

DIN EN ISO 5577

ICS 01.040.19; 19.100

Einsprüche bis 2015-07-08
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1330-4:2010-05

Entwurf

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Ultraschallprüfung –
Terminologie (ISO/DIS 5577:2015);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 5577:2015**

Non-destructive testing –
Ultrasonic testing –
Terminology (ISO/DIS 5577:2015);
German and English version prEN ISO 5577:2015

Essais non destructifs –
Contrôle par ultrasons –
Vocabulaire (ISO/DIS 5577:2015);
Version allemande et anglaise prEN ISO 5577:2015

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nmp@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 82 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5577:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom AFNOR (Frankreich) gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“.

Das zuständige nationale Gremium ist der Arbeitsausschuss NA 062-08 23 AA „Ultraschallprüfung“ im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der ISO/DIS 5577:2015 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1330-4:2010-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vereinheitlichung der Begriffe von ISO 5577 und EN 1330-4.

Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Terminologie (ISO/DIS 5577:2015)

Essais non destructif — Contrôle par ultrasons — Vocabulaire (ISO/DIS 5577:2015)

Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Vocabulary (ISO/DIS 5577:2015)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Begriffe	4
2.1 Frequenzen	4
2.2 Welle und Impuls	5
2.3 Wellenarten	6
3 Schallbezogene Begriffe	7
3.1 Schallerzeugung und Schallempfang	7
3.2 Schallausbreitung	7
3.3 Schalldruckverlust	9
3.4 Schallwellen an Grenzflächen	10
4 Begriffe mit Bezug auf die Prüfausrüstung	12
4.1 Prüfkopf	12
4.2 Prüfgerät	14
4.3 Kombinierte Prüfausrüstung	17
4.4 Kalibrier-, Vergleichs- und Prüfkörper	17
5 Begriffe mit Bezug auf die Ultraschallprüfung	18
5.1 Prüftechniken	18
5.2 Prüfgegenstand	21
5.3 Ankopplung	21
5.4 Reflektoren	22
5.5 Signale und Anzeigen	23
5.6 Ortung	26
5.7 Anzeigenbewertung	27
6 Bilder zur Erläuterung der Begriffe	29

Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 5577:2015) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“, dessen Sekretariat vom AFNOR gehalten wird, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ erarbeitet.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 5577:2015 wurde vom CEN als prEN ISO 5577:2015 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 5577:2000), deren Struktur und Begriffe fachlich überarbeitet worden sind.

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Terminologie fest, die bei der zerstörungsfreien Ultraschallprüfung verwendet wird, und bildet somit eine gemeinsame Grundlage für Normen und den allgemeinen Gebrauch. Dieses Dokument behandelt keine Begriffe der zerstörungsfreien Prüfung mit phasengesteuerten Arrays.

ANMERKUNG Begriffe für phasengesteuerte Arrays sind in EN 16018 festgelegt.

2 Begriffe

2.1 Frequenzen

2.1.1

Frequenz

Anzahl der Schwingungen je Zeiteinheit

2.1.2

Eckfrequenz

Frequenz, bei der die Amplitude der ausgebreiteten Energie um 3 dB kleiner als die bei der Spitzenfrequenz ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

2.1.3

Nennfrequenz

Prüfkopf-Frequenz

Nennfrequenz des Prüfkopfes nach Herstellerangabe

2.1.4

Prüffrequenz

wirksame Ultraschallfrequenz eines Systems zur Prüfung eines Werkstoffes oder eines Bauteils

2.1.5

Frequenzspektrum

Amplitudenverteilung in Abhängigkeit von der Frequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

2.1.6

Mittenfrequenz

arithmetischer Mittelwert der Frequenzen, bei denen die Amplitude um 3 dB kleiner als die Amplitude bei der Spitzenfrequenz bei einer Durchschallungsprüfung und um 6 dB kleiner als die Amplitude bei einer Impuls-Echo-Prüfung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

2.1.7

Spitzenfrequenz

Frequenz, bei der die maximale Amplitude beobachtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

2.1.8

Bandbreite

Breite des Frequenzspektrums zwischen oberer und unterer Eckfrequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

2.1.9

relative Bandbreite

Verhältnis der Bandbreite zur Mittenfrequenz, in Prozent

2.2 Welle und Impuls

2.2.1

Ultraschallwelle

akustische Welle mit einer Frequenz, die über dem Hörbereich des menschlichen Ohres liegt, üblicherweise also über 20 kHz

2.2.2

Wellenfront

Fläche durch alle am weitesten vorne liegenden Punkte einer Welle mit gleicher Phase

2.2.3

Wellenlänge

Weg, den eine Welle innerhalb einer vollen Periode zurücklegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

2.2.4

Amplitude

absolutes oder relatives Maß für die Größe einer Schallwelle

2.2.5

Phase

momentaner Zustand einer Schwingung, angegeben als eine Gradmessung oder als ein Winkel

2.2.6

Impuls

Schallimpuls

elektrisches oder akustisches Signal (Ultraschallsignal) von kurzer Dauer

2.2.7

Impulshöhe

maximale Amplitude eines Impulses (Spitze-Spitze)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei gleichgerichteten Impulsen (A-Bild) gilt Grundlinie-Spitze.

