

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
--	-----------