

DIN EN ISO 5577



ICS 01.040.19; 19.100

Ersatz für
DIN EN 1330-4:2010-05

**Zerstörungsfreie Prüfung –
Ultraschallprüfung –
Terminologie (ISO 5577:2017);
Deutsche Fassung EN ISO 5577:2017**

Non-destructive testing –
Ultrasonic testing –
Vocabulary (ISO 5577:2017);
German version EN ISO 5577:2017

Essais non destructifs –
Contrôle par ultrasons –
Vocabulaire (ISO 5577:2017);
Version allemande EN ISO 5577:2017

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5577:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR (Frankreich) gehalten wird.

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

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 2400	siehe DIN EN ISO 2400
ISO 7963	siehe DIN EN ISO 7963
ISO 16828	siehe DIN EN ISO 16828
ISO 16946	siehe DIN EN ISO 16946
ISO 23279	siehe DIN EN ISO 23279

Änderungen

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

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

Frühere Ausgaben

DIN 54119: 1964-01, 1981-08
DIN EN 1330-4: 2000-03, 2010-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 2400, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beschreibung des Kalibrierkörpers Nr. 1*

DIN EN ISO 7963, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beschreibung des Kalibrierkörpers Nr. 2*

DIN EN ISO 16828, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beugungslaufzeittechnik, eine Technik zum Auffinden und Ausmessen von Inhomogenitäten*

DIN EN ISO 16946, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beschreibung des Stufenkeil-Kalibrierkörpers*

DIN EN ISO 23279, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Charakterisierung von Anzeigen in Schweißnähten*

Deutsche Fassung

Zerstörungsfreie Prüfung —
Ultraschallprüfung —
Terminologie
(ISO 5577:2017)

Non-destructive testing —
Ultrasonic testing —
Vocabulary
(ISO 5577:2017)

Essais non destructif —
Contrôle par ultrasons —
Vocabulaire
(ISO 5577:2017)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 28. Dezember 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe mit Bezug auf Frequenzen, Wellen und Impulse	5
3.1 Frequenzen	5
3.2 Wellen und Impulse	6
3.3 Wellenarten	8
4 Schallbezogene Begriffe	10
4.1 Schallerzeugung und Schallempfang	10
4.2 Schallausbreitung	10
4.3 Schalldruckverlust	13
4.4 Schallwellen an Grenzflächen	14
5 Begriffe mit Bezug auf Prüfausrüstung	17
5.1 Prüfgerät	17
5.2 Prüfköpfe	19
5.3 Vollständige Prüfausrüstung	25
5.4 Kalibrier-, Vergleichs- und Prüfkörper	26
6 Begriffe mit Bezug zur Ultraschallprüfung	27
6.1 Prüftechniken	27
6.2 Prüfgegenstand	32
6.3 Ankopplung	34
6.4 Reflektoren	34
6.5 Signale und Anzeigen	35
6.6 Bilder	37
6.7 Ortung	41
6.8 Bewertung der Anzeigen	42
Literaturhinweise	44

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 5577:2017) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 135 „Non-destructive testing“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 138 „Zerstörungsfreie Prüfung“ erarbeitet, dessen Sekretariat von AFNOR gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis August 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1330-4:2010.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 5577:2017 wurde vom CEN als EN ISO 5577:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

ISO 5577 wurde vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) und dessen Technischem Komitee CEN/TC 138, *Zerstörungsfreie Prüfung*, in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee ISO/TC 135, *Non-destructive testing*, Unterkomitee SC 3, *Ultrasonic testing*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 5577:2000), die technisch überarbeitet wurde mit Änderungen in der Gliederung und den Begriffen.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Begriffe fest, die bei der zerstörungsfreien Ultraschallprüfung verwendet werden, 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 die zerstörungsfreie Prüfung mit phasengesteuerten Arrays sind in EN 16018 festgelegt.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe mit Bezug auf Frequenzen, Wellen und Impulse

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe in diesem Abschnitt und die Begriffe in den Abschnitten 4, 5 und 6 für Schall, Prüfausrüstung und Ultraschallprüfung.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Frequenzen

3.1.1

Frequenz

Anzahl der Schwingungen je Sekunde

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Hertz (Hz).

