



**DEUTSCHE
GESELLSCHAFT FÜR
ZERSTÖRUNGSFREIE
PRÜFUNG E.V.**

PERSONALZERTIFIZIERUNGSSTELLE (DPZ)

Lehrplan Ultraschallprüfung (UT)

Inhalt:

1. Zweck und Geltungsbereich	2
2. Begriffe	2
3. UT 1	3
4. UT 2	5
5. UT 3	7

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 1 von 8

1. Zweck und Geltungsbereich

Dieses Dokument beschreibt den Lehrplan für Schulungen in den Stufen 1, 2 und 3 für das Verfahren Ultraschallprüfung (UT) gemäß DIN EN ISO 9712 Abs. 3.20.

2. Begriffe

ZfP-Schulung

Prozess der theoretischen und praktischen Unterweisung in dem ZfP-Verfahren, in dem die Zertifizierung beantragt werden soll, in Form von Schulungskursen nach einem von der Zertifizierungsstelle genehmigten Lehrplan

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 2 von 8

3. UT 1

Schulungsinhalte

- Grundbegriffe
- Ultraschallprüftechniken
- Digitale Ultraschallprüfgeräte und Entfernungsjustierung
- Ultraschallerzeugung - Piezoelektrischer Effekt
- Wanddickenmessung
- Blechprüfung
- Kenngrößen des Prüfgegenstandes
- Reflexion und Brechung
- Empfindlichkeitsjustierung
- Dokumentation Senkrechtprüfköpfe
- Grundlagen und Besonderheiten der Schrägeinschallung
- Winkelprüfköpfe
- Fehlerdreieck
- Entfernungsjustierung mit Winkelprüfköpfen
- Dokumentation Winkelprüfköpfe
- Vergleichslinien
- Prüfanweisungen
- Handhabung der Prüfgeräte und des Zubehörs
- Justierung der Prüfgeräte
- Anwendung der Kontrollkörper und Kalibrierkörper
- Ortung von Reflexionsstellen bei der Senkrecht- und Schrägeinschallung
- Wanddickenmessung
- Prüfung einfacher Konstruktionsteile aus Stahl und anderen Werkstoffen
- Protokollführung
- Einfache Echohöhenbewertung
- Anwendung der Halbwerts-Methode

Im Detail:

Allgemein

- Erzeugung von Ultraschallwellen,
- Wellenarten, Wellenumwandlung
- Aufbau von Prüfköpfen, Schallfelder
- Grundlagen der Ultraschallausbreitung
- Handhabung der Prüfgeräte und des Zubehörs
- Entfernungsjustierung
- Einfache Empfindlichkeitsjustierung

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 3 von 8

Speziell

- Ultraschallprüfgeräte, Aufbau, Bedienung, Eigenschaften
- Kontrolle von Systemeigenschaften
- Anwendung des Kontrollkörpers 1 nach DIN EN 12223 und des Kontrollkörpers nach DIN EN 27963
- Prüftechniken
- Normen, Spezifikationen, Regelwerke
- Objektkenntnisse

Praktisch

- Prüfung einfacher Konstruktionsteile aus Stahl und anderen Werkstoffen
- Wanddickenmessung
- Blechprüfung
- Schallgeschwindigkeitsmessung
- Prüfproblemabhängige Handhabung der Prüftechnik
- Ortung von Reflexionsstellen mit Senkrecht- und Schrägeinschallung
- Einfache Echohöhenbewertung
- Anwendung der Halbwerts-Methode
- Protokollführung
- Bewertung nach vorgegebenen Kriterien

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 4 von 8

4. UT 2

Schulungsinhalte

- Physikalische Grundlagen
- Eigenschaften und Kontrolle des Prüfsystems
- Echohöhenbeschreibungen, Abstands- und Größengesetze
- Ausdehnung von Reflektoren
- Vergleichskörpermethode
- Einführung in die AVG-Methode
- Arbeiten mit der AVG-Methode
- Transferkorrektur
- Schallschwächung
- Grenzen der Echohöhenbewertung
- Dokumentation
- Wahl der Prüftechniken und Prüfparameter
- Objektkunde Schweißverbindungen
- Prüftechniken Schweißverbindungen
- Prüfung gekrümmter Teile
- Prüfung von Schweißverbindungen nach ISO Normen
- Objektkunde und Prüftechniken Schmiedestücke und Gusstücke
- Betriebsüberwachung
- Überprüfung und zweckmäßige Handhabung von Prüfgeräten und Zubehör
- Echohöhenbewertung mit der Vergleichskörper- und AVG-Methode
- Prüfung von Schweißverbindungen
- Prüfungen an Guss- und Schmiedestücken
- Arbeiten mit Normen, Prüfspezifikationen und anderen Regelwerken
- Protokollführung
- Erstellen von Prüfanweisungen
- Anwendung von Ortungshilfsmitteln

