



Christian Fiebig (Autor)

Diodenlaser mit Trapezstruktur und hoher Brillanz für die Realisierung einer Frequenzkonversion auf einer mikrooptischen Bank



Leibniz
Ferdinand-Braun-Institut

30

Innovationen mit Mikrowellen & Licht

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

Diodenlaser mit Trapezstruktur und hoher Brillanz für die Realisierung einer Frequenzkonversion



Christian Fiebig

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6676>

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

| | |
|---|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | 10 |
| 1 Einleitung | 11 |
| 2 Hoch brillante Strahlquellen | 15 |
| 2.1 Spektrale Strahldichte, Strahldichte und Beugungsmaßzahl . . . | 15 |
| 2.2 Diodenlaser mit hoher Ausgangsleistung | 17 |
| 2.3 Diodenlaser mit guter Strahlqualität | 18 |
| 2.4 Diodenlaser mit schmaler Linienbreite | 19 |
| 2.5 Diodenlaser mit Trapezstruktur und internem Gitter | 20 |
| 2.5.1 Funktionsprinzip | 20 |
| 2.5.2 Untersuchung der Strahlqualität von TPL | 23 |
| 2.5.3 Prozessierung von TPL mit integriertem Gitter | 25 |
| 3 Untersuchung der DBR-Trapezlasergeometrie | 31 |
| 3.1 Einfluss der RW-Sektion | 32 |
| 3.1.1 Abstrahlwinkel und Modenstabilität | 32 |
| 3.1.2 Getrennte Ansteuerung | 37 |
| 3.1.3 Modenfilter | 39 |
| 3.2 Einfluss der Trapez-Sektion | 48 |
| 3.2.1 Leistungscharakteristik | 48 |
| 3.2.2 Abstrahlcharakteristik | 50 |
| 3.3 Einfluss der DBR-Sektion | 55 |
| 3.3.1 Numerische Simulation der DBR-Gitter | 56 |
| 3.3.2 Experimentelle Untersuchungen an DBR-Gittern | 58 |
| 3.4 Fazit | 60 |
| 4 Experimentelle Untersuchungen und numerische Modellierungen von DBR-Trapezlasern | 63 |
| 4.1 Experimentelle Untersuchungen | 63 |
| 4.1.1 Leistungscharakteristik | 64 |
| 4.1.2 Spektrale Abstrahlcharakteristik | 65 |
| 4.1.3 Räumliche Abstrahlcharakteristik | 69 |
| 4.1.4 Lebensdauertests | 72 |
| 4.2 Numerische Modellierungen | 73 |
| 4.2.1 Vergleich der Leistungscharakteristik | 74 |
| 4.2.2 Vergleich der spektralen Abstrahlcharakteristik | 74 |



| | | |
|----------|---|------------|
| 4.2.3 | Vergleich der räumlichen Abstrahlcharakteristik | 76 |
| 4.3 | Fazit | 76 |
| 5 | Grundlagen der Frequenzkonversion | 79 |
| 5.1 | Nichtlineare Polarisierung im Medium | 80 |
| 5.2 | Phasenanpassung | 81 |
| 5.3 | Auswahl der periodisch gepolten Kristalle | 83 |
| 5.3.1 | Kristallmaterial | 83 |
| 5.3.2 | Kristallgeometrie | 84 |
| 5.4 | Frequenzkonversion mit Gaußstrahlen | 85 |
| 6 | Frequenzkonversion mit DBR-Trapezlasern | 89 |
| 6.1 | Messplatzaufbau | 90 |
| 6.2 | Charakterisierung der Kristalle | 91 |
| 6.2.1 | Temperaturakzeptanz der Kristalle | 91 |
| 6.2.2 | Wellenlängenakzeptanz der Kristalle | 92 |
| 6.3 | Messergebnisse | 93 |
| 6.3.1 | Optimale Fokussierung der DBR-TPL | 93 |
| 6.3.2 | Einfluss der zentralen Strahlkeule | 95 |
| 6.3.3 | Leistungscharakteristik | 98 |
| 6.3.4 | Spektrale Abstrahlcharakteristik | 99 |
| 6.4 | Aufbau einer Mikrosystemlichtquelle | 100 |
| 6.4.1 | Dimensionierung und Justage der Optiken | 101 |
| 6.4.2 | Kristallheizer - Thermische Entkopplung | 103 |
| 6.5 | Ergebnisse für die Frequenzkonversion auf einer mikro-optischen Bank | 105 |
| 6.5.1 | Leistungscharakteristik | 106 |
| 6.5.2 | Spektrale und räumliche Abstrahlcharakteristik | 107 |
| 6.5.3 | Kurzzeitstabilität und Einschaltverhalten | 108 |
| 6.6 | Fazit | 109 |
| 7 | Zusammenfassung und Ausblick | 111 |
| | Veröffentlichung | 115 |
| | Literaturverzeichnis | 131 |