3.1.2

Nennfrequenz

Prüfkopf-Frequenz

Frequenz (3.1.1) des *Prüfkopfes* (5.2.1) nach Herstellerangabe

3.1.3

Prüffrequenz

wirksame Ultraschallfrequenz eines Systems zur Prüfung eines Werkstoffes oder eines Gegenstands

3.1.4

Frequenzspektrum

Verteilung der *Amplitude* (3.2.2) in Abhängigkeit von der *Frequenz* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.5

Mittenfrequenz

arithmetisches Mittel aus den Grenzfrequenzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.6

Spitzenfrequenz

Frequenz (3.1.1), bei der die maximale Amplitude beobachtet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.7

Grenzfrequenz

Frequenz (3.1.1), bei der die *Amplitude* (3.2.2) des ausgebreiteten Signals um einen festgelegten Wert von der Amplitude bei *Spitzenfrequenz* (3.1.6) gefallen ist, zum Beispiel um 3 dB

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.8

Bandbreite

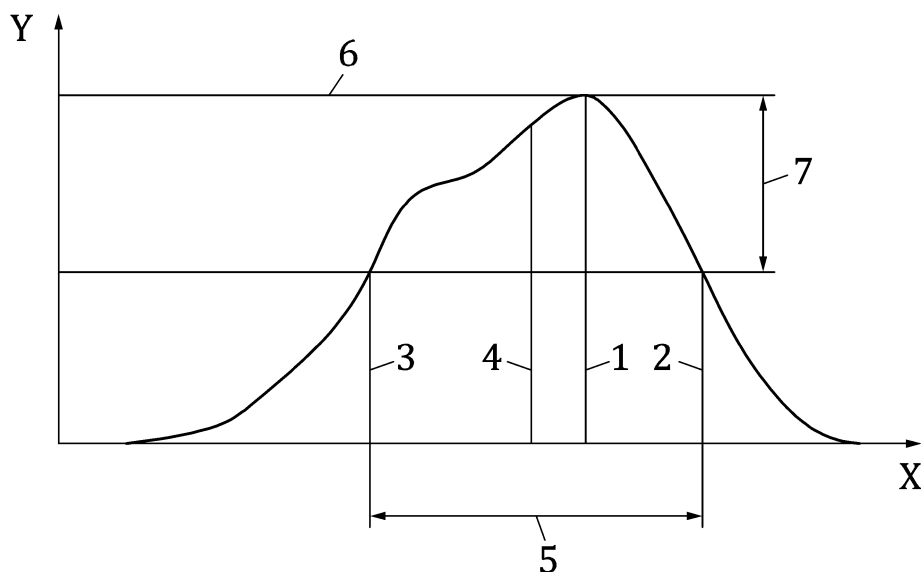
Breite des *Frequenzspektrums* (3.1.4) zwischen oberer und unterer Grenzfrequenz

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

3.1.9

relative Bandbreite

Verhältnis der *Bandbreite* (3.1.8) zur *Mittenfrequenz* (3.1.5), in Prozent



Legende

X	Frequenz	4	Mittenfrequenz
Y	Amplitude	5	Bandbreite bei festgelegtem Amplitudenabfall
1	Spitzenfrequenz	6	Spitzenwert der Amplitude
2	obere Grenzfrequenz	7	festgelegter Amplitudenabfall
3	untere Grenzfrequenz		

Bild 1 — Begriffe mit Bezug zu Frequenz und Bandbreite

3.2 Wellen und Impulse

3.2.1

Ultraschallwelle

akustische Welle mit einer *Frequenz* (3.1.1), die über dem Hörbereich des menschlichen Gehörs liegt, üblicherweise also über 20 kHz

3.2.2

Amplitude

absolutes oder relatives Maß für die Größe einer Schallwelle

3.2.3

Phase

momentaner Zustand einer Schwingung, angegeben als Winkel im Bogenmaß oder Grad

3.2.4

Wellenlänge

Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Punkten mit derselben *Phase* (3.2.3)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.2.5

Wellenfront

Fläche durch alle am weitesten vorne liegenden Punkte einer Welle mit gleicher *Phase* (3.2.3)

3.2.6

Laufzeit

TOF

(en: time-of-flight)

Zeit, die ein Ultraschallimpuls benötigt, um vom Sendeprüfkopf durch den Prüfgegenstand zum Empfangsprüfkopf zu laufen

3.2.7

Impuls

Schallimpuls

elektrisches oder akustisches Signal (Ultraschallsignal) von kurzer Dauer

3.2.8

Impulshöhe

maximale Amplitude eines *Impulses* (3.2.7) (Spitze-Spitze)

