Stundenplan für die Ausbildung Ultraschallprüfung (UT) Stufe 2 (multisektoriell) nach DIN EN ISO 9712

Tag	1. Tag	2. Tag	3. Tag	4. Tag	5. Tag
UE 1	**6.1 T** Einführung	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.
UE 2	**6.1 / 6.2 T** Einführung / Phys. Grundl.	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.
UE 3	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.
UE 4	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.	**6.3 T** Produktk./Fehlernachw.
UE 5	**6.2 T** Physikalische Grundlagen	***6.2 P*** *Physikalische Grundlagen*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*
UE 6	***6.2 P*** *Physikalische Grundlagen*	***6.2 P*** *Physikalische Grundlagen*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*
UE 7	***6.2 P*** *Physikalische Grundlagen*	***6.2 / 6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw..*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*
UE 8	***6.2 P*** *Physikalische Grundlagen*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*

Die zeitliche Abfolge der Themen kann bei den verschiedenen Schulungsstätten und / oder aufgrund unterschiedlicher Dozenten von dem abgebildeten Stundenplan abweichen!
UE = Unterrichtseinheiten (45 min), Schrift gerade = Theorie, *Schrift kursiv = Praxis*

Stundenplan für die Ausbildung Ultraschallprüfung (UT) Stufe 2 (multisektoriell) nach DIN EN ISO 9712

Tag	6. Tag	7. Tag	8. Tag	9. Tag	10. Tag
UE 1	**6.3 / 6.4 T** Produktk./Ausrüstung	**6.4 T** Ausrüstung	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.6 T** Prüfungsdurchführung
UE 2	**6.4 T** Ausrüstung	**6.4 T** Ausrüstung	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.6 T** Prüfungsdurchführung
UE 3	**6.4 T** Ausrüstung	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.6 T** Prüfungsdurchführung
UE 4	**6.4 T** Ausrüstung	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.5 T** Informationen v. d. Prüf.	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.6 T** Prüfungsdurchführung
UE 5	***6.3 P*** *Produktk./Fehlernachw.*	***6.4 P*** *Ausrüstung*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*
UE 6	***6.4 P*** *Ausrüstung*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*
UE 7	***6.4 P*** *Ausrüstung*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*
UE 8	***6.4 P*** *Ausrüstung*	***6.5 P*** *Informationen v. d. Prüf.*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*

Die zeitliche Abfolge der Themen kann bei den verschiedenen Schulungsstätten und / oder aufgrund unterschiedlicher Dozenten von dem abgebildeten Stundenplan abweichen!
UE = Unterrichtseinheiten (45 min), Schrift gerade = Theorie, *Schrift kursiv = Praxis*

Stundenplan für die Ausbildung Ultraschallprüfung (UT) Stufe 2 (multisektoriell) nach DIN EN ISO 9712

Tag	11. Tag	12. Tag	13. Tag	14. Tag	15. Tag
UE 1	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.8 T** Bewertungskriterien	**Qualifikations-prüfung**
UE 2	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.8 T** Bewertungskriterien	
UE 3	**6.6 T** Prüfungsd**urchführung**	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.9 T** Qualitätsaspekte	
UE 4	**6.6 T** Prüfungsdurchführung	**6.7 T** Bewertung/Dokument.	**6.8 T** Bewertungskriterien	**6.9 T** Qualitätsaspekte	
UE 5	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.7 P*** *Bewertung/Dokument.*	***6.8 P*** *Bewertungskriterien*	
UE 6	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6,6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.7 P*** *Bewertung/Dokument.*	***6.8 / 6.9 P*** *Bewertung/Qualitätsasp.*	
UE 7	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6,7 P*** *Bewertung/Dokument.*	***6.9 P*** *Qualitätsaspekte*	
UE 8	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.6 P*** *Prüfungsdurchführung*	***6.8 P*** *Bewertungskriterien*	***6.9 P*** *Qualitätsaspekte*	

Die zeitliche Abfolge der Themen kann bei den verschiedenen Schulungsstätten und / oder aufgrund unterschiedlicher Dozenten von dem abgebildeten Stundenplan abweichen!
UE = Unterrichtseinheiten (45 min), Schrift gerade = Theorie, *Schrift kursiv = Praxis*

Stundenplan für die Ausbildung Ultraschallprüfung (UT) Stufe 2 (multisektoriell) nach DIN EN ISO 9712

