

**Qualifizierung und Zertifizierung  
von Personal der  
zerstörungsfreien Prüfung (ZfP)  
im Rahmen der  
Berufsausbildung  
zum Werkstoffprüfer/  
zur Werkstoffprüferin  
entsprechend den Anforderungen der Norm  
DIN EN ISO 9712**

# **Handreichung**

**zur Umsetzung der  
Qualifizierungs- und Zertifizierungs-  
anforderungen**

25. Juni 2013



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



## Impressum

Herausgeber: SECTOR Cert GmbH  
DGZfP Personalzertifizierungsstelle

Ort: Köln und Berlin

Datum: 25. Juni 2013

Bestellung (pdf download): [www.sector-cert.com](http://www.sector-cert.com)  
[www.dgzfp.de](http://www.dgzfp.de)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Vorbemerkung .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>ZfP-Qualifizierung und Zertifizierung im Rahmen der Berufsausbildung .....</b>	<b>7</b>
2.1	Anerkennung.....	7
2.2	Zulassungsvoraussetzungen.....	8
2.2.1	Nachweis Fachtheorie und Fachpraxis - ZfP Nachweisheft .....	8
2.2.2	Nachweis der industriellen ZfP Erfahrung .....	8
2.2.3	Prüfungsvorbereitung .....	8
2.3	Durchführung der ZfP Qualifizierungsprüfungen .....	8
2.3.1	Oberflächenverfahren Stufe 1 – alle Fachrichtungen .....	9
2.3.2	Oberflächenverfahren Stufe 2 – FR Systemtechnik .....	9
2.3.3	Volumenverfahren Stufe 1 – FR Systemtechnik.....	9
2.3.4	Oberflächenverfahren Stufe 1 + 2 – FR Systemtechnik .....	10
<b>3.</b>	<b>Zertifizierung, Rezertifizierung und Weiterqualifizierung nach der Berufsausbildung .....</b>	<b>11</b>
3.1	Zertifizierung.....	11
3.2	Erneuerung und Rezertifizierung .....	11
3.3	Berufliche Weiterbildung .....	11
<b>4.</b>	<b>Nationale Zertifizierungsstellen .....</b>	<b>12</b>

**Anlage 1**            ZfP-Nachweise

## 1. Vorbemerkung

Diese Handreichung wurde von den Zertifizierungsstellen

- *SECTOR Cert Gesellschaft für Zertifizierung mbH* und
- *Personalzertifizierungsstelle (DPZ) der Deutschen Gesellschaft für Zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP) e.V.*

im Rahmen der Neuordnung der prüftechnischen Berufe verfasst.

Die Handreichung beschreibt das Verfahren der Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) nach der internationalen Norm DIN EN ISO 9712<sup>1)</sup>. Sie dient als Wegweiser zur Umsetzung dieser normativen Anforderungen im Rahmen der Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin.

Der Ausbildungsberuf wird durch die „Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin“ (vom 25. Juni.2013) und den „Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer/Werkstoffprüferin“ (vom 25. Juni.2013) geregelt. Den unterschiedlichen Qualifikationsanforderungen entsprechend ist der Ausbildungsberuf nach vier Fachrichtungen

- Metalltechnik
- Kunststofftechnik
- Wärmebehandlungstechnik
- Systemtechnik

differenziert.

Diese Handreichung zur Umsetzung der ZfP Qualifizierungs- und Zertifizierungsanforderungen ist durch einen Verweis in der Verordnung (§ 4 Absatz 1 Satz 2) und eine ZfP Entsprechungsliste (Anlage 2 der Verordnung „Regelung zur Vermittlung der Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten bezüglich der Zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) nach DIN EN ISO 9712“) verankert.

Sie gilt für die nachfolgend aufgeführten zerstörungsfreien Prüfverfahren, sofern diese Gegenstand der jeweiligen Fachrichtung der Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin sind:

- Sichtprüfung (VT)
- Eindringprüfung (PT)
- Magnetpulverprüfung (MT)
- Ultraschallprüfung (UT)
- Durchstrahlungsprüfung (RT)

---

<sup>1)</sup> DIN EN ISO 9712 „Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung“

Die nachfolgende Übersicht (Tabelle 1) zeigt tabellarisch, welche ZfP-Verfahren in welchen Qualifizierungsstufen in den einzelnen Fachrichtungen der Werkstoffprüferausbildung vermittelt werden.

Werkstoffprüfer/in Fachrichtungen ZfP-Verfahren/Stufen	Metall- technik	Wärme- behand- lungs- technik	Kunst- stoff- technik	System- technik
Sichtprüfung (VT) Stufe 1	X	X	X	X
Sichtprüfung (VT) Stufe 2				X
Eindringprüfung (PT) Stufe 1	X	X	X	X
Eindringprüfung (PT) Stufe 2				X
Magnetpulverprüfung (MT) Stufe 1	X	X	X	X
Magnetpulverprüfung (MT) Stufe 2				X
Ultraschallprüfung (UT) Stufe 1	X	X	X	X
Durchstrahlungsprüfung (RT) Stufe 1				X

**Tabelle 1:** Zuordnung von Ausbildungsberuf/Fachrichtungen – ZfP-Verfahren/Stufen

Die Qualifizierungsstufen, die in der Norm DIN EN ISO 9712 festgelegt und beschrieben werden unterscheiden sich wie folgt:

**Stufe 1: Autorisierte ZfP-Tätigkeit nach einer Prüfanweisung unter Aufsicht** einer Stufe 2 oder Stufe 3 Person:

- ZfP-Geräte einstellen,
- Prüfungen durchführen,
- Prüfergebnisse aufzeichnen und aufgrund schriftlicher Kriterien einordnen,
- Prüfprotokolle erstellen.

**Stufe 2: Autorisierte ZfP-Tätigkeit nach einer Verfahrensbeschreibung:**

- ZfP-Prüftechnik für das anzuwendende ZfP-Prüfverfahren auswählen,
- Grenzen für die Anwendbarkeit des Prüfverfahrens festlegen,
- ZfP-Regelwerke, Normen, Spezifikationen und Verfahrensbeschreibungen in Prüfanweisungen, die den realen Prüfbedingungen angepasst sind, umwandeln,
- ZfP-Geräte einstellen und Einstellungen verifizieren,
- ZfP-Prüfungen durchführen und überwachen,
- Prüfergebnisse nach anzuwendenden Normen, Regelwerken, Spezifikationen oder Verfahrensanweisungen auslegen und bewerten.

Der Vollständigkeit halber sei hier auch die Stufe 3 genannt, die mit umfangreicher beruflicher Erfahrung und einer entsprechenden Weiterbildung und Vertiefung im jeweiligen ZfP-Verfahren erreicht werden kann.

