschweissen mit Fülldraht ohne Schutzgas
- 12: Unterpulverschweissen
- 13: Metall-Schutzgasschweissen
- 14: Wolfram-Schutzgasschweissen
- 15: Plasmaschweissen
- 311: Gasschweissen mit Sauerstoff-Acetylen-Flamme

Es sind massgebliche Änderungen bezüglich der Anwendung in diese neue Version der Norm eingeflossen. Um eine grosse Anzahl von Schweisstrukturen abzudecken, sind zwei Stufen der Schweisverfahrensprüfung in der Norm angegeben. Stufe 1 basiert auf ASME, Abschnitt IX, während Stufe 2 auf den früheren Ausgaben dieser Norm basiert.

Allgemein kann gesagt werden, dass bei Stufe 2 der Prüfumfang grösser ist und die Geltungsbereiche eingeschränkter sind als bei Stufe 1. Schweisverfahrensprüfungen, die auf Stufe 2 durchgeführt werden, decken automatisch auch die Stufe 1 ab, jedoch nicht umgekehrt.

Ein möglicher Grund für die Änderung ist, dass in den letzten Jahren verschiedene Industriesektoren und Normenorganisationskomitees den Vorstoss gemacht haben, die Harmonisierung und Deckungsgleichheit der internationalen Normen zu erreichen. So auch die für die Verfahrensqualifizierung. Das dafür verantwortliche ISO Subkomitee hat einen Vergleich ausgearbeitet mit korrespondierenden Anforderungen zwischen der ISO 15614-1 und ASME IX zur Abschätzung der Möglichkeit eine Norm, die den Anspruch «one-size-fits-all» erfüllt, zu erstellen. Diese Übung zeigte, dass die Differenzen so gross waren, dass die beiden Normen nicht verflochten werden können. Deswegen wurde die Entscheidung getroffen, zwei Stufen einzuführen.

Daraus folgte unter anderem, dass eben diese zwei Stufen von Verfahrensprüfungen spezifiziert wurden, damit die EN ISO 15614-1 einen grösseren Anwendungsbereich hat.

Es gilt aber auch:

- Wenn keine Angaben gemacht werden nach welcher Stufe die VP durchgeführt werden soll, wird die Stufe 2 angewendet
- Dass existierende Verfahrensprüfungen und Geltungsbereiche gültig bleiben.

Neue Verfahrensprüfungen gemäss der EN ISO 15614-1:2017 können basierend auf existierenden Verfahrensprüfungen ausgestellt werden, solange die technischen Gegebenheiten die Prüfanforderungen der neuen Norm erfüllen.

In der Einleitung der Norm steht:

Alle neuen Schweisverfahrensprüfungen sind nach diesem Dokument ab dem Tag seiner Veröffentlichung durchzuführen.

Dieses Dokument setzt jedoch bereits bestehende Schweisverfahrensprüfungen, die nach früheren nationalen Normen oder Regeln oder früheren Ausgaben dieses Dokuments durchgeführt wurden, nicht ausser Kraft.

Wie oben angeführt sind einige Veränderungen vorgenommen worden, welche mit der nachfolgenden Auflistung dargestellt und auf die Unterschiede hingewiesen wird.

Die linke Spalte entspricht der alten Version und in der rechten Spalte ist die Anpassung resp. der neue Teil dargestellt. Unter jedem Abschnitt wird vermerkt was genau sich verändert hat.

Die Neuerungen der Norm entnehmen Sie den nachfolgenden Seiten.

Warum Sie eine Verfahrensprüfung brauchen und wie Sie vorgehen, wenn Sie eine benötigen, wird Ihnen auf der letzten Seite dieser Ausgabe aufgezeigt.

