

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Ytterbium-dotierte Ultrakurzpulsfaserlaser	5
2.1	Glasfaser	5
2.2	Dispersion	6
2.3	Nichtlineare Effekte	9
2.4	Resonatoraufbau	12
2.5	Passive Modenkopplung	13
2.6	Pulsregime in Faserlasern	15
2.6.1	Solitonen	15
2.6.2	Dispersionsgesteuerte Solitonen (stretched-pulse)	16
2.6.3	Similaritonen	17
2.6.4	Vollständig normaldispersives Pulsregime	18
3	Faserlaser mit Dispersionsmanagement	19
3.1	Experimenteller Aufbau	20
3.2	Ausgangscharakteristik des Lasers	22
3.3	Pulsdynamik im Resonator	24
3.3.1	Entwicklung der Pulsdauer	26
3.3.2	Entwicklung der spektralen Breite	28
3.3.3	Einfluss der begrenzten Verstärkungsbandbreite und der Intrapuls-Raman-Streuung	29
3.3.4	Begrenzung der Pulsenergie durch Solitoneneffekte	31
4	Faserlaser mit spektralem Filter	35
4.1	Grundlegende Untersuchungen mit Interferenzfilter im Resonator	36
4.1.1	Experimenteller Aufbau	36
4.1.2	Ausgangscharakteristik des Lasers	38
4.1.3	Pulsdynamik im Resonator	43
4.1.3.1	Experimentelle Ergebnisse	44
4.1.3.2	Ergebnisse der Simulation	47

4.1.3.3	Vergleich von Simulation und Experiment	51
4.1.4	Durchstimmbarer Femtosekundenfaserlaser	54
4.2	Vollständig faserbasierter Laser mit WDM als spektralem Filter	58
4.2.1	Experimenteller Aufbau	58
4.2.2	Ausgangscharakteristik des Lasers	59
4.2.3	Pulsdynamik	62
4.3	Ausgangscharakteristik in Abhängigkeit verschiedener Parameter	67
4.3.1	Variation der nichtlinearen Phase	67
4.3.2	Variation der Filterbandbreite	70
4.3.3	Variation der Faserlänge	73
5	Faserlaser mit zeitlichem Filter	79
5.1	Grundlegende Untersuchungen mit SESAM im Resonator	80
5.1.1	Experimenteller Aufbau	80
5.1.2	Ausgangscharakteristik und Resonatordynamik des Lasers	81
5.2	Vollständig faserbasierter Aufbau	85
6	Faserlaser ohne zusätzliche Filter	91
6.1	Grundlegende Untersuchungen	91
6.2	Vollständig faserbasierter Aufbau	94
6.3	Diskussion	98
7	Zusammenfassung	101
8	Fazit und Ausblick	105
A	Bestimmen der Dispersionswerte GVD, TOD	107
B	Numerisches Modell zur Simulation der NLSG	109
C	Higher-order-mode-Faser (HOMF)	115
D	Spezial-WDM	117
E	Sättigbare Halbleiterstrukturen	119
F	Polarimeteraufbau	121
G	Abkürzungen	123
Referenzen		125
Eigene Veröffentlichungen		143