**Stufe 3:** Übernahme der vollen Verantwortung für eine Prüfeinrichtung oder ein Prüfungszentrum und die Belegschaft:

- Aufstellen von Prüfanweisungen und Verfahrensbeschreibungen und Prüfung bzw. Validieren auf deren redaktionelle und technische Richtigkeit,
- Auslegung von Regelwerken, Normen, Spezifikationen und Verfahrensbeschreibungen,
- Festlegung der anzuwendenden Prüfverfahren, Verfahrensbeschreibungen und ZfP-Prüfanweisungen,
- Ausführung und Überwachung aller Aufgaben aller Qualifizierungsstufen
- Anleitung von ZfP-Personal aller Qualifizierungsstufen.

## **2. ZfP-Qualifizierung und Zertifizierung im Rahmen der Berufsausbildung**

Im Folgenden wird aufgezeigt, wie die Anforderungen an die Qualifizierung und Zertifizierung von ZfP-Personal nach DIN EN ISO 9712 im Rahmen der Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer/zur Werkstoffprüferin umgesetzt werden können.

### **2.1 Anerkennung**

Die akkreditierten Zertifizierungsstellen für ZfP-Personal in Deutschland können die Ausbildung im Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin inhaltsbezogen als Zulassungsvoraussetzung für die Qualifizierungsprüfungen in den benannten ZfP Verfahren/ Stufen auf der Grundlage der in der Rechtsverordnung getroffenen Festlegungen anerkennen.

- In der „Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin“ wird in § 4 Absatz 1 Satz 2 der Ausbildungsordnung darauf verwiesen, dass die in Anlage 2 der Verordnung enthaltenen ZfP-Entsprechungen zu berücksichtigen sind.
- Der „Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 25.06.13) enthält dazu in den berufsbezogenen Vorbemerkungen (Teil IV) einen entsprechenden Verweis.

Auf der Grundlage eines deutschen Beiblattes zur DIN EN ISO 9712 und den in der Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung (Anlage 2 der Verordnung) beschriebenen Spezifizierungen erkennen die akkreditierten Zertifizierungsstellen für ZfP-Personal den fachtheoretischen Unterricht (Fachtheorie) der Berufsschule sowie die fachpraktische Vermittlung (Fachpraxis) des Ausbildungsbetriebs personenbezogen an, wenn seitens des Kandidaten/der Kandidatin ein individueller ZfP-Nachweis der vollständigen Teilnahme an der Vermittlung erbracht wird.

- In der vorliegenden „Handreichung zur Umsetzung der Qualifizierungs- und Zertifizierungsanforderungen“ ist der aus der Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung abgeleitete ZfP-Nachweis (Muster) mit den in Teil 1 dargestellten Übersichten und den in Teil 2 verfahrensbezogen beschriebenen Spezifizierungen als Anlage 1 beigefügt.

## **2.2 Zulassungsvoraussetzungen**

### **2.2.1 Nachweis Fachtheorie und Fachpraxis - ZfP Nachweisheft**

Die Vermittlung der fachlichen Inhalte ist durch einen persönlichen Nachweis in vorgegebener Form (ZfP-Nachweis) zu belegen.

Der ZfP-Nachweis wird von den Zertifizierungsstellen zur Verfügung gestellt. Die Auszubildenden/ Kandidaten führen den ZfP-Nachweis ergänzend zu ihrem Ausbildungsnachweis (Berichtsheft).

Die Auszubildenden haben beide Nachweise regelmäßig zu führen. Der Arbeitgeber bestätigt durch seine Unterschrift die Richtigkeit der Angaben auf dem ZfP-Nachweis.

Der ZfP-Nachweis ist der entsprechenden Zertifizierungsstelle mindestens 4 Wochen vor der Qualifizierungsprüfung zusammen mit dem Anmeldeformular zu übermitteln.

### **2.2.2 Nachweis der industriellen ZfP Erfahrung**

Den Festlegungen der nationalen Personalzertifizierungsstellen entsprechend sind mindestens 10 % der festgelegten Erfahrungszeiten vor der Qualifizierungsprüfung zu erwerben (siehe DIN EN ISO 9712 Kap. 3.1.2).

Der Arbeitgeber bestätigt auf dem Zertifizierungsantrag durch seine Unterschrift, dass der Kandidat die in der DIN EN ISO 9712 geforderten industriellen ZfP-Erfahrungszeiten unter qualifizierter Aufsicht gewonnen hat.

### **2.2.3 Prüfungsvorbereitung**

Um sicher zu stellen, dass die Auszubildenden im notwendigen Maße auf die ZfP Qualifizierungsprüfung vorbereitet sind und dass sie sich mit den im Prüfungszentrum verwendeten Dokumenten, Prüfgeräten und Hilfsmitteln vertraut gemacht haben, ist die Teilnahme an einer speziellen Vorbereitung am Sitz des Prüfungszentrums eine zwingende Voraussetzung für die Zulassung zur ZfP Qualifizierungsprüfung.

Von den Zertifizierungsstellen werden entsprechende Maßnahmen zur Vorbereitung und Durchführung der ZfP Qualifizierungsprüfungen angeboten (siehe Abb. 2). Die Termine dieser Maßnahmen werden zwischen den Ausbildungsbetrieben, Berufsschulen und Zertifizierungsstellen in geeigneter Weise abgestimmt.

## **2.3 Durchführung der ZfP Qualifizierungsprüfungen**

Die Durchführung der ZfP Qualifizierungsprüfungen erfolgt in direkter Verbindung und Abstimmung mit den in Kap. 2.2.3 beschriebenen Maßnahmen zur Prüfungsvorbereitung.



Die Prüfungstermine bestimmen sich aus dem Abschluss des fachtheoretischen Berufsschulunterrichts in den jeweiligen ZfP Verfahren.

Abgeleitet aus der Übersicht der Lernfelder (Teil V des Rahmenlehrplans) und ihrer zeitlichen Abfolge werden dazu nachfolgend die entsprechenden Zeitfenster (Ausbildungshalbjahre) für die einzelnen ZfP Verfahren und Qualifizierungsstufen genannt.

### **2.3.1 Oberflächenverfahren Stufe 1 – alle Fachrichtungen**

Prüfungsvorbereitung und ZfP Qualifizierungsprüfung für die Qualifizierungsstufe 1 in den Verfahren

- Sichtprüfung (VT)
- Eindringprüfung (PT)
- Magnetpulverprüfung (MT)

können nach Abschluss der Abschlussprüfung Teil 1 und im Verfahren

- Ultraschallprüfung (UT)

ab dem 5. Ausbildungshalbjahr durchgeführt werden.

### **2.3.2 Oberflächenverfahren Stufe 2 – FR Systemtechnik**

Prüfungsvorbereitung und ZfP Qualifizierungsprüfung für die Qualifizierungsstufe 2 in den Verfahren

- Sichtprüfung (VT)
- Eindringprüfung (PT)
- Magnetpulverprüfung (MT)

können nach Abschluss der Vermittlung der Ausbildungsinhalte des Lernfeldes 17 d (Zerstörungsfreie Prüfungen in technischen Systemen durchführen)

ab dem 7. Ausbildungshalbjahr durchgeführt werden.