2.2.8

Impulsenergie

Gesamtenergieinhalt eines Impulses

2.2.9

Impulsform

schematische Darstellung der Amplitude eines Impulses als Funktion der Zeit

2.2.10

Einhüllende eines Impulses

Kontur einer Impulsform bezüglich Amplitude und Zeit, die alle Spitzen umschließt

2.2.11

Impulsdauer

Zeitabschnitt zwischen der aufsteigenden und abfallenden Impulsflanke, in einem bestimmten Abstand zum Spitzenwert der Amplitude gemessen

2.2.12

Impulsfolgefrequenz

PRF

Anzahl von Impulsen, die je Sekunde erzeugt werden, angegeben in Hertz

2.2.13

Breitband-Impuls

Impuls mit einer relativen Bandbreite von $\geq 65 \%$

2.2.14

Schmalband-Impuls

Impuls mit einer relativen Bandbreite von $\leq 35 \%$

2.2.15

Mittelband-Impuls

Impuls mit einer relativen Bandbreite von $> 35 \%$ und $< 65 \%$

2.2.16

Nachschwingen des Impulses

unerwünschte Schwingung zu Beginn und am Ende eines Impulses oberhalb eines festgelegten Grenzwertes

2.2.17

Impuls-Anstiegszeit

Zeit, die eine Amplitude benötigt, um ihren Pegel zwischen zwei Werten zu ändern

2.2.18

Laufzeit

Gesamtzeit (hin und zurück), die ein Ultraschallimpuls benötigt, um vom Prüfkopf zu einem Reflektor und zurück zum Prüfkopf zu laufen

2.3 Wellenarten

2.3.1

Longitudinalwelle

Druckwelle

Welle in einem Werkstoff mit zur Ausbreitungsrichtung paralleler Schwingungsrichtung

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 a).

2.3.2

Plattenwelle

Lamb-Welle

Welle, die sich über die gesamte Dicke einer Platte ausbreitet, und die nur bei bestimmten Werten für Einschallwinkel, Frequenz und Plattendicke angeregt werden kann

2.3.3

Oberflächenwelle

Rayleigh-Welle

Welle, die sich entlang der Oberfläche eines Werkstoffes mit einer wirksamen Eindringtiefe, die kleiner als eine Wellenlänge ist, ausbreitet

2.3.4

Transversalwelle

Scherwelle

Welle, deren Schwingungsrichtung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Welle verläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 b).

2.3.5

Kriechwelle

Welle, die beim ersten kritischen Einfallswinkel angeregt wird und die sich als Longitudinalwelle an der Oberfläche entlang ausbreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird weder durch die Beschaffenheit der Oberfläche des Prüfgegenstandes beeinflusst, noch folgt das Schallbündel Oberflächenwelligkeiten.

2.3.6

Zylinderwelle

Welle mit einer zylinderförmigen Wellenfront

2.3.7

Kugelwelle

Welle mit einer kugelförmigen Wellenfront

2.3.8

ebene Welle

Welle mit einer ebenen Wellenfront

3 Schallbezogene Begriffe

3.1 Schallerzeugung und Schallempfang

3.1.1

Wandler

Schwinger

aktives Element eines Prüfkopfes, das elektrische Energie in Schallenergie umwandelt und umgekehrt

3.1.2

piezoelektrischer Wandler

piezoelektrischer Schwinger

Wandler/Schwinger, der eine Platte aus piezoelektrischem Material verwendet

3.1.3

fokussierender Wandler

piezoelektrischer Wandler mit mindestens einer gekrümmten Oberfläche zur Fokussierung des Schallbündels

3.1.4

elektromagnetischer Wandler

EMAT

(en: electro-magnetic transducer)

Wandler, der Magnetostriktion oder Lorentz-Kraft verwendet

3.2 Schallausbreitung

3.2.1

Phasengeschwindigkeit

Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Wellenfront

3.2.2

Nahfeld

Fresnel-Zone

Bereich des Schallbündels, in dem sich der Schalldruck aufgrund von Interferenzen nicht monoton mit dem Abstand ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.2.3

Nahfeldlänge

Abstand zwischen dem Wandler und dem Nahfeldpunkt

3.2.4

Nahfeldpunkt

Stelle auf einem Schallbündel, an der der Schalldruck auf der Bündelachse vor dem Fernfeld einen endgültigen Höchstwert erreicht

3.2.5

Fernfeld

Schallbündelbereich, der sich jenseits des letzten Schalldruckmaximums der Bündelachse erstreckt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

3.2.6

Gruppengeschwindigkeit

Ausbreitungsgeschwindigkeit der Schallenergie

3.2.7

Fokusbereich

Schallbündelbereich eines Prüfkopfes, in dem sich der Schalldruck oberhalb eines festgelegten Wertes, bezogen auf seinen Höchstwert, befindet

3.2.8

Länge des Fokusbereiches

Abstand entlang der Bündelachse zwischen dem Anfang und dem Ende des Fokusbereiches

3.2.9

Breite des Fokusbereiches

Maß des Fokusbereiches, gemessen am Fokusabstand senkrecht zur Bündelachse

3.2.10

Fokuslänge

Fokusabstand

Abstand zwischen Fokuspunkt und Prüfkopf

3.2.11

Fokuspunkt

Fokus

Punkt, der den maximalen Schalldruck bei größtem Abstand zum Prüfkopf angibt

3.2.12

Schallfeld

dreidimensionale Druckverteilung, die durch die Schallenergieübertragung hervorgerufen wird

