

DIN EN 13206



ICS 65.040.30; 83.140.10

Einsprüche bis 2024-09-19
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13206:2020-04**Entwurf****Kunststoffe –
Thermoplastische Abdeckfolien für den Einsatz in der Landwirtschaft
und im Gartenbau;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13206:2024**

Plastics –

Thermoplastic covering films for use in agriculture and horticulture;
German and English version prEN 13206:2024

Plastiques –

Films de couverture thermoplastiques pour utilisation en agriculture et horticulture;
Version allemande et anglaise prEN 13206:2024**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-07-19 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 111 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 13206:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „CEN/TC 249“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-04-10 AA „Thermoplastische Folien für den Einsatz in der Landwirtschaft“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die in diesem Dokument zitierten Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 4593	siehe	DIN ISO 4593
ISO 9370	siehe	DIN ISO 9370 (zurückgezogen)

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13206:2020-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 5 wurde hinzugefügt;
- b) Abschnitt 10, Abschnitt 11 und Abschnitt 12 wurden geändert;
- c) Abschnitt 13 wurde hinzugefügt;
- d) Abschnitt 14 wurde geändert; für weitere Informationen siehe prEN 18109;
- e) der normative Anhang G wurde geändert, um eine allgemeine Anleitung für die Installation, die Nutzung und die Entsorgung von Abdeckfolien zu geben.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 4593, *Prüfung von Kunststoff-Folien — Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung*

DIN ISO 9370, *Kunststoffe — Apparative Bestimmung der Bestrahlung in Bewitterungsprüfungen — Allgemeine Hinweise und Grundprüfung*

– Leerseite –

Juli 2024

prEN 13206

**Kunststoffe – Thermoplastische Abdeckfolien für den Einsatz in der Landwirtschaft
und im Gartenbau**

Plastics – Thermoplastic covering films for use in agriculture and horticulture

Plastiques – Films de couverture thermoplastiques pour utilisation en agriculture et horticulture

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Arten und Einsatz	11
5 Materialien	11
6 Beständigkeit	12
7 Anforderungen	12
7.1 Allgemeine Anforderungen	12
7.2 Anforderung an das Aussehen	15
8 Prüfverfahren	15
8.1 Bestimmung der Dicke	15
8.2 Bestimmung der Breite	15
8.3 Bestimmung von Zugeigenschaften	16
8.4 Bestimmung der Schlagfestigkeit	16
8.4.1 Allgemeines	16
8.4.2 Nicht gefalteter Bereich	16
8.4.3 Im Faltenbereich	16
8.5 Bestimmung der Dehnung unter stetiger Belastung (Kriechversuch)	17
8.5.1 Kurzbeschreibung	17
8.5.2 Vorrichtung	17
8.5.3 Folienproben	18
8.5.4 Prüfbedingungen	18
8.5.5 Durchführung der Prüfung	18
8.5.6 Auswertung der Ergebnisse	19
8.6 Bestimmung der Durchlässigkeit für sichtbares Licht	19
8.7 Bestimmung der Trübung	19
8.8 Bestimmung des Infrarot(IR)-Wirkungsgrades (η_{IR}) (thermisch klare und thermisch diffuse Folien)	19
8.8.1 Kurzbeschreibung	19
8.8.2 Vorrichtung	19
8.8.3 Durchführung der Prüfung	20
8.8.4 Auswertung der Ergebnisse	20
8.9 Bestimmung der Witterungsbeständigkeit	20
8.9.1 Kurzbeschreibung	20
8.9.2 Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	20
8.9.3 Prüfverfahren	21
8.9.4 Berechnung und Angabe von Ergebnissen	21
8.10 Bestimmung des Chlorgehaltes von gebrauchten Folien	21
8.11 Bestimmung des Schwefelgehaltes von gebrauchten Folien	21
8.12 Bestimmung der Rollen-/Stücklänge	22
9 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Folien	22
9.1 Abnahmeprüfung	22
9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen	22
10 Bezeichnung	23
11 Kennzeichnung	23
11.1 Kennzeichnung auf der Verpackung oder Etikett	23
11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung oder Etikett	24
12 Anweisungen für die Installation und Nutzung von Abdeckfolien	25
13 Recycling- und entsorgungsgerechte Gestaltung von Abdeckfolien	25
13.1 Gestaltung für das mechanische Recycling	25

14	Anweisungen zum Entsorgen und Sammeln von gebrauchten Abdeckfolien	26
Anhang A (informativ)	Bestrahlung durch andere Lichtquellen	28
A.1	Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	28
A.1.1	Beständigkeitsklassifikation	28
A.1.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	28
A.1.3	Prüfverfahren	30
A.1.4	Berechnung und Angabe von Ergebnissen	30
A.2	Fluoreszenz-UV-Lampen	30
A.2.1	Beständigkeitsklassifikation	30
A.2.2	Bestrahlung durch Fluoreszenz-UV-Lampen	30
A.2.3	Prüfverfahren	31
A.2.4	Berechnung und Angabe von Ergebnissen	31
Anhang B (informativ)	Empirische Korrelation zwischen den Dauern künstlicher und natürlicher Bewitterung von Abdeckfolien	32
B.1	Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	32
B.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	35
B.3	Bestrahlung durch Fluoreszenz-UV-Lampen	35
Anhang C (normativ)	Bestimmung des Chlorgehalts durch Coulometrie	37
C.1	Kurzbeschreibung	37
C.2	Prüfeinrichtung und Reagenzien	37
C.3	Durchführung der Prüfung	37
C.3.1	Allgemeines	37
C.3.2	Konditionierung	38
C.3.3	Verifizierung der Prüfeinrichtung	39
C.3.4	Probenanalyse	39
C.4	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	39
C.5	Prüfbericht	39
C.6	Präzision	40
C.7	Bestimmung des Chlorgehalts in Anwesenheit von Benzotriazol	40
Anhang D (normativ)	Bestimmung des Schwefelgehalts nach dem ICP -OES-Verfahren	41
D.1	Anwendungsbereich	41
D.2	Geräte und Reagenzien	41
D.2.1	Geräte	41
D.2.2	Reagenzien	41
D.3	Analyseverfahren	41
D.3.1	Allgemeine Grundsätze des ICP-OES	41
D.3.2	Instrumentenbedingungen	42
D.4	Vorbereitung und Kalibrierung der Normale	42
D.4.1	Allgemeines	42
D.4.2	Vorbereitung der Kalibrier-Blindprobe	42
D.4.3	Lösung des internen Normals	42
D.4.4	S-Kalibriernormal	42
D.5	Probenvorbereitung (Aufschluss)	43
D.6	Schwefelmessung	43
D.7	Auswertung der Ergebnisse	43
D.8	Schwefelbestimmung bei Anwesenheit von Ni-Löschern	44
D.9	Beispiele für Bedingungen	44
D.9.1	Bedingungen für das ICP-OES-Messgerät	44
D.9.2	Interne Herstellung des Normals und Herstellung der Kalibrierblindprobe	44
Anhang E (informativ)	Alternatives Verfahren für die Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehalts durch Röntgenfluoreszenz	46
E.1	Kurzbeschreibung	46
E.2	Einleitung	46
E.3	Vorrichtung	46
E.3.1	Ausrüstung	46
E.3.2	Probenhalter	46
E.4	Durchführung der Prüfung	46

E.5	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	46
E.6	Prüfbericht	46
Anhang F (informativ)	Alternative Verfahren für die Bestimmung des Schwefelgehalts durch UV-Fluoreszenz oder Coulometrie	48
F.1	Kurzbeschreibung	48
F.2	UV-Fluoreszenzverfahren	48
F.2.1	Kurzbeschreibung	48
F.2.2	Vorrichtung	48
F.2.3	Herstellung der Referenzlösungen	48
F.2.4	Probenherstellung	49
F.2.5	Durchführung der Prüfung	49
F.2.6	Berechnung und Angabe von Ergebnissen	50
F.2.7	Prüfbericht	50
F.2.8	Präzision	50
F.3	Coulometrie	50
F.3.1	Kurzbeschreibung	50
F.3.2	Vorrichtung	50
F.3.3	Herstellung der Referenzlösungen	51
F.3.4	Probenherstellung	51
F.3.5	Durchführung der Prüfung	52
F.3.6	Berechnung und Angabe von Ergebnissen	52
F.3.7	Prüfbericht	52
F.3.8	Präzision	52
Anhang G (normativ)	Grundlegende Anleitung für die Installation, Nutzung und Entsorgung von Abdeckfolien	53
G.1	Folien für die Abdeckung von Gewächshäusern	53
G.2	Abdeckfolien für niedrige Gewächshaustunnel	53
Anhang H (informativ)	Industriestandard-Folienformate	54
	Literaturhinweise	55