### **2.3.3 Volumenverfahren Stufe 1 – FR Systemtechnik**

Prüfungsvorbereitung und ZfP Qualifizierungsprüfung für die Qualifizierungsstufe 1 im Verfahren

- Durchstrahlungsprüfung (RT)

kann nach Abschluss der Vermittlung der Ausbildungsinhalte des Lernfeldes 16 b (Ortsveränderliche Prüfgeräte zur Durchstrahlungsprüfung einsetzen)

ab dem 7. Ausbildungshalbjahr durchgeführt werden.

### 2.3.4 Oberflächenverfahren Stufe 1 + 2 – FR Systemtechnik

Prüfungsvorbereitung und ZfP Qualifizierungsprüfung können alternativ in kombinierter Form für die Qualifizierungsstufen 1 und 2 in den Verfahren

- Sichtprüfung (VT)
- Eindringprüfung (PT)
- Magnetpulverprüfung (MT)

nach Abschluss der Vermittlung der Ausbildungsinhalte des Lernfeldes 17d (Zerstörungsfreie Prüfungen in technischen Systemen durchführen)

ab dem 7. Ausbildungshalbjahr durchgeführt werden.

### Zerstörungsfreie Prüfverfahren in der Berufsausbildung

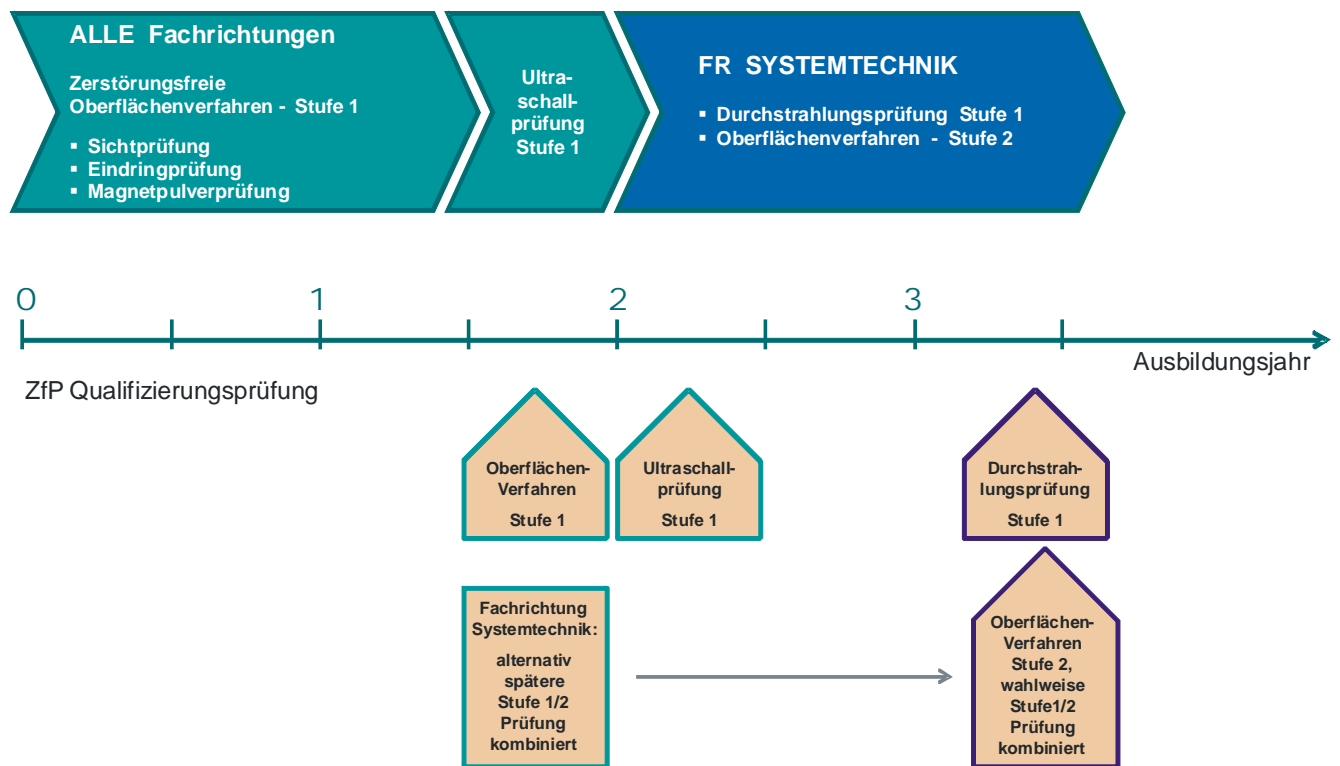


Abb.2: Zerstörungsfreie Prüfverfahren (Stufe 1 bzw. 2) in der Berufsausbildung

### **3. Zertifizierung, Rezertifizierung und Weiterqualifizierung nach der Berufsausbildung**

#### **3.1 Zertifizierung**

Nach bestandener ZfP Qualifizierungsprüfung kann der Kandidat/die Kandidatin in dem entsprechenden zerstörungsfreien Prüfverfahren zertifiziert werden, sobald der Arbeitgeber schriftlich bestätigt, dass der Kandidat/die Kandidatin die von der Norm geforderte industrielle Erfahrungszeit in dem entsprechenden ZfP Verfahren im von der Norm geforderten Umfang erworben hat und die weiteren geforderten Nachweise bereitgestellt werden.

#### **3.2 Erneuerung und Rezertifizierung**

Das Zertifikat ist zeitlich auf fünf Jahre begrenzt. Nach Ablauf der fünf Jahre darf die Zertifizierung für eine weitere Gültigkeitsdauer von fünf Jahren ohne Schulung und Prüfung erneuert werden, vorausgesetzt (DIN EN ISO 9712 Kap.10):

- der aktuelle Nachweis der Sehfähigkeitsüberprüfung ist vorhanden,
- die Berufstätigkeit in dem/den betreffenden Verfahren wurde ohne wesentliche Unterbrechung ausgeübt.

Nach zehn Jahren ist eine Rezertifizierung (DIN EN ISO 9712 Kap.11) erforderlich. Zu den oben genannten Voraussetzungen wird dann auch eine Rezertifizierungsprüfung gefordert.

#### **3.3 Berufliche Weiterbildung**

Der Werkstoffprüfer/die Werkstoffprüferin kann sich nach Abschluss der Berufsausbildung in weiteren ZfP-Verfahren qualifizieren. Mit zunehmender beruflicher Erfahrung kann auch eine Qualifizierung in der Stufe 2 in den anspruchsvollen Volumenverfahren UT und RT in Erwägung gezogen werden.

Eine Aufstiegsmöglichkeit besteht in der Übernahme entsprechender Leitungsfunktionen in den entsprechenden Tätigkeitsbereichen der verschiedenen Sektoren. Nach einigen Jahren stellt die Qualifikation in der Stufe 3 eine gute Perspektive dar.

