E DIN EN ISO 25222-2:2026-03 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2026-02-06

Zerstörungsfreie Prüfung - Charakterisierung und Verifizierung von Prüfausrüstung für luftgekoppelten Ultraschall - Teil 2: Prüfköpfe (ISO/DIS 25222-2:2026); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 25222-2:2026

Non-destructive testing - Characterization and verification of ultrasonic air-coupled equipment - Part 2: Probes (ISO/DIS 25222-2:2026); German and English version prEN ISO 25222-2:2026

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort 7

Vorwort 8

Einleitung 9

1 Anwendungsbereich 10

2 Normative Verweisungen 10

3 Begriffe 10

4 Symbole 12

5 Allgemeine Anforderungen an die Übereinstimmung 13

6 Technische Angaben für Prüfköpfe 14
6.1 Allgemeines 14
6.2 Prüfkopf-Datenblatt 14
6.3 Prüfkopf-Prüfbericht 14

7 Prüfausrüstung 16
7.1 Elektronische Ausrüstung 16
7.2 Andere Ausrüstung 17
7.3 Umgebungsbedingungen 18

8 Anforderungen an die Prüfkopfeigenschaften 19
8.1 Äußeres Erscheinungsbild 19
8.1.1 Bewertungsverfahren 19
8.1.2 Zulässigkeitskriterium 19
8.2 Messaufbau 20
8.2.1 Allgemeines 20
8.2.2 Impuls-Echo-Messung 20
8.2.3 Transmissionsmessungen 22
8.2.4 Charakterisierung des Senders mit einem Mikrofon 22
8.2.5 Charakterisierung des Senders mit einem Laser-Doppler-Vibrometer 23
8.2.6 Refraktovibrometrie 24
8.3 Impulseigenschaften 25
8.3.1 Allgemeines 25
8.3.2 Impulsdauer 25
8.3.3 Empfindlichkeit 26
8.3.4 Sättigung der Burst-Anregung 29
8.3.5 Tote Zone nach dem Sendeimpuls 30
8.3.6 Amplitudenspektrum 31
8.4 Schallfeld-Parameter 32
8.4.1 Allgemeines 32
8.4.2 Abtastverfahren 33

8.4.3 Nahfeldlänge, Fokusabstand und Fokuslänge **34**
8.4.4 Fokusdurchmesser **36**
8.4.5 Schallbündeldivergenz **37**

Anhang A (informativ) Charakterisierung von Empfangsprüfköpfen mit thermoakustischer Anregung **40**

Literaturhinweise **42**

Bilder

Bild 1 — Typischer Ultraschallimpuls mit Impulsdauer *L* und Spitze-Spitze-Amplitude *h* **11**

Bild 2 — Aufbau für Impuls-Echo-Messungen unter Verwendung eines großen, ebenen, reflektierenden Zielobjekts **21**

Bild 3 — Aufbau zur Messung der Schallfeldparameter von luftgekoppelten Prüfköpfen mit einer Kugel oder einem Stab als Zielobjekt **22**

Bild 4 — Aufbau zur Messung der Schallfeldparameter von zwei luftgekoppelten Prüfköpfen, die als Paar verwendet werden **22**

Bild 5 — Aufbau für Messungen mit einem Mikrofon **23**

Bild 6 — Aufbau für Schalldruckmessungen mit einem Laser-Doppler-Vibrometer **24**

Bild 7 — Aufbau für Messungen der Druckverteilung mit einem Laser-Doppler-Vibrometer und Refraktovibrometrie **25**

Bild 8 — Empfindlichkeitsbewertung für Impuls-Echo und Übertragung **27**

Bild 9 — Bewertung des Amplitudenspektrums des ersten Echos **28**

Bild 10 — Sättigung der Burst-Anregung **30**

Bild 11 — Schematische Darstellung für die Bestimmung der toten Zone nach dem Sendeimpuls **31**

Bild 12 — Abtastbewegungen beim eindimensionalen Abtasten **33**

Bild 13 — Abtastbewegungen für zweidimensionales Abtasten **33**

Bild 14 — Der Punkt Z_o des Koordinatensystems für nicht fokussierende oder fokussierende Prüfköpfe **34**

Bild 15 — Axiales Profil eines luftgekoppelten Prüfkopfes, gemessen mit einem kleinen Reflektor **35**

Bild 16 — C-Bild des Schallbündelprofils eines nicht fokussierenden Prüfkopfes als Ergebnis eines 2D- Abtastverfahrens mit Impuls-Echo-Messungen an einem Stab oder einer Kugel **35**

Bild 17 — Querprofile im Fokus eines luftgekoppelten Prüfkopfes **37**

Bild 18 — C-Bild des Schallbündels eines fokussierenden Prüfkopfes als Ergebnis eines 2D-Abtastverfahrens mit angegebenem Fokusdurchmesser ΔX_F und ΔY_F **37**

Bild 19 — Querprofile bei der Nahfeldlänge, gemessen mit der Impuls-Echo-Technik **38**

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole **12**

Tabelle 2 — Zusammenstellung der Prüfungen für luftgekoppelte Ultraschallprüfköpfe **13**

Tabelle 3 — Übersicht über die in einem Prüfkopf-Datenblatt und einem Prüfkopf-Prüfbericht anzugebenden Informationen **14**

Tabelle 4 — Durchmesser von Stahlkugeln oder Stangen für unterschiedliche Frequenzen **18**

Tabelle 5 — Frequenzerniedrigung der gemessenen Mittenfrequenz aufgrund der Dämpfung in der Luft **19**