

# Inhaltsverzeichnis

|          |                                                                  |           |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                                                | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen</b>                                                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Radio Detection And Ranging . . . . .                            | 5         |
| 2.2      | Das FMCW-Radarverfahren . . . . .                                | 8         |
| 2.3      | Vorteile hochfrequenter Radarsensoren . . . . .                  | 14        |
| 2.3.1    | Modulationsbandbreite . . . . .                                  | 14        |
| 2.3.2    | Antennengewinn . . . . .                                         | 23        |
| 2.3.3    | Aufbautechnik und Baugröße . . . . .                             | 26        |
| 2.4      | Monostatische und bistatische Systeme . . . . .                  | 28        |
| <b>3</b> | <b>Verwendete SiGe Halbleitertechnologie</b>                     | <b>35</b> |
| 3.1      | Vergleich von Halbleitertechnologien für Hochfrequenzanwendungen | 35        |
| 3.2      | Infineons B11HFC Technologie . . . . .                           | 43        |
| <b>4</b> | <b>System- und Schaltungskonzepte</b>                            | <b>47</b> |
| 4.1      | 240-GHz-Radarsensor der ersten Generation . . . . .              | 48        |
| 4.2      | Integration eines Hilfsoszillators . . . . .                     | 50        |
| 4.2.1    | Betrachtung des Phasenrauschens . . . . .                        | 53        |
| 4.3      | Kompakter 240-GHz-Radarsensor der zweiten Generation . . . . .   | 59        |
| 4.3.1    | Untersuchung der Ausgangsleistung . . . . .                      | 64        |
| 4.3.2    | Entwicklung einer monostatischen Variante . . . . .              | 67        |

|                                                                    |            |
|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5 Antennenkonzepte</b>                                          | <b>71</b>  |
| 5.1 Aufbautechnik . . . . .                                        | 72         |
| 5.2 on-Chip-Antennen . . . . .                                     | 77         |
| 5.2.1 Substratwellen . . . . .                                     | 77         |
| 5.2.2 Fülllichte . . . . .                                         | 80         |
| 5.2.3 Verwendete Antennengeometrie . . . . .                       | 82         |
| 5.3 Dielektrische Linsen . . . . .                                 | 86         |
| 5.4 Vergleich von mono- und bistatischem Antennenkonzept . . . . . | 94         |
| 5.5 Frequenzfilternde Strukturen . . . . .                         | 100        |
| 5.5.1 Externe Filterung . . . . .                                  | 103        |
| 5.5.2 Frequenzfilternde Linsen . . . . .                           | 107        |
| <b>6 Radarmessungen</b>                                            | <b>129</b> |
| 6.1 Entfernungsauflösung . . . . .                                 | 129        |
| 6.2 Entfernungsmessgenauigkeit . . . . .                           | 138        |
| 6.3 Bildgebende Messungen . . . . .                                | 145        |
| <b>7 Zusammenfassung</b>                                           | <b>151</b> |
| <b>A Mechanische Zeichnungen</b>                                   | <b>157</b> |
| <b>B Schaltpläne &amp; Layouts</b>                                 | <b>163</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                                        | <b>169</b> |
| <b>Eigene Publikationen</b>                                        | <b>181</b> |
| <b>Symbolverzeichnis</b>                                           | <b>185</b> |
| <b>Abkürzungsverzeichnis</b>                                       | <b>189</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b>                                       | <b>193</b> |
| <b>Danksagung</b>                                                  | <b>197</b> |
| <b>Lebenslauf</b>                                                  | <b>200</b> |