#### 4. Nationale Zertifizierungsstellen



SECTOR Cert GmbH, Siegburger Straße 229c, 50679 Köln

Leiter Zertifizierungsstelle

Dr. Nazim Mahmutyazicioglu

Telefon (0221) 995 940 - 21

Fax (0221) 995 940 - 99

E-Mail mahmutyazicioglu@sector-cert.com



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.

DGZfP Personalzertifizierungsstelle, Max-Planck-Straße 6, 12489 Berlin

Technischer Leiter

Michael Zwanzig

Telefon (030) 678 07 - 140

Fax (030) 678 07 - 129

E-Mail zw@dgzfp.de

## Handreichung Anlage 1

# ZfP-NACHWEISE

Nachweise der in der Berufsausbildung zum/zur Werkstoffprüfer/in vermittelten Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) entsprechend den Qualifizierungsanforderungen (Fachtheorie, Fachpraxis) der ZfP-Personalertifizierung nach DIN EN ISO 9712 gemäß der ZfP-Entsprechungsliste (Anlage 2 der Verordnung über die Berufsausbildung zum Werkstoffprüfer und zur Werkstoffprüferin) und der nachfolgenden Zuordnung.

### Zuordnung Werkstoffprüfer/in - Fachrichtungen – ZfP-Verfahren/ Qualifizierungsstufen

Werkstoffprüfer/in Fachrichtung		Metall- technik	Wärme- behand- lungstech- nik	Kunststoff- technik	System- technik
ZfP-Verfahren					
Sichtprüfung	Stufe 1	X	X	X	X
Sichtprüfung	Stufe 2				X
Eindringprüfung	Stufe 1	X	X	X	X
Eindringprüfung	Stufe 2				X
Magnetpulverprüfung	Stufe 1	X	X	X	X
Magnetpulverprüfung	Stufe 2				X
Ultraschallprüfung	Stufe 1	X	X	X	X
Durchstrahlungsprüfung	Stufe 1				X



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Sichtprüfung VT**

Stufe: **1**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Sichtprüfung Stufe 1</b>		
<b>Sichtprüfung VT Anforderungen der Stufe 1 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
<b>1)</b> Physikalische, geometrische und physiologische Grundlagen der Sichtprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Optische Strahlung</li> <li>– Entstehung, Eigenschaften und Ausbreitung des Lichtes</li> <li>– Wechselwirkung von Licht mit Materie</li> <li>– Farben und Farbwahrnehmung</li> <li>– Reflexion und Brechung</li> <li>– Spiegel, Prismen und Linsen</li> </ul>			
<b>2)</b> Arbeitstechniken gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Oberflächenbeschaffenheit</li> <li>– Direkte/ indirekte (Videoskopie) Sichtprüfung</li> <li>– Lichtquellen</li> <li>– Beleuchtungs- und Betrachtungsbedingungen</li> <li>– Kontrast</li> <li>– Vergleichsmuster und -kataloge</li> </ul>			
<b>3)</b> Prüfgeräte, Messtechnik, Hilfsmittel gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Messtechnik</li> <li>– Hilfsmittel (Lupen, Kontrollspiegel etc.)</li> <li>– Mikroskope</li> <li>– Endoskope</li> <li>– Verzerrung der Abbildung</li> <li>– Blickrichtung</li> <li>– Blickwinkel</li> <li>– Videoskope</li> <li>– Handhabung der Geräte</li> </ul>			
<b>4)</b> Anwendungsbereiche, Merkmals- und Objektkunde bezüglich der prüfbaren Produktsektoren <sup>1)</sup> gemäß Stand der Technik			
<b>5)</b> Genereller Prüfablauf und Prüfbericht gemäß Stand der Technik			

<sup>1)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Sichtprüfung Stufe 1</b>		
<b>Sichtprüfung VT Anforderungen der Stufe 1 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
6) Direkte Sichtprüfung an Schmiedeteilen (geschmiedete Ringe, Schrauben etc.) UND Gesenkschmiedeteilen (z.B. Ventilrohlinge) nach Prüfanweisung durchführen			
7) Bestimmung von Oberflächenrauheiten, z.B. mit RUGO-Testkörper			
8) Bestimmung von Oberflächenrauheiten von Gussstücken, z.B. mit Hilfe des SCRATA-Kataloges			
9) Prüfung von Schweißnähten, Klassifizierung der Schweißfehler nach Prüfanweisung, Umgang mit Schweißnahtlehren			
10) Direkte Sichtprüfung mit dem Endoskop an geschweißten Rohrleitungen nach Prüfanweisung			
11) Direkte Sichtprüfung an Druckgussteilen aus Aluminium nach Prüfanweisung durchführen und Oberflächenrauheit ermitteln			





DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Sichtprüfung VT**

Stufe: **2**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Sichtprüfung Stufe 2</b>		
<b>Sichtprüfung VT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie Prüfanweisungen</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
1) Umsetzen von Verfahrensanweisungen <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inhalt und Aufbau</li> </ul> Inhalte von Prüfanweisungen für Oberflächenverfahren gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelwerke</li> <li>– Anlass der Prüfung</li> <li>– Verfahrensspezifische Angaben</li> <li>– Beschreibung des Prüfgegenstandes</li> <li>– Prüftechnik, Mess- und Hilfsmittel</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Bewertungskriterien</li> <li>– Anzeigenprotokollierung</li> <li>– Maßnahmen nach Prüfabschluss</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
2) Übersicht über Grundlagennormen zur zerstörungsfreien Oberflächenprüfverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe der ZfP</li> <li>– Personalqualifizierung</li> <li>– Sichtprüfung</li> <li>– Eindringprüfung</li> <li>– Magnetpulverprüfung</li> </ul>			
3) Objektspezifische Herstellungs- und Bearbeitungsfehler und deren Anzeigen gemäß Stand der Technik			
4) Grenzen und Abgrenzung der Oberflächenverfahren			

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Sichtprüfung Stufe 2</b>		
<b>Sichtprüfung VT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
5) Übersicht über Regelwerke für die Sichtprüfung			
6) Fehlerkunde in der Sichtprüfung bezüglich der prüfbaren Produktsektoren <sup>2)</sup> gemäß Stand der Technik			
7) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schweißverbindungen nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Direkte Sichtprüfung (Rundnaht, Stoßnaht, Längsnaht und Kehlnaht)</li> <li>– Angaben zum Prüfgegenstand</li> <li>– Prüftechnische Angaben</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Interpretation und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Indirekte Sichtprüfung (Rohrleitung: Längsnaht, Rundnaht)</li> <li>– (wie oben)</li> </ul>			
8) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schmiedeteilen nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angaben zum Prüfgegenstand</li> <li>– Prüftechnische Angaben</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Interpretation und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
9) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Gussstücken nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angaben zum Prüfgegenstand</li> <li>– Prüftechnische Angaben</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Interpretation und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			

