



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Impulserzeugung mit variabler Impulslänge und Repetitionsrate	7
2.1	Realisierung hochflexibler Repetitionsraten durch Gainswitching	7
2.1.1	Grundlegende zeitliche Dynamik	8
2.1.2	Einfluss der Pumpimpulsform	10
2.1.3	Spektrale Kontrolle durch Interferenzgitter	13
2.1.4	Experimenteller Aufbau	18
2.1.5	Spektral schmalbandige Impulsemission durch DFB-Dioden	19
2.2	Halbleiter-Modulator-Konzepte zur Realisierung von variablen Impulsdauern .	28
2.2.1	Elektroabsorptionsmodulation	29
2.2.2	Modulation durch schnelle Verstärkungsvariation	39
2.2.3	Ultraschnelle Modulation mit integrierter Verstärkung	41
2.3	Passiv modengekoppelte Impulse mit flexibler Repetitionsrate	49
2.3.1	Grundlagen der passiven Modenkopplung in Diodenlasern	49
2.3.2	Modenkopplung in 3-Sektions-DBR-Diodenlasern	53
2.3.3	Variation der Repetitionsrate durch Puls picking	59
2.4	Zusammenfassung	66
3	Verstärkung auf hohe Energien bzw. hohe mittlere Leistungen	69
3.1	Theoretische Grundlagen zur Verstärkung im Einfach- und Mehrfachdurchgang	70
3.2	Hohe Impulsenergie durch regenerativen Nd:YVO ₄ -Verstärker	74
3.2.1	Grundlagen und experimenteller Aufbau	74
3.2.2	Verstärkung der Gainswitch-Impulse mit 55 ps Impulsdauer	77
3.2.3	Kontinuierlich variable Impulsdauern zwischen 400 ps und 1000 ps . . .	81
3.2.4	Frequenzkonversion in den grünen Spektralbereich	84
3.3	Linearer, mehrstufiger Faservorverstärker	87
3.3.1	Grundlagen der Verstärkung in Yb-dotierten Fasern	88
3.3.2	Design und Aufbau des zweistufigen Verstärkers bei 1064 nm	94
3.3.3	Wechsel des Wellenlängenbereichs durch alternative Seedquelle	106
3.3.4	Charakterisierung des dreistufigen Verstärkers bei 1030 nm	110
3.3.5	Verstärkungsdynamik bei Variation der Repetitionsrate	116



Inhaltsverzeichnis

3.4	Hohe mittlere Leistung durch InnoSlab-Verstärker	123
3.4.1	Grundlagen der InnoSlab-Technologie	123
3.4.2	Verstärkung im InnoSlab-Verstärker und SHG-Frequenzkonversion . .	125
3.4.3	Verstärkungsdynamik bei Variation der Repetitionsrate	129
3.5	Zusammenfassung	133
4	Ultraschnelles Schreiben von optischen Streuzentren als Anwendungsbeispiel	135
4.1	Übersicht über vorhandene Strahlableitungssysteme	137
4.2	Aufbau und Eigenschaften des resonanten Scanners	139
4.3	Experimenteller Aufbau des Gesamtsystems	141
4.4	Erste flächige Bearbeitung mit dem resonanten Scanner	143
4.5	Zusammenfassung	147
5	Zusammenfassung	149
	Literaturverzeichnis	153
	Danksagung	169