Im Detail:

Allgemein

- Prüftechniken, Anwendungsgrenzen
- Prüfsystemeigenschaften und deren Kontrolle, Grenzwerte, Toleranzen
- Organisation des Prüfungsablaufes
- Messergebnisse, Aussagefähigkeit
- Einsatz und Einstellung von Ultraschallprüfsystemen

Speziell

- Prüfproblemabhängige Auswahl der Prüftechnik

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 5 von 8

- Korrekturfaktoren
- Ortungshilfsmittel und deren Anwendung
- Schallschwächungseinfluss
- Schallgeschwindigkeitseinfluss
- Echodynamik, Auswertung
- Anwendung und Auslegung von Normen, Prüfspezifikationen und anderen Regelwerken
- Abgrenzung des Anwendungsbereiches der Ultraschallprüfung

Praktisch

- Durchführung und Überwachung von Ultraschallprüfungen
- Definierte Entfernungs- und Empfindlichkeitseinstellung und deren Kontrolle
- Anwendung von Justier- und Vergleichskörpern
- Echohöhenbewertung nach der AVG- und DAC Methode
- Prüfung von Teilen mit komplizierter Geometrie
- Einfache Prüfungen an Guss- und Schmiedeteilen
- Schweißnahtprüfung
- Bewertung von Ergebnissen
- Protokollführung und Dokumentation
- Erstellen von Prüfanweisungen

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 6 von 8

5. UT 3

Schulungsinhalte

- Möglichkeiten und Grenzen
- Gerätetechnik
- Prüfung von Schweißverbindungen
- Prüfung bei erhöhten Temperaturen
- Sonderverfahren
- Echotomographie
- Gruppenstrahler-Technik
- Prüfung von Austeniten
- Plattierte Reaktorkomponenten
- Vorschriften und Regelwerke
- Mechanisierte Ultraschallprüfung
- Prüfspezifikationen und Prüfanweisungen
- Bewertung von Kenndaten
- Prüfung nichtmetallischer Werkstoffe
- Tauchtechnik
- Prüfung von Schmiedestücken
- Prüfung von Stahlgusskomponenten
- Anzeigenbewertung bei der Ultraschallprüfung
- Wanddickenmessungen

Im Detail:

D

- Grundlagen der Ultraschallprüfung
 - Physikalische Grundlagen, Schallfelder, Begriffe
 - Prüfsystem, Eigenschaften, Kontrolle
- Standard- und Sondertechniken:
 - Prinzipien, Anwendungen und Grenzen
- Anzeigenbewertung
 - Methoden, Vergleich
- Modellierung, Simulation, Entwicklungstendenzen

E

- Herstellverfahren und typische Fehlerarten
 - Guss- und Umformprodukte, Schweißverbindungen
 - Ingenieurkeramiken, Verbundwerkstoffe u.a.
- Betriebsinduzierte Schädigungen, wiederkehrende Prüfungen

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 7 von 8

- Interpretation, Bewertung, Beurteilung der Befunde, Darstellung der Prüfergebnisse, Prüfbericht
- Prüfaufgaben, Prüftechniken und Prüfbedingungen
 - Fehlerbewertung (Such- und Analysetechniken)
 - Waddickenmessungen
 - Prüfen unter besonderen Bedingungen
 - Ermittlung von Werkstoffeigenschaften
 - Manuelle mechanisierte und automatisierte Prüfungen
 - Anwendungen von Sondertechniken, andere Verfahren

F

- Anwendung von Regelwerken, Normen und Abnahmevorschriften
 - Erstellen von Verfahrensbeschreibungen
 - Umfassende Planung des Prüfungsablaufs
 - Arbeits- und Prüfanweisungen, Kontrollen, Anleitung
 - Arbeitssicherheit, Personalqualifikation
-

Erstellt		Geprüft und freigegeben		Rev.-Nr.:	00.1
Datum:	2013-06-11	Datum:	2013-06-11	Rev.-Datum:	2013-06-11
Name:	M. Zwanzig	Name:	A. Bachmann	Seite:	Seite 8 von 8