<sup>2)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

10) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung an komplexen Bauteilen gemäß Stand der Technik			
<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Sichtprüfung Stufe 2</b>		
<b>Sichtprüfung VT Anforderungen der Stufe 2 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
1) Erstellen von Prüfanweisungen für die direkte Sichtprüfung an ebenen Schweißnähten und Kehlnähten und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik  – Prüfanweisungen – Prüfdurchführung – Bewertung der Unregelmäßigkeiten – Prüfbericht			
2) Erstellen von Prüfanweisungen für die Sichtprüfung mit dem starren Endoskopen (z.B. Untersuchung einer Rohrleitung, Innenbesichtigung der Rund- und Längsnähte) und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik  – Prüfanweisungen – Prüfdurchführung – Bewertung der Unregelmäßigkeiten – Prüfbericht			
3) Erstellen von Prüfanweisungen für die direkte Sichtprüfung weiterer Prüfobjekte aus den prüfbaren Produktsektoren <sup>3)</sup> und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik  – Prüfanweisungen – Prüfdurchführung – Bewertung der Unregelmäßigkeiten – Prüfbericht			
11) Erstellung von Prüfanweisungen für die Durchführung von Sichtprüfungen an komplexen Bauteilen (z.B. Behälter mit mehreren Stützen) gemäß Stand der Technik  – Prüfanweisungen			

<sup>3)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Eindringprüfung PT**

Stufe: **1**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Eindringprüfung Stufe 1</b>		
<b>Eindringprüfung PT Anforderungen der Stufe 1 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
1) Physikalisch-chemische Grundlagen der Eindringprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prinzip der Eindringprüfung</li> <li>– Kapillarwirkung und Eindringvermögen</li> <li>– Viskosität und Eindringdauer</li> </ul>			
2) Eigenschaften und Kontrolle der Prüfmittelsysteme gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eindringmittel</li> <li>– Zwischenreiniger</li> <li>– Entwickler</li> <li>– Farbeindringmittelsysteme</li> <li>– Fluoreszierende Eindringmittelsysteme</li> <li>– Empfindlichkeitsklassifizierung</li> <li>– Kontrolle des Anzeigevermögens</li> </ul>			
3) Arbeitssicherheit und Umweltschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gefährdungspotentiale:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gefahrstoffe</li> <li>– UV-Strahlung</li> </ul> </li> </ul>			
4) Anwendungsbereiche, Merkmals- und Objektkunde bezüglich der prüfbaren Produktsektoren <sup>4)</sup> gemäß Stand der Technik			
5) Genereller Prüfablauf und Prüfbericht nach Prüfanweisung			

<sup>4)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Eindringprüfung Stufe 1</b>		
<b>Eindringprüfung PT Anforderungen der Stufe 1 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
6) Durchführung der Eindringprüfung an Schweißnähten mit dem Farb- und fluoreszierendem Eindringverfahren nach Prüfanweisung			
7) Farbeindringprüfung an Gussstücken nach Prüfanweisung			
8) Eindringprüfung (fluoreszierendes Prüfmittel) von Schmiedestücken nach Prüfanweisung			



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Eindringprüfung PT**

Stufe: **2**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.



<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Eindringprüfung Stufe 2</b>		
<b>Eindringprüfung PT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie Prüfanweisungen</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
<p>4) Umsetzen von Verfahrensanweisungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inhalt und Aufbau</li> </ul> <p>Inhalte von Prüfanweisungen für Oberflächenverfahren gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelwerke</li> <li>– Anlass der Prüfung</li> <li>– Verfahrensspezifische Angaben</li> <li>– Beschreibung des Prüfgegenstandes</li> <li>– Prüftechnik, Mess- und Hilfsmittel</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Bewertungskriterien</li> <li>– Anzeigenprotokollierung</li> <li>– Maßnahmen nach Prüfabschluss</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
<p>5) Übersicht über Grundlagennormen zur zerstörungsfreien Oberflächenprüfungverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe der ZfP</li> <li>– Personalqualifizierung</li> <li>– Sichtprüfung</li> <li>– Eindringprüfung</li> <li>– Magnetpulverprüfung</li> </ul>			
<p>6) Objektspezifische Herstellungs- und Bearbeitungsfehler und deren Anzeigen gemäß Stand der Technik</p>			
<p>7) Grenzen und Abgrenzung der Oberflächenverfahren</p>			

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Eindringprüfung Stufe 2</b>		
<b>Eindringprüfung PT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
8) Übersicht über Regelwerke in der Eindringprüfung			
9) Fehlerkunde in der Eindringprüfung bezüglich der prüfbaren Produktsektoren <sup>5)</sup> gemäß Stand der Technik			
10) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schweißverbindungen (Rundnaht, Stoßnaht, Längsnaht, Kehlnaht) nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angaben zum Prüfgegenstand</li> <li>– Prüftechnische Angaben</li> <li>– Vorreinigung</li> <li>– Auswahl der Geräte</li> <li>– Auswahl des Prüfmittelsystems</li> <li>– Kontrolle der Prüfmittel</li> <li>– Betrachtungsbedingungen</li> <li>– Zulässigkeitskriterien</li> <li>– Dokumentation der Prüfung</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Interpretation und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
11) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schmiedeteilen nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wie oben)</li> </ul>			
12) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Gussstücken nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wie oben)</li> </ul>			
13) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung an komplexen Bauteilen gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wie oben)</li> </ul>			

<sup>5)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Eindringprüfung Stufe 2</b>		
<b>Eindringprüfung PT Anforderungen der Stufe 2 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
14) Erstellung von Prüfanweisungen für die Eindringprüfung an Schweißnähten mit dem Farb- und fluoreszierendem Eindringverfahren und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
15) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schmiedestücken und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
16) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung von Gussstücken und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
17) Erstellung von Prüfanweisungen für die Durchführung von Eindringprüfungen an komplexen Bauteilen (z.B. Behälter mit mehreren Stutzen) gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> </ul>			