Bilder

Bild 1	— Position des Auftreffpunkts an den Falten	17
Bild 2	— Typische Prüfeinrichtung	18
Bild B.1	— Korrelationsdiagramm: Dauer der Bestrahlung mit Xenonbogenlampen bei 0,35 W/(m²nm) und der Beanspruchung durch Globalstrahlung	34
Bild H.1	— Industriestandard-Folienformate	54

Tabellen

Tabelle 1	— Eigenschaften und Einsatzgebiete von Abdeckfolien	11
Tabelle 2	— Klassifizierung der Witterungsbeständigkeit	12
Tabelle 3	— Anforderungen an nicht-thermische Folien	13
Tabelle 4	— Anforderungen an thermisch klare Folien	13
Tabelle 5	— Anforderungen an thermisch diffuse Folien	14
Tabelle 6	— Bestrahlungszyklus und Prüfbedingungen	21
Tabelle 7	— Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung einer Abdeckfolie	25
Tabelle 8	— Richtlinie für die recyclinggerechte Gestaltung verbundener Bauteile	26
Tabelle A.1	— Beständigkeitsklassifikation	28
Tabelle A.2	— Beständigkeitsklassifikation	30
Tabelle A.3	— Bestrahlungszyklus und Prüfbedingungen	31
Tabelle B.1	— Korrelation zwischen der künstlichen Bewitterung durch Bestrahlung mit Xenonbogenlampen bei 0,35 W/(m² · nm) und der natürlichen Bewitterung	32

Tabelle B.2 — Korrelation zwischen der Bewitterung durch Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen und der natürlichen Bewitterung	35
Tabelle B.3 — Korrelation zwischen der Bewitterung durch Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-A-Lampen und der natürlichen Bewitterung	35
Tabelle F.1 — Referenzlösungen	49
Tabelle F.2 — Referenzlösungen	51

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13206:2017+A1:2020 ersetzen.

prEN 13206:2024 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 13206:2017+A1:2020:

- Abschnitt 5 zu Materialien wurde hinzugefügt;
- Abschnitt 10, Abschnitt 11 und Abschnitt 12 zu Bezeichnung, Kennzeichnung und Anweisungen zur Lagerung, Anbringung und Nutzung von Abdeckfolien wurden abgeändert;
- Abschnitt 13 über das recyclinggerechte Produktdesign am Ende der Lebensdauer von Abdeckfolien wurde hinzugefügt;
- Abschnitt 14 bezüglich Anweisungen zur Entsorgung und Sammlung gebrauchter Abdeckfolien wurde abgeändert; für weitere Informationen siehe prEN 18109¹;
- der normative Anhang G wurde geändert, um eine allgemeine Anleitung für die Installation, die Nutzung und die Entsorgung von Abdeckfolien zu bieten.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

¹ In Vorbereitung

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an maßliche, mechanische, optische und thermische Eigenschaften von thermoplastischen Folien zur Verwendung als Abdeckung für ständige oder temporäre Gewächshäuser sowie begehbare Tunnel und niedrige Tunnel zur Verfrühung und teilweisen Verfrühung im Gemüse-, Obst- und Blumenanbau fest.

Flachgelegte perforierte Abdeckfolien werden ebenfalls durch den Anwendungsbereich dieses Dokuments Norm abgedeckt.

Dieses Dokument legt eine Klassifikation bezüglich der Beständigkeit von Abdeckfolien und der in diesem Dokument in Bezug genommenen Prüfverfahren fest.

Außerdem legt dieses Dokument auch Prüfverfahren für die Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehaltes von gebrauchten Folien fest.

Dieses Dokument gilt für thermoplastische Abdeckfolien auf der Grundlage von Polyethylen- und/oder Ethylen-Copolymer-Werkstoffen mit Dicken von 20 µm bis mehr als 250 µm, die für den Einsatz in der Landwirtschaft und im Gartenbau in Europa bestimmt sind und zu folgenden Arten gehören: nicht-thermische Folien, thermisch klare Folien und thermisch diffuse Folien.

Darüber hinaus legt dieses Dokument Hinweise für den Einsatz, die Anwendung und die Entsorgung von Abdeckfolien fest. Sie legt die üblicherweise erwartete Lebensdauer sowie Regeln fest, die die Bewertung der im Falle eines Versagens noch vor Ablauf der Mindesthaltbarkeitsdauer verbleibenden Nutzbarkeit ermöglicht.

ANMERKUNG Durch diese Regeln kann der Restwert der Folien geschätzt werden. Diese Vorgaben gelten nur für die Folie selbst und den an ihr eingetretenen Schaden. Alle sonstigen Probleme fallen in den Anwendungsbereich der branchenüblichen Praktiken und der allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 16472:2014, *Kunststoffe — Verfahren zur künstlich beschleunigten Alterung bei Verwendung von Quecksilberdampflampen*

prEN 18109:2024, *Kunststoffe — Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse — Installation, Verwendung, Abbau, Sortierung, Sammlung, Aufbereitung für das Recycling und Richtlinien für recyclinggerechte Gestaltung*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1)*

EN ISO 527-3, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3)*

EN ISO 4892-1, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung (ISO 4892-1)*

EN ISO 4892-2:2013, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 2: Xenonbogenlampen (ISO 4892-2:2013)*

EN ISO 4892-3:2016, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 3: UV-Leuchtstofflampen (ISO 4892-3:2016)*

E DIN EN 13206:2024-08
prEN 13206:2024 (D)

EN ISO 7765-1:2004, *Kunststofffolien und -bahnen — Bestimmung der Schlagfestigkeit nach dem Fallhammerverfahren — Teil 1: Eingrenzungsverfahren (ISO 7765-1:2004)*

ISO 4591, *Plastics — Film and sheeting — Determination of average thickness of a sample, and average thickness and yield of a roll, by gravimetric techniques (gravimetric thickness)*

ISO 4592, *Plastics — Film and sheeting — Determination of length and width*

ISO 4593, *Plastics — Film and sheeting — Determination of thickness by mechanical scanning*

ISO 22095, *Chain of custody — General terminology and models*

ISO/TR 19032, *Plastics — Use of polyethylene reference specimens (PERS) for monitoring laboratory and outdoor weathering conditions*

ASTM D 1003-13, *Standard Test Method for Haze and Luminous Transmittance of Transparent Plastics*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Breite

Gesamtbreite einer Folie im flach ausgelegten Zustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Millimeter (*mm*) angegeben.

3.2

Nennbreite

vom Hersteller/Lieferant angegebene Folienbreite

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Millimeter (*mm*) angegeben.

3.3

Nenn Dicke

vom Hersteller/Lieferant angegebene Foliendicke

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Mikrometer (μm) angegeben.

3.4

Rollenlänge

Größtmaß der Folie, das der Länge der abgerollten Folienrolle entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Meter (*m*) angegeben.

3.5

Nennlänge

vom Hersteller/Lieferant angegebene Länge einer Folienrolle oder eines Folienstücks

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Meter (*m*) angegeben.

3.6

Nennmasse

vom Hersteller/Lieferant angegebene Masse einer Folienrolle oder eines Folienstücks

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Kilogramm (*kg*) angegeben.

3.7

Laufrichtung

MD, en: machine direction

Richtung parallel zur Länge der Folienrolle entsprechend der Extrusionsrichtung

3.8

Querrichtung

TD, en: transverse direction

Richtung parallel zur Breite (im rechten Winkel zur Länge) der Folie

3.9

üblicherweise erwartete Lebensdauer

zwischen dem Hersteller/Lieferant und dem Kunden vereinbarte festgelegte erwartete Lebensdauer oder die standardmäßig Mindestnutzungsdauer, die die Folie einhalten muss

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Jahren, Monaten oder Vegetationsperioden angegeben.

3.10

tatsächlich nutzbare Lebensdauer

Zeitraum, dessen Dauer mit dem Datum des ersten Einsatzes der Folie bis zu deren Rückbau oder im Versagensfall bis zu einem früheren Datum definiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Monaten, Jahren oder Vegetationsperioden angegeben.

3.11

Nutzungsverhältnis

Verhältnis der tatsächlich nutzbaren Lebensdauer einer Folie zu ihrer üblicherweise erwarteten Lebensdauer

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird als dimensionsloses Verhältnis oder in Prozent (%) angegeben.

