

# Inhaltsverzeichnis

## Kurzfassung

xiii

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Mikro- und Nanopartikel in elektro-magnetischen Feldern</b>	<b>5</b>
2.1. Plasmonische Eigenschaften von Edelmetall-Nanopartikeln . . . . .	6
2.1.1. Partikelplasmon . . . . .	6
2.1.2. Strahlungsdämpfung und plasmonisches Heizen . . . . .	7
2.1.3. Plasmafrequenz . . . . .	9
2.1.4. Feldverstärkung an sphärischen Edelmetall-Nanopartikeln .	10
2.1.5. Plasmonische Kopplung . . . . .	12
2.2. Optische Kräfte an Mikro- und Nanopartikeln . . . . .	15
2.2.1. Maxwellscher Spannungstensor . . . . .	15
2.2.2. Lorentzkraft . . . . .	16
2.2.3. Rayleigh-Näherung . . . . .	17
2.2.4. Optische Bindungskräfte . . . . .	19
2.3. Optische Wirkungsquerschnitte von Aggregaten sphärischer Partikel	21
2.3.1. Berechnung der Streu- und Absorptionsquerschnitte . . . .	21
2.3.2. Optische Wirkungsquerschnitte und die Polarisierbarkeit .	22
<b>3. Experimentelle und analytische Methoden, Materialien</b>	<b>25</b>
3.1. Dunkelfeldmikroskopie . . . . .	26
3.1.1. Dunkelfeldmikroskop mit optischer Falle (OTDFM) . . . .	27
3.2. Edelmetall-Nanopartikel . . . . .	29
3.3. Analytische Modellierung des Potentials optischer Fallen . . . .	30

xi

<b>4. Optothermische Freisetzung plasmonisch gekoppelter Silber-Nano- partikel aus einer dreidimensionalen optischen Falle</b>	<b>33</b>
4.1. Optisches Einfangen von Silber-Nanopartikeln im Dunkelfeldmi- kroskop . . . . .	35
4.2. Plasmonische Kopplung optisch gefangener Silber-Nanopartikel . .	37
4.3. Fallenpotential und optische Wirkungsquerschnitte . . . . .	43
4.4. Optothermische Freisetzung von Silber-Nanopartikeln . . . . .	47
<b>5. Akustik mit optisch gefangenen Nanopartikeln</b>	<b>51</b>
5.1. Verfolgung optisch gefangener Gold-Nanopartikel . . . . .	52
5.2. Makroskopische Schallquellen . . . . .	55
5.3. Mikroskalige Schalldetektion im Fourierraum . . . . .	57
<b>6. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>69</b>
<b>A. IGOR PRO-Code zur Auswertung der Bewegung gefilmter Nano- partikel</b>	<b>73</b>
A.1. Einlesen der Daten und Positionsbestimmung der Partikel . . . .	73
A.2. Analyse im Fourier-Raum . . . . .	77
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>83</b>
<b>Danksagungen</b>	<b>97</b>