

DIN EN ISO 13588

ICS 25.160.40

Ersatz für
DIN EN ISO 13588:2013-11

**Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen –
Ultraschallprüfung –
Anwendung von automatisierter phasengesteuerter Array-Technologie
(ISO 13588:2019);
Deutsche Fassung EN ISO 13588:2019**

Non-destructive testing of welds –
Ultrasonic testing –
Use of automated phased array technology (ISO 13588:2019);
German version EN ISO 13588:2019

Essais non destructifs des assemblages soudés –
Contrôle par ultrasons –
Utilisation de la technique multi-éléments automatisés (ISO 13588:2019);
Version allemande EN ISO 13588:2019

Gesamtumfang 36 Seiten

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13588:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen“, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird, im Rahmen der Wiener Vereinbarung erarbeitet.

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

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 3183	siehe	DIN EN ISO 3183
ISO 5577	siehe	DIN EN ISO 5577
ISO 5817	siehe	DIN EN ISO 5817
ISO 9712	siehe	DIN EN ISO 9712
ISO 10863	siehe	DIN EN ISO 10863
ISO 10893-8	siehe	DIN EN ISO 10893-8
ISO 10893-11	siehe	DIN EN ISO 10893-11
ISO 11666	siehe	DIN EN ISO 11666
ISO 15626	siehe	DIN EN ISO 15626
ISO 16810	siehe	DIN EN ISO 16810
ISO 16811	siehe	DIN EN ISO 16811
ISO 17635	siehe	DIN EN ISO 17635
ISO 17640	siehe	DIN EN ISO 17640
ISO 18563-1	siehe	DIN EN ISO 18563-1
ISO 18563-2	siehe	DIN EN ISO 18563-2
ISO 18563-3	siehe	DIN EN ISO 18563-3
ISO 19285	siehe	DIN EN ISO 19285
ISO 22825	siehe	DIN EN ISO 22825

Änderungen

Gegenüber DIN EN ISO 13588:2013-11 wurden die folgenden Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 2 und 3 wurden aktualisiert;
- b) ein Verfahren zur Messung der Tiefenausdehnung und Länge wurde hinzugefügt;
- c) neuer Anhang B hinzugefügt;
- d) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN ISO 13588: 2013-02, 2013-11

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 3183, *Erdöl- und Erdgasindustrie — Stahlrohre für Rohrleitungstransportsysteme (ISO 3183)*

DIN EN ISO 5577, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Terminologie (ISO 5577)*

DIN EN ISO 5817, *Schweißen — Schmelzschweißverbindungen an Stahl, Nickel, Titan und deren Legierungen (ohne Strahlschweißen) — Bewertungsgruppen von Unregelmäßigkeiten (ISO 5817)*

DIN EN ISO 9712, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ISO 9712)*

DIN EN ISO 10863, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Anwendung der Beugungslaufzeittechnik (TOFD) (ISO 10863)*

DIN EN ISO 10893-8, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 8: Automatisierte Ultraschallprüfung nahtloser und geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Dopplungen (ISO 10893-8)*

DIN EN ISO 10893-11, *Zerstörungsfreie Prüfung von Stahlrohren — Teil 11: Automatisierte Ultraschallprüfung der Schweißnaht geschweißter Stahlrohre zum Nachweis von Unvollkommenheiten in Längs- und/oder Querrichtung (ISO 10893-11)*

DIN EN ISO 11666, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 11666)*

DIN EN ISO 15626, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Beugungslaufzeittechnik (TOFD) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 15626)*

DIN EN ISO 16810, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Allgemeine Grundsätze (ISO 16810)*

DIN EN ISO 16811, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Empfindlichkeits- und Entfernungsjustierung (ISO 16811)*

DIN EN ISO 17635, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Allgemeine Regeln für metallische Werkstoffe (ISO 17635)*

DIN EN ISO 17640, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Techniken, Prüfklassen und Bewertung (ISO 17640)*

DIN EN ISO 18563-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung mit phasengesteuerten Arrays — Teil 1: Prüfgeräte (ISO 18563-1)*

DIN EN ISO 18563-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung mit phasengesteuerten Arrays — Teil 2: Prüfköpfe (ISO 18563-2)*

DIN EN ISO 18563-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Charakterisierung und Verifizierung der Ultraschall-Prüfausrüstung mit phasengesteuerten Arrays — Teil 3: Vollständige Prüfsysteme (ISO 18563-3)*

DIN EN ISO 19285, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung mit Phased-Arrays (PAUT) — Zulässigkeitsgrenzen (ISO 19285)*

DIN EN ISO 22825, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung — Prüfung von Schweißverbindungen in austenitischen Stählen und Nickellegierungen (ISO 22825)*