3.12

verbleibendes Nutzungspotential

Differenz zwischen der üblicherweise erwarteten Lebensdauer einer Folie und ihrer tatsächlich nutzbaren Lebensdauer

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird in Monaten angegeben.

3.13

Strahlungsbeanspruchung

H

Zeitintegral der Bestrahlungsstärke in Joule je Quadratmeter (J/m^2)

[QUELLE: ISO 9370:2009, 3.27]

3.14

recyclinggerechte Gestaltung

Gestaltung des Produkts einschließlich des damit verbundenen Zubehörs, um seine Recyclingfähigkeit im Rahmen der aktuellen Praktiken der Beseitigungs-, Sortierungs-, Sammlungs- und Recyclingsysteme sicherzustellen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zweck der Kriterien der recyclinggerechten Gestaltung besteht darin, in der Lage zu sein, die Rezyklate im selben Produkt unabhängig vom Materialhersteller nutzen zu können.

[QUELLE: prEN 18109]

3.15

mechanisches Recycling

Verarbeitung von Kunststoffabfall zu Sekundärrohstoffen oder Produkten, ohne signifikante Veränderung der chemischen Struktur des Materials

Anmerkung 1 zum Begriff: Für „Sekundärrohstoff“ wird das Synonym „Rezyklat“ verwendet.

[QUELLE: EN ISO 472:2013, 2.1697, modifiziert – „Kunststoffabfällen“ zu „Kunststoffabfall“ geändert; Anmerkung 1 zum Begriff geändert]

3.16

Post-consumer Kunststoff

Kunststoffabfall, den die Endverbraucher aus Produkten, die den beabsichtigten Zweck erfüllt haben und nicht mehr wie ursprünglich vorgesehen gebraucht werden können, erzeugt haben

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Englischen wird die Benennung „Post-use“ manchmal synonym mit „post-consumer“ verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Wird häufig mit „PCR“ abgekürzt.

[QUELLE: EN 17615:2022, 3.192, modifiziert]

3.17

Kunststoff vor Gebrauch

aus einem Abfallstrom während der Fertigung abgeleitetes Material

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgenommen ist die Wiederverwendung von Material wie Regenerat, Mahlgut oder Ausschuss, das in einem bestimmten Prozess angefallen ist und im selben Prozess wieder eingesetzt werden kann, in dem es entstanden ist.

3.18

Rezyklatgehalt

Massenanteil an recyceltem Kunststoff in einem Produkt oder einer Verpackung

Anmerkung 1 zum Begriff: Nur Materialien vor und nach dem Gebrauch dürfen als Rezyklatgehalt betrachtet werden, in Übereinstimmung mit der folgenden Verwendung der Begriffe.

3.19

kontrolliertes Mischmodell

Chain-of-Custody-Modell, bei dem Materialien oder Produkte mit einer Reihe festgelegter Merkmale nach bestimmten Kriterien mit Materialien oder Produkten ohne diese Reihe von Merkmalen gemischt werden, was zu einem bekannten Anteil der festgelegten Merkmale in der Endausgabe führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die festgehaltene Forderung bezieht sich unter Umständen auf einen bestimmten Prozentsatz auf Chargenebene und/oder auf Standortebene.

[QUELLE: ISO 22095:2020, 3.3.3]

3.20

nationales Sammelsystem

NCS, en: national collection scheme

freiwilliges oder verpflichtendes nationales Sammelsystem für bestimmte Kunststofffraktionen, die in der Landwirtschaft oder im Gartenbau verwendet werden

4 Arten und Einsatz

Die verschiedenen Arten von Abdeckfolien sind mit ihren optischen und thermischen Eigenschaften sowie den Einsatzgebieten in Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1 — Eigenschaften und Einsatzgebiete von Abdeckfolien

Folienart	Optische und thermische Eigenschaften	Verwendung
Nicht-thermisch (NTh)	Geringer Infrarot(IR)-Wirkungsgrad	Ernteverfrühung und teilweise Ernteverfrühung
Thermisch klar (ThC)	Hohe Durchsichtigkeit Hoher Infrarot(IR)-Wirkungsgrad	Gleiche Einsatzgebiete wie normale Folie, wenn ein höherer IR-Wirkungsgrad gefordert ist
Thermisch diffus (ThD)	Streuung des Lichts Hoher Infrarot(IR)-Wirkungsgrad	Gleiche Einsatzgebiete wie normale Folie, wenn ein höherer IR-Wirkungsgrad und Streuung des Lichts gefordert sind

5 Materialien

Abdeckfolien nach diesem Dokument werden üblicherweise hergestellt aus:

- Polyethylen geringer Dichte (PE-LD), linearem Polyethylen geringer Dichte (PE-LLD) und daraus bestehenden Mischungen;
- Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisaten (EVAC) und daraus hergestellten Mischungen mit PE-LD oder PE-LLD;
- Ethylen-Butylacrylat-Copolymerisaten (EBA) und daraus hergestellten Mischungen mit PE-LD oder PE-LLD.

Die Materialien können aus Neumaterial- oder Recycling-Prozessen stammen. Der Lieferant sollte auf Anfrage durch den Käufer grundlegende Informationen zur Materialhistorie bereitstellen.

Das Produkt muss entsprechend der in Abschnitt 12 festgelegten recyclinggerechten Gestaltung für das mechanische Recycling als PE-Fraktion geeignet sein.

Der Rezyklatgehalt in der Folie muss anhand des Verhältnisses von Rezyklaten aus Post-consumer Kunststoffen und/oder Rezyklaten aus Kunststoffen vor Gebrauch unter Beachtung eines kontrollierten Mischmodells nach ISO 22095 verifiziert werden.

Der Kern, der Teil des Abdeckfolien-Produkts ist, ermöglicht das Abrollen der Abdeckfolie. Der Kern muss recyclingfähig sein und eindeutig in Bezug darauf gekennzeichnet werden, welcher Materialfraktion er bei der Sortierung zugeordnet wird.

6 Beständigkeit

Die Beständigkeit von Abdeckfolien wird anhand der Klassen N, A, B, C, D, E oder F beschrieben. Diese in Tabelle 2 angegebene Klassifizierung hängt von der Dauer der Beanspruchung der Folie durch künstliche Bewitterung mittels Xenonbogenlampen nach 8.9 ab, die eine Senkung des Wertes der Bruchdehnung auf 50 % des Anfangswertes oder weniger zur Folge hat.

Die Klasse der Beständigkeit ist vom Hersteller anzugeben.

Tabelle 2 — Klassifizierung der Witterungsbeständigkeit

Klasse	Mindestbestrahlungsdauer	
	h	
	Bei Bestrahlungsstärke (Schmalband – 340 nm) 0,35 W/(m ² · nm)	Bei Bestrahlungsstärke (Schmalband – 340 nm) 0,51 W/(m ² · nm)
N	400	280
A	2 000	1 400
B	3 500	2 450
C	5 400	4 070
D	6 800	4 670
E	8 500	5 830
F	10 700	7 350
G	Wird noch festgelegt	Wird noch festgelegt

Für Folien, deren Anwendung außerhalb Europas vorgesehen ist, können längere Beanspruchungsdauern als die für Folienklasse F, notwendig sein. In diesem Fall muss die Mindestbeanspruchungsdauer zwischen dem Hersteller/Lieferant und dem Kunden vereinbart werden.

Es dürfen auch andere Lichtquellen verwendet werden, sofern sich eine Korrelation zwischen den so ermittelten Prüfergebnissen und den nach einer unter natürlichen Bedingungen erfolgten Beanspruchung nachweisen lässt. Dies kann von Nutzen sein, wenn die in Tabelle 2 festgelegten Beanspruchungsdauern durch Xenonbogenlampen zu lang sind. Einzelheiten zu diesen Verfahren sind in Anhang A angegeben.

Im Fall von Uneinigkeit wird die Wahl des Bestrahlungsgeräts von Parteien entschieden. Wenn keine Einigung erzielt werden kann, ist die Bestrahlung mit Xenonbogenlampen mit 0,35 W/(m² · nm) bei 340 nm nach 8.9 und die Klassifizierung nach Tabelle 2 anzuwenden.

ANMERKUNG Eine empirische Korrelation zwischen der Dauerhaftigkeit von Abdeckfolien für Treibhäuser, die künstlicher Bewitterung und natürlicher Bestrahlung ausgesetzt werden, ist in Anhang B enthalten. Die Korrelationsstudie wurde mit einer Bestrahlung von 0,35 W/(m² · nm) im Schmalband (340 nm) durchgeführt.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

Nicht-thermische Folien, thermisch klare Folien und thermisch diffuse Folien müssen die entsprechenden Anforderungen in Tabelle 3 bis Tabelle 5 erfüllen.