3.2.13

Schallgeschwindigkeit

Ausbreitungsgeschwindigkeit

Phasen- oder Gruppengeschwindigkeit einer Schallwelle in einem nichtdispersiven Werkstoff in Abhängigkeit von der Ausbreitungsrichtung

3.2.14

Schallbündel

Ultraschallbündel

Teil des Schallfeldes, in dem der größte Teil der Ultraschallenergie ausgesendet wird

3.2.15

Bündelachse

akustische Achse

Gerade durch die Punkte des maximalen Schalldruckes, verlängert bis zum Prüfkopf

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3, 4 und 5.

3.2.16

Schallbündel-Profil

Kurve, die die Signalamplitude senkrecht zur Bündelachse in einem festgelegten Abstand zum Prüfkopf zeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 6.

3.2.17

Divergenzwinkel

Winkel im Fernfeld zwischen Bündelachse und Bündelgrenze

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3 und 4.

3.2.18

Bündelrand

Rand des Ultraschallbündels, an dem der Schalldruck auf einen bestimmten Bruchteil des Wertes abgefallen ist, der auf der Bündelachse im gleichen Abstand zum Prüfkopf gemessen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3, 4 und 5.

3.2.19

akustische Eigenschaften

charakteristische Parameter eines Werkstoffes, die die Schallausbreitung im Werkstoff lenken

3.2.20

akustisch anisotroper Werkstoff

Werkstoff mit unterschiedlichen Schallgeschwindigkeiten in unterschiedlichen Ausbreitungsrichtungen

3.2.21

Schallbündelbreite

Maß des Schallbündels, gemessen senkrecht zur Bündelachse in einem festgelegten Abstand zum Prüfkopf

3.3 Schalldruckverlust

3.3.1

Schwächung

Schallschwächung

durch Absorption und Streuung verursachte Abnahme des Schalldruckes beim Durchgang einer Welle durch einen Werkstoff

3.3.2

Schallschwächungskoeffizient

Beiwert zur Beschreibung der auf die Einheit des Schalllaufweges bezogenen, von Werkstoffeigenschaften, Wellenlänge und Wellenart abhängigen Schallschwächung

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schallschwächungskoeffizient wird üblicherweise in dB/m angegeben.

3.3.3

Schallstreuung

regellose Reflexionen, verursacht durch die Kornstruktur und/oder durch kleine Reflektoren im Strahlengang

3.4 Schallwellen an Grenzflächen

3.4.1

akustische Impedanz

Schallwellenwiderstand

Verhältnis aus Schalldruck und Teilchengeschwindigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: In einem Werkstoff mit idealen elastischen Eigenschaften und einer ebenen Longitudinalwelle ist sie gleich dem Produkt aus Schallgeschwindigkeit und Dichte.

3.4.2

Grenzfläche

Grenze zwischen zwei Werkstoffen unterschiedlicher Schallwellenwiderstände, die sich in akustischem Kontakt befinden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.3

Brechung

Veränderung der Schallausbreitungsrichtung beim schrägen Durchgang durch eine Grenzfläche zwischen zwei Werkstoffen unterschiedlicher Schallgeschwindigkeit

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.4

Brechungsindex

Verhältnis der Schallgeschwindigkeiten zweier Werkstoffe

3.4.5

Einfallswinkel

Auftreffwinkel

Winkel zwischen der Richtung der einfallenden Welle und der Grenzflächennormalen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.6

Brechungswinkel

Winkel zwischen der Richtung der gebrochenen Welle und der Grenzflächennormalen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.7

kritischer Winkel

Grenzwinkel

Einfallswinkel oberhalb dessen der Brechungswinkel für eine festgelegte Wellenart 90° beträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Longitudinal- und Transversalwellen gibt es zwei verschiedene kritische Winkel.

3.4.8

Reflexion

Richtungsänderung einer Wellenfront an einer Grenzfläche zwischen zwei unterschiedlichen Werkstoffen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.9

Winkelreflexion

Reflexion einer Ultraschallwelle in einem Winkel, der durch zwei oder drei rechtwinklig zusammentreffende Grenzflächen gebildet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 8.

3.4.10

Randeffekt

Effekt durch Beugung einer Ultraschallwelle an den Rändern eines Reflektors

3.4.11

Bündelversatz

Verschiebung des Schallbündels bei der Reflexion an einer Feststoffoberfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Er hängt hauptsächlich von Frequenz und Winkel ab.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 9.

3.4.12

Reflexionsfaktor

Verhältnis des an einer Oberfläche reflektierten Schalldrucks zum einfallenden Schalldruck

Anmerkung 1 zum Begriff: Der dazugehörige Durchlässigkeitsfaktor ist in 3.4.16 festgelegt.

3.4.13

Reflexionswinkel

Winkel zwischen der Achse des reflektierten Schallbündels und der Grenzflächennormalen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 7.

