E DIN EN ISO 10863:2027-01 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-12-04

Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen - Ultraschallprüfung - Anwendung der Beugungslaufzeittechnik (TOFD) (ISO/DIS 10863:2026); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 10863:2026

Non-destructive testing of welds - Ultrasonic testing - Use of time-of-flight diffraction technique (TOFD) (ISO/DIS 10863:2026); German and English version prEN ISO 10863:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 8

Vorwort ... 9

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe ... 10

4 Allgemeine Anmerkungen zu den Fähigkeiten der Prüftechnik ... 11

5 Prüfklassen ... 12

6 Informationen, die vor der Prüfung erforderlich sind ... 13
6.1 Durch Spezifikation festzulegende Punkte ... 13
6.2 Besondere Informationen, die für den Prüfer vor der Prüfung erforderlich sind ... 13
6.3 Schriftliche Prüfanweisung ... 14

7 Anforderungen an das Prüfpersonal und die Prüfausrüstung ... 14
7.1 Qualifikation des Personals ... 14
7.2 Prüfausrüstung ... 14
7.2.1 Ultraschallgerät ... 14
7.2.2 Ultraschall-Prüfköpfe ... 15
7.2.3 Abtastvorrichtungen ... 15

8 Vorbereitung der Prüfung ... 15
8.1 Zu prüfendes Volumen ... 15
8.2 Prüfkopfanordnung ... 15
8.3 Einstellung des kleinsten Abtastschrittes ... 16
8.4 Berücksichtigung der Geometrie ... 17
8.5 Vorbereitung der Prüfflächen ... 17
8.6 Temperatur ... 17
8.7 Koppelmittel ... 17
8.8 Bereitstellung von Bezugspunkten ... 17

9 Prüfung des Grundwerkstoffs ... 17

10 Einstellungen des Prüfbereiches und der Empfindlichkeit ... 18
10.1 Einstellungen ... 18
10.1.1 Allgemeines ... 18
10.1.2 Zeitfenster ... 18
10.1.3 Laufzeit-Tiefenlage-Umsetzung ... 18
10.1.4 Einstellen der Empfindlichkeit ... 18
10.2 Überprüfung der Einstellungen ... 19
10.3 Vergleichskörper ... 19
10.3.1 Allgemeines ... 19

10.3.2 Werkstoff ... 20
10.3.3 Maße und Form ... 20
10.3.4 Bezugsreflektoren ... 20

11 Prüfung der Schweißnähte ... 20

12 Beurteilung und Analyse der TOFD-Bilder ... 21
12.1 Allgemeines ... 21
12.2 Beurteilung der Qualität des TOFD-Bildes ... 21
12.3 Identifizierung der relevanten TOFD-Anzeigen ... 22
12.4 Klassifizierung der relevanten TOFD-Anzeigen ... 22
12.4.1 Allgemeines ... 22
12.4.2 TOFD-Anzeigen von zur Oberfläche offenen Inhomogenitäten ... 22
12.4.3 TOFD-Anzeigen von inneren Inhomogenitäten ... 23
12.4.4 Nichtklassifizierte TOFD-Anzeigen ... 23
12.5 Bestimmung der Position ... 23
12.6 Definition und Bestimmung von Längen- und Tiefenausdehnung ... 24
12.6.1 Allgemeines ... 24
12.6.2 Bestimmung der Länge ... 26
12.6.3 Bestimmung der Tiefenausdehnung ... 27
12.7 Bewertung anhand von Zulässigkeitskriterien ... 28

13 Prüfbericht ... 28

Anhang A (informativ) Vergleichskörper ... 31
A.1 Anforderungen an die Dicke ... 31
A.1.1 Allgemeines ... 31
A.1.2 Höchstdicke ... 31
A.1.3 Mindestdicke ... 32
A.2 Bezugsreflektoren ... 32
A.3 Typische Vergleichskörper ... 34

Anhang B (informativ) Beispiele für TOFD-Bilder ... 36
B.1 Zufriedenstellende und nicht zufriedenstellende TOFD-Bilder ... 36
B.2 Typische TOFD-Bilder von Inhomogenitäten in Schmelzschweißverbindungen ... 40
B.3 TOFD-Bilder von geometrischen Merkmalen ... 45