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

3.2.9

Impuls-Anstiegszeit

Zeit, die eine *Impulshöhe* (3.2.8) benötigt, um ihren Pegel zwischen zwei Werten zu ändern

3.2.10

Impulsdauer

Zeitabschnitt zwischen der aufsteigenden und abfallenden Flanke eines *Impulses* (3.2.7), in einem bestimmten Abstand zum Spitzenwert der Amplitude gemessen

3.2.11

Impulsform

schematische Darstellung der *Amplitude* (3.2.2) eines *Impulses* (3.2.7) als Funktion der Zeit

3.2.12

Einhüllende eines Impulses

Kontur einer *Impulsform* (3.2.11) bezüglich *Amplitude* (3.2.2) und Zeit, die alle Spitzen umschließt

3.2.13

Impulsenergie

Gesamtenergieinhalt eines *Impulses* (3.2.7)

3.2.14

Nachschwingen des Impulses

unerwünschte Schwingung zu Beginn und am Ende eines *Impulses* (3.2.7) oberhalb eines festgelegten Grenzwertes

3.2.15

Breitband-Impuls

Impuls (3.2.7) mit einer *relativen Bandbreite* (3.1.9) $\geq 65 \%$

3.2.16

Mittelband-Impuls

Impuls (3.2.7) mit einer *relativen Bandbreite* (3.1.9) von $> 35 \%$ bis $< 65 \%$

3.2.17

Schmalband-Impuls

Impuls (3.2.7) mit einer *relativen Bandbreite* (3.1.9) $\leq 35 \%$

3.2.18

Impulsfolgefrequenz

PRF

(en: pulse repetition frequency)

Anzahl von *Impulsen* (3.2.7), die je Sekunde erzeugt werden, angegeben in Hertz (Hz)

3.3 Wellenarten

3.3.1

Longitudinalwelle

Druckwelle

Welle, deren Teilchenauslenkung parallel zur Ausbreitungsrichtung verläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 a).

3.3.2

Transversalwelle

Scherwelle

Welle, deren Teilchenauslenkung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung der Welle verläuft

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 b).

3.3.3

Oberflächenwelle

Rayleigh-Welle

Welle, die sich entlang der Oberfläche eines Werkstoffes ausbreitet, mit einer wirksamen Eindringtiefe, die kleiner ist als eine *Wellenlänge* (3.2.4)

3.3.4

Kriechwelle

Welle, die beim ersten *kritischen Einfallswinkel* (4.4.11) angeregt wird und die sich als *Longitudinalwelle* (3.3.1) 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.

3.3.5

Plattenwelle

Lamb-Welle

Welle, die sich über die gesamte Dicke einer Platte ausbreitet und die nur bei bestimmten Werten für Einschallwinkel, *Frequenz* (3.1.1) und Plattendicke angeregt werden kann