Tabelle 3 — Anforderungen an nicht-thermische Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Unterabschnitt
	µm	≥ 20 ^a	≥ 60 ^b	≥ 100 ^c	≥ 150 ^d	≥ 200	
Aussehen	—	Muss 7.2 entsprechen					7.2
Maßeigenschaften							
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	±5					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	— 15 + 25 ^e					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke/ Nenndicke bei Gel	%	+100					8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	0, +4					8.2
Ebene Folie	%	0, +2,4					
Röhrenfolie							
Grenzabweichung der Rollenlänge von der Nennlänge	%	0, +4					8.12
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 19					8.3
Bruchdehnung (MD, TD)	%	≥ 250	≥ 300	≥ 350	≥ 400	≥ 450	8.3
Schlagfestigkeit							
Nicht gefalteter Bereich	g	≥ 100	≥ 150	≥ 300	≥ 350	≥ 450	8.4.2
Im Faltenbereich	g	≥ 75	≥ 100	≥ 150	≥ 200	≥ 250	8.4.3
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Durchlässigkeit für sichtbares Licht	%	≥ 90	≥ 88	≥ 88	≥ 85	≥ 85	8.6
^a 20 µm ≤ Nenndicke < 60 µm.							
^b 60 µm ≤ Nenndicke < 100 µm.							
^c 100 µm ≤ Nenndicke < 150 µm.							
^d 150 µm ≤ Nenndicke < 200 µm.							
^e Die Messung muss unter Ausschluss von Mängeln, z. B. Gel aus Recyclingmaterial, durchgeführt werden.							

Tabelle 4 — Anforderungen an thermisch klare Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Unterabschnitt
	µm	≥ 25 ^a	≥ 60 ^b	≥ 100 ^c	≥ 150 ^d	≥ 200	
Aussehen	—	Muss 7.2 entsprechen					7.2
Maßeigenschaften							
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	±5					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	— 15, +25 ^e					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke/ Nenndicke bei Gel	%	+100					8.1

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Unterabschnitt
	µm	≥ 25 ^a	≥ 60 ^b	≥ 100 ^c	≥ 150 ^d	≥ 200	
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	0, +4					8.2
Ebene Folie	%	0, +2,4					
Röhrenfolie							
Grenzabweichung der Rollenlänge von der Nennlänge	%	0, +4					8.12
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20					8.3
Bruchdehnung (MD, TD)	%	≥ 300	≥ 350	≥ 400	≥ 450	≥ 550	8.3
Schlagfestigkeit							
Nicht gefalteter Bereich	g	≥ 150	≥ 250	≥ 350	≥ 500	≥ 650	8.4.2
Im Faltenbereich	g	≥ 75	≥ 100	≥ 200	≥ 350	≥ 400	8.4.3
Elongation under a steady load (MD)	%	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Durchlässigkeit für sichtbares Licht	%	≥ 92	≥ 90	≥ 90	≥ 88	≥ 88	8.6
Trübung	%	≤ 20	≤ 25	≤ 25	≤ 30	≤ 30	8.7
IR-Wirkungsgrad	%	≥ 40	≥ 50	≥ 55	≥ 65	≥ 75	8.8
^a 25 µm ≤ Nenndicke < 60 µm.							
^b 60 µm ≤ Nenndicke < 100 µm.							
^c 100 µm ≤ Nenndicke < 150 µm.							
^d 150 µm ≤ Nenndicke < 200 µm.							
^e Die Messung muss unter Ausschluss von Mängeln, z. B. Gel aus Recyclingmaterial, durchgeführt werden.							

Tabelle 5 — Anforderungen an thermisch diffuse Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Unterabschnitt
	µm	≥ 25 ^a	≥ 60 ^b	≥ 100 ^c	≥ 150 ^d	≥ 200	
Aussehen	—	Muss 7.2 entsprechen					7.2
Maßeigenschaften							
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	±5					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	— 15, +25 ^e					8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke/ Nenndicke bei Gel	%	+100					8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	0, +4					8.2
Ebene Folie	%	0, +2,4					
Röhrenfolie							
Grenzabweichung der Rollenlänge von der Nennlänge	%	0, +4					8.12

Tabelle 5 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüf- verfahren Unterab- schnitt
	µm	≥ 25 ^a	≥ 60 ^b	≥ 100 ^c	≥ 150 ^d	≥ 200	
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20					8.3
Bruchdehnung (MD, TD)	%	≥ 200	≥ 220	≥ 350	≥ 400	≥ 500	8.3
Schlagfestigkeit							
Nicht gefalteter Bereich	g	≥ 100	≥ 160	≥ 300	≥ 400	≥ 500	8.4.2
Im Faltenbereich	g	≥ 75	≥ 110	≥ 200	≥ 250	≥ 350	8.4.3
Dehnung unter stetiger Belastung (MD)	%	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien							
Durchlässigkeit für sichtbares Licht	%	≥ 88	≥ 85	≥ 85	≥ 80	≥ 80	8.6
Trübung	%	≥ 30	≥ 30	≥ 30	≥ 35	≥ 35	8.7
IR-Wirkungsgrad	%	≥ 40	≥ 55	≥ 60	≥ 70	≥ 75	8.8
^a 25 µm ≤ Nenndicke < 60 µm.							
^b 60 µm ≤ Nenndicke < 100 µm.							
^c 100 µm ≤ Nenndicke < 150 µm.							
^d 150 µm ≤ Nenndicke < 200 µm.							
^e Die Messung muss unter Ausschluss von Mängeln, z. B. Gel aus Recyclingmaterial, durchgeführt werden							

7.2 Anforderung an das Aussehen

Die freien Enden der Rolle müssen mit Klebstreifen oder ähnlichen Mitteln gesichert sein, damit sich die Rolle nicht abwickeln kann.

Die Kanten müssen gleichmäßig abschließen, und es muss genügend Spannung vorhanden sein, damit sich die einzelnen Lagen bei der Handhabung der Rolle nicht seitlich verschieben können.

Die Folie muss homogen und frei von sichtbaren Mängeln sein, welche die Funktionsfähigkeit der Folie beeinträchtigen können; zur Kontrolle werden mindestens 2 m Folie abgewickelt und auf Armlänge gegen das Licht geprüft.

ANMERKUNG Anhang H enthält industrielle Standardformate von Folien.

8 Prüfverfahren

8.1 Bestimmung der Dicke

Die Dicke ist an einzelnen Punkten der Folie nach ISO 4593 zu bestimmen. Die durchschnittliche Dicke der Folie ist nach ISO 4591 oder ISO 4593 zu bestimmen. Die Prüfung ist an einem in Querrichtung von der Rolle geschnittenen Folienstreifen (TD) durchzuführen.

8.2 Bestimmung der Breite

Die Breite der Folie ist nach ISO 4592 zu bestimmen.

8.3 Bestimmung von Zugeigenschaften

Die Zugeigenschaften sind nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 unter Verwendung von fünf in allen Folienrichtungen, d. h. in Längs- und in Querrichtung (MD und TD), geschnittenen Proben vom Typ 2 mit einer Breite von 10 mm bei einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min zu bestimmen.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

Der so bestimmte Mittelwert muss die entsprechenden Anforderungen in Tabelle 3 bis Tabelle 5 erfüllen.

8.4 Bestimmung der Schlagfestigkeit

8.4.1 Allgemeines

ANMERKUNG Folien mit einer Breite über 2 000 mm werden vor dem Aufrollen üblicherweise mindestens einmal längs gefaltet. Diese Falten bleiben selbst nach dem Verlegen der Folie auf der Fläche erhalten, was die Prüfergebnisse beeinträchtigen kann.

Bei gefalteten Folien muss zwischen aus dem Faltenbereich entnommenen Proben und solchen Proben unterschieden werden, die aus nicht gefalteten Bereichen entnommen wurden.

8.4.2 Nicht gefalteter Bereich

Die Schlagfestigkeit im nicht gefalteten Bereich ist (durch den Fallbolzenversuch) nach EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A zu bestimmen.

Die Schlagfestigkeitsmasse m_f wird nach EN ISO 7765-1 in Gramm berechnet.

Die Schlagfestigkeitsmasse m_f muss die entsprechenden Anforderungen in Tabelle 3 bis Tabelle 5 erfüllen.

