



Adam Ramer (Autor)

## Design und Realisierung GaN-HEMT basierter THz-Detektoren



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8775>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Gottingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	xiii
Tabellenverzeichnis	xvii
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Detektionsmechanismen</b>	<b>7</b>
2.1 Einleitung	7
2.2 Resistive Selbstmischung	7
2.3 Plasmonische Detektion	14
2.3.1 Grundlegende mathematische Beschreibung	15
2.3.2 Plasmonisches Ersatzschaltbild	18
2.4 Betrachtung der Detektionsmechanismen	20
<b>3 GaN-HEMT Technologie</b>	<b>21</b>
3.1 Einleitung	21
3.2 Theoretische Grundlagen	21
3.2.1 Elektrisches Verhalten	23
3.2.2 Kleinsignal-Ersatzschaltbild	26
3.3 Modelle	30
3.3.1 Kompaktes Modell	31
3.3.2 Verifikation des Kompakten Modells	38
3.3.3 Vergleich der Taylorreihen Terme von Modell und Messung	43
3.3.4 Simulation zur Überprüfung des resistiven Mischens	46
3.3.5 Betrachtung und Diskussion der einzelnen HEMT Designparameter	48
3.3.6 Gate-Source-Kurzschluss	50
3.3.7 Plasmonisches Modell	51
<b>4 Antennen</b>	<b>55</b>
4.1 Einleitung	55
4.2 Grundlagen Antennentechnik	55
4.3 Chip Antenne	61
4.4 Breitbandige Antennen	62
4.4.1 Bow-Tie-Antenne	63
4.4.2 Logarithmische Spiralantenne	65
4.5 Einfluss von zusätzlichem Metall im Antennenfußpunkt	68

4.6	Schlitzantennen . . . . .	68
4.6.1	Schlitz-Bow-Tie Antenne . . . . .	69
4.6.2	Schlitz Log-Spiral Antenne . . . . .	71
4.6.3	Betrachtung der Schlitzantennen . . . . .	73
4.7	Silizium-Linse . . . . .	73
<b>5</b>	<b>Realisierung der Detektorstruktur</b>	<b>75</b>
5.1	Einleitung . . . . .	75
5.2	MMIC Prozess . . . . .	76
5.3	Transistor- und Kurzschluss-Design . . . . .	77
5.4	Design der Detektorstruktur . . . . .	81
<b>6</b>	<b>Simulation und Messung der Detektorstruktur</b>	<b>87</b>
6.1	Einleitung . . . . .	87
6.2	Detektoraufbau und Messsystem . . . . .	88
6.3	Die Detektorstrukturen . . . . .	91
6.4	DC-Verhalten der Detektorstrukturen und deren Modellierung . . . . .	95
6.5	HF-Messungen der Detektorstrukturen . . . . .	99
6.6	Simulation der Detektorstruktur . . . . .	102
6.7	Vergleich zwischen Messung und Simulation . . . . .	106
6.8	Theoretische Betrachtung der Simulationsergebnisse . . . . .	110
<b>7</b>	<b>THz-Kamera</b>	<b>123</b>
7.1	Einleitung . . . . .	123
7.2	Aufbau . . . . .	123
7.3	Messung . . . . .	127
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>129</b>
8.1	Ausblick . . . . .	132
	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>135</b>
	<b>Anhang A Appendix A</b>	<b>139</b>