

Zertifizierungsprogramm der Zertifizierungsstelle für ZfP-Personal der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG

Die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) ist ein wesentlicher Bestandteil bei der Zustandsbewertung von Werkstoffen und Bauteilen. Daher wurden unterschiedliche zerstörungsfreie Prüfverfahren entwickelt und werden heute noch weiterentwickelt.

Um die Ergebnisse der zerstörungsfreien Prüfungen belasten zu können, muss das ZfP-Fachpersonal regelmäßig seine Kompetenz nachweisen. Aus diesem Grunde wurden Regelungen zur Zertifizierung von ZfP-Personal eingeführt, welche in internationalen Normen beschrieben sind.

Das Zertifizierungsprogramm der Zertifizierungsstelle für ZfP-Personal der TÜV NORD Systems GmbH & Co. KG (TÜV NORD) erfüllt die Norm DIN EN ISO 9712 und die Europäische Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU. Die Regelungen des Programms werden für alle Personen in gleicher Weise angewendet.

Im nachfolgenden ist beschrieben, für welche ZfP-Prüfverfahren und -Prüftechniken und für welche Qualifizierungsstufen eine Zertifizierung ausgesprochen werden kann. Ferner werden Produkt- und Industriesektoren definiert. Die spezifischen Anwendungen der ZfP-Verfahren werden im Zertifizierungsprogramm berücksichtigt.

Definition des Zertifizierungsprogramms

1.1 Prüfverfahren und Prüftechniken

Das Zertifizierungsprogramm beinhaltet die Prüfverfahren:

- Eindringprüfung;
- Magnetpulverprüfung;
- Durchstrahlungsprüfung;
- Sichtprüfung;
- Ultraschallprüfung;
- Infrarotthermografieprüfung;

wobei Zertifizierungen auch auf definierte Prüftechniken eines Verfahrens eingeschränkt werden können. Darüber hinaus berücksichtigt das Programm die Zertifizierung von Weiterentwicklungen der Prüfverfahren.

Details hierzu sind in Anlage 1 beschrieben.

1.2 Qualifizierungsstufen

Das Zertifizierungsprogramm des TÜV NORD übernimmt die Qualifizierungsstufen 1, 2 und 3, wie sie in der DIN EN ISO 9712 beschrieben sind.

1.3 Produkt- und Industriesektoren

Um die industriellen Anwendungen zu berücksichtigen, definiert das Zertifizierungsprogramm die Produktsektoren:

- (c) Gussstücke;
- (f) Schmiedestücke;
- (w) geschweißte Produkte;
- (t) Rohre und Rohrleitungen;
- (wp) Walzerzeugnisse;

sowie die Industriesektoren:

- (A) Dienstleistungsprüfung bei Fertigung und Instandhaltung, welcher den Industriesektor B und alle oben genannten Produktsektoren (soweit auf das Prüfverfahren anwendbar) beinhaltet.
- (B) Herstellung, welcher die Produktsektoren c, f, t und wp (soweit auf das Prüfverfahren anwendbar) beinhaltet.

2 Schulungs- und Prüfungsinhalte

In den Qualifizierungsprüfungen werden Inhalte zu Grundlagenkenntnissen, zur Prüfdurchführung, zur Gerätetechnik, zur Anwendung des Prüfverfahrens auf Produkte der Industrie, zur Prüfungsdokumentation sowie zum Umweltschutz und zur Arbeitssicherheit abgefragt. Die Empfehlungen der ISO/TR 25107 sind dabei berücksichtigt.

Schulungen können für ausgewählte Prüfverfahren in Präsenzform, im Rahmen eines Webseminars oder über ein hybrides Lernkonzept (E-Learning) gemäß ISO/TR 25108 durchgeführt werden.

Diese Inhalte sind auch Grundlage für die Anerkennung von Schulungen, die eine der Voraussetzungen für die Zertifizierung sind.

3 Billigung von ZfP-Personal nach Europäischer Druckgeräte Richtlinie 2014/68/EU

Auf der Grundlage einer Zertifizierung nach DIN EN ISO 9712 in den Prüfverfahren MT, PT, RT, UT und VT spricht die Zertifizierungsstelle Billigungen für den Bereich der Europäischen Druckgeräte Richtlinie 2014/68/EU aus, wenn sie für den Sektor „geschweißte Produkte“ ausgestellt ist oder für einen Industriesektor, der den Sektor „geschweißte Produkte“ enthält.