8.4.3 Im Faltenbereich

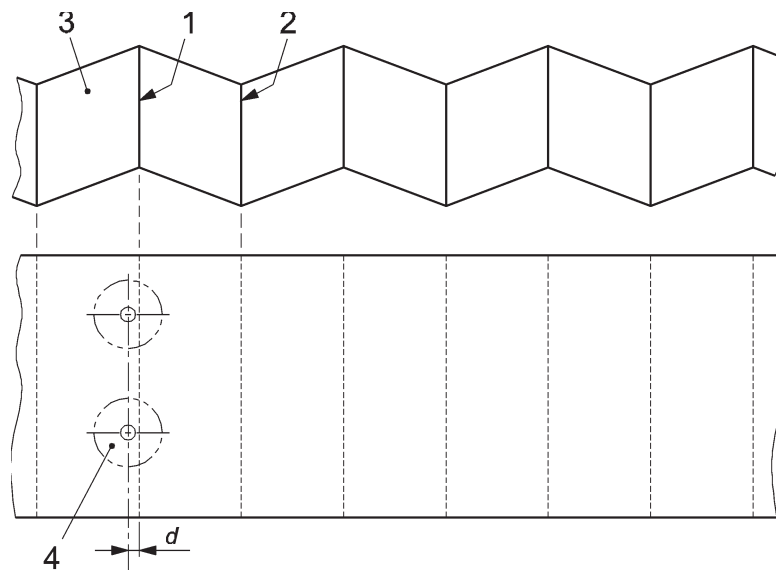
Die Schlagfestigkeit im Faltenbereich muss (durch das Fallhammerverfahren) mit Hilfe der in EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A, festgelegten Prüfeinrichtung bestimmt werden.

Die Folie wird mit der gekennzeichneten Seite auf der Prüfeinrichtung ausgebreitet, und jede Falte wird unter Verwendung der zutreffenden in den Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5 festgelegten Masse tangential zweimal geprüft; abwechselnd sind Innen- und Außenfalten zu prüfen. Die Tangentialprüfung erfolgt durch Vorwärtsschieben der Falte aus der senkrechten Achse der Einspannklemme um 13 mm. Siehe Bild 1.

Falls kein Versagen eintritt, wird das Ergebnis als „bestanden“ gewertet.

Falls ein Versagen eintritt, werden zwei weitere Prüfungen an der Falte, an der das Versagen eintrat, in der gleichen Lage (Innen- oder Außenfalte) durchgeführt. Tritt dann kein weiteres Versagen ein, so wird das Ergebnis als „bestanden“ gewertet, falls es jedoch zu einem oder gar zwei weiteren Ausfällen kommt, wird das Ergebnis als „nicht bestanden“ gewertet.

Wenn zwei weitere Versagen auftreten, wird das Ergebnis als „nicht bestanden“ gewertet.



Legende

- 1 Außenfalte
- 2 Innenfalte
- 3 Folie
- 4 senkrechte Achse der Einspannklemmen

Dabei ist
 $d = 13 \text{ mm}$

Bild 1 — Position des Auftreffpunkts an den Falten

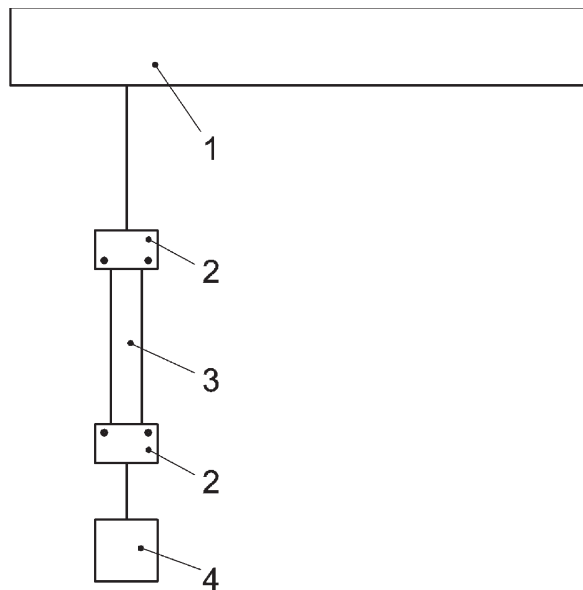
8.5 Bestimmung der Dehnung unter stetiger Belastung (Kriechversuch)

8.5.1 Kurzbeschreibung

Dieses Prüfverfahren dient zur Messung des Kriechverhaltens, das als Dehnung der Folie unter einer stetigen Belastung in senkrechter statischer Lage nach einer festgelegten Zeitspanne angegeben wird.

8.5.2 Vorrichtung

Ein typischer Prüfaufbau ist in Bild 2 dargestellt. Die Folienprobe wird von zwei Einspannklemmen gehalten, wobei die obere Einspannklemme an einem feststehenden Halter befestigt und an die untere Einspannklemme ein Gewicht angehängt wird, um eine stetige Belastung in der Folienprobe zu bewirken.



Legende

- 1 feste Auflage
- 2 Einspannklemmen
- 3 Folienprobe
- 4 Masse

Bild 2 — Typische Prüfeinrichtung

8.5.3 Folienproben

Es sind drei Folienproben in Längsrichtung (MD) mit den folgenden Maßen zu schneiden:

- Breite: 10 mm;
- Gesamtlänge: 140 mm.

Auf allen Folienproben werden die Messlängenmarkierungen festgelegt. Der Abstand zwischen den Markierungen (L_0) muss 100 mm betragen.

8.5.4 Prüfbedingungen

- a) Prüftemperatur: $23\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$;
- b) Prüflast: 4 MPa;
- c) Prüfdauer: 100 h.

8.5.5 Durchführung der Prüfung

An jeder Folienprobe werden die Dicke und die Mindestbreite gemessen, und unter Bezugnahme auf die gemessenen Werte wird der Wert der stetigen Belastung berechnet.

Die Folienprobe wird an zwei Stellen markiert, um die Messlänge (L_0) zu kennzeichnen.

Die Folienprobe wird in den Einspannklemmen befestigt.

Das für die Prüfung benötigte Gewicht wird auf den errechneten Wert eingestellt, z. B. durch Hinzufügen oder Wegnehmen von Bleischrot.

Die Folienprobe wird mit den Einspannklemmen und dem Prüfgewicht vorsichtig an dem feststehenden Halter aufgehängt, wobei ruckartige Bewegungen und Stöße zu vermeiden sind.

Während der Prüfung darf die Prüfeinrichtung keinen Erschütterungen oder Stößen ausgesetzt sein, durch welche das endgültige Messergebnis beeinflusst werden kann.

Nach 100 h wird der Abstand zwischen den beiden Markierungen, die die Messlänge (L) kennzeichnen, gemessen und aufgezeichnet.

Dieses Verfahren wird mit jeder einzelnen Folienprobe wiederholt.

8.5.6 Auswertung der Ergebnisse

Die Kriechdehnung A wird nach folgender Gleichung in Prozent berechnet:

$$A = \frac{L - L_0}{L_0} \times 100 \quad (1)$$

Dabei ist:

L_0 die ursprünglich gemessene Messlänge, in mm;

L das arithmetische Mittel der drei Messwerte des Abstandes zwischen den beiden die Messlänge bestimmenden Markierungen am Ende der Prüfung, in mm.

8.6 Bestimmung der Durchlässigkeit für sichtbares Licht

Die Gesamtdurchlässigkeit für sichtbares Licht wird nach ASTM D 1003-13 an fünf aus der Folie geschnittenen Proben bestimmt.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

Dieser Mittelwert muss die zutreffenden Anforderungen von Tabelle 3, Tabelle 4 und Tabelle 5 erfüllen.

8.7 Bestimmung der Trübung

Die Trübung ist nach ASTM D 1003-13 an fünf aus der Folie geschnittenen Proben zu bestimmen.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

Dieser Mittelwert muss die zutreffenden Anforderungen von Tabelle 4 und Tabelle 5 erfüllen.

8.8 Bestimmung des Infrarot(IR)-Wirkungsgrades (η_{ir}) (thermisch klare und thermisch diffuse Folien)

8.8.1 Kurzbeschreibung

Dieses Verfahren besteht in der Messung des IR-Durchlässigkeitsspektrums im Wellenzahlbereich von $1\,430\text{ cm}^{-1}$ bis 770 cm^{-1} (Wellenlängen zwischen $7\text{ }\mu\text{m}$ und $13\text{ }\mu\text{m}$).

