



Nils Dominik Surkamp (Autor)  
**Diodenlasersysteme für Anwendungen in  
Terahertztechnologie und Zwei-Photonen  
Polymerisation**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8764>

Copyright:

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

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

# Inhaltsverzeichnis

Danksagung	vii
<b>1 Einleitung und Motivation</b>	<b>1</b>
<b>2 Aufbau der Arbeit</b>	<b>3</b>
<b>3 Grundlagen</b>	<b>5</b>
3.1 Laser . . . . .	5
3.1.1 Pumpprozess . . . . .	6
3.1.2 Verstärkungsmedium . . . . .	7
3.1.3 Resonator . . . . .	8
3.2 Diodenlaser . . . . .	10
3.3 Ultrakurze Lichtpulse . . . . .	13
3.4 Modengekoppelte Diodenlaser . . . . .	15
3.5 Spektral Selektives Feedback . . . . .	16
<b>4 Y-Diodenlaser für cw-THz Spektroskopie</b>	<b>19</b>
4.1 Kooperationen, Vorarbeiten und Veröffentlichungen .	20
4.2 Problemstellung . . . . .	20
4.3 Grundlagen kontinuierliche Terahertzspektroskopie .	23
4.3.1 Photoleitende Antennen . . . . .	23
4.3.2 cw THz Erzeugung . . . . .	28
4.3.3 cw THz Detektion . . . . .	30
4.4 Experimenteller Aufbau . . . . .	32
4.4.1 Laserquelle . . . . .	32
4.4.2 Terahertz Spektrometer . . . . .	35

4.5	Methoden . . . . .	36
4.5.1	Optische Charakterisierung . . . . .	36
4.5.2	Terahertz-Charakterisierung . . . . .	39
4.5.3	Anwendung: Wafercharakterisierung . . . . .	40
4.6	Ergebnisse . . . . .	43
4.6.1	Optische Charakterisierung . . . . .	44
4.6.2	Terahertz Charakterisierung . . . . .	52
4.6.3	Anwendung Wafercharakterisierung . . . . .	55
4.7	Zusammenfassung . . . . .	59
4.7.1	Optische Charakterisierung . . . . .	59
4.7.2	Terahertz-Charakterisierung . . . . .	60
4.7.3	Anwendung Wafercharakterisierung . . . . .	60
4.8	Diskussion . . . . .	61
<b>5</b>	<b>Diodenlaserbasierte Zwei-Photonen Polymerisation</b>	<b>65</b>
5.1	Kooperationen, Vorarbeiten und Veröffentlichungen .	66
5.2	Problemstellung . . . . .	67
5.3	Grundlagen der 2PP . . . . .	68
5.3.1	Zwei-Photonen Polymerisation . . . . .	70
5.4	Experimenteller Aufbau . . . . .	71
5.4.1	Lasersystem . . . . .	72
5.4.2	Laseranalyse . . . . .	77
5.4.3	Aufbau zur 2PP . . . . .	77
5.5	Methoden . . . . .	79
5.5.1	Lasercharakterisierung . . . . .	79
5.5.2	2PP-Prozess . . . . .	80
5.6	Ergebnisse . . . . .	84
5.6.1	Laserparameter . . . . .	85
5.6.2	2PP-Prozess . . . . .	87
5.7	Zusammenfassung . . . . .	92
5.8	Diskussion . . . . .	94
<b>6</b>	<b>Gepulste Terahertzspektroskopie</b>	<b>97</b>
6.1	Kooperationen, Vorarbeiten und Veröffentlichungen .	98
6.2	Motivation . . . . .	98
6.3	Grundlagen . . . . .	100
6.3.1	Erzeugung von Terahertzpulsen . . . . .	100
6.3.2	Asynchrone optische Abtastung . . . . .	101

6.3.3 Spannungskontrollierte Phasenschieber . . . .	103
6.4 Experimenteller Aufbau . . . . .	104
6.4.1 Terahertzspektrometer . . . . .	104
6.4.2 Laser . . . . .	105
6.5 Methoden . . . . .	107
6.6 Ergebnisse . . . . .	109
6.6.1 Diodenlaser mit externem Resonator . . . . .	110
6.6.2 Hybride Modenkopplung monolithischer Laser	114
6.7 Zusammenfassung . . . . .	117
6.8 Diskussion . . . . .	118
<b>7 Zusammenfassung und Gesamtfazit</b>	<b>119</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>123</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>131</b>
<b>Publikationsliste</b>	<b>147</b>