

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen der Antennen-Arrays	4
2.1	Radargleichung	4
2.2	Radare mit stufenförmiger Frequenzmodulation	5
2.3	Radarsysteme mit phasengesteuerten und Mehrkanal-Arrays	7
2.4	SIMO-Arrays	8
2.5	MIMO-Arrays	9
2.6	Spektralschätzung der Array-Antwort	11
2.7	Modell des Ko-Arrays	13
2.7.1	Kreuzprodukte	13
3	Lineare SIMO-Arrays mit minimaler Redundanz	16
3.1	Ausgedünnte Arrays	16
3.2	Nicht-redundante und minimal-redundante Arrays	18
3.2.1	Syntheseverfahren für minimal-redundante SIMO-Arrays	20
3.3	Verfahren zur Nebenkeulenreduzierung in Radaren mit minimal-redundanten Arrays	23
4	Lineare MIMO-Arrays mit minimaler Redundanz	29
4.1	Modell des äquivalenten Empfangs-Arrays	29
4.2	Anzahl der Freiheitsgrade von MIMO-Arrays	30
4.3	Bistatische minimal-redundante MIMO-Arrays	32
4.4	Monostatische minimal-redundante MIMO-Arrays	34
4.4.1	Array-Optimierung	37
4.5	Ausgedünnte MIMO-Arrays mit vorgegebenem Mindestelementabstand	48
5	Quadratische MIMO-Arrays mit minimaler Redundanz	56
5.1	Syntheseverfahren für quadratische minimal-redundante MIMO-Arrays	58
5.2	Allgemeine quadratische MIMO-Arrays	63

6 Fehler in minimal-redundanten Arrays	67
6.1 Bildfehler infolge des additiven Rauschens in minimal-redundanten Arrays	67
6.1.1 Cramer-Rao-Schranke für minimal-redundante SIMO-Arrays	70
6.1.2 Cramer-Rao-Schranke für minimal-redundante MIMO-Arrays	72
6.2 Amplituden- und Phasenfehler	76
6.3 Fokussierungsfehler	81
7 Experimentelle Untersuchungen	84
7.1 Lineares minimal-redundantes MIMO-Array	86
7.2 Quadratisches minimal-redundantes MIMO-Array	90
8 Zusammenfassung	95
Literaturverzeichnis	98