3.4.14

Totalreflexion

Reflexion bei Einfallswinkeln, die größer als die kritischen Winkel sind, oder wenn der Reflexionsfaktor den Wert eins annimmt

3.4.15

Wellenartumwandlung

Änderung einer Wellenart in eine andere durch Brechung oder Reflexion

3.4.16

Schallschatten

Bereich in einem Gegenstand, der von sich in einer bestimmten Richtung ausbreitenden Ultraschallwellen nicht erreicht werden kann, entweder wegen der Geometrie des Gegenstandes oder wegen einer Inhomogenität im Gegenstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 10.

3.4.17

Durchlässigkeitsfaktor

Verhältnis zwischen dem Schalldruck der durchgelassenen und der einfallenden Welle an einer Grenzfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Der dazugehörige Reflexionsfaktor ist in 3.4.11 festgelegt.

3.4.18

Einschallwinkel

Winkel zwischen der Achse des gebrochenen Schallbündels und der Grenzflächennormalen für einen bestimmten Prüfkopf

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Brechungswinkel, 3.4.4.

4 Begriffe mit Bezug auf die Prüfausrüstung

4.1 Prüfkopf

4.1.1

Prüfkopf

elektroakustisches System, das üblicherweise einen oder mehrere Schwinger und möglicherweise eine Verzögerungsstrecke enthält, die zum Aussenden und/oder Empfangen von Ultraschallwellen dienen

4.1.2

Einschwinger-Prüfkopf

Prüfkopf mit einem einzigen Schwinger zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallwellen

4.1.3

Multischwinger-Prüfkopf

Prüfkopf mit mehreren einzelnen Schwingern, die durch Schaltung die Erzeugung bestimmter Schallbündelkonfigurationen zulassen

4.1.4

Senkrechtprüfkopf

Normalprüfkopf

Prüfkopf, dessen Bündelachse senkrecht zur Kontaktfläche ist

4.1.5

fokussierender Prüfkopf

Prüfkopf, der das Schallbündel durch spezielle Vorrichtungen (z. B. geformter Wandler, Linse, elektronischer Prozess) verdichtet, um ein fokussiertes Bündel zu erzeugen

4.1.6

Oberflächenwellenprüfkopf

Prüfkopf, der Oberflächenwellen erzeugt und/oder empfängt

4.1.7

Longitudinalwellenprüfkopf

Druckwellenprüfkopf

Prüfkopf, der Longitudinalwellen erzeugt und/oder empfängt

4.1.8

Tauchprüfkopf

Prüfkopf, der in eine Flüssigkeit getaucht Longitudinalwellen erzeugt und/oder empfängt

4.1.9

Radprüfkopf

Rollenprüfkopf

Prüfkopf, der Longitudinalwellen erzeugt und/oder empfängt, und der innerhalb eines flexiblen, mit Flüssigkeit gefüllten Reifens einen oder mehrere Wandler enthält

4.1.10

Transversalwellenprüfkopf

Scherwellenprüfkopf

Prüfkopf, der Transversalwellen in der Regel über Wellentypumwandlung erzeugt und/oder empfängt

4.1.11

Doppelschwinger-Prüfkopf

Sende-Empfangs-Prüfkopf

SE-Prüfkopf

Prüfkopf, in dem die Schwinger zum Senden und Empfangen der Ultraschallwellen getrennt angeordnet und elektrisch und akustisch voneinander isoliert sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 4.

4.1.12

formangepasster Prüfkopf

Prüfkopf mit einer Kontaktfläche, die der Krümmung der Oberfläche eines Prüfgegenstandes angepasst ist

4.1.13

Winkelprüfkopf

Prüfkopf, der ein Schallbündel in einem anderen Winkel als im rechten Winkel zur Prüfoberfläche erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.

4.1.14

Prüfkopf mit variablem Winkel

Universal-Winkelprüfkopf

Prüfkopf, der ein Schallbündel in veränderlichen Winkeln erzeugt

4.1.15

Prüfkopfachse

geometrische Bezugsachse durch den Schallaustrittspunkt des Prüfkopfes auf der Abtastfläche, als Ursprung der Winkelkoordinaten zur Beschreibung der Richtcharakteristik eines Prüfkopfes dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 11.

4.1.16

Schielwinkel

(Winkelprüfkopf) Winkel zwischen der Prüfkopfachse und der auf die Prüfoberflächen projizierten Bündelachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 11.

4.1.17

Schallaustrittspunkt des Prüfkopfes

Referenzpunkt am Gehäuse eines Winkelprüfkopfes, der angibt, wo das Schallbündel aus dem Prüfkopf austritt und in den Prüfkopf eindringt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 5.

4.1.18

Nennwinkel des Prüfkopfes

angegebener Wert für den Brechungswinkel eines Prüfkopfes für einen bestimmten Werkstoff und eine bestimmte Temperatur

4.1.19

Vorsatzkeil

keilförmiges Bauteil, üblicherweise aus Kunststoff bestehend, das eine Ultraschallwelle erzeugt, die unter einem festgelegten Winkel in den Prüfgegenstand gelenkt wird

4.1.20

Dämpfungskörper

Werkstoff, der an die Rückseite eines Wandlers angekoppelt ist, um die Schwingungen des Wandlers zu dämpfen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3, 4 und 5.

4.1.21

Vorlaufstrecke

Strecke entlang der Bündelachse zwischen dem Wandler und dem Eintrittspunkt in den Prüfgegenstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 4 und 5.