Quellenangaben:

Dieser Artikel enthält Abschnitte aus den Normen

- EN ISO 15614-1
- ISO/TR 25901
- sowie Hinweise und Auszüge aus der Normenkommission ISO/TC 44/SC 10, dem TWI und dem Beuth Verlag.
- Hinweise und Textauschnitte aus div. ISO Sub-Komitees

Haftungsausschluss:

Dieser Artikel erhebt keinen Anspruch auf allgemein gültige Aussagen. Die in den Normen beschriebenen Geltungsbereiche und Anforderungen die Prüfungen und Ergebnisse stehen über dem Inhalt dieses Artikels

Alt

Neu

Legende
 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)
 a Mindestmaß 150 mm
 D Rohraußendurchmesser
 t Werkstoffdicke

Bild 2 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung

Legende
 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)
 a Mindestmaß 150 mm
 D Rohraußendurchmesser
 t Werkstoffdicke

Bild 2 — Prüfstück für einen Stumpfstoß am Rohr mit voller Durchschweißung

Kommentar: nur zeichnerische Anpassung

Legende
 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)
 a Rohrabzweigwinkel
 a Mindestmaß: 150 mm
 D₁ Rohraußendurchmesser des Hauptrohres
 t₁ Werkstoffdicke des Hauptrohres
 D₂ Außendurchmesser des abzweigenden Rohres
 t₂ Werkstoffdicke des abzweigenden Rohres

Bild 4 — Prüfstück für eine Rohrabzweigung

Legende
 1 Schweißnahtvorbereitung und Zusammenbau entsprechend der vorläufigen Schweißanweisung (pWPS)
 a Rohrabzweigwinkel
 a Mindestmaß: 150 mm
 D₁ Außendurchmesser des Hauptrohres
 t₁ Werkstoffdicke des Hauptrohres
 D₂ Außendurchmesser des Abzweigrohres
 t₂ Werkstoffdicke des Abzweigrohres

Bild 4 — Prüfstück für eine Rohrabzweigung

Kommentar: nur zeichnerische Anpassung

Legende
 1 Mittelstirn
 2 Schweißnaht
 3 Bereich für:
 - Zugproben
 - Biegeproben
 4 Bereich für:
 - Kerbschlagbeurteilung und zusätzliche Prüfungen, falls erforderlich.
 5 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 6 Bereich für:
 - 1 Makroschliff;
 - 1 Härteprüfung

ANMERKUNG Nicht maßstäblich.

Bild 5 — Probelegre für einen Stumpfstoß am Blech

Legende
 1 AMAB 75 mm
 2 Schweißnaht
 3 Bereich für:
 - 1 Zugproben;
 - Biegeproben
 4 Bereich für:
 - Kerbschlagbeurteilung und bei Bedarf zusätzliche Prüfungen.
 5 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 6 Bereich für:
 - 1 Makroschliffprobe;
 - 1 Probe für Härteprüfung

ANMERKUNG Nicht maßstabgetreu.

Bild 5 — Probelegre bei einem Stumpfstoß am Blech

Kommentar: nur zeichnerische Anpassung

Legende
 1 Scheitelpunkt für feststehendes Rohr
 2 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 3 Bereich für:
 - Kerbschlagbeurteilung und zusätzliche Prüfungen, falls erforderlich.
 4 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 5 Bereich für:
 - 1 Makroschliff;
 - 1 Härteprüfung

ANMERKUNG Nicht maßstäblich.

