

DIN EN ISO 16811:2025-06 (D)

Zerstörungsfreie Prüfung - Ultraschallprüfung - Empfindlichkeits- und Entfernungsjustierung (ISO 16811:2025); Deutsche Fassung EN ISO 16811:2025

| Inhalt | Seite |
|--|-------|
| Europäisches Vorwort..... | 10 |
| Vorwort..... | 11 |
| Einleitung..... | 12 |
| 1 Anwendungsbereich..... | 13 |
| 2 Normative Verweisungen..... | 13 |
| 3 Begriffe..... | 13 |
| 4 Größen und Symbole..... | 14 |
| 5 Qualifizierung des Personals..... | 15 |
| 6 Prüfausrüstung..... | 16 |
| 6.1 Prüfgerät..... | 16 |
| 6.2 Prüfköpfe..... | 16 |
| 6.2.1 Allgemeines..... | 16 |
| 6.2.2 Wahl des Prüfkopfes..... | 16 |
| 6.2.3 Frequenz und Abmessungen des Wandlers..... | 16 |
| 6.2.4 Tote Zone..... | 17 |
| 6.2.5 Dämpfung..... | 17 |
| 6.2.6 Fokussierende Prüfköpfe..... | 17 |
| 6.3 Koppelmittel..... | 17 |
| 6.4 Standardkörper..... | 18 |
| 6.5 Vergleichskörper..... | 18 |
| 6.6 Besondere Prüfkörper..... | 19 |
| 7 Klassen für Prüfgegenstände..... | 19 |
| 8 Prüfgegenstände, Vergleichskörper und Bezugsreflektoren..... | 20 |
| 9 Prüfköpfe..... | 22 |
| 9.1 Allgemeines..... | 22 |
| 9.2 Prüfköpfe mit Krümmung in Längsrichtung..... | 23 |
| 9.2.1 Konvexe Abtastfläche..... | 23 |
| 9.2.2 Konkave Abtastfläche..... | 23 |
| 9.3 Prüfköpfe mit Krümmung in Querrichtung..... | 23 |
| 9.3.1 Konvexe Abtastfläche..... | 23 |
| 9.3.2 Konkave Abtastfläche..... | 24 |
| 10 Bestimmung des Schallaustrittspunktes und des Einschallwinkels..... | 24 |
| 10.1 Allgemeines..... | 24 |
| 10.2 Winkelprüfköpfe mit ebener Sohle..... | 25 |
| 10.2.1 Verfahren mit Kalibrierkörper..... | 25 |
| 10.2.2 Vergleichskörper-Verfahren..... | 25 |
| 10.3 Winkelprüfköpfe mit Krümmung in Längsrichtung..... | 25 |
| 10.3.1 Mechanische Bestimmung..... | 25 |
| 10.3.2 Vergleichskörper-Verfahren..... | 27 |
| 10.4 Winkelprüfköpfe mit Krümmung in Querrichtung..... | 27 |
| 10.4.1 Mechanische Bestimmung..... | 27 |
| 10.4.2 Vergleichskörper-Verfahren..... | 28 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 10.5 | Prüfköpfe, die in zwei Richtungen gekrümmt sind | 29 |
| 10.6 | Prüfköpfe für die Verwendung an anderen Werkstoffen als unlegiertem Stahl | 29 |
| 11 | Einstellung der Zeitachse | 30 |
| 11.1 | Allgemeines | 30 |
| 11.2 | Vergleichskörper und Bezugsreflektoren | 31 |
| 11.3 | Senkrechtprüfköpfe | 31 |
| 11.3.1 | Einzelreflektor-Verfahren | 31 |
| 11.3.2 | Verfahren mit mehreren Reflektoren | 31 |
| 11.4 | Winkelprüfköpfe | 32 |
| 11.4.1 | Radienverfahren | 32 |
| 11.4.2 | Verfahren mit Senkrechtprüfkopf | 32 |
| 11.4.3 | Vergleichskörper-Verfahren | 32 |
| 11.4.4 | Angepasste Prüfköpfe | 32 |
| 11.5 | Alternative Bereichseinstellungen für Winkelprüfköpfe | 32 |
| 11.5.1 | Ebene Flächen | 32 |
| 11.5.2 | Gekrümmte Oberflächen | 33 |
| 12 | Empfindlichkeitseinstellung und Echohöhenbewertung | 34 |
| 12.1 | Allgemeines | 34 |
| 12.2 | Einfallswinkel | 35 |
| 12.3 | Bezugslinien-Verfahren (DAC-Verfahren) | 35 |
| 12.3.1 | Vergleichskörper | 35 |
| 12.3.2 | Erzeugung einer Bezugslinie | 36 |
| 12.3.3 | Bewertung von Signalen mittels Bezugslinie | 37 |
| 12.3.4 | Bewertung von Signalen mit einer Bezugshöhe | 38 |
| 12.4 | Abstand-Verstärkung-Größe- (DGS)-Verfahren | 38 |
| 12.4.1 | Allgemeines | 38 |
| 12.4.2 | Vergleichskörper | 40 |
| 12.4.3 | Verwendung von DGS-Diagrammen | 41 |
| 12.4.4 | Geometrieabhängige Einschränkungen des DGS-Verfahrens | 43 |
| 12.5 | Transferkorrektur | 44 |
| 12.5.1 | Allgemeines | 44 |
| 12.5.2 | Verfahren mit konstantem Schallweg | 44 |
| 12.5.3 | Vergleichendes Verfahren | 45 |
| 12.5.4 | Ausgleich örtlicher Schwankungen der Transferkorrektur | 46 |
| Anhang A (informativ) Bestimmung von Schallweg und Einfallswinkel in Prüfgegenständen der Geometrieklasse 2 | | 48 |
| A.1 | Einfallswinkel | 48 |
| A.2 | Schallweg bei Abtastung von der äußeren (konvexen) Fläche aus | 48 |
| A.2.1 | Ganzer Sprung | 48 |
| A.2.2 | Zwischen halbem und ganzem Sprung | 49 |
| A.2.3 | Bis zu einem halben Sprung | 50 |
| A.3 | Schallweg bei Abtastung von der inneren (konkaven) Fläche aus | 50 |
| A.3.1 | Ganzer Sprung | 50 |
| A.3.2 | Zwischen halbem und ganzem Sprung | 51 |
| A.3.3 | Bis zu einem halben Sprung | 51 |
| Anhang B (informativ) Allgemeines DGS-Diagramm | | 53 |
| B.1 | Allgemeines | 53 |
| B.2 | Abstand | 53 |
| B.3 | Verstärkung | 54 |
| B.4 | Größe | 54 |
| Anhang C (informativ) Bestimmung von Kontakt-Transfer-Korrekturfaktoren | | 55 |
| C.1 | Allgemeines | 55 |
| C.2 | Messung | 56 |
| C.3 | Auswertung | 56 |
| Literaturhinweise | | 58 |