Legende Ultraschallprüfung Stufe 2 (multisektoriell)			
Nr.	**Thema**	**UE**	
		T	***P***
6.1	**Einführung und Begriffe** Aufgaben des ZfP-Personal, Begrifflichkeiten	**1,1**	**-**
6.2	**Physikalische Grundlagen** Mathematische Grundlagen: Grundlagen, Geometrie, Logarithmen Physikalische Definitionen: Sinusbewegung, Amplituden, Schwingungen, Frequenzen, Geschwindigkeit, Schallwellenwiderstand, Schalldruck, Reflexions- und Transmissionsfaktor, Anisotropische Materialeigenschaften Wellen: Longitudinal- und Transversalwellen, Rayleighwellen, Kriechwellen und Geführte Wellen Transmission und Reflexion: Effekte an Grenzflächen, Transmission, Reflektion, Interferenzen, Streuung, Snelliussches Gesetz (Reflektion, Brechungswinkel), Reflektion an Kanten und Wellenumwandlung, Piezo-elektrischer Effekt, Umgekehrter piezoelektrischer Effekt Schwingereigenschaften: Material, Abmessungen, Frequenz, piezoelektrische Konstanten Schallfeld von kreisscheibenförmigen Schwingern: Nah- und Fernfeld, Schalldivergenz, Zusammenhang zwischen Frequenz und Schwingerdurchmesser	**6,7**	***6,7***
6.3	**Produktkenntnisse und Fehlernachweis** Allgemeine Fehler in den folgenden Produkten: Gussstücke, Schmiedestücke, Schweißverbindungen, Rohre und Kunststoffen Prüftechniken: Produktbezogene Anwendung, Anwendung in Abhängigkeit zu erwartender Fehler, Normen und Spezifikationen Prüfeigenschaften: Oberflächeneinfluss, geometrischer Einfluss, Schallschwächung, Prüfkopfauswahl, Auswahl der Prüftechnik	**12,4**	***14,5***
6.4	**Ausrüstung** UT-Prüfgerät: Digitale Prüfgeräte, Funktionen, Schallerzeugung, Verstärkung, A-Bild, Hochfrequente Darstellung, Messpunkt Spitze und Flanke, Vergleich analoger mit digitaler Gerätetechnik, Dickenmessung Prüfköpfe: Senkrechtprüfköpfe: Aufbau, Anwendung, Winkelprüfköpfe: Aufbau und Effekte an Grenzflächen, Kritische Winkel, Standardwinkel für die Stahlprüfung, Schallfeld, Schallaustrittspunkt	**5,4**	***3,6***

Legende Ultraschallprüfung Stufe 2 (multisektoriell)			
Nr.	**Thema**	**UE**	
		T	***P***
	Prüfköpfe: Senkrechtprüfköpfe: Aufbau, Anwendung, Winkelprüfköpfe: Aufbau und Effekte an Grenzflächen, Kritische Winkel, Standardwinkel für die Stahlprüfung, Schallfeld, Schallaustrittspunkt, Einschallwinkel, Änderung des Schallaustrittspunktes infolge von Abrieb, Halber und ganzer Sprung, Anwendungen, Sender-Empfänger-Prüfkopf: Aufbau, Umwegfehler, Schallfeld, Justierung, Anwendungsbereich Prüfkopfanpassung Koppelmittel: Justierkörper: Kontrollkörper 1 und 2, Vergleichskörper, Auflösung im Nah- und Fernfeld		
6.5	**Informationen vor der Prüfung** Informationen zum Prüfobjekt: Identifikation, Herstellungsart, Fehlerarten, Prüfumfang Prüfbedingungen und Normen: Zugänglichkeit, Besondere Prüfbedingungen, Normen, Anforderungen an das Prüfpersonal Prüfungsablauf: Oberflächenbedingung, Oberflächenvorbereitung, Dokumentation Anweisungen: Erstellung einer Prüfanweisung	**6,3**	***6,0***
6.6	**Prüfungsdurchführung** Prüftechniken: Impuls-Echo-Methode und Durchschallung, Kontakttechnik, Tandemtechnik, Tauchtechnik, TOFD-Technik, Phased Array-Technik, Wanddickenmessung, Bezugsreflektoren und deren Entfernungs- und Größengesetze, Verifizierung kombinierte Prüftechniken: AVG-Methode, EMAT, Einpunkt- und Zweipunktjustierung, Empfindlichkeitseinstellung, Bezugsreflektoren: Rückwand, Querbohrung, Kreisscheibenreflektor Einzelreflektortechnik, Geführte Wellen, Prüfung bei höheren Temperaturen, Verschiedene Messtechniken: Prinzipien, Grenzen Anforderungen an Bezugskörper: DAC-Technik, Transferkorrektur, Registrierverstärkung, Fehler bei der Auswertung der Echohöhen	**13,2**	***17,0***
6.7	**Bewertung und Dokumentation** Fehlerauffindung, und Größenbestimmung: Fehlerauffindung, Unterschiede zwischen Fehler- und Geometrieanzeigen, Interpretation, Bewertung, A.Bild, B-Bild, C-Bild, Fehlerbewertung und -klassifikation, Echohöhenbewertung nach der AVG-Methode, Einzelfehlerbewertung und Bewertung nach der DAC-Methode, Datenaufzeichnung,	**6,0**	***3,0***

Legende Ultraschallprüfung Stufe 2 (multisektoriell)			
Nr.	**Thema**	**UE**	
		T	***P***
6.8	**Bewertungskriterien** Bestätigung der Prüfberichte: Akzeptanzkriterien	**3,0**	***2,6***
6.9	**Qualitätsaspekte** Personalqualifikation nach ISO 9712, Weitere ZfP-Qualifikationen Dokumentation: Rückverfolgbarkeit, Geräteüberprüfung, Zuverlässigkeit der Prüfergebnisse	**2,0**	***2,5***
Summe Unterrichtseinheiten (UE)		**56,1**	**55,9**
Gesamtsumme Unterrichtseinheiten (UE)		**112**	