

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Das Materialsystem ZnO</b>	<b>5</b>
2.1	Stand der Forschung - ZnO-Nanosäulen	5
2.2	Wachstumsmethoden	9
2.3	Materialeigenschaften von ZnO	12
2.3.1	Kristallstruktur	12
2.3.2	Bandstruktur	13
<b>3</b>	<b>Experimentelle Methoden</b>	<b>15</b>
3.1	Nasschemisches Wachstum	15
3.1.1	Aufbau	15
3.1.2	Zweistufenprozess	16
3.1.3	Herstellung und Aufbringen der Keimkristalle	16
3.1.4	Wachstum der ZnO-Nanosäulen	17
3.1.5	Substrate und Substratreinigung	18
3.2	Elektrodeposition	19
3.2.1	Probenvorbereitung und Aufbau	19
3.2.2	Elektrochemische Abscheidung von ZnO	20
3.3	Charakterisierungsmethoden	21
3.3.1	Rasterelektronenmikroskop	21
3.3.2	Transmissionselektronenmikroskop	22
3.3.3	Röntgendiffraktometrie	22
3.3.4	Photolumineszenz	24
<b>4</b>	<b>Wachstum von ZnO-Nanosäulen</b>	<b>27</b>
4.1	Einfluss der Wachstumsparameter	27
4.1.1	Keimkristalle	27
4.1.2	Wachstumskonzentration	37
4.1.3	Substratmaterial	41
4.1.4	Wachstumstemperatur	43
4.1.5	Wachstumszeit	48
4.1.6	Zinknitrat/HMT-Verhältnis	49

4.2	Charakterisierung . . . . .	52
4.2.1	Elektrische Eigenschaften . . . . .	52
4.2.2	Optische Eigenschaften . . . . .	57
4.3	Elektrodeposition . . . . .	64
4.3.1	Unstrukturierte Proben . . . . .	64
4.3.2	Strukturierte Proben . . . . .	67
<b>5</b>	<b>Farbstoffsensibilisierte Solarzelle (DSSC)</b>	<b>73</b>
5.1	Funktionsprinzip der DSSC . . . . .	74
5.2	Fotovoltaische Charakterisierung . . . . .	76
5.2.1	Die thermodynamisch ideale DSSC . . . . .	76
5.2.2	Die reale DSSC . . . . .	76
5.2.3	IPCE Messungen . . . . .	79
5.3	Messplatz . . . . .	80
5.4	Herstellungsprozesse . . . . .	80
5.4.1	Elektroden . . . . .	81
5.4.2	Farbstoff . . . . .	81
5.4.3	Löcherleiter . . . . .	84
5.5	Ergebnisse . . . . .	89
5.6	Ausblick . . . . .	93
<b>6</b>	<b>Weitere Anwendungen</b>	<b>99</b>
6.1	Strukturierung . . . . .	99
6.2	Glasfaser-Sensor . . . . .	102
6.3	Antireflexionsbeschichtung für Si-Solarzellen . . . . .	104
6.4	OLED-Kontakte . . . . .	105
6.5	Ternäre Verbindungen . . . . .	107
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>113</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>116</b>