

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>3</b>
1.1	Stand der Technik.....	3
1.2	Motivation und Ziel der Arbeit.....	4
<b>2</b>	<b>EXPERIMENTELLE METHODEN.....</b>	<b>7</b>
2.1	Chemische Gasphasensynthese CVS	
2.1.1	ITO (Zinn-dotiertes Indiumoxid)	
2.1.1.1	Aufbau .....	8
2.1.1.2	Verwendete Precursoren .....	10
2.1.1.3	Vorversuche .....	11
2.1.1.4	Plasmaunterstützte chemische Gasphasensynthese PA-CVS.....	11
2.1.2	<i>Synthese des dotierten Zinkoxids.....</i>	<i>13</i>
2.1.2.1	Verwendete Precursoren .....	14
2.1.2.2	Aufbau zur in-situ-Dispergierung von ZnO .....	15
2.2	Untersuchungsmethoden und Probenbehandlung .....	16
2.2.1	<i>Transmissionselektronenmikroskopie.....</i>	<i>16</i>
2.2.2	<i>Stickstoffadsorption.....</i>	<i>17</i>
2.2.3	<i>Röntgenbeugung.....</i>	<i>18</i>
2.2.4	<i>UV-Vis- und FTIR-Spektroskopie.....</i>	<i>22</i>
2.2.5	<i>Röntgenabsorptionsspektroskopie.....</i>	<i>24</i>
2.2.5.1	Grundlagen und Messung .....	24
2.2.5.2	Auswertung mit XAFS und RMCXAS.....	29
2.2.5.3	Anteilsbestimmung der Dotierelemente.....	32
2.2.6	<i>Kernspinresonanz.....</i>	<i>32</i>
2.2.7	<i>Aerosolmassenspektroskopie.....</i>	<i>33</i>
<b>3</b>	<b>PULVERHERSTELLUNG UND PULVERCHARAKTERISIERUNG .....</b>	<b>34</b>
3.1	In <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SnO <sub>2</sub> und ITO	
3.1.1	<i>Erkenntnisse aus den CVS-Versuchen.....</i>	<i>34</i>
3.1.2	<i>Ergebnisse der PA-CVS-Versuche: Pulvercharakterisierung.....</i>	<i>35</i>
3.1.2.1	Korngrößenverteilung und Morphologie mit TEM.....	36
3.1.2.2	Spezifische Oberfläche und Partikelgröße mit BET .....	38
3.1.2.3	Phasenidentifikation und Kristallitgröße mit Röntgenbeugung .....	39
3.2	ZnO	
3.2.1	<i>Synthese.....</i>	<i>41</i>
3.2.2	<i>Pulvercharakterisierung.....</i>	<i>42</i>

3.2.2.1	Partikelgröße, Verteilung und Morphologie mit TEM .....	42
3.2.2.2	Spezifische Oberfläche und Partikelgröße mit BET .....	45
3.2.2.3	Phasenidentifikation und Kristallitgröße mit Röntgenbeugung.....	46
3.3	Dotiertes ZnO .....	48
3.3.1	<i>Synthese</i> .....	48
3.3.2	<i>Pulvercharakterisierung</i> .....	48
3.3.2.1	Korngrößenverteilung und Morphologie mit TEM .....	48
3.3.2.2	Spezifische Oberfläche und Partikelgröße mit BET .....	48
3.3.2.3	Phasenidentifikation und Kristallitgröße mit Röntgenbeugung.....	49
<b>4</b>	<b>STRUKTUR UND EIGENSCHAFTEN .....</b>	<b>53</b>
4.1	Struktur: Röntgenbeugung, EXAFS und NMR.....	53
4.1.1	<i>Undotierte ZnO-Proben</i> .....	53
4.1.2	<i>Dotierte ZnO-Proben</i> .....	68
4.1.2.1	Lokale Struktur.....	79
4.1.3	<i>In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> und ITO</i> .....	94
4.2	UV-Vis und IR-Spektroskopie .....	94
4.2.1	<i>UV-Vis Resultate</i> .....	94
4.2.2	<i>Resultate der IR-Spektroskopie</i> .....	98
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....</b>	<b>102</b>
<b>6</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>112</b>