



Martin Spreemann (Autor)

Resonatorkonzepte für Hochleistungs-Diodenlaser mit ausgedehnten lateralen Dimensionen



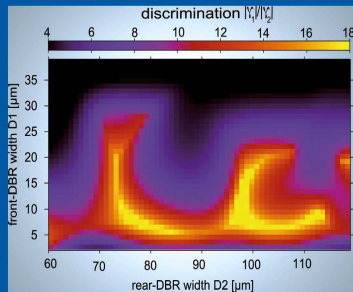
Leibniz
Ferdinand-Braun-Institut

29

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

Innovationen mit Mikrowellen & Licht

Resonatorkonzepte für Hochleistungs-
Diodenlaser mit ausgedehnten
lateralen Dimensionen



Martin Spreemann

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6597>

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

| | |
|--|-----------|
| Einleitung und Übersicht | 1 |
| 1 Grundlagen und Simulation der Lichtausbreitung in Diodenlaser-Resonatoren | 5 |
| 1.1 Laterale Wellenleitung | 6 |
| 1.1.1 Wellenleiter mit longitudinal homogenem lateralen Brechzahlprofil | 8 |
| 1.1.2 Freiraumpropagation | 9 |
| 1.2 Resonatoren mit longitudinal homogenem, lateralen Wellenleiter | 11 |
| 1.3 Offene Resonatoren | 13 |
| 1.3.1 Stabile und instabile Resonatoren | 14 |
| 1.3.2 Resonatoren mit finiten Spiegelausdehnungen | 17 |
| 1.4 Optische Effekte in Diodenlasern | 19 |
| 1.4.1 Eingepprägter Indexsprung | 20 |
| 1.4.2 Ladungsträgereffekte | 20 |
| 1.4.3 Filamentierung | 21 |
| 1.4.4 Thermische Brechzahländerung | 22 |
| 2 Konzepte und Methoden der Strahlcharakterisierung | 25 |
| 2.1 Kohärente-Moden Representation des optischen Feldes | 25 |
| 2.2 Kohärenz von Resonatormoden | 27 |
| 2.3 Wigner Verteilung | 28 |
| 2.3.1 Momente der Wigner Verteilung | 30 |
| 2.3.2 Experimentelle Rekonstruktion | 33 |
| 2.4 Beugungsmaßzahl M^2 | 35 |



| | | |
|----------|---|------------|
| 3 | Longitudinal homogene Diodenlaser-Resonatoren | 37 |
| 3.1 | Breitstreifenlaser | 38 |
| 3.2 | Gewinngeführte Laser-Arrays | 43 |
| 3.2.1 | Elektro-optische Eigenschaften | 44 |
| 3.2.2 | Emitterkopplung in gewinngeführten Diodenlaser-Arrays | 45 |
| 3.2.3 | Starke Kopplung | 48 |
| 3.2.4 | Schwache Kopplung | 53 |
| 3.3 | Zusammenfassung | 56 |
| 4 | Neuartiger instabiler Diodenlaser-Resonator mit Oberflächengittern | 59 |
| 4.1 | Oberflächengitter als Resonatorspiegel | 62 |
| 4.2 | Elektro-optische Eigenschaften | 65 |
| 4.3 | Laterale Modendiskriminierung | 69 |
| 4.3.1 | Passives Resonatormodell | 70 |
| 4.3.2 | Aktives Resonatormodell | 74 |
| 4.3.3 | Experimentelle Ergebnisse | 76 |
| 4.4 | Filamentierung | 77 |
| 4.5 | Thermische Effekte | 80 |
| 4.6 | Optimierung der Kontaktgeometrie | 84 |
| | Zusammenfassung | 87 |
| A | Epitaxiestruktur, Materialparameter und Montage der untersuchten Diodenlaser | 91 |
| B | Verwendete numerische Werkzeuge und Simulationsparameter | 95 |
| B.1 | Bidirektionale Eigenmodenentwicklung: CAMFR | 95 |
| B.1.1 | Simulation von Oberflächengittern | 96 |
| B.1.2 | Simulation gewinngeführter Arrays | 97 |
| B.2 | Zeitabhängige paraxiale Wellengleichung: WIAS-LASER | 98 |
| B.3 | Propagator-Methode: Matlab/Python-Skript | 101 |
| | Veröffentlichungen | 105 |
| | Literaturverzeichnis | 107 |