Deutsche Fassung

**Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen —
Ultraschallprüfung —
Anwendung von automatisierter phasengesteuerter
Array-Technologie
(ISO 13588:2019)**

Non-destructive testing of welds —
Ultrasonic testing —
Use of automated phased array technology
(ISO 13588:2019)

Essais non destructifs des assemblages soudés —
Contrôle par ultrasons —
Utilisation de la technique multi-éléments automatisés
(ISO 13588:2019)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. Februar 2019 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Prüfklassen	8
5 Informationen, die vor der Prüfung erforderlich sind	9
5.1 Einzelheiten, die vor der Erarbeitung des Verfahrensablaufs festzulegen sind	9
5.2 Besondere Informationen, die für den Prüfer vor der Prüfung erforderlich sind	10
5.3 Schriftliche Prüfanweisung	10
6 Anforderungen an das Personal und die Prüfausrüstung	11
6.1 Qualifikation des Personals	11
6.2 Prüfeinrichtung	11
6.2.1 Allgemeines	11
6.2.2 Ultraschall-Prüfgerät	11
6.2.3 Ultraschallprüfköpfe	11
6.2.4 Abtastvorrichtungen	11
7 Vorbereitung der Prüfung	12
7.1 Zu prüfendes Volumen	12
7.2 Verifizierung der Prüfanordnung	12
7.3 Einstellen der Schrittweiten beim Abtasten	12
7.4 Berücksichtigung der Geometrie	12
7.5 Vorbereitung der Prüfflächen	12
7.6 Temperatur	13
7.7 Koppelmittel	13
8 Prüfung des Grundwerkstoffs	13
9 Einstellungen des Prüfbereichs und der Prüfempfindlichkeit	13
9.1 Einstellungen	13
9.1.1 Allgemeines	13
9.1.2 Zeitfenster für Impuls-Echo-Signale	13
9.1.3 Empfindlichkeitseinstellungen für Impuls-Echo-Signale	14
9.1.4 Einstellungen für TOFD	14
9.2 Überprüfung der Einstellungen	14
9.3 Vergleichskörper	15
9.3.1 Allgemeines	15
9.3.2 Werkstoff	15
9.3.3 Maße und Form	15
9.3.4 Bezugsreflektoren	16
10 Überprüfungen der Prüfausrüstung	16
11 Eignung des Prüfverfahrens	16
12 Schweißnahtprüfung	17

13	Datenspeicherung	17
14	Auswertung und Analyse der mit Phased-Array-Technik erhaltenen Daten.....	17
14.1	Allgemeines	17
14.2	Beurteilung der Qualität der mit Phased-Array-Technik erhaltenen Daten.....	18
14.3	Identifizierung der relevanten Anzeigen.....	18
14.4	Klassifizierung der relevanten Anzeigen.....	18
14.5	Bestimmung der Lage	18
14.6	Bestimmung der Länge und der Tiefenausdehnung	18
14.6.1	Allgemeines	18
14.6.2	Bestimmung der Länge.....	19
14.6.3	Bestimmung der Tiefenausdehnung	19
14.7	Bewertung anhand von Zulässigkeitskriterien.....	19
15	Prüfbericht.....	20
	Anhang A (informativ) Typische Vergleichskörper und Bezugsreflektoren.....	22
A.1	Bezugsreflektoren.....	22
A.2	Typische Vergleichskörper.....	24
A.2.1	Prüfklasse A (Bild A.1).....	24
A.2.2	Prüfklasse B (Bild A.2).....	25
A.2.3	Prüfklasse C (Bild A.3)	26
A.2.4	Prüfklasse D.....	27
	Anhang B (informativ) Darstellungen möglicherweise zu verwendender Signale.....	28
B.1	2 gebeugte Signale von der gleichen Inhomogenität (obere und untere Spitze).....	28
B.2	Gebeugtes Signal und reflektiertes Signal von der gleichen Inhomogenität.....	30
	Literaturhinweise.....	32

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13588:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44 „Welding and allied processes“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 121 „Schweißen und verwandte Verfahren“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis September 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt ISO 13588:2012.