4 Kriterien für die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9712

Das Zertifizierungsverfahren berücksichtigt folgende Aspekte:

- ZfP-Erfahrung;
- ZfP-Schulung;
- Berufsausbildung;
- Körperliche Eignung (Sehfähigkeit);
- Kenntnisse und Fähigkeiten (Qualifizierungsprüfung);
- Berufsethisches Verhalten.

4.1 ZfP-Erfahrung, ZfP-Schulung, Berufsausbildung

Die Schulungsinhalte sind detailliert in Anlage 2 beschrieben.

Anlage 3 listet die Kriterien für die ZfP-Erfahrung und die ZfP-Schulungszeiten auf. Sie berücksichtigen die Berufsausbildung des Personals und einen eventuell eingeschränkten Geltungsbereich auf einzelne Prüftechniken und Produktsektoren.

Mindestens 10 % der festgelegten ZfP-Erfahrungszeiten sind vor der Prüfung nachzuweisen, damit der Kandidat zur Qualifizierungsprüfung zugelassen werden kann.

Diese ZfP-Erfahrungszeiten können alternativ durch ein anerkanntes Praktikum erworben werden.

4.2 Körperliche Eignung

Der Kandidat muss den schriftlichen Nachweis zufrieden stellender Sehfähigkeit in Übereinstimmung mit den folgenden Anforderungen erbringen:

- a) Für die Nahsehfähigkeit muss der Visus 1,0 in einem Abstand von nicht weniger als 30 cm mit mindestens einem Auge, mit oder ohne Sehhilfe, erreicht werden (z. B. Nachweis mit den Jaeger-Nummer-1-Buchstaben oder Landoldt-Ringen);
- b) Das Farbsehvermögen muss ausreichend sein, um Kontraste zwischen Farben oder Grauschattierungen erkennen und unterscheiden zu können, die bei den betreffenden ZfP-Verfahren – wie vom Arbeitgeber festgelegt – benutzt werden.

Die Überprüfung der Nahsehfähigkeit ist auch nach der Zertifizierung mindestens einmal jährlich zu wiederholen. Die Verantwortung hierfür liegt beim Arbeitgeber.

4.3 Kenntnisse und Fähigkeiten

Die Kenntnisse und Fähigkeiten sind in Qualifizierungsprüfungen nachzuweisen. Diese bestehen für die Stufen 1 und 2 aus:

- (G) dem Allgemeinen Teil;
(Fragen mit Auswahlantworten)
- (S) dem Speziellen Teil;
(Fragen mit Auswahlantworten)
- (P) dem Praktischen Teil
(Durchführung der Prüfung an zwei oder drei Prüfungsstücken und in der Stufe 2 die Erstellung einer Prüfanweisung).

Für die Stufe 3 gliedert sich die Prüfung in:

ZfP-Grundlagenkenntnisse mit den Teilen:

- (A) Werkstoffkunde und Verfahrenstechnologie;
- (B) Zertifizierungssystem;
- (C) Allgemeine ZfP-Kenntnisse.

Hauptverfahren mit den Teilen:

- (D) Kenntnisse des Verfahrens;
- (E) Anwendung des Verfahrens;
- (F) Entwurf einer Verfahrensbeschreibung.

Die Teile (A) bis (E) enthalten Fragen mit Auswahlantworten.

Ein Kandidat, der bereits die Prüfung der ZfP-Grundlagenkenntnisse abgelegt hat, muss diese für die Stufe 3-Zertifizierung in einem oder mehreren weiteren Prüfverfahren nicht erneut ablegen. Die Prüfung der Grundlagenkenntnisse bleibt für 5 Jahre gültig, unter der Voraussetzung, dass innerhalb dieses Zeitraums die erste Prüfung im Hauptverfahren abgelegt wird.