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Magnetpulverprüfung MT**

Stufe: **1**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Magnetpulverprüfung Stufe 1</b>		
<b>Magnetpulverprüfung MT Anforderungen der Stufe 1 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
1) Physikalische Grundlagen der Magnetpulverprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elektrizität</li> <li>– Magnetismus, magnetisches Feld</li> <li>– Magnetische Eigenschaften der Werkstoffe</li> <li>– Magnetisierung: Hysterese, Gleichfeld, Wechselfeld, Größe und Verteilung des Magnetfeldes, Induktion, Skin-Effekt</li> <li>– Magnetischer Streuflusses: Entstehung, Nachweis</li> </ul>			
2) Prüfmittel für die Magnetpulverprüfung gemäß St.d.T * <ul style="list-style-type: none"> <li>– Magnetpulver: fluoreszierend, nichtfluoreszierend, Eigenschaften</li> <li>– Trägermittel: Wasser, Öl, Luft</li> <li>– Prüfmittelkontrolle: Ansatz, Verschleiß, Vergleichskörper 1 und 2</li> <li>– Erforderliche Magnetisierungsfeldstärke</li> <li>– Eigenschaften der Prüfmittel</li> </ul>			
3) Arbeitssicherheit und Umweltschutz <ul style="list-style-type: none"> <li>– Gefahrstoffe</li> <li>– UV-Strahlung</li> </ul>			
4) Prüfgeräte, Magnetisierungstechniken und Entmagnetisierung gemäß Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Universalprüfbank</li> <li>– Handjochmagnet</li> <li>– Stromdurchflutungsgerät</li> <li>– Auswahl der Magnetisierungstechnik</li> <li>– Stromdurchflutungs- und Felddurchflutungs- techniken, kombinierte Verfahren</li> <li>– Flussdichte</li> <li>– Messung und Berechnung der Tangential- feldstärke</li> <li>– Entmagnetisierung</li> </ul>			
5) Anwendungsbereiche, Merkmals- und Objektkunde bezüglich der prüfbaren Produktsektoren <sup>6)</sup> gemäß Stand der Technik			
6) Genereller Prüfablauf und Prüfbericht nach Prüf-anweisung			

<sup>6)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<b>Qualifizierungsinhalte it. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Magnetpulverprüfung Stufe 1</b>		
<b>Magnetpulverprüfung MT Anforderungen der Stufe 1 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
7) Prüfen von Bauteilen mit der Universalprüfbank nach Prüfanweisung			
8) Prüfung von Schweißnähten nach Prüfanweisung			
9) Prüfung von Gussstücken nach Prüfanweisung			
10) Prüfung von Schmiedestücken nach Prüfanweisung			



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Magnetpulverprüfung MT**

Stufe: **2**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Magnetpulverprüfung Stufe 2</b>		
<b>Magnetpulverprüfung MT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie Prüfanweisungen</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
<p>1) Umsetzen von Verfahrensanweisungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inhalt und Aufbau</li> </ul> <p>Inhalte von Prüfanweisungen für Oberflächenverfahren gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Regelwerke</li> <li>– Anlass der Prüfung</li> <li>– Verfahrensspezifische Angaben</li> <li>– Beschreibung des Prüfgegenstandes</li> <li>– Prüftechnik, Mess- und Hilfsmittel</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Bewertungskriterien</li> <li>– Anzeigenprotokollierung</li> <li>– Maßnahmen nach Prüfabschluss</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
<p>2) Übersicht über Grundlagennormen zur zerstörungsfreien Oberflächenprüfverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Begriffe der ZfP</li> <li>– Personalqualifizierung</li> <li>– Sichtprüfung</li> <li>– Eindringprüfung</li> <li>– Magnetpulverprüfung</li> </ul>			
<p>3) Objektspezifische Herstellungs- und Bearbeitungsfehler und deren Anzeigen gemäß Stand der Technik</p>			
<p>4) Grenzen und Abgrenzung der Oberflächenverfahren</p>			



<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Magnetpulverprüfung Stufe 2</b>		
<b>Magnetpulverprüfung MT Anforderungen der Stufe 2 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
5) Übersicht über Regelwerke in der Magnetpulverprüfung			
6) Fehlerkunde in der Magnetpulverprüfung bezüglich der prüfaren Produktsektoren <sup>7)</sup> gemäß Stand der Technik			
7) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schweißverbindungen (Rundnaht, Stoßnaht, Längsnaht, Kehlnaht) nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– Angaben zum Prüfgegenstand</li> <li>– Prüftechnik</li> <li>– Qualifikation des Prüfpersonals</li> <li>– Durchführung der Prüfung</li> <li>– Interpretation und Bewertung der Ergebnisse</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul>			
8) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schmiedeteilen nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wie oben)</li> </ul>			
9) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung von Gussstücken nach Stand der Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>– (wie oben)</li> </ul>			

<sup>7)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<p>10) Erstellen von Prüfanweisungen für die Prüfung an komplexen Bauteilen gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- (wie oben)</li> </ul>			
--	--	--	--

<p><b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b></p>	<p><b>ZfP-Nachweis Magnetpulverprüfung Stufe 2</b></p>		
<p><b>Magnetpulverprüfung MT Anforderungen der Stufe 2 Fachpraxis</b></p>	<p><b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b></p>	<p><b>Unterschrift Auszubildende/r</b></p>	<p><b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b></p>
<p>11) Erstellung von Prüfanweisungen und Durchführung von Magnetpulverprüfungen an Schweißnähten gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisung</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
<p>18) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung von Schmiedestücken und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
<p>19) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung von Gussstücken und Prüfdurchführung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisungen</li> <li>- Prüfdurchführung</li> <li>- Bewertung der Unregelmäßigkeiten</li> <li>- Prüfbericht</li> </ul>			
<p>12) Erstellung von Prüfanweisungen für die Prüfung an komplexen Bauteilen gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfanweisung</li> </ul>			



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Ultraschallprüfung UT**

Stufe: **1**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<h2 style="text-align: center;">ZfP-Nachweis</h2> <h3 style="text-align: center;">Ultraschallprüfung Stufe 1</h3>		
<b>Ultraschallprüfung UT Anforderungen der Stufe 1 Fachtheorie</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
<p>1) Physikalische Grundlagen der Ultraschallprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schwingung</li> <li>– Wellen, Wellenlänge</li> <li>– Ausbreitungsgeschwindigkeit</li> <li>– Frequenz</li> <li>– Wellenarten</li> <li>– Ultraschallerzeugung</li> <li>– Piezoelektrischer Effekt</li> <li>– Reflexion</li> <li>– Brechung</li> </ul>			
<p>2) Ultraschallprüfköpfe und Prüfkopfeigenschaften gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Senkrechtprüfköpfe</li> <li>– Winkelprüfköpfe</li> <li>– SE-Prüfköpfe</li> <li>– Impulslänge</li> <li>– Schallfeld</li> </ul>			
<p>3) Digitale Ultraschallprüfgeräte und Justierung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Funktion (digital)</li> <li>– Vorlaufzeit</li> <li>– Schallgeschwindigkeit</li> <li>– Entfernungsjustierung</li> <li>– Empfindlichkeitsjustierung</li> </ul>			
<p>4) Ultraschallprüftechniken gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Impuls-Echo und Durchschallungs Verfahren</li> <li>– Kontakttechnik (Impuls-Echo)</li> <li>– Koppelmittel</li> <li>– Justierkörper</li> <li>– Entfernungsjustierung für die Senkrechteinschallung</li> <li>– Entfernungsjustierung für die Schrägeinschallung</li> <li>– Empfindlichkeitsjustierung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einflussgrößen auf die Empfindlichkeit</li> <li>– Vergleichsreflektoren                                 <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rückwand</li> <li>– Kreisscheibe</li> <li>– Querbohrung</li> </ul> </li> <li>– Vergleichshöhe, Vergleichslinie</li> </ul> </li> <li>– Gerätejustierung mit Vorsatzskalen</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Senkrechteinschallung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direkter und indirekter Nachweis von Reflektoren</li> <li>- Geometrieanzeigen</li> <li>- Bestimmung von Reflektordaten</li> <li>- Bestimmung der Lage von kleinen Reflektoren</li> <li>- Ausdehnung von großen Reflektoren</li> <li>- Echohöhenbewertung</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen und Besonderheiten der Schrägeinschallung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmung von Reflektorlage (Ortung)</li> <li>- Fehlerdreieck</li> <li>- Vorgehensweise bei der Bestimmung der Lage (Ortung)</li> <li>- Messung der Anzeigenlänge</li> <li>- Methoden zur Echohöhenbewertung</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tauchttechnik (Impuls-Echo)             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfköpfe</li> <li>- Ankoppeln des Prüfkopfes</li> <li>- Prüfanlagen</li> <li>- Senkrechteinschallung</li> <li>- Schrägeinschallung</li> <li>- Anpassung der Vorlaufstrecke</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wanddickenmessungen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Längen und Dickenmessung</li> <li>- Messen mit Senkrecht- und SE-Prüfkopf</li> </ul> </li> </ul>			
<p>5) Anwendungsbereiche, Merkmals- und Objektkunde bezüglich der prüfbaren Produktsektoren<sup>8)</sup> gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wanddickenmessungen</li> </ul>			

