



Jochen Kleinbauer (Autor)

**Diodengepumpte Ultrakurzpuls-Strahlquellen für die Erzeugung von Pikosekunden-Lichtimpulsen hoher Energie und Wiederholrate basierend auf Nd:YVO<sub>4</sub> und Nd:GdVO<sub>4</sub>**

Jochen Kleinbauer

---

**Diodengepumpte Ultrakurzpuls-Strahlquellen  
für die Erzeugung von Pikosekunden-  
Lichtimpulsen hoher Energie  
und Wiederholrate basierend auf  
Nd:YVO<sub>4</sub> und Nd:GdVO<sub>4</sub>**

---



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2268>

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

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b>	<b>5</b>
2.1	Regenerative Verstärkung ultrakurzer Lichtimpulse . . . . .	5
2.1.1	Überblick über das Verfahren der regenerativen Verstärkung . . . . .	6
2.1.2	Aufbau und Funktionsweise regenerativer Verstärker . . . . .	8
2.1.3	Entwicklung von Energiedichte und Verstärkung . . . . .	10
2.1.4	Impulsverbreiterung durch Gain-Narrowing . . . . .	17
2.2	Erzeugung ultrakurzer Lichtimpulse durch passive Modenkopplung . . . . .	20
2.2.1	Prinzip der Modenkopplung . . . . .	21
2.2.2	Laserdynamik . . . . .	22
2.2.3	Aktive Modenkopplung . . . . .	23
2.2.4	Passive Modenkopplung . . . . .	25
2.2.5	Aufbau und Eigenschaften sättigbarer Halbleiterabsorber . . . . .	28
2.3	Grundlagen der Elektrooptik . . . . .	34
2.3.1	Linearer und quadratischer elektrooptischer Effekt . . . . .	34
2.3.2	Anwendungen des linearen elektrooptischen Effekts . . . . .	36
2.3.3	Lineare elektrooptische Materialien . . . . .	40
2.4	Eigenschaften der verwendeten Lasermaterialien . . . . .	44
<b>3</b>	<b>Pikosekunden-Oszillatoren basierend auf Nd:YVO<sub>4</sub> und Nd:GdVO<sub>4</sub></b>	<b>47</b>
3.1	Diodengepumpte Oszillatoren mit Ausgangsleistungen kleiner als 5 W . . . . .	47
3.1.1	Charakterisierung der Pumpquelle . . . . .	48
3.1.2	Beschreibung des Versuchsaufbaus . . . . .	50
3.1.3	Experimentelle Ergebnisse der Modenkopplung . . . . .	54
3.1.4	Zusammenfassung . . . . .	62
3.2	Diodengepumpte Oszillatoren mit Ausgangsleistungen von mehr als 15 W . . . . .	63
3.2.1	Charakterisierung der Pumpquelle . . . . .	64

3.2.2	Beschreibung des Versuchsaufbaus . . . . .	70
3.2.3	Experimentelle Ergebnisse der Modenkopplung . . . . .	71
3.2.4	Zusammenfassung . . . . .	76
<b>4</b>	<b>Nd:YVO<sub>4</sub> Strahlquelle hoher mittlerer Leistung und Impulsenergie</b>	<b>79</b>
4.1	Beschreibung des Versuchsaufbaus . . . . .	79
4.2	Aufbau und Charakterisierung des Seed-Oszillators . . . . .	82
4.3	Optische Vermessung der elektrooptischen Schalter . . . . .	83
4.4	Charakterisierung der Pumpquelle . . . . .	88
4.5	Experimentelle Ergebnisse . . . . .	90
4.5.1	Erzeugung ultrakurzer Impulse hoher Energie im Infraroten . . . . .	91
4.5.2	Erzeugung ultrakurzer Impulse hoher Energie im Sichtbaren und im Ultravioletten . . . . .	99
4.5.3	Skalierung der Ausgangsleistung durch lineare Nachverstärkung . . . . .	104
4.6	Zusammenfassung . . . . .	107
<b>5</b>	<b>Nd:GdVO<sub>4</sub> Strahlquelle hoher mittlerer Leistung und Wiederholrate</b>	<b>109</b>
5.1	Beschreibung des Versuchsaufbaus . . . . .	110
5.2	Aufbau und Charakterisierung des Seed-Oszillators . . . . .	112
5.3	Optische Vermessung der elektrooptischen Schalter . . . . .	113
5.4	Experimentelle Ergebnisse . . . . .	119
5.5	Zusammenfassung . . . . .	131
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>133</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>137</b>