Ein Kandidat, der eine Stufe 3-Zertifizierung anstrebt, ohne vorher in der Stufe 2 zertifiziert zu sein, muss zusätzlich den Praktischen Teil der Stufe 2-Prüfung ablegen; hiervon ausgenommen ist das Erstellen einer Prüfanweisung.

Folgende Bearbeitungszeiten stehen zur Verfügung:

Prüfungsteil	Bearbeitungszeit pro Frage in Minuten
G, A, C und D	2
S, B, D und E	3

Je nach Verfahren und Schwierigkeitsgrad stehen dem Kandidaten in der Praktischen Prüfung (Teil P) für jedes Prüfungsstück bzw. die Erstellung der Prüfanweisung zwischen 45 und 90 Minuten zur Verfügung. Die zur Verfügung stehende Zeit für die Erstellung der Verfahrensbeschreibung (Stufe 3, Teil F) beträgt je nach Verfahren zwischen 2 und 4 Stunden.

5 Berufsethische Regeln

Jede Person, die ein TÜV NORD-Zertifikat besitzt, muss nach bestem Wissen und Gewissen dafür Sorge tragen, dass Personen- und Sachschäden im Rahmen ihrer Tätigkeit vermieden werden. Alle Kenntnisse und Fertigkeiten, die diese Person besitzt, sind von ihr immer und überall unter Beachtung der anerkannten Regeln der Technik einzusetzen. Der Zertifikatsinhaber darf nur insoweit Verantwortung übernehmen, als er durch Ausbildung und Erfahrung hierzu qualifiziert und zertifiziert ist. Er muss jederzeit objektiv handeln, bewerten und berichten.

Bekannt gewordene Verstöße gegen die berufsethischen Regeln können dazu führen, dass das Zertifikat für ungültig erklärt wird.

6 Gültigkeit des Zertifikates

Die Gültigkeit der Erstzertifizierung beträgt 5 Jahre und beginnt mit der Zertifizierungsentscheidung durch die Zertifizierungsstelle. Danach ist eine Erneuerung und nach weiteren 5 Jahren eine Rezertifizierung möglich.

Das Zertifikat ist nur unter der Bedingung gültig, dass der Inhaber über einen aktuellen Nachweis zufriedenstellender Sehfähigkeit verfügt. Bei einer Unterbrechung der ZfP-Tätigkeit von mehr als 12 Monaten oder zwei oder mehr Abschnitten mit einer Gesamtzeit von zwei Jahren verliert das Zertifikat seine Gültigkeit.

7 Verlängerung des Zertifikates

Frühestens 6 Monate, jedoch spätestens vor Ablauf der Gültigkeit einer Erstzertifizierung oder Rezertifizierung kann das Zertifikat auf Antrag für weitere fünf Jahre erneuert werden, wenn der Zertifikatsinhaber die körperliche Eignung und fortgesetzte Tätigkeit in dem Geltungsbereich, für den die Zertifizierung ausgesprochen wurde, nachweist.

Nach Ablauf der Erneuerung ist eine Rezertifizierung erforderlich, die neben den Nachweisen für die Erneuerung eine Rezertifizierungsprüfung beinhaltet.

Es liegt in der Verantwortung des Zertifikatsinhabers, den vollständig ausgefüllten Antrag auf Erneuerung oder Rezertifizierung der Zertifizierungsstelle rechtzeitig einzureichen. Dies muss innerhalb der Gültigkeitsdauer der Zertifizierung erfolgen, jedoch frühestens ein halbes Jahr vor dessen Ablauf. Durch die Zertifizierungsstelle können nachgeforderte Unterlagen maximal ein Jahr nach dem Datum, an dem das Zertifikat ungültig geworden ist, akzeptiert werden. Nach Abschluss des Zertifizierungsverfahrens wird die Erneuerung der Zertifizierung ausgesprochen. Der Antragsteller erhält ein Zertifikat mit einer Gültigkeitsdauer von maximal weiteren fünf Jahren. Durch eine verspätete Nachreichung von Unterlagen verlängert sich die Gültigkeit der Zertifizierung nicht.