Bild 6 — Probelegre für einen Stumpfstoß am Rohr

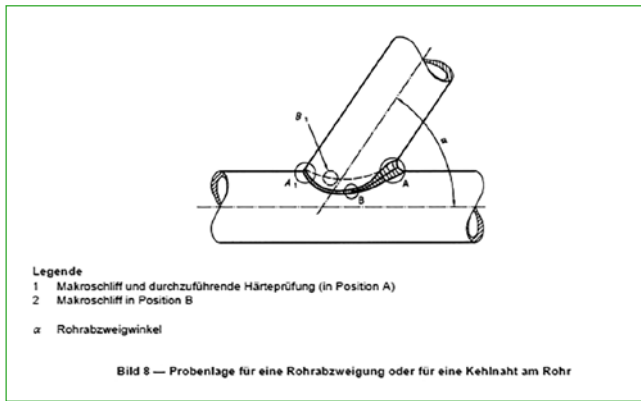
Legende
 1 Ende der Schweißung
 2 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 3 Bereich für:
 - Kerbschlagbeurteilung und bei Bedarf zusätzliche Prüfungen.
 4 Bereich für:
 - 1 Zugprobe;
 - Biegeproben
 5 Beginn der Schweißung, Bereich für:
 - 1 Makroschliffprobe;
 - 1 Probe für Härteprüfung (entnommen am Beginn der Schweißung)
 6 Schweißrichtung

ANMERKUNG Nicht maßstabgetreu.

Bild 6 — Probelegre bei einem Stumpfstoß am Rohr

Kommentar: nur zeichnerische Anpassung, Verdeutlichung unter Einbezug der Schweissrichtung

Alt



Kommentar: nur zeichnerische Anpassung

Neu

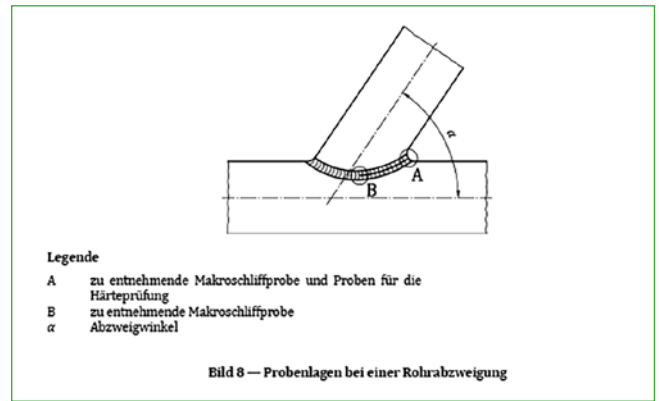


Tabelle 2 — Zulässige höchste Härtewerte (HV 10)

| Stahlgruppen CR ISO 15608 | Nicht wärmebehandelt | Wärmebehandelt |
|------------------------------|----------------------|----------------|
| 1 ^a , 2 | 380 | 320 |
| 3 ^b | 450 | 380 |
| 4, 5 | 380 | 320 |
| 6 | — | 350 |
| 9.1 | 350 | 300 |
| 9.2 | 450 | 350 |
| 9.3 | 450 | 350 |

^a Falls Härteprüfungen gefordert werden.
^b Für Stähle mit $R_{eH, min.} > 890 \text{ N/mm}^2$ sind Sondervereinbarungen erforderlich.

Tabelle 3 — Höchstzulässige Härtewerte (HV 10)

| Stahlgruppen ISO/TR 15608 | Nicht wärmebehandelt | Wärmebehandelt |
|---------------------------------|----------------------|------------------|
| 1 ^a , 2 ^b | 380 | 320 |
| 3 ^b | 450 | 380 |
| 4, 5 | 380 ^c | 350 ^c |
| 6 | — | 350 |
| 9.1 | 350 | 300 |
| 9.2 | 450 | 350 |
| 9.3 | 450 | 350 |

^a Falls Härteprüfungen gefordert werden.
^b Für Stähle mit $R_{eH} > 890 \text{ MPa}$ müssen spezielle Werte festgelegt werden.
^c Für bestimmte Werkstoffe können höhere Werte zulässig sein, wenn sie vor der Schweißverfahrensprüfung festgelegt wurden.

