

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	III
Inhaltsverzeichnis	V
Kurzfassung	1
Abstract	3
Résumé	5
1 Einleitung	7
2 Grundlagen zum elektrochromen System	10
2.1 Prinzip der Elektrochromie	10
2.2 Aufbau eines elektrochromen Systems	12
2.3 Vorgegebenes System	13
2.3.1 Das Substrat.....	14
2.3.2 Die transparente Elektrode.....	15
2.3.3 Die elektrochrome Schicht.....	16
2.3.4 Der Elektrolyt.....	19
2.3.5 Die Ionenspeicherschicht	20
3 Literaturübersicht zu den Alterungseinflüssen	22
3.1 Polycarbonat (PC)	22
3.1.1 Einfluss der Chemie	22
3.1.2 Einfluss von UV Licht	22
3.1.3 Einfluss der Feuchtigkeit	23
3.1.4 Einfluss der Temperatur	23
3.1.5 Zusammenfassung.....	23
3.2 Indium-Zinn-Oxid (ITO)	24
3.2.1 Einfluss der Feuchtigkeit	24
3.2.2 Einfluss von UV und sichtbarem Licht	24
3.2.3 Einfluss der Temperatur	25
3.2.4 Einfluss der elektrischen Belastung.....	25
3.2.5 Einfluss der mechanischen Belastung.....	26
3.2.6 Zusammenfassung	26
3.3 PEDT/PSS	27
3.3.1 Einfluss der Chemie	27
3.3.2 Einfluss der Feuchtigkeit	28
3.3.3 Einfluss von UV und sichtbarem Licht.....	28
3.3.4 Einfluss der Temperatur	28
3.3.5 Einfluss der elektrischen Belastung.....	29
3.3.6 Einfluss der mechanischen Belastung.....	30
3.3.7 Zusammenfassung.....	30
3.4 Polymerelektrolyt	31
3.4.1 Einfluss der Feuchtigkeit	31
3.4.2 Einfluss von UV und sichtbarem Licht.....	31
3.4.3 Einfluss der Temperatur	32

3.4.4	Einfluss der elektrischen Belastung	32
3.4.5	Zusammenfassung	32
3.5	Titanoxide (TiO_x).....	33
3.5.1	Einfluss der Feuchtigkeit.....	33
3.5.2	Einfluss der UV-Bestrahlung.....	34
3.5.3	Einfluss der Temperatur.....	34
3.5.4	Einfluss der elektrischen Belastung	34
3.5.5	Einfluss der mechanischen Belastung	35
3.5.6	Zusammenfassung	35
3.6	Auswertung der Literaturübersicht.....	36
3.6.1	Zusammenfassung der Literaturübersicht.....	36
3.6.2	Bewertung der Literaturübersicht.....	36
3.6.3	Erstellung des Versuchsplans.....	39
4	Charakterisierung des Langzeitverhaltens der Einzelschichten.....	42
4.1	Versuchsplan für Alterungsversuche.....	42
4.2	Alterungsversuche	43
4.3	Charakterisierungsmethoden.....	46
4.4	Materialien.....	49
4.5	Ergebnisse und Diskussion	51
4.5.1	Einfluss der mechanischen Belastung	51
4.5.2	Einfluss der Zeit	53
4.5.3	Einfluss von Temperatur und Zeit mit anschließender mechanischer Belastung.....	54
4.5.4	Einfluss von Feuchte und Zeit mit anschließender mechanischer Belastung.....	59
4.5.5	Einfluss von Temperatur, Feuchte, Zeit und anschließender mechanischer Belastung	62
4.5.6	Einfluss von Temperatur in Kombination mit Feuchte, Licht und Zeit.....	67
4.5.7	Zusammenfassung	72
4.6	Modellbildung des Langzeitverhaltens der Einzelschichten	73
4.6.1	Theorie zur statistischen Analyse	73
4.6.2	Modellbildung.....	77
5	Charakterisierung des Langzeitverhaltens des Gesamtsystems.....	85
5.1	Vorversuche zum Herstellungsprozess	85
5.2	Alterungsversuche	92
5.3	Charakterisierungsmethoden.....	94
5.4	Ergebnisse und Diskussion	96
5.4.1	Einfluss der elektrischen Belastung	96
5.4.2	Einfluss der Zeit	103
5.4.3	Einfluss der Zeit in Kombination mit elektrischer Belastung...	109
5.4.4	Einfluss der Temperatur.....	113
5.4.5	Zusammenfassung	116
5.5	Modellbildung des Langzeitverhaltens des Gesamtsystems	116
5.6	Alterungsversuche an Alternativsystemen.....	121

5.6.1 Variante mit Poly(4-lithium styrol sulfonsäure)-Elektrolyt	122
5.6.2 Variante mit Polyurethanelektrolyt.....	126
5.6.3 Zusammenfassung.....	131
6 Überblick über Haupteffekte von Alterungseinflüssen.....	133
7 Zusammenfassung	135
Literaturverzeichnis	I
Abkürzungsverzeichnis	VIII
Symbolverzeichnis	X
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIII
Anhangsverzeichnis	XV