

Stand der internationalen Normung zur Ultraschallprüfung

Udo Schlengermann, GE Inspection Technologies GmbH, Hürth

Einleitung

Zerstörungsfreie Prüfungen werden durchgeführt, um festgelegte Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit der geprüften Objekte nachzuweisen, besonders, wenn die Sicherheit der geprüften Teile gewährleistet werden muss. Da diese Bauteile heute zunehmend aus der ganzen Welt angeliefert werden, ist es vorteilhaft, wenn die zerstörungsfreien Prüfungen in den einzelnen Fertigungsstufen nach einheitlichen Regeln erfolgen. Weltweit gültige Normen erleichtern dabei den globalen Austausch von Produkten; denn sonst muss in jedem einzelnen Fall die Vergleichbarkeit der herangezogenen technischen Regeln immer wieder nachgewiesen werden.

Ein wesentliches Ziel der World Trade Organization (WTO) ist daher die Förderung globaler technischer Normen und der Abbau der noch existierenden nicht-tarifären Handelshemmnisse (Technical Barriers to Trade Agreement - TBT).

Internationale technische Normen

Auch die technischen Regeln zur zerstörungsfreien Prüfung werden mit diesem Ziel immer internationaler. Aufgrund der Europäischen Verträge müssen in der Europäischen Union nationale Normen gegen Europäische Normen (EN) zurückgezogen werden. Es ist daher wichtig, auf dem neuesten Stand der internationalen Regeln der ZfP zu bleiben.

Tabelle 1: Internationale Normung

Internationale Normungs-Organisationen	Internationale Normungs-Gesellschaften
ISO Internationale Organisation für Normung	API American Petroleum Institute
	ASME American Society of Mechanical Engineers
CEN Europäisches Komitee für Normung	ASTM American Society for Testing and Materials
	SAE Society of Automotive Engineers

Was sind aber eigentlich Internationale Normen und wer macht sie?
Es gibt heute auf der Welt dazu zwei unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Über Internationale Normungs-Organisationen, in denen die Normungs-Organisationen der einzelnen Mitgliedsstaaten vertreten sind, z.B. das Deutsche Institut für Normung (DIN) in der ISO und im CEN, und
- über anwendungsbezogene Normungsorganisationen, die innerhalb einer nationalen Gesellschaft Mitarbeiter aus anderen Staaten zulassen, wie bei den amerikanischen Normungsgesellschaften.

Die Tabelle 1 zeigt einen Überblick über diese unterschiedliche Auffassung zum Begriff „Internationale Normung“:

- Regeln, die durch international legitimierte Organisationen entstehen;
- Regeln, die durch nationale Organisationen entstehen, aber international angewendet werden.

Internationale Technische Regelwerke

Normen (Standards) sind nicht die einzigen Dokumente, die von den internationalen Normungs-Organisationen herausgegeben werden. Die Tabelle 2 zeigt die heutige Vielfalt der technischen Regelwerke, vom nur informierenden Bericht (Report) bis zur vorschreibenden Norm (Standard).

Tabelle 2: Internationale Dokumentationen

Dokumente Internationaler Normungs-Organisationen ISO, CEN	Dokumente Internationaler Gesellschaften API, ASME, ASTM, SAE ...
Standard (ISO, EN, DIN)	Specification
Technical Specification (TS)	Recommendation
Technical Report (TR)	Guide
Publically Available Specification (PAS)	Report

Eine internationale Norm kann erst entstehen, wenn dafür ein Bedarf ermittelt wurde, wenn eine ausreichende internationale Beteiligung an der Erarbeitung gewährleistet wurde und wenn in mehreren Abstimmungen eine Zustimmung erreicht wurde.

Die Tabelle 3 zeigt vereinfacht den Ablauf bei einer ISO-Norm. Bei EN-Normen ist der Ablauf ähnlich.

Über das Wiener Abkommen zwischen CEN und ISO kann vereinbart werden, dass die Erarbeitung einer internationalen Norm nur in einer dieser beiden Organisationen erfolgt, die neue Norm aber gemeinsam für beide internationale Organisationen gilt, als EN-ISO-Norm, bzw. bei uns als DIN-EN-ISO-Norm.

Tabelle 3: Ablauf der internationalen Normung

Ablauf	Bedingungen/ Dokument
Antrag an die Internationale Normungs-Organisation durch eine Mitgliedsorganisation	Genehmigung eines neuen Vorhabens New Work Item (WI) Aktive Beteiligung von mindestens 5 Mitgliedsorganisationen erforderlich
Bildung einer Expertengruppe	Arbeitsentwurf Working Draft (WD)
Abstimmung 1 Einsprüche	Entwurf der Arbeitsgruppe (WG) Committee Draft (CD)
Abstimmung 2 Einsprüche	Veröffentlichung/ Überarbeitung des Entwurfs nach Einsprüchen Draft International Standard (DIS)
Abstimmung 3 Formelle Abstimmung (Ja/ Nein)	Veröffentlichung/ Übersetzungen Final Draft Intern. Standard (FDIS)
Annahme der neuen Norm durch Resolution	Veröffentlichung der neuen Norm in den vereinbarten Sprachfassungen

Vollständigkeit des Internationalen Normenwerks zur ZfP

Die Organisation der nationalen und internationalen Normungs-Institutionen gewährleistet ein vollständiges und widerspruchsfreies technisches Regelwerk, auch für die zerstörungsfreie Prüfung. Welche Informationen muß das vollständige Regelwerk zur ZfP geben? Die Antwort gibt die Tabelle 4.

