

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Vornorm ist ...

Inhalt

	Seite
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten	6
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	8
Einleitung	11
1 Anwendungsbereich	13
2 Normative Verweisungen	13
3 Begriffe	14
3.1 Allgemeine Begriffe	14
4 Prüfverfahren.....	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Mechanische Eigenschaften	18
4.2.1 Allgemeines	18
4.2.2 Dicke.....	18
4.2.3 Flächengewicht.....	19
4.2.4 Zugfestigkeit/Bruchdehnung.....	20
4.2.5 Kräuseln	22
4.3 Haftfestigkeitsprüfung.....	22
4.3.1 Zweck	22
4.3.2 Betrachtungen zur Wahl der Haftfestigkeitsprüfung.....	22
4.3.3 Probenherstellung/-vorbereitung	26
4.3.4 Probenvorbehandlung	26
4.3.5 Prüfmittel und -verfahren.....	26
4.3.6 Haftfestigkeitsprüfungen für Backsheet- und Frontsheet-Grenzflächen	27
4.3.7 Abschließende Messungen	28
4.3.8 Prüfbericht	29
4.4 Thermische Eigenschaften	30
4.4.1 Relative Wärmebeständigkeit.....	30
4.4.2 Maßhaltigkeit	31
4.4.3 Relative Wärmeausdehnung (CTE)	32
4.4.4 Wärmeleitfähigkeit	33
4.5 Elektrische Eigenschaften	33
4.5.1 Durchschlagspannung.....	33
4.5.2 Abstand durch Isolierung (DTI)	35
4.5.3 Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI).....	38
4.5.4 Spezifischer Durchgangswiderstand	39
4.6 Optische Eigenschaften.....	40

	Seite	
4.6.1	Allgemeines.....	40
4.6.2	Sichtprüfung.....	40
4.6.3	Solargewichteter Transmissionsgrad von Frontsheets.....	41
4.6.4	Solargewichteter Reflexionsgrad von Frontsheets.....	43
4.6.5	Farbmessungen (L*, a*, b*).....	44
4.6.6	Vergilbungsindex YI.....	45
4.6.7	Oberflächenglanz.....	46
4.7	Diffusionseigenschaften.....	46
4.7.1	Wasserdampf-Durchlässigkeit.....	46
4.7.2	Sauerstoff-Durchlässigkeit.....	47
4.8	Chemische Eigenschaften.....	47
4.8.1	Lösemittelbeständigkeit.....	47
4.9	Sonstige Eigenschaften.....	49
4.9.1	Entzündbarkeit.....	49
4.10	Beschleunigte Alterungsprüfungen.....	49
4.10.1	Zweck.....	49
4.10.2	Prüfung mit feuchter Wärme (DHT) bei erhöhter Temperatur und Feuchtigkeit.....	50
4.10.3	UV-Bewitterung bei erhöhten Temperatur- und Feuchtwerten.....	51
5	Prüfbericht.....	53
5.1	Zweck.....	53
5.2	Angaben.....	54
5.2.1	Allgemeines.....	54
5.2.2	Beschreibung der Schichtfolge.....	54
5.2.3	Prüfergebnisse und Angabeanforderungen.....	54
6	Datenblatt.....	56
6.1	Zweck.....	56
6.2	Angaben.....	56
7	Produktkennzeichnung (Etikett).....	56
Anhang A (informativ) Übersicht zur Haftfestigkeitsprüfung von Frontsheets und Backsheets.....		57
Anhang B (normativ) Verfahren der Haftfestigkeitsprüfung im PV-Zusammenhang.....		59
B.1	180°-Schälfestigkeitsprüfung.....	59
B.1.1	Prüflinge.....	59
B.1.2	Verfahren.....	59
B.2	T-Schälfestigkeitsprüfung.....	60
B.2.1	Probenherstellung.....	60
B.2.2	Verfahren.....	62
B.3	Dynamische Zugprüfung (T-Abreißversuch).....	62
B.3.1	Anwendungsbereich und Zweck.....	62
B.3.2	Prinzip.....	62