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 13588:2019 wurde von CEN als EN ISO 13588:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO 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 staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) 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. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten 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 erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 44, *Welding and allied processes*, Unterkomitee SC 5, *Testing and inspection of welds*, erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu offiziellen Auslegungen der Inhalte dieses Dokuments sollten über das jeweilige nationale Normungsinstitut an das Sekretariat des ISO/TC 44/SC 5 gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden. Offizielle Auslegungen, sofern vorhanden, sind verfügbar unter: <https://committee.iso.org/sites/tc44/home/interpretation.html>.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 13588:2012), die technisch überarbeitet wurde. Die wesentlichen Änderungen im Vergleich zur Vorgängerausgabe sind folgende:

- Abschnitt 2 und Abschnitt 3 wurden aktualisiert;
- ein Verfahren zur Messung der Tiefenausdehnung und Länge wurde hinzugefügt;
- neuer Anhang B wurde hinzugefügt;
- das Dokument wurde redaktionell aktualisiert.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anwendung der phasengesteuerten Array-Technik bei der halb- oder vollautomatisierten Ultraschallprüfung von Schmelzschweißverbindungen in metallischen Werkstoffen mit Dicken von mindestens 6 mm fest. Es gilt für durchgeschweißte Verbindungen mit einfacher Geometrie in Platten, Rohren und Behältern, bei denen sowohl der Werkstoff der Schweißnaht als auch der Grundwerkstoff niedrig legierter und/oder feinkörniger Stahl sind. Für die Prüfung von Schweißverbindungen in anderen Stahlwerkstoffen bietet dieses Dokument Orientierungshilfe. Für grobkörnige oder austenitische Stähle gilt ISO 22825 zusätzlich zu diesem Dokument.

Dieses Dokument bietet eine Anleitung für die besonderen Fähigkeiten und Grenzen der phasengesteuerten Array-Technik beim Auffinden, bei der Ortung, der Größenbestimmung und der Charakterisierung von Inhomogenitäten in Schmelzschweißverbindungen. Die phasengesteuerte Array-Technik kann eigenständig oder in Verbindung mit anderen Verfahren oder Techniken der zerstörungsfreien Prüfung angewendet werden, sowohl für Prüfungen bei der Herstellung, vor der Inbetriebnahme und für Prüfungen während des Betriebs.

In diesem Dokument sind vier Prüfklassen für unterschiedliche Nachweiswahrscheinlichkeiten von Inhomogenitäten festgelegt.

Dieses Dokument erlaubt die Beurteilung von Inhomogenitäten zur Bestimmung der Zulässigkeit entweder anhand ihrer Amplitude (Ersatzreflektorgroße) und Länge oder anhand ihrer Tiefenausdehnung und Länge.

Dieses Dokument legt keine Zulässigkeitsgrenzen für die Inhomogenitäten fest.

Dieses Dokument gilt nicht für die automatisierte Prüfung von Schweißnähten bei der Herstellung von Stahlerzeugnissen nach ISO 10893-8, ISO 10893-11 und ISO 3183.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 5577, *Non-destructive testing — Ultrasonic testing — Vocabulary*

ISO 5817, *Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections*

ISO 9712, *Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*

ISO 17640, *Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Techniques, testing levels, and assessment*

ISO 10863, *Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Use of time-of-flight diffraction technique (TOFD)*

ISO 18563-1, *Non-destructive testing — Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment — Part 1: Instruments*

ISO 18563-2, *Non-destructive testing — Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment — Part 2: Probes*

ISO 18563-3, *Non-destructive testing — Characterization and verification of ultrasonic phased array equipment — Part 3: Combined systems*

ISO 19285, *Non-destructive testing of welds — Phased array ultrasonic testing (PAUT) — Acceptance levels*

ISO 22825, *Non-destructive testing of welds — Ultrasonic testing — Testing of welds in austenitic steels and nickel-based alloys*

EN 16018, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Begriffe der Ultraschallprüfung mit phasengesteuerten Arrays*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 5577, EN 16018 und die folgenden Begriffe.

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

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Phased-Array-Bild

ein- oder zweidimensionale Anzeige, aufgebaut mit den gesammelten Informationen aus dem Betrieb des phasengesteuerten Arrays

3.2

Anzeige

Phased-Array-Anzeige

Signalmuster oder Störung in einem *Phased-Array-Bild* (3.1), das eine weitere Auswertung erforderlich machen kann

3.3

Aufbau eines phasengesteuerten Arrays

Anordnung in Abhängigkeit von den Kennwerten der Prüfköpfe (z. B. Frequenz, Wandlerelementgröße, Einschallwinkel, Wellenart), der *Prüfkopfposition* (3.4) und der Anzahl der Prüfköpfe

3.4

Prüfkopfposition

PP

Abstand zwischen der Vorderseite des Keils und der Schweißnahtmittellinie

3.5

Abtastschritt

Abstand zwischen den in Prüfrichtung aufeinander folgenden, zur Datenerfassung verwendeten Punkten (mechanisch oder elektronisch)

3.6

Schrägabtastung

Abtastung, die mit einem Schielwinkel durchgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Schielwinkel kann elektronisch oder durch die Prüfkopfausrichtung erreicht werden.