

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Grundlagen	3
2.1 Der Sol-Gel-Prozess	3
2.1.1 Allgemeines	3
2.1.2 Definition	4
2.1.3 Chemische Grundlagen	5
2.2 Lichtstreuung	7
2.2.1 Allgemeines	7
2.2.2 Statische Lichtstreuung	7
2.2.3 Dynamische Lichtstreuung	10
2.3 Photonik	12
3 SiO₂-Partikel	16
3.1 Herstellung	16
3.1.1 Allgemeines	16
3.1.2 Der Stöber Prozess	16
3.1.3 Partikeleigenschaften	18
3.1.4 Mechanismus	19
3.1.5 Größensteuerung / Seed Growth	22
3.2 Oberflächenmodifizierung	27
3.2.1 Allgemeines	27
3.2.2 Aufkondensation	28
3.2.3 Oberflächeneigenschaften	29
3.3 UV/Vis-Spektroskopie	36
3.4 Einbau von Farbstoffen	40
3.4.1 Allgemeines	40
3.4.2 Adsorption	40
3.4.3 Oberflächenkupplung mit Rhodamin B	41
3.4.4 Oberflächenkupplung mit 3-(2,4-Dinitrophenyl)-aminopropyl- triethoxysilan	45

3.4.5 Core/Shell-Systeme mit 3-(2,4-Dinitrophenyl)-aminopropyltriethoxysilan	47
3.4.6 Oberflächenkupplung mit 3-(9-(7-N,N-Dimethylamino-2-nitro)-fluorenyl)-propyltriethoxysilan	52
3.4.7 Synthese von 3-(9-(7-N,N-Dimethylamino-2-nitro)-fluorenyl)-propyltriethoxysilan	55
3.5 Metallsalzdotierung	59
3.5.1 Allgemeines	59
3.5.2 Einbau während der Kugelsynthese	60
3.5.3 Komplexierung auf der Oberfläche	65
4 TiO₂-Partikel	69
4.1 Allgemeines	69
4.2 TiO₂-Kernpartikel	69
4.3 SiO₂-Kern- / TiO₂-Schalepartikel	75
5 Zusammenfassung	80
6 Experimenteller Teil	82
6.1 Allgemeines	82
6.1.1 Verwendete Chemikalien und Lösemittel	82
6.1.2 Instrumentelle Analytik	83
6.2 Herstellung der SiO₂ Nanopartikel	84
6.2.1 Oberflächenbeschichtung	84
6.3 Herstellung der Metallsalz dotierten SiO₂ Nanopartikel	87
6.3.1 Dotierung mit Kupfer(II)sulfat	87
6.3.2 Dotierung mit Kupfer(II)acetat	87
6.3.3 Dotierung mit Chrom(III)acetylacetonat	88
6.3.4 Oberflächenkomplexierung und Reduktion	88
6.4 Einbau von Farbstoffen	90
6.4.1 Oberflächenkupplung mit Rhodamin B	90
6.4.2 Oberflächenkupplung mit 3-(9-(7-N,N-Dimethylamino-2-nitro)-fluorenyl)-propyltriethoxysilan	91
6.4.3 Oberflächenkupplung mit 3-(2,4-Dinitrophenyl)-aminopropyltriethoxysilan	91

6.4.4 Core/Shell-Systeme mit 3-(2,4-Dinitrophenyl)-aminopropyltriethoxysilan	92
6.5 Synthese des Fluorenylfarbstoffes	94
6.5.1 Synthese von 2-Trifluoracetamidofluoren	94
6.5.2 Synthese von 9-Allyl-2-trifluoracetamidofluoren	94
6.5.3 Synthese von 9-Allyl-2-nitro-7-trifluoracetamidofluoren	96
6.5.4 Synthese von 9-Allyl-7-amino-2-nitrofluoren	98
6.5.5 Darstellung von 9-Allyl-7-N,N-dimethylamino-2-nitrofluoren	100
6.5.6 Synthese von 3-(9-(7-N,N-Dimethylamino-2-nitro)-fluorenylpropyltriethoxysilan	101
6.5.7 Synthese des Karstedt-Katalysators Bis-(divinyltetramethyldisiloxo)-Platin	102
6.6 Synthese der TiO₂-Nanopartikel	103
6.7 Herstellung der NH₃/Alkohol-Lösungen	106
6.8 Synthese der SiO₂ Cokondensate	106
6.9 Synthese der SiO₂-Core / TiO₂-Shell Systeme	109
6.10 Volumen-/Dichte-Bestimmungen	111
6.11 Lichtstreuexperimente	112
7 Literaturverzeichnis	113
Abkürzungsverzeichnis	118
Lebenslauf	121
Erklärung	123