



Inhalt

1	Einleitung	1
2	Grundlagen und Stand der Technik	5
2.1	Mikroemulsionen	5
2.1.1	Grundlegendes zu Mikroemulsionen.....	5
2.1.2	Synthese von Nanopartikeln in Mikroemulsionen.....	10
2.1.3	Nichtwässrige Mikroemulsionen	16
2.2	Flüssigkristalline Phasen.....	17
2.3	Nanoporöse Festkörper	19
3	Analytische Methoden.....	25
3.1	Elektronenmikroskopie	25
3.1.1	Rasterelektronenmikroskopie (REM)	27
3.1.2	Transmissionselektronenmikroskopie (TEM)	29
3.1.3	Rastertransmissionselektronenmikroskopie (STEM)	31
3.1.4	STEM-Tomografie.....	32
3.1.5	Feinbereichsbeugung (SAED).....	33
3.1.6	Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX).....	34
3.2	Röntgenpulverdiffraktometrie	36
3.3	Polarisationsmikroskopie.....	40
3.4	Absorptionsspektroskopie	41
3.4.1	Fourier-Transform-Infrarot-Spektroskopie	42
3.4.2	UV/vis-Spektroskopie	44
3.4.3	Fotolumineszenzspektroskopie	44
3.4.4	Röntgen-Nahkanten-Absorptions-Spektroskopie	46
3.5	Gassorptionsmessung.....	47
3.5.1	Volumetrische Gassorptionsmessung	47
3.5.2	Gravimetrische Gassorptionsmessung.....	49
3.6	CHNS-Verbrennungsanalytik	50



4	Nanoskalige Metalle und Nitride aus Ammoniak-in- Öl-Mikroemulsionen.....	51
4.1	Motivation zur Realisierung von A/O-Mikroemulsionen.....	51
4.1.1	Chemie des wasserfreien, flüssigen Ammoniaks.....	51
4.1.2	Nanoskalige Metallnitride	54
4.2	Verwirklichung von A/O-Mikroemulsionen.....	55
4.3	Bismut-Nanopartikel.....	59
4.3.1	Stand der Literatur.....	59
4.3.2	Charakterisierung	60
4.4	Rhenium-Nanopartikel.....	64
4.4.1	Stand der Literatur.....	64
4.4.2	Charakterisierung	65
4.5	Eisen-Nanopartikel.....	69
4.5.1	Stand der Literatur.....	69
4.5.2	Charakterisierung	69
4.6	Kobaltnitrid-Nanopartikel	71
4.6.1	Stand der Literatur.....	71
4.6.2	Charakterisierung	72
4.7	Galliumnitrid-Nanopartikel.....	75
4.7.1	Motivation: Quantenpunkte.....	75
4.7.2	Stand der Literatur.....	78
4.7.3	Synthese und Charakterisierung	79
4.7.4	Quanteneffekte	85
4.8	Zusammenfassung	88
5	Poröse Metallnitride aus Ammoniak- flüssigkristallinen-Phasen.....	89
5.1	Stand der Literatur	89
5.2	Flüssigkristalline Phase mit flüssigem Ammoniak	90
5.3	Nanoporöses Siliziumnitrid	92
5.4	Nanoporöses Titannitrid	99
5.5	Nanoporöses Vanadiumnitrid.....	104
5.6	Poröse Metall@Siliziumnitrid-Nanokomposite	107
5.6.1	Stand der Literatur.....	107
5.6.2	Poröse Pd@Si ₃ N ₄ -Nanokomposite.....	109
5.6.3	Poröse Pt@Si ₃ N ₄ -Nanokomposite.....	112



5.7	Gassorptionsmessungen	117
5.8	Zusammenfassung.....	119
6	Palladium-Zinndioxid-Nanokomposite zur Sensorik reduktiver Gase.....	121
6.1	Sensoren auf Basis von Metalloxiden.....	122
6.2	Synthese und Charakterisierung	125
6.3	Sensorverhalten	132
6.4	Wasserstoffsorption der Nanokomposite.....	139
7	Experimentelle Methoden	141
7.1	Spezielle Arbeitstechniken.....	141
7.2	Synthese und Aufreinigung der Edukte.....	144
7.3	Eigene Synthesevorschriften	145
7.4	Verwendete Chemikalien.....	148
8	Zusammenfassung	151
9	Ausblick.....	153
A	Anhang	155
A.1	Literaturverzeichnis	155
A.2	Abbildungsverzeichnis.....	165
A.3	Tabellenverzeichnis	174
A.4	Symbole und Abkürzungen	176
A.5	Publikationsverzeichnis	180
A.6	Konferenzen und Tagungen.....	181
A.7	Lebenslauf	182