8 Überwachung von Zertifikaten

Die Zertifikate werden überwacht durch:

- Die Erneuerung nach 5 Jahren und die Rezertifizierung nach weiteren 5 Jahren.
- "Am-Markt-Überwachung", d.h. Reaktion auf Beanstandungen, die durch den Zertifizierten selbst oder durch Dritte an die Zertifizierungsstelle herangetragen werden.
- Die Onlineverifizierung auf der Internetseite der TÜV NORD Systems.

9 Aberkennung von Zertifizierungen

Zertifizierungen können von der Zertifizierungsstelle aberkannt werden, wenn

- sie missbräuchlich oder irreführend verwendet werden.
- der Zertifikatsinhaber gegen die berufsethischen Regeln verstößt.

Die Zertifizierungsstelle behält sich das Recht vor, Ungültigkeitserklärungen zu veröffentlichen. Für ungültig erklärte Zertifikate werden von der Zertifizierungsstelle weder erneuert noch rezertifiziert.

10 Veröffentlichungen

Um Missbrauch entgegenzuwirken, behält sich die Zertifizierungsstelle vor, Zertifikatslisten zu veröffentlichen.



TUV NORD

Anlage 1: Prüfverfahren und Prüftechniken

Prüfverfahren		Prüftechnik	
MT	Magnetpulverprüfung	alle Prüftechniken	
		Y	Jochmagnetisierung
		C	Spulenmagnetisierung
		B	Prüfbank
PT	Eindringprüfung	alle Prüftechniken	
		WS	Wasser- und lösemittellösliche Systeme
		RW	Farbeindringssysteme
RT	Durchstrahlungsprüfung	alle Prüftechniken	
RT-DR	Digitale Radiographie	FI	Auswertung von Filmaufnahmen
		DR	alle Prüftechniken
		DI	Auswertung digitale Aufnahmen
		FDI	Auswertung digitale / analoge Aufnahmen
TT	Infrarotthermografieprüfung	TTP	Passive Thermografie
UT	Ultraschallprüfung	alle Prüftechniken	
		WT	Manuelle Wanddickenmessung
		N	Senkrechteinschallung an Walzerzeugnissen
UT-PA		PA	Phased Array Technik
UT-TOFD		TOFD	Time of Flight Diffraction Technik
VT	Sichtprüfung	alle Prüftechniken	
		D	Direkte Sichtprüfung



Anlage 2: Schulungs- und Prüfungsinhalte

Eindringprüfung (PT)

1. Einführung in die Geschichte, Entwicklung und Anwendung der Eindringprüfung

Geschichte
Anwendung der ZfP
Anwendung der Eindringprüfung (PT)
Fachbegriffe

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens

Eindringssysteme
Eigenschaften und Merkmale

3. Produktkenntnis und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitstechniken

4. Ausrüstung

Ausführung und Bedienung von
Eindringprüfanlagen und Geräten

5. Informationen vor einer Prüfung

Angaben Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Regelwerke
Prüfdurchführung
Prüfanweisung

6. Prüfung

Vorbereitung und Durchführung einer
PT-Prüfung
Parameter

7. Bewertung und Berichtserstattung

Prüfprotokoll
Bewertung

8. Bewertung

9. Qualitätsaspekte

Qualifikation des Personals
Dokumentation
Kenntnis über die Anwendungs- und
Produktnormen

10. Umwelt- und Arbeitsschutz

Chemikalien
Hilfsmittel
Menschliche Faktoren

11. Entwicklungen

Magnetpulverprüfung (MT)

1. Einführung in die Geschichte, Entwicklung und Anwendung der Magnetpulverprüfung

Geschichte
Anwendung der ZfP
Anwendung der Magnetpulverprüfung (MT)
Fachbegriffe

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens und zugehörige Kenntnisse

Physikalische Grundlagen des Verfahrens
Materialeigenschaften
Kennzeichen der Magnetpulverprüfung

3. Produktkenntnis und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitstechniken

Durchführung

4. Ausrüstung

Magnetisierungsausrüstung
Messgeräte und deren Einstellung
Entmagnetisierung
Prüfmittel
Betrachtungsbegingungen

5. Information vor einer Prüfung

Angaben zum Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Anwendung von Regelwerken
Prüftechnik und Prüfablauf
Prüfanweisung

