

DIN-Fachbericht CEN ISO/TR 17844:2004-11 (D)

Schweißen - Vergleich von genormten Verfahren zur Vermeidung von Kaltrissen
(ISO/TR 17844:2004); Deutsche Übersetzung CEN ISO/TR 17844:2004

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 CE-Verfahren	7
2.1 Rissprüfverfahren	7
2.2 Zusammensetzungsbereich der Grundwerkstoffe	7
2.3 Blechdicke und Nahtgeometrie	8
2.4 Wasserstoffgehalt und Schweißprozess	8
2.5 Wärmeeinbringung	9
2.6 Spezielle Betrachtungen	12
2.7 Bestimmung der Vorwärmung	14
3 CET-Verfahren	21
3.1 Rissprüfverfahren	21
3.2 Zusammensetzungsbereich der Grundwerkstoffe	22
3.3 Blechdicke	23
3.4 Wasserstoffgehalt und Schweißprozess	24
3.5 Wärmeeinbringung	25
3.6 Einfluss der Eigenspannung	26
3.7 Bestimmung der Vorwärmung	26
3.8 Spezielle Betrachtungen	29
4 CEN-Verfahren	29
4.1 Rissprüfverfahren	29
4.2 Zusammensetzungsbereich der Grundwerkstoffe	29
4.3 Werkstoffdicke	31
4.4 Wasserstoffgehalt des Schweißgutes und Schweißprozess	31
4.5 Wärmeeinbringung	31
4.6 Streckgrenze des Schweißgutes	32
4.7 Bestimmung der Vorwärmung	32
4.8 Spezielle Betrachtungen	33
5 Pcm-Verfahren	36
5.1 Allgemeines	36
5.2 Bereich der Zusammensetzung der Grundwerkstoffe	38
5.3 Blechdicke und Geometrie der Verbindung	39
5.4 Wasserstoffgehalte und Schweißprozess	39
5.5 Energieeinbringung	40
5.6 Spezielle Betrachtungen	40
5.7 Bestimmung der Mindestvorwärmung	41
Anhang A (informativ) Vergleich der verschiedenen Verfahren	49
A.1 Allgemeines	49
A.2 Bereich der Zusammensetzung der Grundwerkstoffe	49
A.3 Blechdicke und Verbindungsgeometrie	50
A.4 Wasserstoffgehalte	50
A.5 Wärmeeinbringung	50

A.6	Vorhersagevergleich	51
A.7	Zusammenfassung und Schlussfolgerung	52
Anhang B (informativ) Abkürzungen		72
Literaturhinweise		73

Bilder

CEN ISO/TR 17844 (D) Bild 1 -- Beispiele für die Bestimmung der kombinierten Dicke	15
Bild 2 -- Bedingungen für das Schweißen mit festgelegten Kohlenstoffäquivalenten	21
Bild 3 -- Vorwärmtemperatur in Abhängigkeit von CET	23
Bild 4 -- Vorwärmtemperatur in Abhängigkeit von der Blechdicke	24
Bild 5 -- Vorwärmtemperatur in Abhängigkeit vom Wasserstoffgehalt, HD	24
Bild 6 -- Vorwärmtemperatur in Abhängigkeit von der Wärmeeinbringung Q	25
Bild 7 -- Graphisches Verfahren für die Bestimmung der Mindestvorwärmtemperatur	28
Bild 8 -- Bezugskurven für die Mindestvorwärmtemperatur bei der Rissprüfung an Y-Nähten	34
Bild 9 -- CEN-Berichtigung in Bezug auf die Wärmeeinbringung und CEIIV	35
Bild 10 -- CEN-Berichtigung in Bezug auf den Wasserstoffgehalt des Schweißgutes	35
Bild 11 -- Berichtigung der notwendigen Vorwärmung in der schweißtechnischen Praxis	36
Bild 12 -- Kritische Abkühlgeschwindigkeit für 350 HV und 400 HV	42
Bild 13 -- Bereichslage von Stählen	43
Bild 14 -- Zusammenhang zwischen Kehlnahtgröße und Energieeinbringung	44
Bild 15 -- Diagramme zur Bestimmung der Abkühlgeschwindigkeit bei Unterpulverschweißung mit Drahtelektrode für Einlagenschweißung bei Kehlnähten	47
Bild A.1 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und CET-Verfahren; Blechdicke 25 mm	60
Bild A.2 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach CEN- und CET-Verfahren; Blechdicke 25 mm	61
Bild A.3 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den Pcm- und CET-Verfahren; Blechdicke 25 mm	62
Bild A.4 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und CEN-Verfahren; Blechdicke 25 mm	63
Bild A.5 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und Pcm-Verfahren; Blechdicke 25 mm	64
Bild A.6 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den Pcm- und CEN-Verfahren; Blechdicke 25 mm	65
Bild A.7 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und CET-Verfahren; Blechdicke 50 mm	66