<sup>8)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<p>6) Generelle Prüfdurchführung und Prüfbericht nach Prüfanweisung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentation der Prüfdurchführung</li> <li>- Normen, Prüfanweisung, Spezifikation</li> <li>- Prüfsystem</li> <li>- Entfernungsjustierung</li> <li>- Empfindlichkeitsjustierung</li> <li>- Speicherort Prüfparameter</li> <li>- Koordinatensystem</li> <li>- Prüfkopfstellung</li> <li>- Dokumentation der Anzeigen</li> <li>- Befund registrierpflichtiger Anzeigen</li> <li>- Prüfskizze</li> </ul>			
--	--	--	--

<p><b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b></p>	<p><b>ZfP-Nachweis Ultraschallprüfung Stufe 1</b></p>		
<p><b>Ultraschallprüfung UT Anforderungen der Stufe 1 Fachpraxis</b></p>	<p><b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b></p>	<p><b>Unterschrift Auszubildende/r</b></p>	<p><b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b></p>
<p>7) Prüfköpfe und Gerätetechniken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auflösungsvermögen</li> <li>- Frequenz</li> <li>- Schwingerdurchmesser</li> <li>- Geräteeinstellung mit Kalibrierkörpern</li> </ul>			
<p>8) Senkrechteinschallung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung von Schallwegen</li> </ul>			
<p>9) Schrägeinschallung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestimmen des X-Maßes und wahren Winkels</li> </ul>			

10) Messung und Berechnung von Schallbündeldurchmesser			
11) Messung von Schallgeschwindigkeiten mit Zweipunktjustierung			
12) Messung von Längen und Wanddicken nach Prüfanweisung			
13) Blechprüfung nach Prüfanweisung			
14) Prüfung von Schmiedestücken nach Prüfanweisung			
15) Prüfung von Gussstücken nach Prüfanweisung			

16) Prüfung von Schweißnähten nach Prüfanweisung			
17) Ermittlung von Nebenechos und Zusatzechos nach Prüfanweisung			
18) Diverse Übungen zur Senkrechteinschallung an unterschiedlichen Prüfteilen unterschiedlicher Werkstoffe			
19) Diverse Übungen zur Schrägeinschallung an unterschiedlichen Prüfteilen unterschiedlicher Werkstoffe			





DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.



# ZfP Nachweis

für

Prüfverfahren: **Durchstrahlungsprüfung RT**

Stufe: **1**

im Rahmen der Berufsausbildung Werkstoffprüfer/ Werkstoffprüferin  
in der Fachrichtung:

gemäß Verordnung vom 25. Juni 2013.

von

Name:

Vorname:

Ausbildungszeit lt. Berufsausbildungsvertrag:

Ausbildungsbetrieb:

Anschrift:

Ausbilder/in:

Zuständige IHK:

Anschrift:

Zum Nachweis der in der „Entsprechungsliste der zerstörungsfreien Prüfung – ZfP“  
(Anlage 2 der Verordnung) genannten Schulungsinhalte und –zeiten wird die spezifizierte  
fachtheoretische und fachpraktische Vermittlung nachfolgend belegbar dokumentiert und  
rechtsverbindlich bestätigt.

<p align="center"><b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b></p>	<p align="center"><b>ZfP-Nachweis</b> <b>Durchstrahlungsprüfung Stufe 1</b></p>		
<p><b>Durchstrahlungsprüfung RT Anforderungen der Stufe 1 Fachtheorie</b></p>	<p align="center"><b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b></p>	<p align="center"><b>Unterschrift Auszubildende/r</b></p>	<p align="center"><b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b></p>
<p>1) Physikalische Grundlagen der Durchstrahlungsprüfung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Röntgen- und Gammastrahlung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Strahlung</li> <li>- Energie, Strahlenqualität</li> <li>- Dosis, Dosisleistung</li> <li>- Ausbreitung, Durchdringungsfähigkeit, Schwächung</li> <li>- Ionisation</li> </ul> </li>   <li>- Erzeugung von Röntgenstrahlung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzipieller Aufbau und Funktion von Röntgenröhre, Brennfleckgröße</li> <li>- Dosisleistungskonstanten</li> <li>- Bremsspektrum</li> </ul> </li>   <li>- Entstehung von Gammastrahlung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isotope in der Werkstoffprüfung</li> <li>- Aktivität, Linienspektrum</li> <li>- Dosisleistungskonstanten</li> <li>- Halbwertszeit und Zehntelwertszeit</li> </ul> </li>   <li>- Schwächung von Röntgen- und Gammastrahlung                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Primärstrahlung, Absorption, Streuung</li> <li>- Durchstrahlte Wanddicke</li> <li>- Halbwert-, Zehntelwertschicht</li> <li>- Schwächungsgrad</li> </ul> </li> </ul>			
<p>2) Prüfgeräte, Messtechnik, Hilfsmittel und deren Handhabung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Bedienung von Röntgenanlagen                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehrtank-, Eintank-, Spezialanlagen</li> <li>- Halbwellen-, Mittelfrequenz-, Gleichspannungsanlagen;Zweipol-, Einpolanlagen</li> <li>- Röhrentypen: Kurz-, Stabanode</li> <li>- Strahlenschutz: Blenden</li> <li>- Bedienung von Röntgenanlagen</li> </ul> </li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Bedienung von Gammaarbeitsgeräten               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsbehälter: Klasse, Kategorie, Typ, Abschirmung</li> <li>- Strahlerhalter und Kapsel</li> <li>- Bedienungsteile und Zubehör</li> <li>- Wartung, Sicherheitsvorkehrungen</li> <li>- Fehlerquellen an Arbeitsgeräten</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlungsnachweis und Messgeräte               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosisleistungs- und Dosismessung</li> <li>- Funktionskontrolle</li> <li>- Justierung, Eichpflicht</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hilfsmittel für die Durchstrahlungsprüfung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlenschutzzubehör</li> <li>- Kennzeichnungsmateriel</li> <li>- Bildgüteprüfkörper</li> <li>- Densitometer</li> </ul> </li> </ul>			
<p>3) Röntgenfilme, Folien, Filmeigenschaften und Filmverarbeitung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Folienarten(Metall-, Salzfolien)</li> <li>- Film-Folien-Kontakt</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filmeigenschaften               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filmaufbau, Latenzbild</li> <li>- Schwärzung, Mindestschwärzung</li> <li>- Mindestabstand</li> <li>- Kontrast, innere Unschärfe</li> <li>- Empfindlichkeit, Körnigkeit</li> <li>- Prüfklassen</li> <li>- Aufnahmeanordnungen, Teilaufnahmen</li> <li>- Wahl der Hochspannung bzw. Strahlenquelle, Ausnahmeregeln</li> <li>- Film- und Folienwahl</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filmverarbeitung               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Dunkelkammer</li> <li>- Filmentwicklung: manuell, maschinell</li> <li>- Filmverarbeitungsfehler, Haltbarkeit</li> <li>- Protokollierung der Filmverarbeitung</li> </ul> </li> </ul>			