Tabelle 2 (neu Tabelle 3) bezüglich der Härteanforderung für die Werkstoffgruppen 4 und 5 geändert; NEU: Zulässiger Höchstwert Gr. 4 und 5 ist bei Wärmebehandelt 350 HV. Tabellenummerierung neu

Keine Tabelle vorhanden

Tabelle 4 — Zulässigkeitsgrenzen für Unregelmäßigkeiten

| Ordnungs-Nr. nach ISO 5817 | Ordnungs-Nr. nach ISO 6520-1 | Benennung | Stufe 1 | Stufe 2 Bewertungsgruppe nach ISO 5817 |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.1 | 100 | Riss | Nicht zulässig | B (nicht zulässig) |
| 1.5 | 401 | Bindefehler (unvollständige Bindung) | Nicht zulässig | B (nicht zulässig) |
| 1.6 | 4021 | Ungenügender Wurzleinbrand | Nicht zulässig | B (nicht zulässig) |
| 1.7 | 5011 5012 | Durchlaufende Einbrandkerbe Nicht durchlaufende Einbrandkerbe | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| 1.9 | 502 | Zu große Nahtüberhöhung (Stumpfnaht) | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| 1.10 | 503 | Zu große Nahtüberhöhung (Kehlnaht) | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| 1.11 | 504 | Zu große Wurzelüberhöhung | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| 1.12 | 505 | Schroffer Nahtübergang | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| 1.16 | 512 | Übermäßige Asymmetrie der Kehlnaht (übermäßige Ungleichschenkligkeit) | $h \leq 3 \text{ mm}$ | B |
| 1.21 | 5214 | Zu große Kehlnahtdicke | Keine spezifischen Anforderungen | C |
| — | — | Alle anderen Unregelmäßigkeiten ^a | Keine spezifischen Anforderungen | B |

^a Falls die Anwendungsnorm es erfordert oder festlegt, können zusätzliche Untersuchungen zur Mikrorissempfindlichkeit des Werkstoffes notwendig sein.

Tabelle 4 bezüglich Bewertungsgruppen für Unregelmäßigkeiten eingefügt; NEU

Tabelle 5 — Geltungsbereich der Werkstoffdicke von Stumpfnähten und der Schweißgutdicke

Maße in Millimeter

| Dicke des Prüfstücks t | Geltungsbereich | |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | Einlagig | Mehrlagig |
| $t \leq 3$ | 0,7 t bis 1,3 t | 0,7 t bis 2 t |
| $3 < t \leq 12$ | 0,5 t (3 min.) bis 1,3 t^a | 3 bis 2 t^a (4) |
| $12 < t \leq 100$ | 0,5 t bis 1,1 t | 0,5 t bis 2 t |
| $t > 100$ | nicht anwendbar | 50 bis 2 t |

^a Wenn Kerbschlagarbeitsanforderungen festgelegt sind, gilt als obere Grenze 12 mm, sofern keine Kerbschlagbiegeprüfungen durchgeführt worden sind.

Tabelle 7 — Geltungsbereich für die Werkstoffdicke bei Stumpfnähten und für die aufgetragene Schweißgutdicke

Maße in Millimeter

| Dicke des Prüfstücks t | Geltungsbereich | | | | Dicke des Schweißguts bei jedem Verfahren s |
|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | Dicke des Grundwerkstoffs | | Dicke des Schweißguts bei jedem Verfahren s | | |
| | Stufe 1 | Stufe 2 | | | |
| | | Einlagig | Mehrlagig | | |
| $t \leq 3$ | | 0,5 t bis 2 t | | max. 2 t | |
| $3 < t \leq 12$ | 1,5 bis 2 t | 0,5 t (min. 3) bis 1,3 t | 3 bis 2 t^a | max. 2 t^a | |
| $12 < t \leq 20$ | 5 bis 2 t | 0,5 t bis 1,1 t | 0,5 t bis 2 t | max. 2 t | |
| $20 < t \leq 40$ | 5 bis 2 t | 0,5 t bis 1,1 t | 0,5 t bis 2 t | max. 2 s , wenn $s < 20$ max. 2 t , wenn $s \geq 20$ | |
| $40 < t \leq 100$ | 5 bis 200 | — | 0,5 t bis 2 t | max. 2 s , wenn $s < 20$ max. 200, wenn $s \geq 20$ | |
| $100 < t \leq 150$ | 5 bis 200 | — | 50 bis 2 t | max. 2 s , wenn $s < 20$ max. 300, wenn $s \geq 20$ | |
| $t > 150$ | 5 bis 1,33 t | — | 50 bis 2 t | max. 2 s , wenn $s < 20$ max. 1,33 t , wenn $s \geq 20$ | |