Tabelle 4: Notwendige Festlegungen in technischen Regeln zur ZfP

Fragen	Festlegungen
Wer muss/ darf prüfen?	zum Prüfpersonal, zur Ausbildung
Wo muss geprüft werden?	zum Prüfobjekt, zum Prüfumfang
Wann muss geprüft werden?	zum Zeitpunkt der Prüfung
Wie muss geprüft werden?	zur Prüftechnik, zur Prüfausrüstung, zur Justierung und zur Zulässigkeit von Anzeigen

Nicht immer gibt es auf diese Fragen in den Dokumenten eine Antwort. Auch wenn sie dort nicht behandelt werden, müssen sie aber von den Anwendern der Norm (Besteller/ Lieferant) beantwortet werden. Wenn sich der Satz findet „Dies ist zwischen den Vertragspartnern zu vereinbaren“ ist dies ohnehin klar. Eine zerstörungsfreie Prüfung ohne Klarheit in diesen Schlüsselfragen, z.B. bei den Prüforten (Wo) oder den Zulässigkeitsgrenzen (Wie) führt zu beliebig unzuverlässigen Prüfergebnissen, was große Risiken für die Haftung der Beteiligten in sich birgt.

Sektoren der Ultraschallprüfung im Internationalen Regelwerk

Die Tabelle 5 zeigt eine Übersicht der heute geltenden Normen zu den verschiedenen Feldern, die zu den Grundlagen der Ultraschallprüfung gehören. Äquivalente Normen gibt es auch zu den anderen ZfP-Verfahren.

Tabelle 5: Normen zu den Grundlagen der Ultraschallprüfung

Sektor	Internationale Normen
Begriffe	EN 1330-1, EN 1330-2, EN 1330-4,
Prüfpersonal	EN 473, EN 4179, ISO 9712, ISO 20807
Grundlagen	EN 583-1 bis EN 583-6
Prüfausrüstung	EN 12668-1 bis EN 12668-3
Kalibrierkörper	EN 12223, EN ISO 27963

Auf diesen Grundlagen-Normen bauen alle Regeln für das produkt- und verarbeitungsbezogene Prüfen auf. Die Tabelle 6 zeigt dazu einige typische Gruppen.

Tabelle 6: Anwendungs- und produktbezogene Normen für UT

Sektor	Internationale Normen
Schweiß-, Löt-, Klebverbindungen	EN 1712 bis EN 1714
Schweißnahtprüfung (TOFD)	EN 14751
Walzprodukte aus Stahl	EN 10160, EN 10228, EN 10246, EN 10308
Stahlguß und Gußeisen	EN 12680
Druckgeräte und Druckbehälter	EN 12953, EN 13445
Rohrleitungen (druckführend)	EN 13480
Beton (Schallgeschwindigkeit)	EN 12504-4
Keramik (Schallgeschwindigkeit)	EN 843-2
Dickenmessung mit Ultraschall	EN 14127

Neuerscheinungen von Internationalen Normen

Detailliert sollen hier die im vorigen und in diesem Jahr erschienenen Technischen Regeln vorgestellt werden. Die Tabelle 7 gibt eine Übersicht über die neuen - auch international angewendeten - Spezifikationen zur Ultraschallprüfung. Alle diese amerikanischen Spezifikationen haben kein Äquivalent im Europäischen bzw. ISO-Normenwerk, obwohl die USA Mitglied in der ISO sind und von dort aus auch bei der Europäischen Normung (CEN) einen Beobachterstatus haben.

Die Tabellen 8 und 9 zeigen die neu erschienenen Ultraschall-Normen beim CEN, bzw. bei der ISO.

