

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1 MAGNETIC PARTICLE IMAGING.....	1
1.1.1 Grundprinzip	1
1.1.2 Ortskodierung	3
1.1.3 Bildrekonstruktion	4
1.1.4 Tracer.....	5
1.2 SYNTHESE VON EISENOXIDNANOPARTIKELN	9
1.2.1 Funktionalisierung	12
1.2.2 Metabolismus und Toxizität	15
2. THEMENSTELLUNG	19
3. NOMENKLATUR.....	21
3.1 ÜBERSICHT SYNTHETISierter NANOPARTIKELARCHITEKTUREN	21
4. ERGEBNISSE UND DISKUSSION	23
4.1 KOOPERATIONEN	23
4.2 SYNTHESE UND CHARAKTERISIERUNG VON SMART RHESINS UND IHRE ANWENDUNG ALS MAGNETIC PARTICLE IMAGING-TRACER	25
4.2.1 Einleitung.....	25
4.2.2 Synthese von SMART RHESINS.....	27
4.2.3 Charakterisierung	31
4.2.4 Magnetische Eigenschaften.....	34
4.2.5 Magnetic Particle Spectroscopy.....	35
4.2.6 Magnetic Particle Imaging	37
4.2.7 Photophysikalische Eigenschaften der SMART RHESINS.....	40
4.2.8 Zytotoxizität.....	43
4.2.9 Konfokale Bildgebung	44
4.2.10 In vivo-Untersuchungen	49
4.2.11 Zusammenfassung	52
4.3 SYNTHESE UND CHARAKTERISIERUNG BIFUNKTIONALISierter HOHLKUGELN FÜR BILDGEBENDE VERFAHREN	54
4.3.1 Einleitung	54
4.3.2 Synthese.....	56
4.3.3 Charakterisierung	60

4.3.4	<i>Photophysikalische Eigenschaften</i>	62
4.3.5	<i>Zytotoxizität</i>	65
4.3.6	<i>Zusammenfassung</i>	67
4.4	UNTERSUCHUNG DES EINFLUSSES UNTERSCHIEDLICHER PARAMETER AUF DIE SYNTHESE VON HOHLKUGELSTRUKTUREN	69
4.4.1	<i>Einleitung</i>	69
4.4.2	<i>Einfluss unterschiedlicher Reaktionsbedingungen</i>	71
4.4.3	<i>Einfluss unterschiedlicher Eisenoxidnanopartikel</i>	75
4.4.4	<i>Einfluss unterschiedlicher Eisenoxidnanopartikelkonzentrationen</i>	78
4.4.5	<i>Kombination unterschiedlicher Nanopartikeltypen</i>	84
4.4.6	<i>Einfluss von Polymer-Additiven</i>	86
4.4.7	<i>Zusammenfassung</i>	89
5.	EXPERIMENTALTEIL	91
5.1	ANALYTISCHE METHODEN	91
5.1.1	<i>Photolumineszenzspektroskopie</i>	91
5.1.2	<i>IR-Spektroskopie</i>	92
5.1.3	<i>UV/Vis Spektroskopie</i>	92
5.1.4	<i>Elektronenmikroskopie</i>	92
5.1.5	<i>Pulverdiffraktometrie</i>	94
5.1.6	<i>Dynamische Lichtstreuung</i>	94
5.1.7	<i>Elementaranalyse</i>	95
5.1.8	<i>Bestimmung des Eisengehalts</i>	95
5.1.9	<i>Magnetische Messungen</i>	96
5.1.10	<i>Magnetic Particle Spectroscopy</i>	97
5.1.11	<i>Magnetic Particle Imaging</i>	97
5.2	ZELLKULTUREXPERIMENTE	98
5.2.1	<i>Zelllinien und Kultivierung</i>	98
5.2.2	<i>Digitale holographische Mikroskopie</i>	99
5.2.3	<i>Zellviabilität</i>	99
5.2.4	<i>Konfokale Bildgebung</i>	100
5.2.5	<i>Statistik</i>	102
5.3	IN VIVO-EXPERIMENTE	102
5.3.1	<i>Tierversuchsrichtlinien</i>	103
5.3.2	<i>Tierstamm, Unterbringung und Anästhesie</i>	103

5.3.3	<i>In vivo-Bildgebung</i>	103
5.3.4	<i>Biologische Verteilung ex vivo</i>	104
5.4	PARTIKELSYNTHESE.....	105
5.4.1	<i>Allgemeine Anmerkungen</i>	105
5.4.2	<i>Eisen(III)-Oleat</i>	107
5.4.3	<i>Oleat-beschichtete Fe₃O₄-Nanopartikel</i>	107
5.4.4	<i>Fe₃O_{4(aq)}-Nanopartikel</i>	108
5.4.5	<i>Allgemeine Synthese von Hohlkugeln</i>	108
5.5	LUMINESZENZFUNKTIONALISIERUNG	113
5.5.1	<i>[Eu(TTA)₃(H₂O)₂]</i>	113
5.5.2	<i>Eu-TTA-Si-Nanopartikel</i>	113
5.5.3	<i>SMART RHESINs</i>	114
5.5.4	<i>[ONT/CdSe@ZnS]@PFRH (PFR-01a)</i>	114
5.5.5	<i>ONT@PFRH@[CdSe@ZnS] (PFR-01b)</i>	115
6.	ZUSAMMENFASSUNG (SUMMARY)	116
6.1	ZUSAMMENFASSUNG.....	116
6.2	SUMMARY	120
7.	LITERATURVERZEICHNIS	123
8.	ANHANG	132
8.1	ZUSÄTZLICHE SPEKTREN UND ABBILDUNGEN.....	132
8.2	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	145
8.3	PERSÖNLICHE ANGABEN.....	149
8.3.1	<i>Publikationen</i>	149
8.3.2	<i>Konferenzbesuche</i>	150