3.3.6

ebene Welle

Welle mit einer ebenen Wellenfront

3.3.7

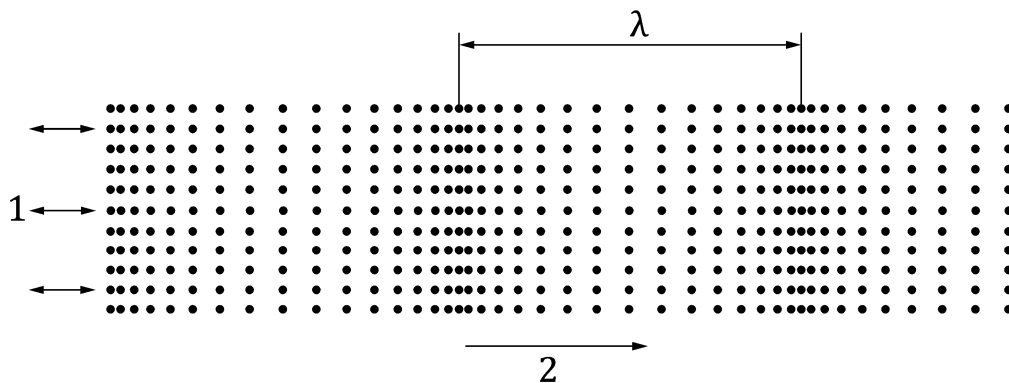
Zylinderwelle

Welle mit einer zylinderförmigen Wellenfront

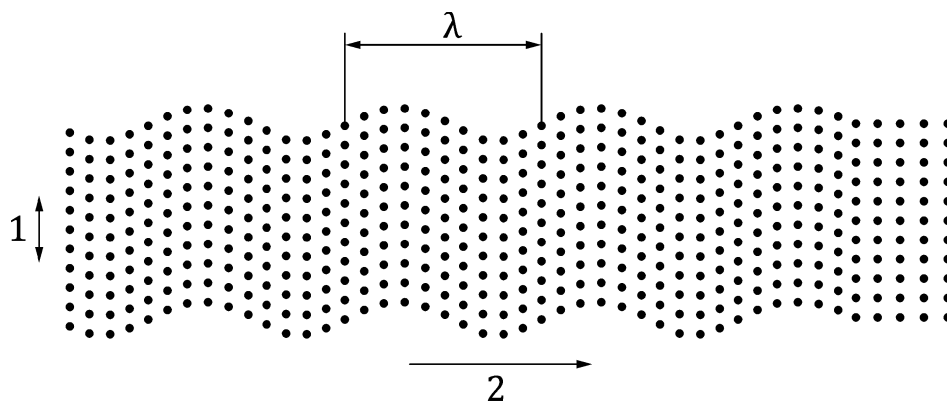
3.3.8

Kugelwelle

Welle mit einer kugelförmigen Wellenfront



a) Longitudinalwelle; Druckwelle



b) Transversalwelle; Scherwelle

Legende

- 1 Schwingungsrichtung
- 2 Ausbreitungsrichtung
- λ Wellenlänge

Bild 2 — Wellenarten

4 Schallbezogene Begriffe

4.1 Schallerzeugung und Schallempfang

4.1.1

Wandler

Schwinger

aktives Element eines *Prüfkopfes* (5.2.1), das elektrische Energie in Schallenergie umwandelt und umgekehrt

4.1.2

piezoelektrischer Wandler

piezoelektrischer Schwinger

Wandler (4.1.1) aus piezoelektrischem Material

4.1.3

Verbundwandler

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

4.1.4

elektromagnetisch-akustischer Wandler

EMAT

(en: electro-magnetic acoustic transducer)

Wandler (4.1.1), der Magnetostriktion oder Lorentz-Kraft nutzt, um Ultraschall in paramagnetischen Werkstoffen zu erzeugen

4.1.5

fokussierender Wandler

piezoelektrischer Wandler (4.1.2) mit mindestens einer gekrümmten Oberfläche zur Fokussierung des Schallbündels (4.2.2)

4.2 Schallausbreitung

4.2.1

Schallfeld

dreidimensionale Druckverteilung, die durch die Schallenergieübertragung hervorgerufen wird

4.2.2

Schallbündel

Ultraschallbündel

Teil des *Schallfeldes* (4.2.1), in dem der größte Teil der Ultraschallenergie ausgesendet wird

4.2.3

Bündelachse

akustische Achse

Gerade durch die Punkte des maximalen Schalldruckes bei unterschiedlichen Abständen

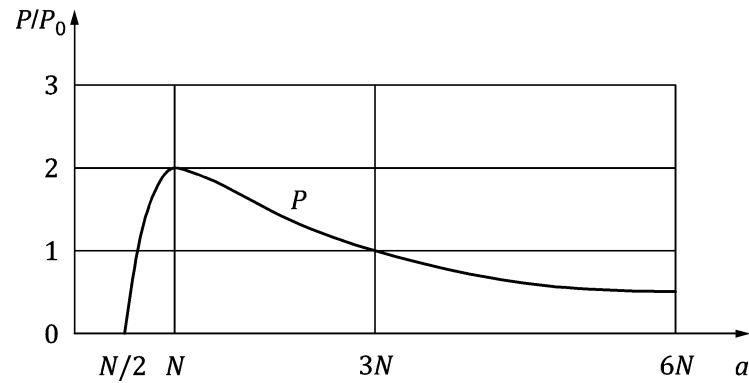
Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3 b), 8, 9, 10 und 11.