<p>4) Grundlagen der Abbildungstechnik gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kontrast, geometrische Unschärfe</li> <li>– Mindestabstand Film-Fokus-Abstand</li> <li>– Protokollierung der Abbildungstechnik</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildqualität             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einflüsse auf Bildqualität</li> <li>– Beurteilung der Bildqualität</li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildgüte             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bildgüteprüfkörper</li> <li>– Bildgüteklassen, Prüfklasse, Bildgütezahl</li> <li>– Kontrolle, Lage, Ausnahmeregeln</li> <li>– Ermittlung der Bildgütezahl</li> </ul> </li> </ul>			
<p>5) Anwendungsbereiche, Merkmals- und Objektkunde bezüglich der prüfbaren Produktsektoren<sup>9)</sup> gemäß Stand der Technik</p>			
<p>6) Filmbetrachtung gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betrachtungsgeräte, Umgebungsbedingungen</li> <li>– Densitometer, Schwärzung, auswertbarer Bereich</li> <li>– Sehvermögen des Prüfers</li> <li>– Filmzustand, Filmkennzeichnung, Kontrolle-Bildgüte</li> <li>– Film-, Folien-, Verarbeitungsfehler</li> </ul>			

<sup>9)</sup> Nach DIN EN ISO 9712 (Anhang A.2) handelt es sich bei den Produktsektoren um Gussstücke, Schmiedestücke, geschweißte Produkte, Rohre, Rohrleitungen und Walzerzeugnisse.

<p>7) Vorbereitung von Durchstrahlungsprüfungen nach Prüfanweisung und gemäß Stand der Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Arbeiten mit Belichtungsdiagrammen</li> <li>– Belichtungszeit, Belichtungsgröße, relativer Belichtungsfaktor</li> <li>– Korrektur der Belichtungsgröße</li> <li>– Belichtungsschieber</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Durchstrahlungsprüfung in technischen Anlagen nach Prüfanweisung planen             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schweißnahtprüfungen                 <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ebene Schweißnaht: einwandig, doppelwandig, exzentrisch, zentral, Ellipsenaufnahmen</li> <li>– Anwendungsbereiche</li> <li>– Strahlenquelle, Ausnahmeregeln</li> <li>– Film-Folien-Kombination</li> <li>– Geometrische Aufnahmebedingungen</li> <li>– Anzahl der Teilaufnahmen</li> <li>– Mindestschwärzung: Reduzierung</li> <li>– Maßnahmen gegen Streustrahlung</li> <li>– Auswertbarer Prüfbereich</li> <li>– Prüfbericht</li> </ul> </li> <li>– Kehlnaht                 <ul style="list-style-type: none"> <li>– Zugänglichkeit</li> <li>– (wie oben)</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfung von Gussstücken             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Erhöhung des Objektumfanges: Mehrfilmtechnik, abbildbarer Objektumfang</li> <li>– (wie oben)</li> </ul> </li> </ul>			
<p>8) Generelle Prüfdurchführung und Prüfbericht nach Prüfanweisung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Normen, Prüfanweisung, Spezifikation</li> <li>– Gerätetechnik, Hilfsmittel</li> <li>– Aufnahmeanzahl</li> <li>– Durchführung</li> <li>– Skizze</li> <li>– Kontrolle der Aufnahmequalität</li> </ul>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erstellen von Prüfprotokollen für Schweißnahtprüfung: Stahl, Aluminium             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ebene Schweißnaht</li> <li>– Zentralaufnahme einer Rundnaht</li> <li>– Doppelwandaufnahme einer Rundnaht</li> <li>– Ellipsenaufnahme einer Rundschweißnaht</li> </ul> </li> <li>– Erstellen von Prüfprotokollen für Gussteilprüfung             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Übersichtsaufnahme</li> <li>– Mehrfilmtechnik</li> </ul> </li> </ul>			

<b>Qualifizierungsinhalte lt. DIN EN ISO 9712</b>	<b>ZfP-Nachweis Durchstrahlungsprüfung Stufe 1</b>		
<b>Durchstrahlungsprüfung RT Anforderungen der Stufe 1 Fachpraxis</b>	<b>Referenz im Berichtsheft: Datum/Seite(n)</b>	<b>Unterschrift Auszubildende/r</b>	<b>Unterschrift Ausbildungs- betrieb</b>
9) Aufbau und Bedienung von Röntgenanlagen und Gammaarbeitsgeräten; Strahlenschutz; gemäß Stand der Technik			
10) Filmentwicklung, Protokollierung und Auswertung gemäß Stand der Technik			
11) Maßnahmen gegen Streustrahlung			
12) Betrachtung vorliegender Durchstrahlungsaufnahmen hinsichtlich Verarbeitungs- und aufnahmetechnischer Fehler			
13) Durchstrahlung von unterschiedlichen Schweißnähten nach Prüfanweisung und gemäß Stand der Technik			

14) Anfertigen von Zentral- und Ellipsenaufnahmen von unterschiedlichen Rohrleitungsabschnitten nach Prüfanweisung und gemäß Stand der Technik			
15) Anfertigen von Doppelwandaufnahmen an Schweißnähten nach Prüfanweisung und gemäß Stand der Technik			
16) Erstellen von Übersichtsaufnahmen von Gussteilen gemäß Stand der Technik			
17) Durchstrahlung von Gussteilen mit Hilfe der Mehrfilmtechnik gemäß Stand der Technik			