^a Für Stufe 2: Wenn Anforderungen an die Kerbschlagarbeit festgelegt sind, gilt als obere Grenze 12 mm, es sei denn, dass Kerbschlagbiegeprüfungen durchgeführt worden sind.

Tabelle 5 (neu Tabelle 7) und Tabelle 6 (neu Tabelle 8) hinsichtlich des Geltungsbereiches der Werkstückdicken überarbeitet;

NEU: Geltungsbereiche sind für Stufe 1 und 2 unterschiedlich

Geändert hat sich auch der Bereich für die Dicken < 3 mm

Der Bereich 12 bis 100 mm wurde feiner aufgeteilt und erhielt vor allem als «Mehrlagig» andere Geltungsbereiche

Tabelle 6 — Geltungsbereich für Werkstoffdicken und Nahtdicken von Kehlnähten

Maße in Millimeter

| Dicke des Prüfstücks t | Geltungsbereich | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|---------------------|
| | Werkstoffdicke | Nahtdicke | |
| | | Einlagig | Mehrlagig |
| $t \leq 3$ | 0,7 t bis 2 t | 0,75 a bis 1,5 a (4) | keine Einschränkung |
| $3 < t < 30$ | 0,5 t (3 min.) bis 2 t (4) | 0,75 a bis 1,5 a (4) | keine Einschränkung |
| $t \geq 30$ | ≥ 5 | ^a | keine Einschränkung |

ANMERKUNG 1 a ist die Nahtdicke des Prüfstücks.

ANMERKUNG 2 Wenn eine Kehlnaht durch eine Prüfung an einer Stumpfnahnt qualifiziert wird, basiert der Geltungsbereich für die Nahtdicke auf der Dicke des eingebrachten Schweißgutes.

^a Nur für spezielle Anwendungen. Jede Kehlnahtdicke muss separat durch eine Schweißverfahrensprüfung nachgewiesen werden.

Tabelle 8 — Bei Stufe 2: Geltungsbereich für die Werkstoffdicke und für die Nahtdicke von Kehlnähten

Maße in Millimeter

| Dicke des Prüfstücks t | Werkstoffdicke ^a | Geltungsbereich | |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| | | Kehlnahtdicke | |
| | | Einlagig | Mehrlagig |
| $t \leq 3$ | 0,7 t bis 2 t | 0,75 a bis 1,5 a | keine Einschränkung |
| $3 < t < 30$ | 3 bis 2 t | | |
| $t \geq 30$ | ≥ 5 | | |

Wenn eine Kehlnaht durch eine Prüfung an einer Stumpfnahnt qualifiziert wird, basiert der Geltungsbereich für die Nahtdicke auf der Dicke des eingebrachten Schweißgutes.

ANMERKUNG a ist die in der pWPS für das Prüfstück festgelegte Kehlnahtdicke.

^a Im Fall von unterschiedlichen Werkstoffdicken muss der Geltungsbereich der Qualifizierung für beide Dicken des Prüfstückes separat berechnet werden.

NEU: geändert hat sich auch hier der Bereich für Dicken von 3 – 30 mm

Die Kehlnahtdicke hat über alle Prüfstückdicken neu den gleichen Geltungsbereich

Tabelle 7 — Geltungsbereich für Durchmesser von Rohren und Rohrabzweigungen

Maße in Millimeter

| Durchmesser des Prüfstücks D^a | Geltungsbereich |
|----------------------------------|---------------------------------|
| $D \leq 25$ | 0,5 D bis 2 D |
| $D > 25$ | 25 bis 0,5 D (25 mm min.) (4) |

ANMERKUNG Für Hohlprofile ist D das Maß der schmaleren Seite.