Bilder

Bild 1 — Bestimmung der Längen- und Tiefenausdehnung einer zur Prüffläche offenen Inhomogenität ... 24

Bild 2 — Bestimmung der Längen- und Tiefenausdehnung einer zur gegenüberliegenden Oberfläche offenen Inhomogenität ... 25

Bild 3 — Bestimmung der Längen- und Tiefenausdehnung einer inneren Inhomogenität ... 25

Bild 4 — Längenbestimmung durch Anpassen hyperbolischer Cursor ... 26

Bild 5 — Längenbestimmung ausgedehnter gekrümmter Anzeigen ... 27

Bild 6 — Cursorpositionen für Laufzeitmessungen — Verfahren 1, 2, 3 und 4 ... 28

Bild A.1 — Einschränkung hinsichtlich der Höchstdicke ... 31

Bild A.2 — Einschränkung hinsichtlich der Mindestdicke ... 32

Bild A.3 — Einzelheit einer Nutenspitze ... 32

Bild A.4 — Vergleichskörper mit Nuten ... **34**

Bild A.5 — Vergleichskörper mit Querbohrungen und einer Nut ... **35**

Bild B.1 — Zufriedenstellendes TOFD-Bild ... **36**

Bild B.2 — Verstärkungseinstellung zu gering ... **37**

Bild B.3 — Verstärkungseinstellung zu hoch ... **37**

Bild B.4 — Ungeeignete Einstellung des Zeitfensters ... **38**

Bild B.5 — Fehlende Bild-Linien ... **39**

Bild B.6 — Triggerprobleme bei der Zeitachse ... **39**

Bild B.7 — Signalverlust aufgrund eines Koppelmittelmangels ... **40**

Bild B.8 — Durch ungleichmäßige Dicke des Koppelmittels beeinflusstes Bild (darf durch Software begradigt werden) ... **40**

Bild B.9 — TOFD-Anzeigen einer Nut an der Prüffläche und einer Nut an der gegenüberliegenden Oberfläche ... **41**

Bild B.10 — Ausgedehnte TOFD-Anzeige einer zur gegenüberliegenden Oberfläche offenen Inhomogenität ... **42**

Bild B.11 — Ausgedehnte TOFD-Anzeige einer Inhomogenitätzur gegenüberliegenden Oberfläche offenen Inhomogenität (fast durch die gesamte Wand) ... **43**

Bild B.12 — TOFD-Anzeige eines durchgehenden Risses ... **43**

Bild B.13 — TOFD-Anzeigen mehrerer punktförmiger Inhomogenitäten ... **44**

Bild B.14 — TOFD-Anzeige einer ausgedehnten Inhomogenität mit messbarer Tiefenausdehnung ... **45**

Bild B.15 — TOFD-Anzeige einer Änderung der Wanddicke ... **45**

Bild B.16 — Doppelte Rückwandreflexion aufgrund unterschiedlicher Wanddicken ... **46**

Bild B.17 — Bild einer Umfangsschweißnaht mit exzentrisch verschweißten Rohren ... **47**

Bild B.18 — TOFD-Anzeige von Korrosion im Wurzelbereich auf beiden Seiten der Schweißnaht in der Wärmeeinflusszone (HAZ) ... **47**

Tabellen

Tabelle 1 — Prüfklassen ... **12**

Tabelle 2 — Empfohlene TOFD-Anordnungen für einfache Stumpfschweißnähte in Abhängigkeit von der Wanddicke ... **16**

Tabelle 3 — Empfindlichkeits- und Bereichskorrekturen ... **19**

Tabelle A.1 — Länge und Tiefe der Nut auf der Rückseite des Vergleichskörpers ... **33**

Tabelle A.2 — Durchmesser der Querbohrungen und Breite der Oberflächennuten 33

Tabelle A.3 — Länge der Querbohrungen und Oberflächennuten für Dicke t > 25 mm 33