

INHALTSVERZEICHNIS

1	ZWECK UND ANWENDUNGSBEREICH	5
2	DEFINITIONEN UND BEGRIFFE	5
3	PRINZIPIELLER AUFBAU DER PRÜFSYSTEME	5
3.1	Systeme	5
3.2	Grundstruktur	7
3.3	Stufen der Automatisierung	12
4	PRÜFTECHNISCHE ZIELSETZUNGEN UND VORAUSSETZUNGEN	12
4.1	Prüfaufgabe	12
4.2	Rahmenbedingungen	12
4.2.1	Prüfdichte, Prüfgeschwindigkeit und Prüfumfang	13
4.2.2	Besondere Umgebungsbedingungen	15
4.2.3	Besondere Werkstoffeigenschaften	15
4.2.4	Komplizierte Bauteilgeometrien	16
4.3	Prüfdaten	17
4.4	Referenzkörper	18
5	KOMPONENTEN UND FUNKTIONEN EINES PRÜFSYSTEMS	19
5.1	Prüfmechaniken und Systeme zur Ortserfassung	19
5.2	Ankoppeltechnik	21
5.2.1	Allgemeines	21
5.2.2	Anforderungen durch das Prüfumfeld	21
5.2.3	Anforderungen durch den Ultraschall	22
5.2.4	Ankopplung mit Flüssigkeiten	22
5.2.5	Ankopplung mit Gasen	23
5.2.6	Ankopplung mit Feststoffen	23
5.3	Prüfköpfe	24
5.3.1	Allgemeines	24
5.3.2	Piezoelektrische Prüfköpfe	25
5.3.3	Elektromagnetischer Ultraschall-Prüfkopf (EMUS)	31
5.3.4	Laser-Ultraschall	32
5.3.5	Besondere Anforderungen an Prüfköpfe und Zubehör	33
5.4	Prüfelektronik und Digitalisierung	34

5.4.1	Sende- und Empfangssystem	34
5.4.2	Digitalisierung	36
5.5	Datenerfassung, Online-Datenverarbeitung und Speicherung	39
5.5.1	Hardware	39
5.5.2	Software	40
5.5.3	Ortsbezug	41
5.5.4	Datenerfassung und Datenreduktion	42
5.5.5	Speicherung	47
5.6	Datendarstellung, Auswertung und Bewertung	48
5.6.1	Datendarstellung	49
5.6.2	Auswertung	58
5.6.3	Bewertung	59
5.7	Ablaufsteuerung	60
5.8	Systemkontrolle	61
6	PRÜFDURCHFÜHRUNG	63
6.1	Systemeinstellung und Justierung	63
6.2	Prüfung	63
6.3	Störungen während der Prüfung	64
6.4	Auswertung und Bewertung	64
6.5	Dokumentation	65
7	LEISTUNGSNACHWEIS	67
7.1	Allgemeine Betrachtungen	67
7.2	Inhalte eines Leistungsnachweises	67
7.3	Durchführung eines Leistungsnachweises	67
7.4	Dokumentation eines Leistungsnachweises	68
8	BEISPIELE	70
8.1	Prüfung einer Laserschweißnaht am Schaltrad eines LKW-Getriebes	70
8.1.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	70
8.1.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	70
8.1.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	70
8.1.4	Prüfdurchführung	71

8.2	Automatisierte Ultraschallprüfung von Aluminium-Rohrleitungsschweißnähten	73
8.2.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	73
8.2.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	73
8.2.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	74
8.2.4	Prüfdurchführung	75
8.3	Automatisierte Ultraschallprüfung eines Siedewasser-Reaktordruckbehälters	77
8.3.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	77
8.3.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	77
8.3.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	77
8.3.4	Prüfdurchführung	78
8.4	Automatisierte Prüfung einer Schmiedewelle mit der Ultraschall-Echotomographie	80
8.4.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	80
8.4.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	81
8.4.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	81
8.4.4	Prüfdurchführung	83
8.4.5	Auswertung der Prüfergebnisse	84
8.5	Ultraschallprüfung auf Risse in Fernrohrleitungen	85
8.5.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	85
8.5.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	85
8.5.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	85
8.5.4	Prüfdurchführung	86
8.6	Unterflur-Prüfeinrichtung für ICE-Radsätze	90
8.6.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	90
8.6.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	90
8.6.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	91
8.6.4	Prüfdurchführung	93
8.7	Ultraschallprüfung von Stahlknüppeln	94
8.7.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	94
8.7.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	94
8.7.3	Komponenten und Funktionen des KNPS-ECHOGRAPH Prüfsystems	96

8.7.4	Prüfdurchführung	101
8.8	Prüfung von Aluminiumhülsen mit EMUS-Prüfköpfen	102
8.8.1	Prinzipieller Aufbau des Prüfsystems	102
8.8.2	Prüftechnische Zielsetzungen und Voraussetzungen	102
8.8.3	Komponenten und Funktionen des Prüfsystems	103
8.8.4	Prüfdurchführung	105
9	LITERATUR	106
10	RICHTLINIEN UND NORMEN	107
10.1	VGB	107
10.2	DIN	107
10.3	DIN EN	107
10.4	DIN EN ISO	111
10.5	ISO	115
	STICHWORTVERZEICHNIS	121