^a D ist der Rohraußendurchmesser oder der Außendurchmesser des abzweigenden Rohres.

Tabelle 9 — Bei Stufe 2: Geltungsbereich für die Durchmesser von Rohren und Rohrabzweigungen

Maße in Millimeter

| Durchmesser des Prüfstücks | Geltungsbereich |
|----------------------------|-----------------|
| D | $\geq 0,5 D$ |

ANMERKUNG 1 Bei Hohlprofilen, die nicht rund sind (z. B. elliptisch), entspricht D dem Maß der schmaleren Seite.

ANMERKUNG 2 D ist der Rohraußendurchmesser einer Stumpfnahnt oder bei einem Rohrabzweig der Außendurchmesser des abzweigenden Rohrs (siehe Bild 4, Außendurchmesser D_2).

Tabelle 7 (neu Tabelle 9) den Geltungsbereich bezüglich des Rohraußendurchmessers geändert; NEU: Die Qualifizierung einer Schweißverfahrensprüfung am Durchmesser D muss die Qualifizierung von Durchmessern in den folgenden Bereichen nach Tabelle 9 einschließen.

Keine Tabelle vorhanden

Tabelle A.1 — Bei Stufe 1: Gruppeneinteilung von metallischen Schweißzusätzen und Elektroden für die Qualifizierung (Gruppeneinteilung von Schweißelektroden und -stäben für die Qualifizierung)

| Stähle | | | |
|--------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| F-Nr. | Internationale Norm | A Klassifizierung nach Streckgrenze (oder Sollzusammensetzung) | B Klassifizierung nach Zugfestigkeit (oder Legierungstyp) |
| 1 | ISO 2560 | EXXXA13, EXXXA33, EXXXRR4, EXXXRA54, EXXXB53 | EXX20, EXX24, EXX27, EXX28 |
| | ISO 3581 | EXX XX Bx3, EXX XX Rx3 | ESXXX(X)-25, ESXXX(X)-26 |
| | ISO 2560 | EXXXMo | EXX20-1M3, EXX27-1M3 |
| 2 | ISO 2560 | EXXXR12, EXXXR32, EXXXRA12 | EXX12, EXX13, EXX14, EXX19 |
| | ISO 2560 | — | EXX13-XX |
| 3 | ISO 2560 | EXXXC21, EXXXC11 | EXX10, EXX11 |
| | ISO 2560 | EXXXMoC21, EXXXMoC11 | EXX10-XX, EXX11-XX |
| 4 | ISO 2560 | EXXXB22, EXXXB12, EXXXB32, EXXXB35 | EXX15, EXX16, EXX18, EXX48 |
| | ISO 3581 andere als austenitische Stähle und Duplexstähle | E13 XX Bx1, E13 XX Rx1 E17 XX Bx1, E17 XX Rx1 | ES4XX(X)-15, ES4XX(X)-16, ES4XX(X)-17 ES6XX(X)-15, ES6XX(X)-16, ES6XX(X)-17 |
| | ISO 3580 ISO 18275 ISO 2560 ISO 18275 | E XXX B EXXX1.5NiMo B EXXXMn2NiCrMo B, EXXXMn2Ni1CrMo B | EXX15-XX, EXX16-XX, EXX18-XX EXX18-N3M1, EXX18-N3M2 EXX18-N4CM2, EXX18-N4CM2M2 |
| 5 | ISO 3581 austenitische Stähle und Duplexstähle | EXX XX Bx1, EXX XX Rx1 | ESXXX(X)-15, ESXXX(X)-16 ESXXX(X)-17 |
| 6 | ISO 14343 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 14171 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 14341 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 636 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 17632 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 17633 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 24598 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 26304 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 16834 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 21952 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 17634 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |
| | ISO 18276 | Alle Klassifizierungen | Alle Klassifizierungen |