4.1.22

effektive Wandlergröße

im Vergleich zu den mechanischen Maßen des Wandlers reduzierte Fläche, die aus der gemessenen Länge des Fokusbereichs und der ermittelten Wellenlänge hergeleitet wird

4.1.23

Nenngröße des Wandlers

geometrische Maße des Wandlers

4.1.24

Prüfkopfschuh

geformtes Werkstück, das zwischen den Prüfkopf und den Prüfgegenstand eingeschoben wird, um die Ankopplung zu verbessern und/oder den Prüfkopf zu schützen

4.1.25

Verschleißschicht

Schutzschicht

Schicht aus einem schützenden Werkstoff, die fester Bestandteil des Prüfkopfes ist und verhindert, dass der Wandler in direkten Kontakt mit dem Prüfgegenstand kommt

4.1.26

Dachwinkel

Winkel zwischen der Senkrechten der Prüfkopfachse und den Seiten des Wandlers in einem SE-Prüfkopf

4.1.27

Konvergenzbereich

Schnittbereich der Sende- und Empfangsbündel eines SE-Prüfkopfes

4.1.28

Verbundwandler

Platte aus keramischen piezoelektrischen Stäbchen, die in eine Matrix aus Polymeren eingebettet sind

4.1.29

Verzögerungsstrecke

Bauteil, das eingefügt wird, um die Vorlaufstrecke zu verlängern

4.2 Prüfgerät

4.2.1

Prüfausrüstung

Ausrüstung, bestehend aus Ultraschallprüfgerät, Prüfköpfen, Kabeln und allen Teilen, die an das Prüfgerät während der Prüfung angeschlossen sind

4.2.2

Ultraschallprüfgerät

Ultraschallgerät

Prüfgerät, das zusammen mit dem Prüfkopf bzw. mit den Prüfköpfen verwendet wird, und das Ultraschallsignale zum Zwecke der zerstörungsfreien Prüfung aussendet, empfängt, verarbeitet und anzeigt

4.2.3

zeitkorrigierte Verstärkung

Tiefenausgleich

TCG

(en: time corrected gain)

Funktion eines Gerätes, die Verstärkung von Echos von Reflektoren unterschiedlicher Entfernung aber gleicher Größe so zu ändern, dass die Echos die gleiche Höhe auf der Anzeige bekommen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Tiefenausgleich ist nicht zu verwechseln mit der Bezugslinie (DAC) (siehe 5.7.6).

4.2.4

Impulsverschiebung

Verschiebung der Zeitachse, die mit einer Verzögerungszeit — feststehend oder einstellbar — in Bezug zum Sendeimpuls oder einem Bezugsecho startet

4.2.5

Zeitachsensteller

Einstellelement, das zur Einstellung der Zeitachse auf einen vorgewählten Abstand verwendet wird

4.2.6

Verstärkungssteller

üblicherweise in Dezibel (dB) kalibriertes Einstellelement, mit dem ein Signal auf eine vorgegebene Höhe gebracht werden kann

4.2.7

Dynamikbereich

Verhältnis der Amplituden des größten und kleinsten Signals, das ein Ultraschallprüfgerät ohne Übersteuerung anzeigen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Dynamikbereich wird in der Regel in Dezibel (dB) angegeben.

4.2.8

Unterdrückung

Verringerung von Rauschanzeigen durch Beseitigung aller Anzeigen, die unterhalb eines vorgegebenen Amplitudenpegels (Schwellenwert) liegen

4.2.9

Zeitachse

Grundlinie

Abszisse eines A-Bildes, justiert in Zeiteinheiten oder Abständen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 17.

4.2.10

Justierbereich

maximaler, auf einer bestimmten Zeitachse dargestellter Ultraschallweg

4.2.11

Zeittor

Monitorblende

elektronische Einrichtung, um einen Abschnitt der Zeitachse zur Kontrolle oder weiteren Verarbeitung von Signalen auszuwählen

4.2.12

Monitor

Blendenmodul

Bauteil eines Ultraschallprüfgerätes, das eine Blende setzt, innerhalb derer eine Echohöhenüber- oder -unterscheidung angezeigt werden kann

4.2.13

Monitorschwelle

festgelegter Amplitudenwert (Schwellenwert), bei dessen Überschreiten oder Unterschreiten Echosignale in einem Zeittor für die Weiterverarbeitung angezeigt werden

4.2.14

Verstärker

elektronisches Gerät, das ein schwaches Signal in ein stärkeres Signal umwandelt

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies könnte ein Linearverstärker sein, der die Signale linear umwandelt, oder ein logarithmischer Verstärker, der die Signale logarithmisch umwandelt.

4.2.15

Analog-Digital-Umsetzer

Gerät zur Umwandlung von analogen Signalen in diskrete Zahlen, die das Signalmuster darstellen

4.2.16

Abschwächer

elektronisches Gerät, das die Amplitude oder die Energie eines Signals ohne Verzerrung vermindert

4.2.17

Digitalisierungsfehler

Ungenauigkeit, die durch die Analog-Digital-Umsetzung hervorgerufen wird

4.2.18

Sendeimpuls

elektrischer Impuls, der durch das Ultraschallprüfgerät erzeugt wird, um den Wandler zu Schwingungen anzuregen

4.2.19

Proportionalblende

Zeittor (Zeitfenster), das zu jedem empfangenen Signal, das zeitlich innerhalb der Blende liegt, ein proportionales Ausgangssignal liefert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Ausgabeart kann elektrische Spannung oder Stromstärke sein.