Bilder

| | | |
|----------|--|----|
| Bild 1 | — Länge l_{ps} und Breite w_{ps} des Prüfkopfschuhs in Krümmungsrichtung des Prüfgegenstands | 24 |
| Bild 2 | — Bestimmung der Verschiebung des Schallaustrittspunktes an Prüfköpfen mit Krümmung in Längsrichtung..... | 26 |
| Bild 3 | — Bestimmung des Einschallwinkels α bei einer Prüfkopfsohle, die in Längsrichtung angepasst ist..... | 26 |
| Bild 4 | — Bestimmung der Verschiebung des Schallaustrittspunktes an Prüfköpfen mit Krümmung in Querrichtung..... | 28 |
| Bild 5 | — Verschiebung des Schallaustrittspunktes Δx für Vorlaufstrecken aus Acrylglas | 28 |
| Bild 6 | — Bestimmung des Einschallwinkels mithilfe einer Querbohrung..... | 29 |
| Bild 7 | — Festlegungen für die Einstellung der Zeitachse in Form z. B. des verkürzten projizierten Schallwegs | 31 |
| Bild 8 | — Beispiel für ein Bildschirmraster zur Lokalisierung von Reflektoren mit Zeitachseneinstellung in Bezug auf den verkürzten projizierten Schallweg und die Tiefenlage ($\alpha_t = 51^\circ$, $s_{max} = 100$ mm)..... | 34 |
| Bild 9 | — Bildschirmanzeige eines Ultraschallgerätes mit Darstellung einer geteilten Bezugslinie (DAC-Kurve) | 37 |
| Bild 10 | — Allgemeines DGS-Diagramm | 39 |
| Bild 11 | — Beispiel für ein spezielles DGS-Diagramm für einen speziellen Winkelprüfkopf auf Stahl | 40 |
| Bild 12 | — Beispiel für eine Echohöhenbewertung mit dem Bezugshöhen-Verfahren..... | 42 |
| Bild 13 | — Bestimmung der Transferkorrektur mit dem vergleichenden Verfahren..... | 46 |
| Bild A.1 | — Nomogramm zur Bestimmung des Einfallswinkels β | 48 |
| Bild A.2 | — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche aus im ganzen Sprung | 49 |
| Bild A.3 | — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche aus zwischen halbem und ganzem Sprung..... | 49 |
| Bild A.4 | — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche bis zu einem halben Sprung | 50 |
| Bild A.5 | — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Innenfläche aus zwischen halbem und ganzem Sprung..... | 51 |
| Bild A.6 | — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Innenfläche aus bis zu einem halben Sprung..... | 52 |
| Bild C.1 | — Aufbau zur Bestimmung von Kontakt-Transferverlusten..... | 56 |

| | |
|--|-----------|
| Bild C.2 — Bestimmung von Kontakt-Transferverlusten | 57 |
|--|-----------|

Tabellen

| | |
|---|-----------|
| Tabelle 1 — Größen und Symbole | 14 |
|---|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Tabelle 2 — Klassen für Prüfgegenstände | 19 |
|--|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Tabelle 3 — Vergleichskörper — Anforderungen an Abtastfläche, Wanddicke und Reflektoren | 20 |
|--|-----------|

| | |
|--|-----------|
| Tabelle 4 — Vergleichskörper und Bezugsreflektoren für Prüfgegenstände der Klasse 1 | 22 |
|--|-----------|