



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

**PERSONALZERTIFIZIERUNGSSTELLE (DPZ)**

# Lehrplan Digitale Radiologie (DR)

**Inhalt:**

1. Zweck und Geltungsbereich .....	2
2. Begriffe .....	2
3. DR 1 .....	3
4. DR 2 .....	5

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6

## 1. Zweck und Geltungsbereich

Dieses Dokument beschreibt den Lehrplan für Schulungen in den Stufen 1, 2 und 3 für das Verfahren Digitale Radiologie (DR) 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

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6

### 3. DR 1

#### Schulungsinhalte

- Physikalische Grundlagen der Röntgentechnik
- Strahlungsschwächung
- Strahlenkontrast
- Aufbau und Bedienung von industriellen Röntgenanlagen
- Analoge Detektoren
- Digitale Detektoren
- Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung
- Geometrische Abbildungsbedingungen
- Kenngrößen von Detektoren
- Anwendungsbezogene Systemanforderungen
- Einflüsse auf die Bildqualität, Optimierung
- Kontrolle der Bildqualität
- Regeln des Strahlenschutzes
- Unregelmäßigkeiten in Schweißverbindungen
- Unregelmäßigkeiten in Gussteilen

Im Detail:

#### Allgemein

- Grundbegriffe der Durchleuchtungsprüfung
- Eigenschaften der Röntgenstrahlung
- Schwächung der Röntgenstrahlung, Einflussgrößen
- Geometrische Bedingungen bei der Abbildung
- Aufbau und Bedienung von Röntgenanlagen
- Nachweis der Röntgenstrahlung
- Einflüsse auf die Bildqualität

#### Speziell

- Bildgebende Systeme, Kenngrößen
- Kontrolle der Bildqualität
- Prüfparameter und Regelmöglichkeiten
- Schweißnahtfehler im Durchleuchtungsbild
- Gussfehler im Durchleuchtungsbild
- Einführung in die Bildverarbeitung

#### Praktisch

- Durchleuchtung von Schweißnähten
- Durchleuchtung von Leichtmetall-Guss

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6

- Ermitteln der Prüfparameter
- Aufhärtung der Strahlung
- Maskierung
- Nachweis der Bildqualität
- Monitoreinstellungen
- Dokumentation der Prüfergebnisse

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6

## 4. DR 2

### Schulungsinhalte

- Physikalische Grundlagen der Röntgentechnik
- Strahlenkontrast und Abbildungsbedingungen
- Normung - Gerätekennwerte
- Normung - Bildqualität
- Grundlagen der digitalen Bildverarbeitung
- Röntgenempfindliche Detektoren
- Bildverarbeitungssystem - Aufbau
- Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung
- Filterung von Bilddaten
- Anwendung digitaler Filter
- Vermessungsfunktionen im Bild
- Bewertung digitaler Bilddaten
- Erstellen von Prüfanweisungen
- Automatische Bildauswertung
- Computertomographie

Im Detail:

### Allgemein

- Grundlagen der Durchleuchtungstechnik
- Aufbau von Radioskopiesystemen
- Eigenschaften von Radioskopiesystemen
- Geometrische Bedingungen
- Aufbau von Bildverarbeitungssystemen
- Grundbegriffe der digitalen Bildverarbeitung

### Speziell

- Bildaufnahme und Bildverarbeitung
- Filterung und Rauschunterdrückung
- Extraktion von Kanten und Strukturen
- Messfunktionen
- Interaktive Objektdetektoren
- Halbautomatische Objektdetektoren, Schweißnahtprüfung
- Automatische Objektdetektoren, Gussteilprüfung
- Stand der Normung, Normungsvorhaben

### Praktisch

- Anfertigen von Durchleuchtungsbildern mit optimierten Prüfparametern

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6

- Anwendung von Verfahren der digitalen Bildverarbeitung:
    - Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung
    - Histogramm und LUT
    - Filter
    - Rauschunterdrückung
    - Extraktion von Kanten
    - Vermessen von Fehlern
    - Segmentierung
    - Interaktive Objektdetektoren
- 

<b>Erstellt</b>		<b>Geprüft und freigegeben</b>		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 6