

# E DIN EN ISO 16811:2024-02 (D/E)

Erscheinungsdatum: 2024-01-19

Zerstörungsfreie Prüfung - Ultraschallprüfung - Empfindlichkeits- und Entfernungsjustierung (ISO/DIS 16811:2024); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 16811:2024

Non-destructive testing - Ultrasonic testing - Sensitivity and range setting (ISO/DIS 16811:2024); German and English version prEN ISO 16811:2024

---

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
Europäisches Vorwort.....	9
Vorwort .....	10
Einleitung .....	11
1 Anwendungsbereich.....	12
2 Normative Verweisungen .....	12
3 Begriffe .....	12
4 Größen und Symbole.....	12
5 Qualifizierung des Personals.....	14
6 Prüfausrüstung .....	14
6.1 Prüfgerät.....	14
6.2 Prüfköpfe .....	15
6.2.1 Wahl des Prüfkopfes .....	15
6.2.2 Frequenz und Abmessungen des Wandler.....	15
6.2.3 Tote Zone .....	15
6.2.4 Dämpfung.....	16
6.2.5 Fokussierende Prüfköpfe .....	16
6.3 Koppelmittel .....	16
6.4 Kalibrierkörper .....	16
6.5 Vergleichskörper.....	17
6.6 Besondere Vergleichskörper .....	17
7 Geometrieklassen für Prüfgegenstände .....	18
8 Prüfgegenstände, Vergleichskörper und Bezugsreflektoren.....	18
9 Prüfköpfe .....	21
9.1 Allgemeines.....	21
9.2 Prüfköpfe mit Anpassung in Längsrichtung .....	22
9.2.1 Konvexe Abtastfläche.....	22
9.2.2 Konkave Abtastfläche .....	22
9.3 Prüfköpfe mit Anpassung in Querrichtung.....	22
9.3.1 Konvexe Abtastfläche.....	22
9.3.2 Konkave Abtastfläche .....	23
10 Bestimmung des Schallaustrittspunktes und des Einschallwinkels.....	23
10.1 Allgemeines.....	23
10.2 Winkelprüfköpfe mit ebener Sohle .....	24
10.2.1 Verfahren mit Kalibrierkörper.....	24
10.2.2 Vergleichskörper-Verfahren .....	24
10.3 Winkelprüfköpfe mit Anpassung in Längsrichtung .....	24
10.3.1 Mechanische Bestimmung.....	24

10.3.2	Vergleichskörper-Verfahren .....	26
10.4	Winkelprüfköpfe mit Anpassung in Querrichtung.....	26
10.4.1	Mechanische Bestimmung.....	26
10.4.2	Vergleichskörper-Verfahren .....	27
10.5	Prüfköpfe, die in zwei Richtungen angepasst sind.....	28
10.6	Prüfköpfe für die Verwendung an anderen Werkstoffen als unlegiertem Stahl .....	28
11	Einstellung der Zeitachse .....	29
11.1	Allgemeines.....	29
11.2	Vergleichskörper und Bezugsreflektoren.....	30
11.3	Senkrechtprüfköpfe .....	30
11.3.1	Einzelreflektor-Verfahren.....	30
11.3.2	Verfahren mit mehreren Reflektoren .....	30
11.4	Winkelprüfköpfe .....	31
11.4.1	Radien-Verfahren.....	31
11.4.2	Verfahren mit Senkrechtprüfkopf.....	31
11.4.3	Vergleichskörper-Verfahren .....	31
11.4.4	Angepasste Prüfköpfe.....	31
11.5	Alternative Bereichseinstellungen für Winkelprüfköpfe .....	31
11.5.1	Ebene Flächen.....	31
11.5.2	Gekrümmte Oberflächen .....	32
12	Empfindlichkeitseinstellung und Echohöhenbewertung.....	33
12.1	Allgemeines.....	33
12.2	Auftreffwinkel .....	34
12.3	Bezugslinien-Verfahren (DAC-Verfahren) .....	34
12.3.1	Vergleichskörper.....	34
12.3.2	Erzeugung einer Bezugslinie .....	35
12.3.3	Bewertung von Signalen mittels Bezugslinie (DAC-Kurve).....	36
12.3.4	Bewertung von Signalen mit einer Bezugshöhe.....	37
12.4	Abstand-Verstärkung-Größe- (DGS)-Verfahren.....	37
12.4.1	Allgemeines.....	37
12.4.2	Vergleichskörper.....	39
12.4.3	Verwendung von DGS-Diagrammen.....	40
12.4.4	Geometrieabhängige Einschränkungen des DGS-Verfahrens.....	42
12.5	Transferkorrektur .....	43
12.5.1	Allgemeines.....	43
12.5.2	Verfahren mit konstantem Schallweg .....	43
12.5.3	Vergleichendes Verfahren.....	44
12.5.4	Ausgleich örtlicher Schwankungen der Transferkorrektur .....	45
<b>Anhang A (normativ) Bestimmung von Schallweg und Auftreffwinkel in Prüfgegenständen der Geometrieklasse 2 .....</b>		<b>47</b>
A.1	Auftreffwinkel .....	47
A.2	Schallweg bei Abtastung von der Außenfläche aus (konvex) .....	48
A.2.1	Ganzer Sprung.....	48
A.2.2	Zwischen halbem und ganzem Sprung.....	48
A.2.3	Bis zu einem halben Sprung.....	49
A.3	Schallweg bei Abtastung von der Innenfläche aus (konkav) .....	49
A.3.1	Ganzer Sprung.....	49
A.3.2	Zwischen halbem und ganzem Sprung.....	50
A.3.3	Bis zu einem halben Sprung.....	50
<b>Anhang B (informativ) Allgemeines DGS-Diagramm .....</b>		<b>52</b>
B.1	Allgemeines.....	52
B.2	Abstand.....	52
B.3	Verstärkung .....	53
B.4	Größe.....	53
<b>Anhang C (informativ) Bestimmung von Kontakt-Transfer-Korrekturfaktoren.....</b>		<b>54</b>