Tabelle A.1 und Tabelle A.2 zur Gruppeneinteilung von Schweißzusätzen und Schweißgut neu aufgenommen;

Keine Tabelle vorhanden

Tabelle A.2 — Bei Stufe 1: Gruppeneinteilung von eisenhaltigem Schweißgut durch chemische Analyse (gilt nicht für eisenfreie Werkstoffe)

| A-Nr. | Art des Schweißguts | Chemische Zusammensetzung % (Massenanteil) ^a | | | | | |
|-------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|------|
| | | C | Cr | Mo | Ni | Mn | Si |
| 1 | Baustahl (unlegierter Stahl) | 0,20 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,60 | 1,00 |
| 2 | Kohlenstoff-Molybdän-Stahl | 0,15 | 0,50 | 0,40 bis 0,65 | 0,50 | 1,60 | 1,00 |
| 3 | Chrom-Molybdän-Stahl (0,4 % bis 2 % Chromanteil) | 0,15 | 0,40 bis 2,00 | 0,40 bis 0,65 | 0,50 | 1,60 | 1,00 |
| 4 | Chrom-Molybdän-Stahl (2 % bis 4 % Chromanteil) | 0,15 | 2,00 bis 4,00 | 0,40 bis 1,50 | 0,50 | 1,60 | 2,00 |
| 5 | Chrom-Molybdän-Stahl (4 % bis 10,5 % Chromanteil) | 0,15 | 4,00 bis 10,50 | 0,40 bis 1,50 | 0,80 | 1,20 | 2,00 |
| 6 | Martensitischer Chromstahl | 0,15 | 11,00 bis 15,00 | 0,70 | 0,80 | 2,00 | 1,00 |
| 7 | Ferritischer Chromstahl | 0,15 | 11,00 bis 30,00 | 1,00 | 0,80 | 1,00 | 3,00 |
| 8 | Chrom-Nickelstahl | 0,15 | 14,50 bis 30,00 | 4,00 | 7,50 bis 15,00 | 2,50 | 1,00 |
| 9 | Chrom-Nickelstahl | 0,30 | 19,00 bis 30,00 | 6,00 | 15,00 bis 37,00 | 2,50 | 1,00 |
| 10 | Nickel bis 4 % | 0,15 | 0,50 | 0,55 | 0,80 bis 4,00 | 1,70 | 1,00 |
| 11 | Mangan-Molybdän-Stahl | 0,17 | 0,50 | 0,25 bis 0,75 | 0,85 | 1,25 bis 2,25 | 1,00 |
| 12 | Nickel-Chrom-Molybdän-Stahl | 0,15 | 1,50 | 0,25 bis 0,80 | 1,25 bis 2,80 | 0,75 bis 2,25 | 1,00 |

^a Einzelwerte sind Höchstwerte.
ANMERKUNG Nur angeführte Elemente werden zur Bestimmung der A-Nummer verwendet.

Tabelle A.1 und Tabelle A.2 zur Gruppeneinteilung von Schweißzusätzen und Schweißgut neu aufgenommen;

Bezüglich Geltungsbereichs sind folgende Abschnitte hervorzuheben. (Diese Auflistung ist nicht abschliessend)

Neues zum Abschnitt 8.4:

8.4 Gültig für alle Schweissverfahren

In diesem Abschnitt handelt es sich um redaktionelle Anpassungen und Verdeutlichungen

Als Beispiel sei Abs. 8.4.3 erwähnt:

Bei Stufe 2: Der Geltungsbereich für die Art der Schweißverbindungen entspricht dem Geltungsbereich, der bei der Schweißverfahrensprüfung angewendet wurde, jedoch mit den Einschränkungen, die in anderen Abschnitten vorgegeben sind (z. B. Dicke) und zusätzlich:

