

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Danksagung</b>	<b>2</b>
<b>2 Veröffentlichungen</b>	<b>3</b>
<b>3 Motivation und Gliederung der Arbeit</b>	<b>8</b>
<b>4 Theoretische Grundlagen</b>	<b>10</b>
4.1 Entwicklung der TCOs und aktueller Stand der Technik der p-TCO-Synthese . . . . .	10
4.2 Allgemeine Eigenschaften von TCOs . . . . .	18
4.3 Delafossitstruktur . . . . .	23
4.3.1 Bandstruktur des Delafossits . . . . .	23
4.3.2 Kristallstruktur des Delafossits . . . . .	24
4.3.3 Ursprung positiver Ladungsträger . . . . .	26
4.3.4 Thermodynamik der Delafossitbildung . . . . .	30
4.4 Depositionsprozesse . . . . .	34
4.4.1 Reaktives RF-Sputtern . . . . .	35
4.4.2 Hohlkathoden-Gasfluss-Sputtern . . . . .	37
4.5 Schichtanalytik . . . . .	38
4.5.1 Optische Charakterisierung . . . . .	38
4.5.2 Dispersionsmodelle . . . . .	39
4.5.3 Elektrische Charakterisierung . . . . .	41
4.5.4 Strukturelle Charakterisierung . . . . .	43
4.6 Lasermaterialbearbeitung . . . . .	43
<b>5 Experimentelle Methoden</b>	<b>45</b>
5.1 Beschichtungsanlagen . . . . .	45
5.1.1 Reaktives RF-Sputtern . . . . .	45
5.1.2 Hohlkathoden-Gasfluss-Sputtern . . . . .	47
5.2 Charakterisierungsmethoden . . . . .	48
5.2.1 Optische Analytik . . . . .	48
5.2.2 Elektrische Analytik . . . . .	49
5.2.3 Strukturelle Analytik . . . . .	50
5.2.4 Chemische Analytik . . . . .	51
5.3 Nachbehandlung . . . . .	51
5.3.1 Tempern mit und ohne Schutzgas . . . . .	52
5.3.2 Lasersintern . . . . .	52

<b>6 Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>55</b>
6.1 Kupferaluminiumoxid - <i>CuAlO<sub>2</sub></i> . . . . .	55
6.1.1 Einstellen der Schichtzusammensetzung beim reaktiven Magnetronputtern . . . . .	55
6.1.2 Erzeugung elektrisch leitfähiger Schichten . . . . .	68
6.1.3 Eigenschaften der <i>CuAlO<sub>2</sub></i> -p-TCOs . . . . .	82
6.1.4 Weiterführende Untersuchungen zur Strukturbildung . . . . .	87
6.1.5 Phasenumwandlung mit Hilfe eines Lasers . . . . .	98
6.1.6 Einordnung und Bewertung der Ergebnisse . . . . .	104
6.2 Kupferchromoxid - <i>CuCrO<sub>2</sub></i> . . . . .	108
6.2.1 Einstellung der Stöchiometrie beim reaktiven Gasflusssputtern . . . . .	108
6.2.2 Erzeugung des <i>CuCrO<sub>2</sub></i> -Delafoissits . . . . .	118
6.2.3 Eigenschaften der <i>CuCrO<sub>2</sub></i> -p-TCOs . . . . .	118
6.2.4 Weiterführende Untersuchungen zur Strukturbildung . . . . .	126
6.2.5 Vollständig oxidischer p-n-Übergang . . . . .	129
6.2.6 Einordnung und Bewertung der Ergebnisse . . . . .	129
<b>7 Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>136</b>
7.1 Zusammenfassung . . . . .	136
7.2 Ausblick . . . . .	137
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>138</b>