4.2.4

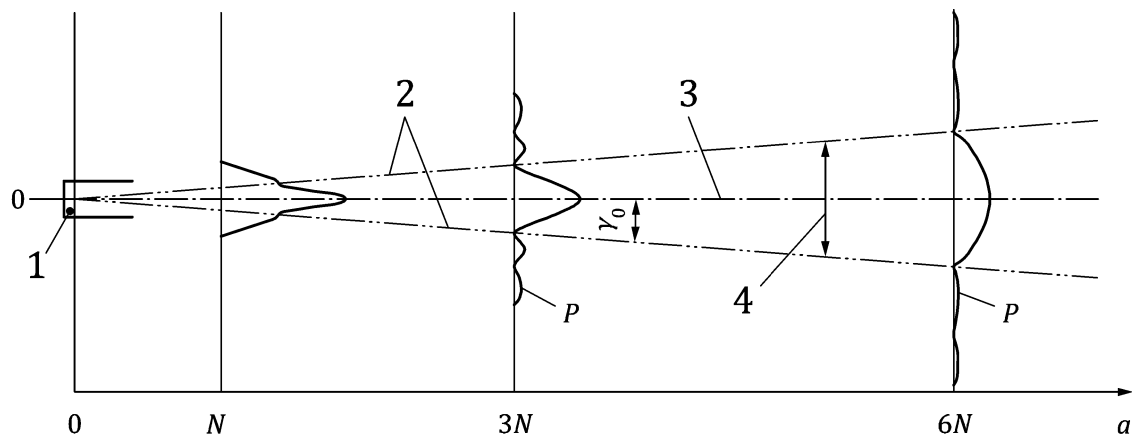
Schallbündel-Profil

Kurve, die die Signalamplitude entlang der *Bündelachse* (4.2.3) oder senkrecht zu ihr in einem festgelegten Abstand zum *Prüfkopf* (5.2.1) zeigt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.



a) Profil entlang der Bündelachse



b) Profil senkrecht zur Bündelachse

Legende

1 Wandler	γ_0 Divergenzwinkel (Abfall bis Null)
2 Bündelrand	a Abstand
3 Bündelachse	N Nahfeldlänge
4 Schallbündelbreite bei gegebenem Abstand	P Schalldruck

Bild 3 — Schallbündel-Profile

4.2.5

Bündelrand

Rand des Ultraschallbündels, an dem der Schalldruck auf einen bestimmten Bruchteil des Wertes abgefallen ist, der auf der *Bündelachse* (4.2.3) im gleichen Abstand zum *Prüfkopf* (5.2.1) gemessen wurde

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3 b), 8, 9 und 11.

4.2.6

Schallbündelbreite

Maße des Bündels senkrecht zur *Bündelachse* (4.2.3), gemessen zwischen den Bündelrändern in einem festgelegten Abstand zum *Prüfkopf* (5.2.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3 b).

4.2.7

Divergenzwinkel

Winkel im *Fernfeld* (4.2.11) zwischen *Bündelachse* (4.2.3) und *Bündelrand* (4.2.5)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 3 b), 8 und 11.

4.2.8

Nahfeld

Fresnel-Zone

Bereich des *Schallbündels* (4.2.2), in dem sich der Schalldruck aufgrund von Interferenzen nicht monoton mit dem Abstand ändert

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 8.

4.2.9

Nahfeld-Punkt

Position auf der *Bündelachse* (4.2.3), an der der Schalldruck ein letztes Maximum erreicht

4.2.10

Nahfeldlänge

Abstand zwischen dem *Wandler* (4.1.1) und dem *Nahfeld-Punkt* (4.2.9)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

4.2.11

Fernfeld

Bereich des *Schallbündels* (4.2.2), der sich jenseits des *Nahfeld-Punktes* (4.2.9) erstreckt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 8 und 11.

4.2.12

Fokuspunkt

Fokus

Punkt maximalen Schalldrucks auf der *Bündelachse* (4.2.3)

4.2.13

Fokusabstand

Fokuslänge

Abstand vom *Prüfkopf* (5.2.1) zum *Fokuspunkt* (4.2.12)

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bilder 8 und 11.

4.2.14

Fokusbereich

Bereich in einem *Schallbündel* (4.2.2) eines *Prüfkopfes* (5.2.1), in dem sich der Schalldruck oberhalb eines festgelegten Wertes, bezogen auf seinen Höchstwert, befindet

4.2.15

Länge des Fokusbereiches

Abstand entlang der *Bündelachse* (4.2.3) zwischen dem Anfang und dem Ende des *Fokusbereiches* (4.2.14)

4.2.16

Breite des Fokusbereiches

Abmessung des *Fokusbereiches* (4.2.14), gemessen im *Fokusabstand* (4.2.13) senkrecht zur *Bündelachse* (4.2.3)