4.2.20

Empfänger

elektrisches Bauteil, das die vom Ultraschallprüfkopf kommenden Signale verstärkt oder in weiter nutzbare Signale umwandelt

4.2.21

Sender

elektrisches Bauteil, das die Sendeimpulse erzeugt

4.3 Kombinierte Prüfausrüstung

4.3.1

tote Zone

Zone, die sich direkt unterhalb der Kupplungsfläche befindet und in der Inhomogenitäten nicht entdeckt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Tiefe der Zone hängt von verschiedenen Faktoren ab, z. B. Prüfkopf, Prüfgeräteeinstellung, Werkstoff des Prüfgegenstandes.

4.3.2

Fehlernachweisempfindlichkeit

Eigenschaft eines Ultraschall-Prüfsystems, die durch den kleinsten nachweisbaren Reflektor festgelegt ist

4.3.3

laterale Auflösung

Fähigkeit eines Systems, zwei separate Ziele aufzulösen, die sich im gleichen Abstand befinden

4.3.4

axiale Auflösung

Fähigkeit eines Systems, zwei separate Ziele aufzulösen, die sich in unterschiedlichen Abständen befinden

4.3.5

Ultraschall-Prüfsystem

UT-System

(en: ultrasonic test system)

elektromechanisches System, das die Ultraschallprüfung eines Prüfgegenstandes ermöglicht

4.4 Kalibrier-, Vergleichs- und Prüfkörper

4.4.1

Kalibrierkörper

Justierkörper

Körper aus einem Werkstoff mit einer festgelegten Zusammensetzung, Oberflächengüte, Wärmebehandlung und geometrischen Form, mit dem Ultraschall-Prüfsysteme beurteilt und kalibriert werden können

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe beispielsweise ISO 2400 und ISO 7963.

4.4.2

Vergleichskörper

Körper aus einem Werkstoff, der für den zu prüfenden Werkstoff repräsentativ ist und vergleichbare akustische Eigenschaften besitzt, mit eindeutig festgelegten Reflektoren zur Einstellung der Empfindlichkeit und/oder der Zeitachse des Ultraschallprüfgerätes, um ermittelte Anzeigen von Inhomogenitäten mit denjenigen zu vergleichen, die durch die bekannten Reflektoren hervorgerufen werden

4.4.3

Bezugsecho

Echo eines vorgegebenen Bezugsreflektors

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel ist in Bild 20 dargestellt.

4.4.4

Prüfkörper

festgelegtes Werkstück, das Überprüfungen der Genauigkeit und/oder der Leistungsfähigkeit eines Ultraschall-Prüfsystems ermöglicht

4.4.5

Transferkorrektur

Korrektur der Verstärkungseinstellung des Ultraschallprüfgerätes beim Übergang des Prüfkopfes von einem Kalibrier- oder Vergleichskörper auf den Prüfgegenstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Transferkorrektur schließt Verluste durch Ankopplung, Reflexion und Schallschwächung ein.

5 Begriffe mit Bezug auf die Ultraschallprüfung

5.1 Prüftechniken

5.1.1

Mehrfachecho-Technik

Technik, bei der Wiederholungsechos entweder von der Rückseite oder von einer Inhomogenität für die Bewertung der Echoamplitude und des Schallwegs verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Bewertung der Qualität eines Werkstoffes oder einer Bindung werden die Amplituden aufeinanderfolgender Echos beurteilt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Um die Genauigkeit bei der Wanddickenmessung (Schallwegmessung) zu steigern, wird ein Wiederholungsecho mit möglichst hoher Ordnungszahl verwendet.

5.1.2

Durchschallungstechnik

Technik, bei der die Qualität eines Werkstoffes beurteilt wird, indem Ultraschallwellen mit einem Sendeprüfkopf auf einer Seite und einem Empfangsprüfkopf auf der gegenüberliegenden Seite durch den gesamten Werkstoff gesendet werden

5.1.3

Prüftechnik mit synthetischer Apertur

SAFT

(en: synthetic aperture focusing technique)

Technik, um die Qualität der von einem Prüfkopf mit weitem, unfokussiertem Schallbündel empfangenen Signale zu verbessern, wobei mit Verfahren der digitalen Signalverarbeitung der Prüfkopf mit einem engen, fokussierten Schallbündel „synthetisiert“ wird

5.1.4

Tauchtechnik

Technik, bei der der Prüfgegenstand und der Prüfkopf in Flüssigkeit getaucht werden, die als Koppelmedium und/oder zur Strahlenbrechung verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Eintauchen kann vollständig oder teilweise erfolgen. Anwendungen mit Wasserstrahl oder Radprüfkopf zählen ebenfalls dazu.

