



Karsten Scholle (Autor)

Infrarot-Festkörperlaser für Doppler-LIDAR- Anwendungen im Wellenlängenbereich um $2\ \mu\text{m}$ und $1,5\ \mu\text{m}$



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2604>

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

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungen und Symbole	X
1 Motivation	1
1.1 LIDAR-Messverfahren.....	1
1.2 Das EU-Projekt I-WAKE	6
1.3 Gliederung der Arbeit.....	7
2 Laserphysikalische Grundlagen.....	9
2.1 Die verwendeten Wirtskristalle und Ionen	9
2.2 Das Selten-Erd-Ion im Kristallfeld.....	11
2.3 Prozesse in dotierten Festkörpern.....	13
2.3.1 Intraionische Prozesse	13
2.3.2 Interionische Prozesse	16
2.4 Der Laser	17
2.4.1 Der Vier-Niveau-Laser	18
2.4.2 Der Drei-Niveau-Laser	20
2.4.3 Der Quasi-Drei-Niveau-Laser	21
2.5 Einfrequenz-Laser	22
2.5.1 Longitudinaler Einmoden-Betrieb	23
2.5.2 Realisierung eines Einfrequenz-Lasers	25
2.6 Güteschaltung von Lasern	26
2.6.1 Akusto-optische Güteschaltung.....	28
2.6.2 Güteschaltung von kontinuierlich angeregten Lasern	30
3 Einmoden Festkörperlaser im Bereich um $\lambda = 2 \mu\text{m}$	35
3.1 Anregungs- und Deaktivierungsprozesse	36
3.1.1 Das Tm-System	36
3.1.2 Das Tm,Ho-System	37
3.2 Zucht und Präparation der Laserkristalle	39
3.3 Spektroskopische Bestimmung wichtiger Parameter	40
3.3.1 Bestimmung der Absorptionswirkungsquerschnitte.....	41
3.3.2 Bestimmung der Emissionswirkungsquerschnitte.....	42
3.3.3 Lebensdauermessungen	46
3.3.4 Bestimmung der Stark-Niveaus in Tm:LuAG.....	49
3.3.5 Zusammenfassung der spektroskopischen Ergebnisse	52
3.4 Laserexperimente	53
3.4.1 Experimentelle Anordnungen.....	54
3.4.2 Der Tm- und Tm,Ho-Multimode-Laser	55
3.4.3 Der Tm- und Tm,Ho-Single-mode-Laser.....	59

4	Einmoden-Diodenlaser im Bereich um $\lambda = 2 \mu\text{m}$	65
4.1	GaSb-Laserdiode mit externem Resonator	65
4.2	Experimentelle Ergebnisse.....	68
5	Laser für LIDAR-Systeme im Bereich um $\lambda = 1,5 \mu\text{m}$	75
5.1	Überblick.....	75
5.2	Nd:YAG-Laser um $\lambda = 1,34 \mu\text{m}$ als Pumplaser für Raman-Laser	76
5.2.1	Die thermische Linse im Laserkristall	78
5.2.2	Resonatordesign	80
5.2.3	Laserexperimente	81
5.3	Raman-Laser	88
5.3.1	Physikalische Grundlagen.....	89
5.3.2	Charakterisierung der verwendeten Raman-Kristalle.....	94
5.4	Raman-Laserexperimente	96
5.4.1	Laserexperimente mit Raman-Resonatoranordnung Typ I.....	96
5.4.2	Laserexperimente mit Raman-Resonatoranordnung Typ II.....	98
5.4.3	Laserexperimente mit Raman-Resonatoranordnung Typ III	100
5.4.4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Raman-Laserexperimente.....	105
6	Zusammenfassung und Ausblick	107
	Anhang	109
	Literaturverzeichnis	113
	Publikationen	122
	Danksagung	123