Bild A.8 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CEN- und CET-Verfahren; Blechdicke 50 mm	67
Bild A.9 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den Pcm- und CET-Verfahren; Blechdicke 50 mm	68
Bild A.10 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und CEN-Verfahren; Blechdicke 50 mm	69
Bild A.11 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den CE- und Pcm-Verfahren; Blechdicke 50 mm	70
Bild A.12 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T ₀ nach den Pcm- und CEN-Verfahren; Blechdicke 50 mm	71

Tabellen

CEN ISO/TR 17844 (D) Tabelle 1 -- Bereich der chemischen Zusammensetzung der hauptsächlichsten Legierungsbestandteile des Grundwerkstoffs für das CE-Verfahren	7
Tabelle 2 -- Wasserstoffwerte	8
Tabelle 3 -- Ausziehlänge beim Lichtbogenhandschweißen: - etwa 95 % Elektrodenausbringung	10
Tabelle 4 -- Ausziehlänge beim Lichtbogenhandschweißen: - 95 % < Elektrodenausbringung 110 %	10
Tabelle 5 -- Ausziehlänge beim Lichtbogenhandschweißen: - 110 % < Elektrodenausbringung 130 %	11
Tabelle 6 -- Ausziehlänge beim Lichtbogenhandschweißen: - Elektrodenausbringung > 130 %	11
Tabelle 7 -- Werte für die Wärmeeinbringung beim Lichtbogenhandschweißen von Kehlnähten mit einer Raupe	13
Tabelle 8 -- Schritte zur Bestimmung der Vorwärmung	14
Tabelle 9 -- Bereich der chemischen Zusammensetzung der hauptsächlichsten Anteile am Grundwerkstoff für das CET-Verfahren	22
Tabelle 10 -- Gültigkeitsbereich	23
Tabelle 11 -- Stahl mit folgender chemischer Zusammensetzung in Gewichtsprozenten	26
Tabelle 12 -- Schritte für die Bestimmung	28
Tabelle 13 -- Bereich der chemischen Zusammensetzung für die Hauptbestandteile des Grundwerkstoffes für das CEN-Verfahren	30
Tabelle 14 -- Werte des Koeffizienten f (C)	30
Tabelle 15 -- Streckgrenzeniveau für reines Schweißgut	32
Tabelle 16 -- Schritte für die Bestimmung der Vorwärmung	32
Tabelle 17 -- Bezeichnungen der Schweißprozesse und Terminologie	39
Tabelle 18 -- Multiplikationsfaktoren in Bezug auf die Schweißprozesse	40
Tabelle 19 -- Schritte des Verfahrens	41

Tabelle 20 -- Verfahrensschritte	41
Tabelle 21 -- Verfahrensschritte	42
Tabelle 22 -- Gruppeneinteilung für die Empfindlichkeitskennziffern als Funktion des Wasserstoffgehalt-niveaus und der Parameter für die Zusammensetzung Pcm	48
Tabelle 23 -- Mindestvorwärm- und Zwischenlagentemperaturen für drei Niveaus der Schrumpfungsbehinderung	48
Tabelle A.1 -- Bereich der Zusammensetzung der Grundwerkstoffe	50
Tabelle A.2 -- Verwendete Stähle für den Vergleich der vorausgesagten Vorwärmungen	53
Tabelle A.3 -- Vergleich der Vorwärmtemperaturen T0 nach den verschiedenen Verfahren (Blechdicke 25 mm)	54
Tabelle A.4 -- Vergleich der Vorwärmtemperatur T0 nach den verschiedenen Verfahren (Blechdicke 50 mm)	55
Tabelle A.5 -- Vergleich der Mindestvorwärmtemperaturen (Wasserstoffgehalt 13,6 ml/100 g Schweißgut)	56