	Seite
B.3.3 Prüflinge	62
B.3.4 Messverfahren.....	63
B.3.5 Abschließende Messungen	63
B.4 Dynamische Zugscherprüfung	64
B.4.1 Anwendungsbereich	64
B.4.2 Prinzip.....	64
B.4.3 Prüflinge	64
B.4.4 Messverfahren.....	65
B.4.5 Abschließende Messungen	66
Anhang C (normativ) Haftfestigkeitsprüfung von Beschichtungen mittels Gitterschnitt	68
C.1 Allgemeines	68
C.2 Prüfmittel	68
C.3 Verfahren.....	68
Anhang D (normativ) DC-Durchschlagsspannung	71
D.1 Prüfmittel	71
D.2 Umgebendes Medium	71
D.3 Verfahren.....	71
D.4 Durchschlagkriterien.....	72
Anhang E (informativ) Abriebprüfung	73
E.1 Zweck	73
E.2 Verfahren.....	73
Anhang F (normativ) Spektralphotometrische Messungen	74
F.1 Prüfgerät.....	74
F.2 Verfahren.....	74
F.3 Probenahme	74
Anhang G (normativ) Probenahme von Folien	76
G.1 Zweck	76
G.2 Verfahren.....	76
Anhang H (normativ) Probenherstellung	77
H.1 Zweck	77
H.2 Probenaufbau	77
H.2.1 Allgemeine Betrachtungen	77
H.2.2 Werkstoffe und Verfahren.....	77
H.2.3 Übersicht	78
Bilder	
Bild 1 – Typ des Prüflings	20
Bild 2 – Schematische Darstellung der Versagensarten Adhäsionsbruch und Kohäsionsbruch für Zugscherversuch (oben) und T-Abreißversuch (unten)	24
Bild 3 – Eine und mehrere Versagensarten.....	29

	Seite
Bild 4 – Prüfling vor und nach dem Schwinden.....	31
Bild 5 – Prüfling vor und nach dem Laminieren.....	36
Bild 6 – Richtungen für die Herstellung des Querschnitts (senkrecht zur Drahtposition)	37
Bild 7 – Beispielquerschnitt eines Backsheets mit einer weißen E-Schicht, die vom Löt draht verdrängt wurde. Der Löt draht wurde entfernt.	38
Bild 8 – Kurven der externen Quantenausbeute von verschiedenen PV-Zellen-Technologien	42
Bild 9 – Solarspektrum, a) intensitätsgewichtet und b) photonengewichtet, sowie typische Reflexionsgradkurven von weißen und schwarzen Backsheet-Materialien	42
Bild 10 – Prüftafel und Prüfling	59
Bild 11 – Befestigung der Probe für den 180°-Schälversuch (zur Anwendung bei biegbaren Proben) und Querschnitt der Probe	60
Bild 12 – Sheet-Sandwich (oben), aus dem die Prüflinge für den T-Schälversuch hergestellt werden	61
Bild 13 – Schema der dynamischen Zugprüfung (T-Abreißversuch)	62
Bild 14 – Schema der Abreißprobe (im Querschnitt) für eine Prüfung von laminierten Backsheets	63
Bild 15 – Variablen beim dynamischen Zugversuch	63
Bild 16 – Schema der Zugscherkraft	64
Bild 17 – Querschnittsschema des Zugscherversuch-Prüflings für einen laminierten Backsheet-Coupon	65
Bild 18 – Einzelheiten des Zugscherversuch-Prüflings (ISO 4587, Bild 1)	65
Bild 19 – Übersicht der Zugscherversuchsbedingungen	66
Bild 20 – Schema des dynamischen Zugscherversuchs	66
Bild 21 – Schneidwerkzeug	68
Bild 22 – Gesamtschnittbild für 11 Schneiden mit 1 mm Abstand	69
Bild 23 – a) Klebeband auf dem eingeritzten Abschnitt und b) dessen Abziehen	69
Bild 24 – Einstufungsmaßstab für Oberflächenabtrag (auf Grundlage der Klebeband-Kontaktfläche)	70
Bild 25 – Gleiche Elektroden für die Spannungsfestigkeitsprüfung (aus IEC 60243-1, Bild 1b).....	71
 Tabellen	
Tabelle NA.1	7
Tabelle 1 – Prüfmatrix	55
Tabelle 2 – Übersicht über die verschiedenen Haftfestigkeitsprüfungen und ihrer allgemeinen Eignung zum Prüfen von Frontsheet- und Backsheet-Polymerwerkstoffen im Rahmen von PV.....	57
Tabelle 3 – Übersicht zur geeigneten Probenherstellung für Werkstoffprüfungen unter Berücksichtigung der Formateinschränkungen in der Bewitterungsapparatur	78