Dieser Wellenlängenbereich entspricht dem maximalen Emissionsbereich der von der Erdoberfläche abgestrahlten Energie.

8.8.2 Vorrichtung

8.8.2.1 Infrarot-Spektralphotometer, mit dessen Hilfe sich der Transmissionsgrad im Bereich von $1\,500\text{ cm}^{-1}$ und 700 cm^{-1} kontinuierlich messen und aufzeichnen lässt.

8.8.2.2 Analysenwaage mit einer Fehlergrenze von 0,1 mg oder Planimeter.

ANMERKUNG Der IR-Wirkungsgrad kann auch mit Hilfe eines IR-Spektralphotometers mit einer zur Integration des Transmissionsgrades geeigneten Software bestimmt werden.

8.8.3 Durchführung der Prüfung

Die Messung erfolgt an fünf Probekörpern, die aus der zu prüfenden Folie geschnitten wurden.

Jeder Probekörper wird in den Probenhalter des Spektralphotometers eingespannt, und das Durchlässigkeitsspektrum zwischen $1\,500\text{ cm}^{-1}$ bis 700 cm^{-1} wird aufgezeichnet.

Die Fläche zwischen der einem Transmissionsgrad von 100 % entsprechenden Linie und der Spektralkurve wird mit Hilfe eines Planimeters oder nach dem folgenden Wägeverfahren gemessen.

Ein Blatt mit der Transmissionskurve (oder eine Kopie davon) ist zwischen $1\,430\text{ cm}^{-1}$ und 770 cm^{-1} entlang der Linien für 0 % und 100 % Durchlässigkeit auszuschneiden. Dieses Rechteck wird mit einer Genauigkeit von 0,1 mg gewogen. Diese Masse ist als P_{100} anzugeben.

Danach ist entlang des Umrisses des Spektrums zu schneiden und der die Durchlässigkeit darstellende Teil zu wägen.

Diese zweite Masse ist als P_t anzugeben.

8.8.4 Auswertung der Ergebnisse

Nach dem „planimetrischen Verfahren“ entspricht der prozentuale Wert der gemessenen Fläche des Spektrums bezogen auf die Gesamtfläche dem Wert des IR-Wirkungsgrads (η_{ir}).

Mit dem Wägeverfahren ist der IR-Wirkungsgrad (η_{ir}) im Wellenbereich zwischen $7\text{ }\mu\text{m}$ bis $13\text{ }\mu\text{m}$ durch das folgende Verhältnis gegeben:

$$\eta_{\text{ir}} = \frac{P_{100} - P_t}{P_{100}} \times 100 \quad (2)$$

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

Dieser Mittelwert muss die zutreffenden Anforderungen von Tabelle 4 und Tabelle 5 erfüllen.

8.9 Bestimmung der Witterungsbeständigkeit

8.9.1 Kurzbeschreibung

Zur Bestimmung der Änderung wird die Bruchdehnung der Folienproben vor und nach der Bestrahlung mit Xenonbogenlampen ermittelt.

8.9.2 Bestrahlung mit Xenonbogenlampen

Es wird die künstliche Bewitterung nach EN ISO 4892-2:2013, Verfahren A, unter Anwendung einer der in Tabelle 6 festgelegten Prüfbedingungen durchgeführt.

Tabelle 6 — Bestrahlungszyklus und Prüfbedingungen

Bestrahlungs- bedingungen		Bestrahlungsstärke		Schwarz- standard- temperatur °C	Kammer- temperatur °C	Relative Luftfeuchte %
		Schmalband (300 nm bis 400 nm) W/m ²	Schmalband (340 nm) W/(m ² · nm)			
A	102 min trocken	40 ± 2	0,35 ± 0,02	65 ± 3	38 ± 3	50 ± 5
	18 min Besprühen mit Wasser	40 ± 2	0,35 ± 0,02	—	—	—
B	102 min trocken	60 ± 2	0,51 ± 0,02	65 ± 3	38 ± 3	50 ± 5
	18 min Besprühen mit Wasser	60 ± 2	0,51 ± 0,02	—	—	—

8.9.3 Prüfverfahren

Die Probekörper einer Kaschierung aus einer matten Aluminiumplatte nach 8.9.2 werden während der in Tabelle 2 angegebenen Mindestbestrahlungsdauer entsprechend der Beständigkeitsklasse der Folie bestrahlt.

Im Anschluss an die Bestrahlung wird die Bruchdehnung nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 an fünf in Lauf-
richtung (MD) entnommenen Folienproben des Typs 2 von 10 mm Breite und 150 mm Länge mit einer Prüfge-
schwindigkeit von 500 mm/min ermittelt.

8.9.4 Berechnung und Angabe von Ergebnissen

Berechnet werden das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den bestrahlten Folienproben
entnommenen Stücke ermittelt wurden, sowie das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den
nicht bestrahlten Folienproben in Laufrichtung (MD) entnommenen Stücke ermittelt wurden (siehe 8.3). Die
beiden so ermittelten Werte werden miteinander verglichen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der für die künstlich bewitterten Proben errechnete Wert gleich oder
größer als 50 % des für die nicht bestrahlten Proben errechneten Wertes ist.

8.10 Bestimmung des Chlorgehaltes von gebrauchten Folien

Der Chlorgehalt von gebrauchten Folien ist nach Anhang C zu bestimmen.

Es dürfen auch andere Verfahren angewendet werden, sofern darüber Einvernehmen zwischen dem Hersteller
und dem Kunden besteht. So darf der Chlorgehalt z. B. auch mit Hilfe des Röntgenfluoreszenz-Verfahrens nach
Anhang E bestimmt werden.

In Streitfällen ist das in Anhang C festgelegte Verfahren anzuwenden.

8.11 Bestimmung des Schwefelgehaltes von gebrauchten Folien

Der Schwefelgehalt von gebrauchten Folien ist nach Anhang D zu bestimmen.

Es dürfen auch andere Verfahren angewendet werden, sofern darüber Einvernehmen zwischen dem Hersteller
und dem Kunden besteht. So darf der Schwefelgehalt z. B. auch mit Hilfe des UV-Fluoreszenz-Verfahrens oder
durch Coulometrie nach Anhang F oder mit Hilfe des Röntgenfluoreszenz-Verfahrens nach Anhang E bestimmt
werden.

In Streitfällen ist das in Anhang D festgelegte Verfahren anzuwenden.

8.12 Bestimmung der Rollen-/Stücklänge

Die Rollen- oder Stücklänge muss mindestens gleich der Nennlänge der Rolle oder des Folienstücks sein.

Diese Überprüfungsverfahren werden für den Fall, dass Unsicherheit hinsichtlich der Länge einer Rolle besteht, oder für Vermessungsprüfungen empfohlen. Sie werden nicht für Warenabnahmeinspektionen empfohlen.

Diese Inspektion ist an einer nicht angebrochenen Folienrolle in ihrer Originalverpackung vorzunehmen.

Bei Rollen mit einer Nennlänge von bis zu 50 m wird die Rolle ausgepackt und vollständig auf einer ebenen Fläche ausgerollt, und ihre Länge wird mit Hilfe eines Dekameters gemessen.

Wenn die Nennlänge Rolle mehr als 50 m beträgt, wird das folgende Verfahren zur Überprüfung der Länge angewendet:

- die Rolle wird abgerollt;
- die Masse der gesamten Rolle, P_B , in Kilogramm, wird auf die nächsten 0,1 kg genau bestimmt;
- am Anfang, in der Mitte und am Ende der Rolle werden drei Breitenproben entnommen, deren Maße im flach ausgelegten Zustand jeweils $100 \text{ cm} \pm 0,2 \text{ cm}$ betragen;
- falls ein Kern vorhanden ist, wird seine Masse, P_M , in Gramm ermittelt. Falls kein Kern vorhanden ist, gilt: $P_M = 0 \text{ g}$;
- die Gesamtmasse der drei Proben, P , wird in Gramm ermittelt;
- Der Wert der Länge L der Rolle wird nach folgender Gleichung berechnet:

$$L = \frac{3(1000 \cdot P_B - P_M)}{P} \quad (3)$$

Dabei ist:

L die Länge der Rolle, in Meter;

P_B die Masse der gesamten Rolle, in Kilogramm;

P_M die Masse des Kerns, in Gramm;

P die Gesamtmasse der Proben, in Gramm.

