

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	viii
Verwendete Formelzeichen	ix
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen	5
2.1 Nanopartikel aus der Gasphase.....	6
2.2 Magnetismus.....	7
2.2.1 Diamagnetismus	8
2.2.2 Paramagnetismus.....	8
2.2.3 Kollektiver Magnetismus	9
2.3 Reaktoren	12
2.3.1 Niederdruckflammenreaktor.....	12
2.3.2 Niederdruckheißwandreaktor.....	15
2.4 Partikelmassenspektrometer.....	16
2.5 Transmissionselektronenmikroskopie	24
2.5.1 Abscheidung im Molekularstrahl	25
2.5.2 Pneumatische TEM-Probenahme.....	25
2.5.3 Dispersion.....	26
2.5.4 Thermophorese	26
2.5.5 Evaluierung der TEM-Probenahme	28
2.5.6 Elektronenenergieverlustspektroskopie (EELS).....	30
2.5.7 Bildverarbeitung.....	31
2.6 Weitere Charakterisierungsmöglichkeiten.....	32
2.6.1 Oberflächenbestimmung via Stickstoffadsorptionsmethode nach Brunauer, Emmet und Teller (BET).....	32
2.6.2 Röntgenfeinstrukturanalyse (XRD)	33
2.6.3 Magnetische Messmethoden (SQUID-Magnetometer).....	33
2.6.4 Mößbauerspektroskopie	34
3 Experiment	35
3.1 Fe ₂ O ₃ /SiO ₂ im Niederdruckflammenreaktor	35
3.2 Fe ₂ O ₃ /SiO ₂ im Pilotflammenreaktor der Degussa AG	37

3.3	Fe im Niederdruckheißwandreaktor	39
3.4	Fe/C im Niederdruckheißwandreaktor	40
4	Ergebnisse und Diskussion	42
4.1	Erzeugung von Fe ₂ O ₃ /SiO ₂ -Partikeln im Niederdruckflammenreaktor	42
4.1.1	PMS-Untersuchungen	42
4.1.2	XRD-Untersuchungen	50
4.1.3	TEM-Untersuchungen	52
4.1.4	Vergleich der Ergebnisse aus PMS, TEM, XRD und BET	53
4.1.5	Magnetische Messungen.....	55
4.1.6	Zusammenfassung	57
4.2	Erzeugung von Fe ₂ O ₃ /SiO ₂ -Partikeln im Pilotflammenreaktor	58
4.2.1	TEM Untersuchungen.....	59
4.2.2	XRD Untersuchungen.....	60
4.2.3	Magnetische Messungen.....	61
4.2.4	Zusammenfassende Darstellung der Analysedaten	64
4.2.5	Dispergierung	65
4.2.6	Zusammenfassung	66
4.3	Erzeugung von Fe-Partikeln im Niederdruckheißwandreaktor	67
4.3.1	TEM-Untersuchungen	67
4.3.2	Weiterführende Charakterisierung des Partikelmaterials.....	80
4.3.3	Zusammenfassung	91
4.4	Erzeugung von Fe/C-Partikeln im Niederdruckheißwandreaktor	92
4.4.1	Charakterisierung des Partikelmaterials	97
4.4.2	Zusammenfassung	102
5	Zusammenfassung	103
6	Literatur	106
7	Anhang	112