6. Prüfung

Vorbereitung und Durchführung einer MT-Prüfung
Parameter
Nachbehandlung
Nachreinigung

7. Bewertung und Berichterstattung

Anzeigenklassifizierung
Prüfbedingungen
Prüfprotokoll

8. Bewertung

Anzeigen- und Ungängenbewertung

9. Qualitätsaspekte

Qualifikation des Personals
Dokumentation
Kenntnis über die Anwendungs- und Produktnormen

10. Umwelt- und Arbeitsschutz

Menschliche Faktoren
Chemikalien
Hilfsmittel

11. Entwicklungen

Durchstrahlungsprüfung (RT + RT-DR)

**1. Einführung in die Terminologie und
Geschichte der radiografischen Prüfung**

Geschichte
Anwendung der ZfP
Zweck der Durchstrahlungsprüfung (RT)
Fachbegriffe
Relevante Normen

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens

Allgemeines
Schwächung von Strahlung
Strahlenkontrast, Rauschen
Optimierung der Bildgüte
Geometrische Abbildungsbedingungen
Bildgüte, Prüfkörper

**3. Produktkenntnis und Anwendungs-
Möglichkeiten verschiedener Arbeits-
techniken**

Allgemeine Herstellungsfehler
Einflussnahme auf Erkennbarkeit

4. Ausrüstung

Strahlenquelle – Röntgenröhre
Strahlenquelle – Gammastrahler
Film
Filmentwicklung und
Dunkelkammervhältnisse Strahlenquellen
Gammastrahler
Computer-Radiographie
Speicherfolien (CR's)
Digitale Flächendetektoren DDA's
Zeilendetektoren LDA's
Bildverstärker, fluoreszierend
Filmdigitalisierung
Zubehör
Datenerfassung, Detektorjustierung

5. Informationen vor Prüfbeginn

Informationen über das Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Anwendung von
Regelwerken
Vorgehensweise und Ablauf der
Prüfungsdurchführung
Anweisung

6. Prüfungsdurchführung

Übliche Verfahren und Bewertungsstandards

7. Bewertung und Berichterstellung

Grundlagen der Bewertung
Physische Faktoren
Prüfbericht
Digitale Bildverarbeitung
Automatische Bildbewertung

8. Bewertungskriterien

Klassifizierung von Unregelmäßigkeiten

9. Qualitätsaspekte

Personalqualifikation
Dokumentation
Kenntnis der anwendbaren ZfP-Methoden
und Produktnormen

10. Entwicklungen

Spezielle Techniken

Sichtprüfung (VT)

1. Einführung in die Geschichte, Entwicklung und Anwendung der Sichtprüfung

Geschichte
Anwendung der ZfP
Anwendung der Eindringprüfung (VT)
Fachbegriffe

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens

Grundlagen
Aufbau und Funktion des Auges
Beleuchtung
Arten von Lichtquellen
Optische Hilfsmittel
Kameras und Fotoapparate
Funktionsprinzipien von Faserbündeln und Linsen
Visuelle Wahrnehmung
Eigenschaften des Prüfobjektes und deren Einfluss auf die VT
Direkte und indirekte Sichtprüfung
Betrachtungs- und Umgebungsbedingungen

3. Produktkenntnis und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitstechniken

Prüfung von Schweißverbindungen
Prüfung von Gusstücken
Prüfung von Schmiedeteilen
Prüfung von Walzprodukten
Allgemein

4. Ausrüstung

Einführung und Anwendungen

5. Informationen vor einer Prüfung

Angaben zum Prüfobjekt
Reihenfolge der Prüfung (allgemeine und spezielle VT)
Prüfanweisung

6. Prüfungsdurchführung

7. Bewertung und Berichterstattung

Prüfergebnisse

8. Bewertungskriterien

Klassifikation und Bewertung von Anzeigen

9. Qualitätsaspekte

Qualifikation des Personals
Dokumentation
Kenntnisse über die Anwendungs- und Produktnormen

10. Entwicklungen

Ultraschallprüfung (UT)

1. Einführung in die Geschichte, Entwicklung und Anwendung der Ultraschallprüfung

Einführung
Aufgaben des ZfP-Personals
Begrifflichkeiten
Überblick über allgemeine und produktbezogene Normen

