

1. Einleitung	6
2. Theoretische Grundlagen	9
2.1. Elektronenstimulierte Lichtemission aus freien Oberflächen	
2.1.1. Lichtemission aus Metalloberflächen	9
2.1.2. Lichtemission aus Halbleiter- und Isolatoroberflächen	12
2.2. Lichtemission aus kleinen Metallpartikeln	13
2.2.1. Einführung in die Mie-Theorie	14
2.2.2. Dielektrische Funktion von Edelmetallclustern	15
2.2.3. Allgemeine Vorhersagen der Mie-Theorie	17
2.3. Lichtemission aus Tunnelkontakten	21
2.3.1. Spitzeninduzierte Plasmonen	22
2.3.2. Weitere Modelle	25
2.4. Überblick über die theoretischen Modelle	25
3. Experimenteller Aufbau	27
3.1. Das Tunnelmikroskop	27
3.2. Das optische System	29
3.3. Justierung des optischen Systems	30
3.4. Das Vakuumsystem	31
3.5. Kontrollexperimente	33
4. Experimentelle Ergebnisse: Die Trägersubstrate	
4.1. NiAl(110) und Aluminiumoxid-Film	
4.1.1. Präparation und Zusammenfassung wichtiger Eigenschaften	35
4.1.2. Lichtemission aus NiAl(110)-Oberflächen	37
4.1.3. Lichtemission aus Al ₂ O ₃ /NiAl(110)-Oberflächen	48
4.2. TiO₂ (110)-Oberfläche	
4.2.1. Präparation und Zusammenfassung wichtiger Eigenschaften	48
4.2.2. Lichtemission aus TiO ₂ (110)-Oberflächen	52
4.3. Wachstum von Metallpartikeln auf oxidischen Substraten	
4.3.1. Allgemeine Betrachtungen	54
4.3.2. Größenbestimmung der Cluster	57
4.3.3. STM-Untersuchungen von Pt, Pd, Au und Ag auf Al ₂ O ₃ /NiAl	60
4.3.4. STM-Untersuchungen von Au und Ag auf TiO ₂	63
4.3.5. Form und Kristallinität von Au- und Ag-Clustern auf Al ₂ O ₃ und TiO ₂	65
5. Lichtemission aus Silberpartikeln	

5.1. Silberpartikel auf $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{NiAl}(110)$-Oberflächen.....	67
5.1.1. Anregung mit höherenergetischen Elektronen	67
5.1.2. Anregung mit niederenergetischen Elektronen.....	69
5.1.2.1. Spitzeninduzierte Plasmonen im Tunnelkontakt.....	72
5.1.2.2. Mie-Plasmonen in deponierten Silberpartikeln.....	74
5.1.2.3. Energie des Mie-Plasmons in Abhängigkeit der Clusterform.....	77
5.1.2.4. Energie des Mie-Plasmons in Abhängigkeit der Clustergröße.....	78
5.1.2.5. Lebensdauer des Mie-Plasmons in Abhängigkeit der Clustergröße..	85
5.1.2.6. Oszillatorstärke des Mie-Plasmons in Abhängigkeit der Größe.....	89
5.2. Silberpartikel auf TiO_2 (110)	
5.2.1. Anregung mit höherenergetischen Elektronen	92
5.2.2. Anregung mit niederenergetischen Elektronen.....	94
5.2.2.1. Silbercluster auf schwach reduziertem TiO_2 -Trägermaterial.....	94
5.2.2.2. Silbercluster auf stark reduziertem TiO_2 -Trägermaterial.....	100
5.2.2.3. Einfluß des Reduktionsgrades des Oxids auf den Emissionsprozeß...	104
6. Lichtemission aus Goldpartikeln	
6.1. Goldpartikel auf $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{NiAl}(110)$-Oberflächen.....	108
6.1.1. Anregung mit höherenergetischen Elektronen.....	108
6.1.2. Anregung mit niederenergetischen Elektronen.....	110
6.1.2.1. Energie des Mie-Plasmons in Abhängigkeit der Clustergröße.....	115
6.1.2.2. Lebensdauer des Mie-Plasmons.....	117
6.2. Goldpartikel auf TiO_2 (110).....	119
6.2.1. Anregung mit höherenergetischen Elektronen.....	119
6.2.2. Anregung mit niederenergetischen Elektronen.....	120
6.2.2.1. Resonanzenergie der kollektiven Anregung.....	125
6.2.2.2. Linienbreite der kollektiven Anregung.....	129
6.2.2.3. Lokale Eigenschaften kollektiver Anregungen in Goldclustern.....	133
7. Lichtemission aus Pt- und Pd-Clustern auf $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{NiAl}(110)$	
7.1. Emissionsverhalten von Platin- und Palladiumclustern.....	136
7.2. Interpretation des Emissionsverhaltens.....	138
7.3. Einzelelektronenanregungen in Platin- und Palladiumclustern.....	140
8. Zusammenfassung.....	142
9. Anhang	
9.1. Emissionsspektren freier Gold- und Silberatome.....	145
9.2. Dielektrische Funktionen der verwendeten Materialien.....	150
9.3. Literaturverzeichnis.....	152