5.1.5

Impuls-Echo-Technik

Technik, bei der ein Ultraschallimpuls ausgesendet wird und jedes Echo von demselben Prüfkopf empfangen wird, bevor der nächste (nachfolgende) Ultraschallimpuls gesendet wird

5.1.6

Laufzeit-Beugungstechnik

TOFD

(en: time-of-flight diffraction technique)

Technik, bei der die Laufzeit gebeugter Signale aus Inhomogenitäten im Prüfgegenstand verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Winkelprüfkopf-Paar, d. h. einer für das Senden und einer für das Empfangen, wird in der Regel symmetrisch zum Bezugsbereich angeordnet.

5.1.7

Abtastung

Relativbewegung zwischen dem Prüfkopf/den Prüfköpfen und dem Prüfgegenstand

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abtastung kann manuell durch den Bediener oder automatisch mithilfe mechanischer Vorrichtungen erfolgen.

5.1.8

Direktanschallung

Abtastung, bei der ein Schallbündel ohne zwischenzeitliche Umlenkung in einen bestimmten Bereich eines Prüfgegenstandes gerichtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 12.

5.1.9

indirekte Anschallung

Prüfung im ganzen Sprungabstand

Abtastung unter Verwendung der Oberfläche eines Prüfgegenstandes, um das Schallbündel mithilfe von Reflexion in den zu prüfenden Bereich zu leiten

5.1.10

Tandemtechnik

Technik, bei der zwei oder mehrere Winkelprüfköpfe in üblicherweise gleichem Winkel verwendet werden, die in die gleiche Richtung zeigen und ihre akustischen Achsen in derselben Ebene senkrecht zur Oberfläche des Prüfgegenstandes haben, wobei ein Prüfkopf zum Aussenden und der andere Prüfkopf zum Empfangen verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Zweck dieser Prüftechnik ist vorwiegend der Nachweis von Inhomogenitäten, die senkrecht zur Prüfoberfläche orientiert sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe Bild 19.

5.1.11

Kontakttechnik

Technik, zur Prüfung eines Gegenstandes durch direkten Kontakt mit einem Ultraschall-Prüfkopf (oder Ultraschall-Prüfköpfen)

5.1.12

Fließspalttechnik

Pfützentechnik

Technik, bei der der Prüfkopf keinen direkten Kontakt mit der Oberfläche des Prüfgegenstandes hat, sondern durch eine Flüssigkeitsschicht angekoppelt ist, die nicht mehr als wenige Wellenlängen dick ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 13.

5.1.13

Kreisabtastung

Abtastung, bei der ein Winkelprüfkopf angewendet wird, um über die Form einer bereits nachgewiesenen Inhomogenität mehr Informationen zu gewinnen und bei der kreisförmig um die Inhomogenität herum geprüft wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 14.

5.1.14

Abtastung durch Wedeln

Abtastung, bei der ein Winkelprüfkopf angewendet wird, der um die Achse, die durch den Schallaustrittspunkt senkrecht zur Abtastfläche verläuft, geschwenkt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 15.

5.1.15

spiralförmige Abtastung

Abtastung eines scheibenförmigen Prüfgegenstandes durch Radialverschiebung und gleichzeitiger Rotation (spiralförmige Spur)

5.1.16

wendelförmige Abtastung

Abtastung eines zylinderförmigen Prüfgegenstandes durch Längsverschiebung und gleichzeitiger Rotation (wendelförmige Spur)

5.1.17

Größenbestimmung

Abschätzung des Ausmaßes einer Inhomogenität anhand ihrer Ultraschallanzeigen

5.1.18

akustische Holographie

Erzeugung von dreidimensionalen Bildern eines Prüfgegenstandes durch Rekonstruktion von Informationen aus dem Schallfeld, die aus dem Prüfgegenstand, der sich im Schallfeld befindet, reflektiert werden

5.1.19

akustische Abbildung

Erzeugung eines Abbildes eines Prüfgegenstandes mithilfe von Ultraschall

5.1.20

akustische Tomographie

Erzeugung eines dreidimensionalen Bildes eines Prüfgegenstandes aus zweidimensionalen akustischen Abbildungen, die Querschnitte des Prüfgegenstandes darstellen

5.1.21

automatisierte Ultraschallprüfung

AUT

(en: automated ultrasonic testing)

Technik, bei der ein Gegenstand mit Ultraschall unter Verwendung von mechanisch gesteuerten Prüfköpfen geprüft wird, und bei der Ultraschalldaten automatisch erfasst werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Daten können auch automatisch ohne menschliches Eingreifen analysiert werden, indem sie vorgegebenen Kriterien gegenübergestellt werden.

5.1.22

Flanke-Flanke-Messung

Messung des zeitlichen Unterschiedes zwischen den ähnlichen Flanken zweier Echos — üblicherweise festgelegt als Anstiegsflanke und Abfallflanke — bei einer festgelegten Amplitude

5.1.23

Messarten

Techniken, bei denen Ultraschall-Echoimpulse verwendet werden, um die Wanddicke zu bestimmen

5.1.24

Spitze-Spitze-Messung

Messung des zeitlichen Unterschieds zwischen den maximalen Amplituden zweier Echos

5.1.25

Verlust des Rückechos

bedeutende Verringerung der Signalamplitude von der Rückseite des zu prüfenden Teils

5.2 Prüfgegenstand

5.2.1

Prüffläche

Abtastfläche

Teil der Oberfläche eines Prüfgegenstandes, über den ein Prüfkopf bewegt wird bzw. über den Prüfköpfe bewegt werden

5.2.2

Prüfvolumen

Volumen des Prüfgegenstandes, das durch die Prüfung erfasst wird

5.2.3

Prüfrichtung

Richtung, in der ein Prüfkopf auf der Prüfoberfläche bewegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 16.

