



Martin Kastner (Autor)

Entwicklung aktiv gütegeschalteter Halbleiterlaser für LiDAR-Systeme des autonomen Fahrzeugs

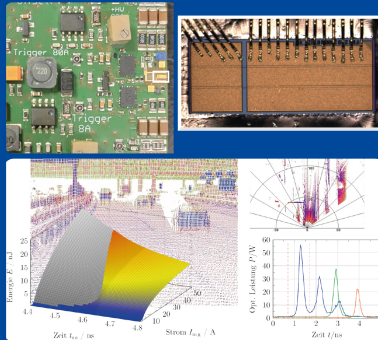


75

Forschungsberichte aus dem
Ferdinand-Braun-Institut,
Leibniz-Institut
für Höchstfrequenztechnik

Innovationen mit Mikrowellen & Licht

Entwicklung aktiv gütegeschalteter
Halbleiterlaser für LiDAR-Systeme des
autonomen Fahrzeugs



Martin Kastner

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/9038>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

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

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	29
2	Konzept	31
2.1	LiDAR	31
2.2	Diodenlaser	33
2.3	Pulserzeugungsmethoden	37
2.4	Stand der Technik	40
2.5	Aktives Güteschalten	42
3	Methodik	47
3.1	Theoretische Modelle	47
3.1.1	Bilanzgleichungsmodell zum Diodenlaser	47
3.1.2	Wanderwellengleichungsmodell für optische Felder im Diodenlaser	49
3.1.3	Modell des aktiven Materials und des Brechungsindex	50
3.2	Aufbauten zur Lasercharakterisierung	52
3.2.1	Laserdiodentreiber	52
3.2.2	Zeitlicher Pulsverlauf	53
3.2.3	Optisches Spektrum	56
3.2.4	Abstrahlcharakteristik	56
3.2.5	Nahfeld	58
4	Laserentwicklung	59
4.1	Theoretische Analyse von Strukturen aus der Literatur zur Lasergeometrie	59
4.1.1	Optischer Füllfaktor	61
4.1.2	Schaltsektion	65
4.1.3	Frontfacettenreflektivität	69
4.1.4	Volumen der aktiven Zone	71
4.2	Strukturentwicklung	73
4.2.1	Aktives Material	73
4.2.2	Emissionswellenlänge	74
4.2.3	Optischer Materialgewinn	76
4.2.4	Rate der spontan strahlenden Rekombination	78
4.2.5	QW-Strukturen	79
4.2.6	Bulk-Struktur	86

4.3	Strukturweiterentwicklung auf Basis des Anti-Indexführungseffekts	90
4.3.1	Materialparameter	90
4.3.2	Strukturen	92
4.3.3	Ergebnisse	95
5	Charakterisierung entwickelter Laserstrukturen	101
5.1	Bulk-Laser mit periodischer Kontaktstruktur - Laser L5J	105
5.2	QW-Laser mit 0,65 mm und 1,35 mm Gewinnsektion - Laser L1, L2, L3J	110
5.3	QW-Laser mit 45 mm Gewinnsektion - Laser L3, L4	116
5.4	Breitstreifen-Bulk-Laser - Laser L4J, L5, L6	118
5.5	Ergebnisdiskussion	122
5.6	Stapeln aktiv gütegeschalteter Laser	124
6	Zusammenfassung und Ausblick	129
	Literaturverzeichnis	133