9 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Folien

9.1 Abnahmeprüfung

Die Rollen oder Folienstücke werden bei Eingang sorgfältig auf sichtbare Anzeichen von Schäden oder Anomalien untersucht. Falls ein Mangel festgestellt wird, werden die im betreffenden Fall notwendigen Maßnahmen ergriffen. Es wird empfohlen, den Schaden, wenn irgend möglich, zu fotografieren.

Die Rollen und Folienstücke müssen getragen werden und dürfen nicht über den Boden oder eine sonstige Fläche geschleift werden.

9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen

Die Rollen werden in ihrer Originalverpackung aufbewahrt und an einer vor direktem Sonnenlicht, Wärmequellen und Regen geschützten Stelle gelagert.

Bei Folien zur Abdeckung von Gewächshäusern muss die Dauer der Aufbewahrung durch den Endanwender vertraglich auf weniger als drei Monate begrenzt werden.

Es wird empfohlen, Rollen, die mit einem Kern aus Pappe geliefert werden, trocken zu lagern.

Die Handhabung der Rollen sollte horizontal erfolgen.

10 Bezeichnung

Der Zweck der Bezeichnung besteht darin, relevante Produktinformationen für die beabsichtigte Verwendung in den Verkaufs- und Logistikunterlagen zur Verfügung zu stellen.

Die Bezeichnung der Folie muss folgende Angaben enthalten:

- a) Warenzeichen des Herstellers;
- b) Verweisung auf dieses Dokument, d. h. prEN 13206;
- c) Folientyp nach Tabelle 1;
- d) Nennbreite der Folie, in Millimeter (mm);
- e) Nennrollenlänge in Meter (m);
- f) Nenndicke der Folie, in Mikrometer (μm), falls erforderlich;
- g) Farbe, sofern zutreffend;
- h) Beständigkeitsklasse nach Tabelle 2;
- i) angegebener Anteil an recyceltem Post-consumer Kunststoff (% der Gesamtmasse) in Übereinstimmung mit diesem Dokument;

ANMERKUNG Der Anteil an recyceltem Material vor Gebrauch kann auch separat angegeben werden.

BEISPIEL Die Bezeichnung für eine nicht-thermische Treibhausfolie aus PE-LD mit einer Breite von 5 000 mm und einer Dicke von 150 μm , die für eine Dauer von 2 100 h der künstlichen Bewitterung nach 8.9 unterzogen wurde [bei einer Bestrahlungsstärke von 0,35 W/(m² · nm)], lautet

WARENZEICHEN EN 13206 NTh 5000 500 150 A 0 % PCR

Externe dokumentarische Nachweise können vom Besteller oder von interessierten Dritten für Sammelsysteme für gebrauchte Produkte angefragt werden.

11 Kennzeichnung

Die Kennzeichnung dient dazu, die Rückverfolgbarkeit des Produkts, die Übereinstimmung mit diesem Dokument und möglicherweise zusätzliche Anweisungen für die Installation, Nutzung und Entsorgung sicherzustellen.

11.1 Kennzeichnung auf der Verpackung oder Etikett

Eine Kennzeichnung muss entlang der Kanten der Folie gedruckt werden und muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Warenzeichen des Herstellers;

E DIN EN 13206:2024-08
prEN 13206:2024 (D)

- b) Verweisung auf dieses Dokument, d. h. EN 13206;
- c) Art der Folie nach Tabelle 1; NTh; ThC; ThD;
- d) Beständigkeitsklasse und Bestrahlungsstärke nach Tabelle 2;
- e) Herstellercode, einschließlich Rückverfolgbarkeit zur Bestimmung des Herstellungsdatums;

Optionale Angaben:

- f) Nennbreite, in Millimeter (mm);
- g) Nennlänge, in Meter (m);
- h) Dicke in Mikrometer (μm);
- i) Wiederverwertungslogo;
- j) angegebener Anteil an recyceltem Post-Consumer-Material (% der Gesamtmasse).

BEISPIEL Die Kennzeichnung einer nichtthermischen Treibhausfolie mit einer Bestrahlungsdauer für künstliche Bewitterung nach 8.10 von 1 700 h, hergestellt im Juni 2016, lautet

WARENZEICHEN EN 13206 NTh A 2016-06

11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung oder Etikett

Die Kennzeichnung auf der Verpackung oder dem Etikett muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Verweisung auf dieses Dokument, d. h. EN 13655;
- b) Warenzeichen des Herstellers;
- c) Art der Folie, siehe Tabelle 1; NTh; ThC; ThD;
- d) Nennbreite, in Millimeter (mm);
- e) Nennlänge, in Meter (m);
- f) Nenndicke in Mikrometer (μm);
- g) Beständigkeitsklasse nach Tabelle 2;
- h) angegebener Anteil an recyceltem Post-consumer Kunststoff (% der Gesamtmasse) in Übereinstimmung mit diesem Dokument;
- i) Herstellercode, einschließlich Rückverfolgbarkeit zur Bestimmung des Herstellungsdatums;

Optionale Angaben:

- j) Wiederverwertungslogo.

BEISPIEL Die Kennzeichnung für eine nichtthermische Treibhausfolie aus PE-LD mit einer Breite von 5 000 mm und einer Dicke von 150 μm , die für eine Dauer von 2 100 h der künstlichen Bewitterung nach 8.9 unterzogen wurde [bei einer Bestrahlungsstärke von 0,35 W/(m² · nm)] ohne Rezyklat lautet

WARENZEICHEN EN 13206 NTh 5000 500 150 A 0 % PCR

12 Anweisungen für die Installation und Nutzung von Abdeckfolien

Die Auswirkung der Installation, Nutzung, Entfernung und Vorbereitung für das Recycling sollte bei der Vorbereitung eines möglichst effektiven Endes der Lebensdauer für das Produkt berücksichtigt werden.

Allen Anwender von Kunststoffen für landwirtschaftliche Zwecke Beteiligten, einschließlich der Beschäftigten des Herstellers, der landwirtschaftlichen Berater, der Einzelhändler und der Endnutzer, wie in prEN 18109 angegeben, sollten geeignete Informationen und Schulungen zur Verfügung gestellt werden.

Die Anweisungen des Folienherstellers zu den Bedingungen für die Installation und Nutzung, einschließlich der die Beständigkeit betreffenden Aspekte und der Grenzwerte für den maximalen Schwefel- und Chlorgehalt müssen befolgt werden. Diese Anweisungen können der Folie in Papierform beigelegt sein und/oder über einen auf ein Etikett gedruckten QR-Code oder URL angegeben werden. Fehlen solche Anweisungen, enthält prEN 18109:2024, Abschnitt 5 entsprechende Richtlinien.

Um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, müssen die die Folie beilegenden Etiketten oder ihre Verpackung bis zum Ende der Nutzungsdauer (Silage) aufbewahrt werden. Bei Lieferungen in Form homogener Paletten ist es auch zulässig, nur den Begleitzettel zur Palette aufzubewahren.

13 Recycling- und entsorgungsgerechte Gestaltung von Abdeckfolien

13.1 Gestaltung für das mechanische Recycling

Der Zweck der Kriterien für die recyclinggerechte Gestaltung besteht darin, die Rezyklate aus Abdeckfolien wieder im selben Produkt verwenden zu können, unabhängig vom Hersteller des Materials.

Die Kriterien für die Gestaltung zum mechanischen Recycling von Abdeckfolien sind unten in Tabelle 7 beschrieben. Das Material kann mittels anderer Verfahren recycelt werden, jedoch müssen die Kriterien z. B. für chemisches Recycling oder physikalisches Recycling festgelegt werden.

Die Kriterien für die Gestaltung zum mechanischen Recycling von zugehörigen Bestandteilen der Abdeckfolien sind unten in Tabelle 8 beschrieben. Das Material kann mittels anderer Verfahren recycelt werden, jedoch müssen die Kriterien z. B. für chemisches Recycling oder physikalisches Recycling festgelegt werden.

Es wird empfohlen, Rezyklate aus Kunststoffen zu verwenden, die von einem NCS für die Landwirtschaft gesammelt wurden.