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens

Mathematische Grundlagen
Physikalische Definitionen
Wellen, Transmission und Reflektion
Schwingereigenschaften
Schallfeld von kreisscheibenförmigen Schwingern

3. Produktkenntnis und Fehlernachweis

Allgemeine Fehler in verschiedenen Produktgruppen
Prüftechniken
Prüfeigenschaften

4. Ausrüstung

Ultraschallgeräte
Senkrecht-, Winkel-, S/E-, Tauch- und spezielle Prüfköpfe
Prüfkopfkabel
Koppelmittel
Justierkörper

5. Informationen vor einer Prüfung

Informationen zum Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Normen
Prüfungsablauf
Anweisung

6. Prüfungsdurchführung

Prüftechniken
Verifizierung kombinierte Prüftechnik
Entfernungsjustierung und Empfindlichkeitseinstellung
Verschiedene Messtechniken

7. Bewertung und Dokumentation

Fehlerauffindung, Lokalisierung und Größenbestimmung

8. Bewertungskriterien

Bestätigung der Prüfberichte

9. Qualitätsaspekte

Personalqualifikation
Dokumentation

10. Entwicklungen

Ultraschallprüfung (UT) – Phased Array (PA)

1. Einführung in die Geschichte, und Terminologie der Gruppenstrahler – Technik

Geschichtlicher Überblick
Einführung in die Phased Array UT-Prüfung

2. Physikalische Grundlagen des Verfahrens

Grundlagen des Schallfeldes
Schallfeldbezogene Begriffe
Arraybezogene Begriffe

3. Produktkenntnis und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitstechniken

Produktspezifische Kenntnisse und Fehler

4. Ausrüstung

Prüfgerät und Zubehör
Prüfköpfe
Wegaufnehmer
Justierkörper

5. Informationen vor einer Prüfung

Informationen zum Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Normen
Prüfungstechnik und Ablauf
Anweisung

6. Prüfungsdurchführung

Prüftechniken
Entfernungsjustierung
Empfindlichkeitsjustierung

7. Bewertung und Dokumentation

Bewertung von Anzeigen
Berichterstattung

8. Bewertung

9. Qualitätsaspekte

Qualifizierung und Zertifizierung

Ultraschallprüfung (UT) – Time of light diffraction (TOFD)

1. Einführung in die Geschichte, und Terminologie der Beugungslaufzeit – Technik

Geschichtlicher Überblick
Einführung in die TOFD - Prüfung

2. Physikalische und mathematische Grundlagen des Verfahrens

Mathematische und Physikalische Grundlagen

3. Produktkenntnis und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener Arbeitstechniken

Produktspezifische Kenntnisse und Fehler
Allgemeine Eigenschaften von Prüfobjekten

4. Ausrüstung

Prüfgerät und kombinierte Ausrüstung
Wegaufnehmer
Justierkörper

5. Informationen vor einer Prüfung

Informationen zum Prüfobjekt
Prüfbedingungen und Normen
Prüfungstechnik und Ablauf
Anweisung

6. Prüfungsdurchführung

Prüftechniken
Empfindlichkeitseinstellungen
Justierkörper
Interpretation und Analyse von UT-TOFD Bildern