Tabelle 7: Neue ASTM-Spezifikationen zur Ultraschallprüfung

Nummer / Typ	Titel
E 127-04 STP	Fabricating and checking aluminum alloy ultrasonic standard reference blocks
E 213-04 STP	Ultrasonic examination of metal pipe and tubing
E 428-05 STP	Fabrication and control of steel reference blocks used in ultrasonic examination
E 587-05 STP	Ultrasonic angle-beam examination by the contact method
E 664-05 STP	Measurement of the apparent attenuation of longitudinal ultrasonic waves by immersion method
E 1001-04 STP	Detection and evaluation of discontinuities by the immersed pulse-echo ultrasonic method using longitudinal waves
E 1158-04 STG	Material selection and fabrication of reference blocks for the pulsed longitudinal wave ultrasonic examination of metal and metal alloy production materials
E 1324-05 STG	Measuring some electronic characteristics of ultrasonic examination instruments

Tabelle 8: Neue CEN-Normen zur Ultraschallprüfung

Typ/ Nummer	Titel
EN 12504-4 (2004)	Prüfung von Beton in Bauwerken - Teil 4: Bestimmung der Ultraschallgeschwindigkeit
EN 13100-3 (2005)	Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen thermoplastischer Kunststoffe – Teil 3: Ultraschallprüfung
EN 14127 (2004)	Zerstörungsfreie Prüfung - Dickenmessung mit Ultraschall
EN 14579 (2005)	Prüfverfahren für Naturstein – Bestimmung der Geschwindigkeit der Schallausbreitung
CEN/TR 14748 (2005)	Zerstörungsfreie Prüfung - Vorgehensweise zur Qualifizierung von zerstörungsfreien Prüfungen
CEN/TS 14751 (2005)	Use of time-of flight diffraction technique (TOFD) for testing of welds

Tabelle 9: Neue ISO-Normen zur Ultraschallprüfung

Nummer	Titel
ISO 6404 (2005)	Seamless steel gas cylinders – Periodic inspection and testing
ISO 10461 (2005)	Seamless aluminium alloy gas cylinders – Periodic inspection and testing
ISO 9712 (2005)	Nondestructive testing - Qualification and certification of personnel
ISO 20807 (2004)	Qualification of personnel for limited applications of nondestructive testing

Laufende Internationale Normungsvorhaben

Unterschieden wird hier nach Gemeinschaftsvorhaben, aus denen EN-ISO-Normen erwachsen, und getrennten Vorhaben, die also entweder CEN- oder ISO-Normen sind. Die Tabelle 10 zeigt die Gemeinschaftsvorhaben. Die Tabelle 11 listet die CEN-Vorhaben auf, Tabelle 12 die ISO-Vorhaben.

Tabelle 10: Gemeinschaftliche Vorhaben von CEN und ISO zu UT

Nummer	Titel
EN ISO/DIS 10042	Arc-welded joints in aluminium and its weldable alloys – Quality levels for imperfections
EN ISO/DIS 22825	Testing of welds in austenitic steels and nickel based alloys

Tabelle 11: Normungsvorhaben beim CEN zu UT

Nummer	Titel
prEN 843-2	Monolithische Keramik - Mechanische Eigenschaften bei Raumtemperatur - Teil 2: Bestimmung des Elastizitätsmoduls, Schubmoduls und der Poissonzahl
prEN 15042-1	Schichtdickenmessung - Teil 1: Bestimmung von elastischen Konstanten, Dichte und Dicke von Schichten mittels laserinduzierten Ultraschall-Oberflächenwellen
WI00138119	Characterization and verification of ultrasonic thickness measuring equipment
WI00121....	Acceptance criteria for the time-of-flight diffraction (TOFD) test technique

Tabelle 12: Normungsvorhaben bei der ISO zu UT

Nummer	Titel
ISO/DIS 4992-1	Steel castings – Ultrasonic examination – Part 1: Steel castings for general purposes
ISO/DIS 4992-2	Steel castings – Ultrasonic examination – Part 2: Steel castings for highly stressed components
ISO/WD 11484	Employer’s qualification system of NDT personnel engaged in steel products manufacturing
ISO/CD 17577	Ultrasonic testing of steel flat products equal to or greater than 6 mm

Identische Normen bei CEN und ISO

Wünschenswert sind identische Normen der zerstörungsfreien Prüfung bei beiden Normenorganisationen. Ein Beispiel für die erfolgreiche Vereinheitlichung zeigt die Tabelle 13 für die Ultraschall-Schweißnahtprüfung, in der über vier Stufen - von der Gütestufe bis zu den Zulässigkeitskriterien - alle Schritte durch Normen abgedeckt sind. Für die anderen ZfP-Verfahren zur Schweißnahtprüfung existieren analoge Normengruppen bei CEN und ISO.

Tabelle 13: Normen zur Schweißnahtprüfung mit Ultraschall

Stufe	CEN	ISO
Güteklasse	EN ISO 5817	
Auswahl der Prüfmethode	EN 12062	ISO 17635
Ultraschall-Prüftechnik	EN 1714, EN 1713	ISO 17640, ISO 23279
Zulässigkeitsgrenzen UT	EN 1712	fehlt noch

Informationen zum Stand der Internationalen Normung der ZfP

Laufende Informationen zum aktuellen Stand der Internationalen Normung der zerstörungsfreien Prüfung erhalten Sie

- bei der Drehscheibe Normung der DGZfP,
- beim Lenkungs-Ausschuss Normung der DGZfP,
- bei den entsprechenden Normen-Ausschüssen des DIN.