C.1	Allgemeines.....	54
C.2	Messung.....	55
C.3	Auswertung.....	55
	Literaturhinweise.....	57

## Bilder

Bild 1	— Länge $l_{ps}$ und Breite $w_{ps}$ des Prüfkopfschuhs in Krümmungsrichtung des Prüfgegenstandes.....	23
Bild 2	— Bestimmung der Verschiebung des Schallaustrittspunktes an Prüfköpfen mit Anpassung in Längsrichtung.....	25
Bild 3	— Bestimmung des Einschallwinkels $\alpha$ bei einer Prüfkopfsohle, die in Längsrichtung angepasst ist.....	25
Bild 4	— Bestimmung der Verschiebung des Schallaustrittspunktes an Prüfköpfen mit Anpassung in Querrichtung.....	27
Bild 5	— Verschiebung des Schallaustrittspunktes $\Delta x$ für Vorlaufstrecken aus Acrylglas.....	27
Bild 6	— Bestimmung des Einschallwinkels mithilfe einer Querbohrung.....	28
Bild 7	— Festlegungen für die Einstellung der Zeitachse in Form z. B. des verkürzten projizierten Schallwegs.....	30
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).....	33
Bild 9	— Bildschirm eines Ultraschallgerätes mit Darstellung einer geteilten Bezugslinie (DAC-Kurve).....	36
Bild 10	— Allgemeines DGS-Diagramm.....	39
Bild 11	— Spezielles DGS-Diagramm für einen Winkelprüfkopf auf Stahl.....	39
Bild 12	— Beispiel für eine Echohöhenbewertung mit dem Bezugshöhen-Verfahren.....	41
Bild 13	— Bestimmung der Transferkorrektur mit dem vergleichenden Verfahren.....	45
Bild A.1	— Nomogramm zur Bestimmung des Auftreffwinkels $\beta$ .....	47
Bild A.2	— Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche aus im ganzen Sprung.....	48
Bild A.3	— Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche aus zwischen halbem und ganzem Sprung.....	48
Bild A.4	— Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Außenfläche bis zu einem halben Sprung.....	49
Bild A.5	— Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Innenfläche aus zwischen halbem und ganzem Sprung.....	50

<b>Bild A.6 — Bestimmung des Schallweges bei Abtastung von der Innenfläche aus bis zu einem halben Sprung.....</b>	<b>51</b>
<b>Bild C.1 — Aufbau zur Bestimmung von Kontakt-Transferverlusten.....</b>	<b>55</b>
<b>Bild C.2 — Bestimmung von Kontakt-Transferverlusten .....</b>	<b>56</b>
<b>Tabellen</b>	
<b>Tabelle 1 — Größen und Symbole.....</b>	<b>13</b>
<b>Tabelle 2 — Geometrieklassen für Prüfgegenstände.....</b>	<b>18</b>
<b>Tabelle 3 — Vergleichskörper — Anforderungen an die Abtastfläche, Wanddicke und Reflektoren.....</b>	<b>19</b>
<b>Tabelle 4 — Vergleichskörper und Bezugsreflektoren für Prüfgegenstände der Geometrieklasse 1.....</b>	<b>21</b>