7. Bewertung und Dokumentation

Bewertung von Anzeigen
Berichterstattung

8. Bewertung

9. Qualitätsaspekte

Qualifizierung und Zertifizierung
Dokumentation

**Anlage 3: Gesamtdarstellung des Zertifizierungsprogramms
mit Anforderungen an die Schulung und die Berufserfahrung**

Qualifizierungsstufen 1 und 2

Prüfverfahren	Qualifizierungs- stufe	Sektoren	Prüftechnik	ZfP-Schulung in Stunden* a) c) j)	Erfahrungszeiten in Monaten a) h)
MT	1	A oder B	alle	16	1
	2			24	3
	1	w	alle	16	1
	2			24	3
	2	c, f, w, t oder wp	B	20	2
	2	c, f, t oder wp	C	20	2
	2	w	Y	20	2
PT	1	A oder B	alle	16	1
	2			24	3
	1	w	alle	16	1
	2			24	3
	2	c, f, w, t oder wp	RW	20	2
	2	c, f, w, t oder wp	WS	20	2
RT	1	A oder B	alle	72	3
	2			80	9
	2	w	FI	56	6
RT-DR	2	A oder B	alle	80 g)	9
	2	w	FDI	72	9
TT	1	w	TTP	40	2
UT	1	A oder B	alle	64	3
	2			80	9
	1	A	WT	32	2
	1	wp	N	32	2
	2			40	5
UT-PA	2	A	-----	40 e) f)	6 e)
UT-TOFD	2	w	-----	40 e) f)	6 e)
VT	1	A oder B	alle	16	1
	2			24	3
	1	w	alle	16	1
	2			24	3
	2	w	D	20	2

Erläuterungen siehe Seite 16

**Qualifizierungsstufe 3
ZfP-Grundlagen**

Die Schulungszeit für die ZfP-Grundlagen beträgt 80 Stunden.ⁱ⁾

Hauptverfahren

Prüfverfahren	Sektoren	ZfP-Schulungszeiten in Stunden* b) c)	Erfahrungszeiten in Monaten b) d) h)
MT	A	32	12
PT	A	24	12
RT	A	40	18
UT	A	40	18
VT	A	24	12

Erläuterungen für die Qualifizierungsstufen 1, 2 und 3:

- a) Ein direkter Zugang zur Stufe 2 erfordert die Gesamtzahl der Schulungsstunden und Erfahrungszeiten aus Stufe 1 und Stufe 2.
- b) Ein direkter Zugang zur Stufe 3 erfordert den Nachweis der Schulungsstunden aus Stufe 1, 2, und 3 sowie die Erfahrungszeiten aus Stufe 2 und Stufe 3.
- c) Für Kandidaten, die den Abschluss folgender Stufen der Europäischen Qualifikationsrichtlinie (EQR) in einer relevanten Fachrichtung nachweisen können, reduziert sich die Schulungszeit um bis zu 50%:
 - Stufe 6 (Bachelor, Meister, Techniker)
 - Stufe 7 (Master, Dipl.-Ing.)
 Relevante Fachrichtungen sind Ingenieurs- oder Naturwissenschaften bzw. metallverarbeitende Berufe.
- d) Diese Werte setzen voraus, dass der Kandidat eine Techniker Ausbildung oder ein mindestens zweijähriges Technik- oder Naturwissenschaftsstudium erfolgreich abgeschlossen hat. Ist dies nicht der Fall, wird die Dauer mit dem Faktor 2 multipliziert.
- e) Zusätzliche Schulungs- und Erfahrungszeiten zur UT2 Qualifizierung.
- f) Wird UT-PA und UT-TOFD zeitgleich abgelegt, ist eine Gesamtausbildungszeit von 48 h ausreichend.
- g) Voraussetzung zur Teilnahme an der Qualifizierungsprüfung RT-DR2 ist eine anerkannte RT1 oder RT-DR1 Schulung bzw. ein RT1 Zertifikat. Die Schulungszeit kann auf 40 Stunden reduziert werden, wenn der Teilnehmer eine RT2-Zertifizierung nachweisen kann.
- h) Mindestens 10 % der Erfahrungszeiten sind vor der Qualifizierungsprüfung nachzuweisen.
- i) Die erforderliche Schulungszeit von 80 Stunden für die ZfP-Grundlagen kann teilweise oder vollständig reduziert werden, sofern der Kandidat die für die Prüfung relevanten Inhalte durch die Teilnahme an Schulungen zum Schweißfachingenieur und Stufe 2-Schulungen in den Prüfverfahren RT, UT, MT, PT und VT nachweisen kann.
- j) Schulungen können für ausgewählte Prüfverfahren in Präsenzform, im Rahmen eines Webseminars oder über ein hybrides Lernkonzept (E-Learning) gemäß ISO/TR 25108 erlangt werden. Schulungen mit praktischem Anteil zur Vermittlung und Vertiefung von Fertigkeiten müssen 40% - 60% der geforderten Schulungsdauer als Präsenzunterricht umfassen.

^{*)} eine Schulungsstunde (Unterrichtseinheit) entspricht 45 min.