

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung	9
2 Theoretische Grundlagen	13
2.1 Titandioxid	13
2.1.1 Allgemeines	13
2.1.2 Kristallstruktur	14
2.1.3 Bandstruktur	17
2.1.4 Optische Eigenschaften	18
2.2 Heterogene TiO ₂ -Photokatalyse	20
2.2.1 Mechanismen	20
2.2.2 Photokatalytischer Methylenblauabbau	23
2.2.3 Photokatalytischer Stickoxidabbau	25
2.3 Atomlagenabscheidung von TiO ₂	33
2.3.1 Thermische Atomlagenabscheidung	33
2.3.2 Halogenbasiertes TiO ₂	38
2.3.3 Alkoxidbasiertes TiO ₂	39
2.3.4 Halogen-Alkoxid-Kombination	39
2.4 Methoden zur Schichtanalytik	40
2.4.1 Photometrie	40
2.4.2 Ellipsometrie	40
2.4.3 Mikro-RAMAN-Spektroskopie	43
2.4.4 Röntgendiffraktometrie	45
2.4.5 Röntgenreflektometrie	47
2.4.6 Rasterkraftmikroskopie	48
3 Experimenteller Teil	49
3.1 Photokatalytische Wirksamkeitsanalytik	49
3.1.1 Aufbau und Inbetriebnahme Methylenblau-Messplatz	49
3.1.2 Aufbau und Inbetriebnahme Stickoxid-Messplatz	52
3.2 Atomlagenabscheidung von TiO ₂	55
4 Ergebnisteil	61
4.1 TiCl ₄ /H ₂ O-Prozess	61
4.2 TiCl ₄ /O ₃ -Prozess	63
4.3 TTIP/H ₂ O-Prozess	65
4.4 TTIP/O ₃ -Prozess	67
4.5 TiCl ₄ /TTIP-Prozess	69
4.6 Ergebnisübersicht der TiO ₂ -Prozesse	71

5 Diskussion	73
5.1 Photokatalytischer Methylenblauabbau	73
5.1.1 TiCl ₄ /H ₂ O-Prozess	73
5.1.2 TiCl ₄ /O ₃ -Prozess	74
5.1.3 TTIP/H ₂ O-Prozess	76
5.1.4 TTIP/O ₃ -Prozess	77
5.1.5 Prozessvergleich	77
5.2 Simulation der Depositionsgeschwindigkeit im Photoreaktor	79
5.3 NO-Depositionsgeschwindigkeiten	82
5.3.1 TiCl ₄ /H ₂ O-Prozess	83
5.3.2 TiCl ₄ /O ₃ -Prozess	84
5.3.3 TTIP/H ₂ O-Prozess	85
5.3.4 TTIP/O ₃ -Prozess	90
5.3.5 TiCl ₄ /TTIP-Prozess	91
5.4 Bewertung der TiO ₂ -Schichten	93
6 Zusammenfassung und Ausblick	99
Literaturverzeichnis	103
Abbildungsverzeichnis	127
Anhang A	I