

Dipl.-Ing. Bernhard Menz, Karlsruhe

**Modellbasierte
Objekterkennung
mit 3-dimensionalen
Ultraschall-Arrays**

Reihe **8**: Meß-, Steuerungs-
und Regelungstechnik Nr. **693**

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
2	Meßsystem	3
2.1	Ultraschall-Wandler.....	3
2.2	Sender-Empfänger-Arrays.....	5
2.3	Signalvorverarbeitung	7
2.3.1	Einzelne Sender	7
2.3.1.1	Matched Filter	11
2.3.1.2	Impulskompression	14
2.3.1.3	Inverses Filter	24
2.3.1.4	Nichtlineare Filter.....	28
2.3.1.5	Hüllkurvendetektor.....	29
2.3.2	Sender-Empfänger-Arrays mit mehreren Sendern.....	30
2.3.2.1	Frequenzmultiplex-Verfahren	33
2.3.2.2	Codemultiplex-Verfahren	35
2.4	Impulsdetektion	41
2.5	Parameterschätzung	44
2.5.1	Laufzeit	44
2.5.2	Amplitude	48
2.5.3	Phase	49

3 Reflektormodelle.....	51
3.1 Modellierung der Geometrie.....	51
3.2 Modellierung der akustischen Impedanz.....	54
3.3 Modellierung der Rauheit	57
4 Rekonstruktion.....	62
4.1 Rekonstruktionsprinzip.....	64
4.2 Impulszuordnung	70
4.3 Beispiele.....	71
5 Anwendungen	75
5.1 Rekonstruktion der Umgebung von autonomen Fahrzeugen.....	76
5.2 Defekterkennung bei zerstörungsfreier Werkstoffprüfung	78
5.3 Inneninspektion von Rohrsystemen mit kreisförmigem Bezugsquerschnitt	81
5.4 Füllstandsmessung von Schüttgütern	83
6 Zusammenfassung.....	86
Symbolverzeichnis.....	89
Literaturverzeichnis	93