- a) Stumpfnähte qualifizieren voll und teilweise durchgeschweißte Stumpfnähte und Kehlnähte. Kehlnahtprüfungen sind gefordert, wenn T-Stöße mit Kehlnähten oder teilweise durchgeschweißten Stumpfnähten die dominierende Art der Schweißverbindung, bezogen auf die Konstruktion und die Schweißung in der Produktion, sind.
- b) voll durchgeschweißte Stumpfnähte qualifizieren voll und teilweise durchgeschweißte Stumpfnähte und Kehlnähte bei allen Stoßarten;
- c) Stumpfstöße an Rohren qualifizieren Rohrabzweigungen mit einem Winkel $\alpha \geq 60^\circ$ (α siehe Bild 4);
- d) Stumpfnähte an T-Stößen mit voller Durchschweißung qualifizieren voll und teilweise durchgeschweißte Stumpfnähte an T-Stößen

und Kehlnähte, jedoch nicht umgekehrt;

- e) das Schweißen von Kehlnähten qualifiziert nur für das Schweißen von Kehlnähten;
- f) einseitige Schweißnähte ohne Schweißbadsicherung qualifizieren beidseitige Schweißnähte und Schweißnähte mit Schweißbadsicherung;
- g) Schweißnähte mit Schweißbadsicherung qualifizieren beidseitige Schweißnähte;
- h) beidseitige Schweißnähte ohne Ausfugen qualifizieren beidseitige Schweißnähte mit Ausfugen (ausgenommen thermisches Abtragen);
- i) beidseitige Schweißnähte mit oder ohne Ausfugen qualifizieren einseitige Schweißnähte mit Schweißbadsicherung;
- j) bei vorgegebenen Kerbschlag- oder Härteanforderungen ist es nicht zulässig, im Prozess von einer mehrlagigen Naht zu einer einlagigen Naht (oder zu Lage/Gegenlage) oder umgekehrt zu wechseln;
- k) Auftragschweißen. Die Auftragung wird durch ein Stumpfnahprüfstück qualifiziert;
- l) das Puffern ist mit einem separaten Prüfstück in Kombination mit einer Stumpfnah auszuführen.

NEU: Verdeutlichung bei j) Redaktionelle Anpassungen bei k) Auftragsschweißen

Mit dem hier erwähnten Auftragsschweißen ist das Formgebende Auftragsschweißen gemeint und nicht das «Plattieren» welches wie bis anhin mit der EN ISO 15614-7 qualifiziert wird.

Ebenfalls NEU und verdeutlicht wurde in den nachfolgenden Abschnitten:

Erhöhte Aufmerksamkeit wird auf die Wärmeeinbringung, Wärmeführung und Wärmenachbehandlung gelenkt. Siehe dazu Normpunkt 8.4.7

Zum Thema Vorwärmtemperatur und Zwischenlagentemperatur wurden die Kap. 8.4.8 und 8.4.9 verdeutlicht.

Bei der Vorwärmtemperatur wurde 50°C als mögliche Unterschreitung festgelegt, was zur alten Version der EN ISO 15614-1 eine Neuerung ist. In der alten Version war das nicht zulässig.

Eine Verringerung der Vorwärmtemperatur ist nur dann zulässig, wenn die Anforderungen an das Vorwärmen (insbesondere die kombinierte Dicke), z. B. nach ISO/TR 17671-2, erfüllt sind.

Die Vorwärmtemperatur kann festgelegt sein, z. B. durch ein Werkstoffdatenblatt, und hängt von der Werkstoffdicke ab.

Ebenso bei der Zwischenlagentemperatur finden sich die 50°C wieder. Ein Anstieg der maximalen Zwischenlagentemperatur, die während der Schweißverfahrensprüfung erreicht wird, über 50°C wird eine erneute Qualifizierung gefordert.

Weitere Einschränkungen und Detaillierung siehe Normpunkt 8.4.9

Im Abschnitt 8.5: Besonderheiten bei Schweissprozessen wurden redaktionelle Anpassungen und Verdeutlichungen durchgeführt