

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Aufbau der Arbeit	1
1.2	Notation	2
2	Theoretische Grundlagen	5
2.1	Tiefenkartenerzeugung mit Time-Of-Flight Sensoren	5
2.1.1	Der Korrelationsempfänger	5
2.1.2	Rauschmodell der Tiefenkarte	11
2.1.3	Limitierungen des Rauschmodells	15
2.2	Auflösungsverbesserung	17
2.2.1	Der Auflösungsbegriff	18
2.2.2	Inverse Probleme	20
2.2.3	Bewegungsschätzung für Mehrbild Auflösungsverbesserung	21
2.2.4	Frequenzbasierte Verfahren	23
2.2.5	Ortsbasierte Verfahren	28
2.3	Komprimierte Abtastung	32
2.3.1	Signalmodelle	33
2.3.2	Rekonstruktionsmethoden	37
2.3.3	Restricted Isometry Property	42
2.3.4	Gegenseitige Kohärenz	44
2.3.5	Bekannte Garantien der Rekonstruktionsverfahren	46
2.3.6	Konstruktion einer Abtastmatrix	49
3	Methoden zur Mehrbild-Auflösungsverbesserung von Tiefenkarten	53
3.1	Auflösungsverbesserung ohne Berücksichtigung der örtlichen Rauschintensität	53
3.1.1	Bildmodell	53
3.1.2	Bildrestauration	56
3.2	Auflösungserhöhung mit Berücksichtigung der örtlichen Rauschintensität	57
3.2.1	Bildmodell	58
3.2.2	Bildrestauration	58

3.2.3	Auflösungsverbesserung und Regularisierung bei bekannter Rauschkarte	59
3.2.4	Bildvorverarbeitung	62
3.3	Ergebnisse	64
3.3.1	Simulierte Daten	64
3.3.2	Auflösungsverbesserungen mit realen Daten ohne Fremdlicht	67
3.3.3	Auflösungsverbesserung mit realen Daten und Fremdlicht	67
3.4	Zusammenfassung	72
4	Rauschreduktion in Tiefenkarten	73
4.1	Adaptive Rauschreduktion für Tiefenkarten	73
4.1.1	Wavelet-Schwellwertverfahren zur Rauschreduktion	74
4.1.2	Modifikation der auf Wavelets basierenden Verfahren bei bekannter Rauschkarte	77
4.2	Ergebnisse für Tiefenkarten-Rauschreduktion	84
4.2.1	Simulationen	84
4.2.2	Reale Tiefenkarten	89
4.3	Zusammenfassung	90
5	Systeme zur komprimierten Abtastung von Tiefenkarten	93
5.1	Einpixelkamera	93
5.2	Einpixelkamera zur Aufnahme von Tiefenkarten	98
5.2.1	Signalmodell für die Tiefenkartenabtastung	98
5.2.2	Rekonstruktion der Phaseninformation aus Signalmischungen	102
5.2.3	Ergebnisse	107
5.3	Multipixelkamera für komprimierte Abtastung	110
5.3.1	Signalmodell	112
5.3.2	Modellkalibrierung für einen realen Aufbau	113
5.3.3	Signalrekonstruktion	120
5.3.4	Einfluss von Modellparametern auf die Rekonstruktionsqualität	120
5.3.5	Experimente	125
5.4	Multipixelkamera zur Aufnahme von Tiefenkarten	129
5.4.1	Signalmodell und Rekonstruktion	130
5.4.2	Ergebnisse	130
5.5	Zusammenfassung	134
6	Zusammenfassung und Ausblick	137