5.2.4

Prüfwinkel

bei der Prüfung beibehaltener Winkel zwischen einer Bezugslinie und der auf die Prüffläche projizierten Bündelachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 16.

5.2.5

Schalleintrittspunkt

Punkt auf dem Prüfgegenstand, an dem das Schallbündel in den Gegenstand eintritt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 13.

5.2.6

Empfangspunkt

Punkt auf dem Prüfgegenstand, an dem das reflektierte oder gesendete Schallbündel empfangen werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 19.

5.2.7

Prüfbereich

festgelegter Bereich auf dem Prüfgegenstand, in dem die Prüfungen durchzuführen sind

5.3 Ankopplung

5.3.1

Ankoppeltechnik

Technik, mit der Ultraschall vom Prüfkopf in den Prüfgegenstand und umgekehrt übertragen (gekoppelt) wird

5.3.2

akustische Anpassung

Anpassung der Schallimpedanzen von zwei gekoppelten Werkstücken, um einen optimalen Übergang von Ultraschallwellen zwischen ihnen zu erreichen

5.3.3

Koppelmittel

Koppelschicht

Mittel, z. B. Wasser, Glycerin oder Öl, das zwischen Prüfkopf und Prüfgegenstand gebracht wird, um den Übergang von Ultraschallwellen zwischen beiden zu ermöglichen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 13.

5.3.4

Ankoppelverluste

Verringerung der Schallübertragung, die an der Grenzschicht zwischen Prüfkopf und Prüfgegenstand auftritt

5.3.5

Koppelstrecke

Abstand im Koppelmittel zwischen dem Schallaustrittspunkt und dem Schalleintrittspunkt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 13.

5.4 Reflektoren

5.4.1

Reflektor

Grenzfläche, an der ein Ultraschallbündel einer Änderung der Schallimpedanz unterliegt und an der wenigstens ein Teil des Ultraschalls reflektiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 17 und Bild 19.

5.4.2

Bezugsreflektor

Vergleichsreflektor

Reflektor (natürlich oder künstlich) mit bekannter Form, Größe und bekanntem Abstand zur Prüffläche im Kalibrierkörper oder Vergleichskörper, der zur Kalibrierung oder Beurteilung der Nachweisempfindlichkeit verwendet wird

BEISPIEL Querbohrungen, Flachbodenbohrungen, Kugelbodenbohrungen, Nuten.

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 20.

5.4.3

Flachbodenbohrung

Kreisscheibenreflektor

FBH

(en: flat-bottomed hole)

Bohrloch, bei dem der Flachboden als Kreisscheibenreflektor dient, der senkrecht zur Bündelachse ausgerichtet ist

5.4.4

Querbohrung

zylinderförmiger Reflektor

SDH

(en: side-drilled hole)

Bohrloch, das senkrecht zur Bündelachse ausgerichtet ist und dessen zylinderförmige Oberfläche als Reflektor dient

5.4.5

Kugelbodenbohrung

Kugelreflektor

Bohrloch, das nahezu parallel zur Bündelachse ausgerichtet ist und dessen kugelförmiger Boden als Reflektor dient

5.5 Signale und Anzeigen

5.5.1

Sendeimpuls-Anzeige

Anzeige des Sendeimpulses auf dem Bildschirm des Ultraschallprüfgerätes

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 17.

5.5.2

Echo

Signal auf dem Bildschirm des Prüfgerätes, das vom Prüfgegenstand empfangen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 17.

Anmerkung 2 zum Begriff: Je nach Prüfaufbau können weitere Echos empfangen werden.

5.5.3

Rückwandecho

Echo von der Oberfläche des Prüfgegenstandes, die dem Prüfkopf gegenüberliegt, der senkrecht zur Ultraschall-Bündelachse angeordnet ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 17.

5.5.4

Oberflächenecho

Echo von der Prüffläche, das gewöhnlich bei der Tauchprüfung oder bei der Kontaktprüfung in Verbindung mit einer Verzögerungsstrecke verwendet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe auch Grenzflächenecho.

5.5.5

Seitenwandecho

Echo von einer Oberfläche des Prüfgegenstandes, die nicht der Rückwand oder der Prüffläche entspricht

5.5.6

Echobreite

Dauer eines Echos, gemessen bei einem festgelegten Pegel

5.5.7

Echohöhe

Höhe einer Echoanzeige auf dem Bildschirm

5.5.8

Störecho

Echo, das nicht mit einer Inhomogenität zusammenhängt und nicht von Interesse ist

5.5.9

Übersprechen

Signalverlust über eine vorgesehene Schallbarriere oder eine elektrische Barriere

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Beispiel für elektrisches Übersprechen ist das Signal zwischen benachbarten Sende- und Empfangsbauteilen eines Ultraschallprüfgerätes.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Beispiel für akustisches Übersprechen ist das Signal zwischen Prüfköpfen oder Prüfkopfelementen (Sende-Empfangs-Prüfkopf).