

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Problemstellung und Ziel	1
1. Einleitung	3
2. Das Puls-Lasersystem	9
2.1. Der Femtosekunden-Generator	9
2.1.1. Farbstofflaser	9
2.1.2. CPM-Ringlaser	11
2.2. Der Femtosekunden-Verstärker	14
2.2.1. Grundlagen	14
2.2.2. Farbstoff-Verstärker	18
2.3. Zusammenfassung Femtosekunden-Lasersystem	23
2.4. Die Nanosekunden-Laser	23
2.4.1. XeCl-Excimerlaser	24
2.4.2. Nanosekunden-Farbstofflaser	24
2.5. Meßtechnik	25
2.5.1. Einzelimpulsenergie	25
2.5.2. Impulsdauer	25
2.5.3. Mittlere Leistung	27
2.5.4. Stabilität	27
2.5.5. Wellenlänge	28
3. Modelle und Experimentelles zur Laser-Ablation	29
3.1. Schwellfluenz, Inkubation, Wärmeeinflußzone, Ripples	29
3.2. Historie der Laser-Ablation mit ultrakurzen Impulsen	33
3.3. Modellvorstellungen	35
3.3.1. Die Abhängigkeit der Schwellfluenz von der Impulsdauer	35
3.3.2. Die Abhängigkeit der Ablationstiefe von der Laserfluenz	37

3.4. Experimentelles zur Laser-Ablation	41
3.4.1. Mechanik und Optik	41
3.4.2. Probenpräparation	41
3.4.3. Analyse der Laser-generierten Strukturen	42
3.4.4. Bestimmung des Fokusedurchmessers	43
4. Laser-Ablations-Bearbeitungsergebnisse und Diskussion	47
4.1. Metalle	47
4.1.1. Polykristallines Gold	48
4.1.2. Platin auf polykristallinem Gold	55
4.2. Halbleiter	59
4.2.1. Silizium(111)	60
4.2.2. Amorphes Silizium auf Glas	65
4.3. Dielektrika	68
4.3.1. Kalknatronglas	70
4.3.2. Barium-Borosilikatglas	73
4.3.3. Quarzglas	77
4.4. Verbundmaterialien	82
4.4.1. Technische Verbünde	82
4.4.1.1. C-Faser in Glasmatrix	83
4.4.1.2. SiC-Faser in Glasmatrix	86
4.4.2. Biologische Verbünde	89
4.4.2.1. Hornhaut des menschlichen Auges (Cornea)	89
4.4.2.2. Menschlicher Zahn	93
4.4.2.3. Knochenähnliches Material	99
5. Anwendung: Perforation von Diffusionsmembranen	103
6. Zusammenfassung und Ausblick	109
Anhang	113
Veröffentlichungen im Zusammenhang mit dieser Arbeit	117
Literaturverzeichnis	119