

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung.....	1
2 Troposphärisches Aerosol.....	5
2.1 Entstehung atmosphärischer Aerosole.....	5
2.1.1 Bildung von Seesalzaerosol.....	6
2.1.2 Dispersion von festen Partikeln.....	6
2.1.3 Partikelbildung aus der Gasphase.....	6
2.1.4 Verbrennungsprozesse.....	8
2.2 Umwandlungsprozesse des troposphärischen Aerosols.....	9
2.3 Chemische Zusammensetzung.....	11
2.4 Auswirkungen auf atmosphärische Prozesse.....	12
2.4.1 Einfluß auf den Spurenstoff-Kreislauf.....	12
2.4.2 Einfluß auf den Strahlungshaushalt.....	13
2.5 Meßverfahren.....	16
2.5.1 Femtosekunden-Lidar.....	19
3 Theoretische Grundlagen.....	21
3.1 Nichtlineare optische Prozesse.....	22
3.1.1 Die Polarisation.....	22
3.1.2 Polarisation bei hohen Feldstärken.....	24
3.1.3 Inversionssymmetrie.....	26
3.2 Die klassische Mie-Theorie.....	27
3.2.1 Allgemeiner Lösungsansatz.....	28
3.2.2 Anpassung an die Randbedingungen.....	30
3.2.3 Die Fernfeldlösung.....	32
3.2.4 Die Polarisation des Streulichtes.....	33
3.2.5 Die Winkelverteilung des Streulichtes.....	33
3.2.6 Mie-Resonanzen.....	34
3.2.7 Der Gütefaktor einer Resonanz.....	35
3.3 Nichtlineare optische Effekte in Mikrotropfen.....	37
3.3.1 Wechselwirkung von Mikrotropfen mit ultrakurzen Laserpulsen	37
3.3.2 Durch ultrakurze Pulse angeregte Resonanzen.....	40
3.3.3 Multiphotonen-Fluoreszenz.....	42
3.3.4 Frequenzvervielfachung in Mikrotropfen.....	43
3.4 Laserinduzierter Durchbruch.....	46
3.4.1 Mechanismus zur Auslösung des laserinduzierten Durchbruchs.....	48
3.4.2 Plasmalumineszenz.....	50
3.4.3 Plasmafluoreszenz.....	51
3.4.4 Mechanische Auswirkungen.....	52

4 Experimenteller Aufbau.....	53
4.1 Das Lasersystem.....	53
4.1.1 Der Titan:Saphir-Laser.....	54
4.1.2 Das Verstärkersystem.....	55
4.1.3 Der TOPAS.....	57
4.1.4 Pulsparameter des Lasersystems.....	59
4.1.5 Fokussierung eines Gaußstrahls.....	61
4.2 Tropfengeneration.....	64
4.3 Experimentsteuerung und Meßverfahren.....	65
5 Resultate.....	69
5.1 Frequenzvervielfachung.....	70
5.1.1 Frequenzverdreifachung bei einem Größenparameter um 80.....	71
5.1.2 Frequenzverdreifachung bei einem Größenparameter um 210.....	81
5.1.3 Frequenzverfünffachung.....	91
5.1.4 Zusammenfassung.....	93
5.2 Laserinduzierter Durchbruch.....	94
5.3 Plasmalumineszenz.....	96
5.3.1 Spektral aufgelöste Messung des vom Plasma emittierten Lichtes.....	96
5.3.2 Winkelaufgelöste Messung des vom Plasma emittierten Lichtes.....	101
6 Zusammenfassung und Ausblick.....	107
7 Literaturverzeichnis.....	111