Tabelle 7 — Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung eine Abdeckfolie

	Volle Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Abdeckfolien	Keine Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Abdeckfolien
Materialien	PE (PE-LD, PE-LLD); PE-HD unpolare Ethylencopolymere und -homopolymere; polare Ethylencopolymere mit einem Comonomergehalt, der keinem Massenanteil von mehr als 20 % Massenanteil des Comonomers in der Struktur entspricht	PP, PET; PVC; PS; biologisch abbaubare, kompostierbare Polymere; Alle Strukturen, die PA und/oder EVOH und/oder PVA enthalten; Wenn polare Ethylen-Copolymere verwendet werden und der Comonomergehalt > 20 % Massenanteil der Struktur beträgt.
Additive (in der Folie)	Funktionelle Additive, die das Recycling des Materials nicht beeinträchtigen, wie z. B. UV-Stabilisatoren, Antibeschlagmittel, IR-Füllstoffe	Additive, die die Recyclingfähigkeit verhindern, wie etwa Abbaubarkeits-Additive, Lignin, Stärke, Cellulose. Hohe Last an mineralischen Füllstoffen

Tabelle 7 (fortgesetzt)

	Volle Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Abdeckfolien	Keine Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Abdeckfolien
Pigmente (in der Folie)	Organische Pigmente, Ruß, Titandioxid (nur Rutile)	Titandioxid (Anatas), Metallkomplexfarbstoffe
Zielmaterial-gehalt	Folie mit einem Massenanteil von mindestens 80 % ^a PE (Summe aus PE-LD, PE-LLD, PE-MD, PE-HD, polaren Ethylencopolymeren und dem PE-Gehalt im Rezyklatanteil), mit einer Schmelzefließrate (190 °C/2,16 kg) unter oder gleich 2 g/10 min	Folie, die einen Massenanteil von weniger als 80 %a PE (Summe aus PE-LD, PE-LLD, PE-MD, PE-HD, polaren Ethylen-Copolymeren und dem PE-Gehalt im Rezyklatgehalt) enthält und eine Schmelzefließrate (190 °C/2,16 kg) ^a von über 2 g/10 min aufweist
^a nach EN ISO 1133-1		

Tabelle 8 — Richtlinie für die recyclinggerechte Gestaltung verbundener Bauteile

	Erlaubt	Nicht erlaubt
Kerne ^a	Basierend auf Materialien wie HDPE, PP, PVC, Karton, Metall	Nicht recyclingfähige Materialien
Etiketten und Bänder – Material ^b	Etiketten müssen aus dem gleichen Material bestehen wie die Produkte (Kern oder Silage-Stretchfolie), an denen sie angebracht sind.	Material, das sich vom Material des Produkts unterscheidet, an dem es angebracht ist.
Etiketten – Klebstoffe	Klebstoffe, die die-Qualität von Rezyklaten nicht inakzeptabel beeinflussen	Jeder andere Klebstoff
^a Die Materialzusammensetzung der Kerne sollte auf den Kernen deutlich gekennzeichnet sein. Lokale Vorschriften und Anforderungen können gelten. ^b Etiketten und Bänder, die auf dem Kern oder der Folie angebracht sind		

Kern- und Verpackungsmaterialien müssen getrennt von den Abdeckfolien gesammelt und entsprechend der Anleitung in prEN 18109:2024, Abschnitt 4, behandelt werden.

ANMERKUNG Ein Material wird als „nicht recyclingfähig“ eingestuft, wenn es in dem Land, in dem es nach der Verwendung gesammelt wird, keinen Entsorgungsweg für sein Recycling gibt.

14 Anweisungen zum Entsorgen und Sammeln von gebrauchten Abdeckfolien

In Anbetracht der Verantwortung der Nutzer, Vermarkter und Industrieunternehmen für die Auswirkungen der Produkte, die sie verwenden und vertreiben, ist ein geeignetes Abfallmanagementsystem erforderlich, um die Produkte nach dem Gebrauch zu sammeln und die Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu minimieren (Freisetzungen durch offenes Verbrennen, Verstreuen von Kunststoffabfällen, Lagern vor Ort, unkontrolliertes Deponieren).

Angesichts der extremen Schwierigkeit, ein individuelles Management von gebrauchten landwirtschaftlichen Kunststoffen zu organisieren, müssen Verarbeiter ihren gewerblichen Kunden ein geeignetes Managementsystem für das Ende der Nutzungsdauer zur Verfügung stellen, wenn möglich in Zusammenarbeit mit den Vertriebern, insbesondere den Endverkäufern.

Anweisungen zur Entsorgung und Aufbereitung von gebrauchten Abdeckfolien sowie Richtlinien für Sammel-systeme sind in prEN 18109:2024, Abschnitt 4 und Abschnitt 5 beschrieben. Der Folienhersteller kann spezifische Anweisungen für die Entsorgung nach der Verwendung bereitstellen.

Anhang A (informativ)

Bestrahlung durch andere Lichtquellen

A.1 Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen

A.1.1 Beständigkeitsklassifikation

Für den Fall der Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen ist die Beständigkeitsklasse von Abdeckfolien in Abhängigkeit von der Dauer der Bestrahlung der Folie nach A.1.2, die eine Verringerung der Bruchdehnungswerte auf 50 % des Anfangswertes oder darunter zur Folge hat, in Tabelle A.1 angegeben.

Die Klasse der Beständigkeit ist vom Hersteller anzugeben.

Tabelle A.1 — Beständigkeitsklassifikation

Klasse	Mindestbestrahlungsdauer h
N	100
A	450
B	750
C	1200
D	1 500
E	1 900
F	2 400

A.1.2 Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen

A.1.2.1 Bestrahlungsverfahren

Die Bestrahlung erfolgt nach EN 16472 unter Anwendung der in A.1.2.2 und A.1.2.3 angegebenen Prüfbedingungen.

Die Bestrahlung darf in Anwesenheit von Feuchtigkeit in Form eines Wassersprühnebels oder Kondensats oder durch Eintauchzyklen mit oder ohne Licht erfolgen. In diesem Falle müssen die Prüfparameter zwischen den beteiligten Parteien vereinbart und im Prüfbericht angegeben werden.

ANMERKUNG Angaben zum Einfluss von Wasser und zur Migration von Zusatzmitteln finden sich in ISO 10640.

A.1.2.2 Bestrahlungsstärke

Die Bestrahlungsstärke an der Oberfläche der Probekörper muss $(95 \pm 15) \text{ W/m}^2$ im Spektraldurchlassband von 290 nm bis 420 nm betragen.

A.1.2.3 Temperatur

Die Prüfeinrichtung kann auf verschiedenen Technologien basieren (Art des Temperatursensors, Anordnung der Prüfkammer, Belüftungsmodus). Die Temperatursollwerte der verschiedenen Teile der Temperatursteue-

rung (mit einer Genauigkeit von $\pm 0,5$ °C) müssen eine genaue und reproduzierbare Steuerung der tatsächlichen Temperatur der bestrahlten Probenkörper sicherstellen.

Die Temperatursollwerte der verschiedenen zum Datum der Veröffentlichung dieses Dokuments auf dem Markt erhältlichen Prüfeinrichtungen müssen sich wie folgt darstellen:

- a) Bei Prüfvorrichtungen mit einem Platinsensor, der den am Probenhalter befestigten Probekörper berührt, muss der Sollwert der Anfangstemperatur ($60 \pm 0,5$) °C betragen.
- b) Bei Prüfeinrichtungen, deren Probekammer von der Kammer der Lichtquelle getrennt ist und die als Sensor ein Standard-Schwarzthermometer (BST) nach EN ISO 4892-1 verwenden, muss der Sollwert ($65 \pm 0,5$) °C und die Temperatur der Probekammer ($55 \pm 0,5$) °C betragen.
- c) Bei Prüfeinrichtungen ausgestattet mit einem Platintemperatursensor, der sich in einem weißen temperaturgeregelten Bauteil befindet, muss der Sollwert der Temperatur ($58 \pm 0,5$) °C betragen.

Da ein gegebener Sollwert zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann, weil die tatsächliche Temperatur der bestrahlten Probekörper von der Konstruktion der Prüfeinrichtung abhängig ist, muss diese kalibriert werden. Siehe A.1.2.4.

ANMERKUNG Die tatsächliche Temperatur der bestrahlten Probekörper ist von entscheidender Bedeutung, weil die thermische Aktivierungsenergie photochemischer Prozesse nach einem Arrhenius-Gesetz zu einem exponentiellen Anstieg der Streubreite der Abbaurate führt.

A.1.2.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss in Bezug auf die Photochemie mithilfe eines Aktinometers kalibriert werden, das aus einem Polyethylen-Referenzprobekörper (PERS), wie in ISO/TR 19032 festgelegt, besteht.

Die Kalibrierung mit Hilfe eines PERS ermöglicht die genaue Regelung des photochemischen Angriffs durch sowohl die Bestrahlungsstärke als auch die Temperatur.

Der PERS muss für eine Dauer von 72 h unter Anwendung der in A.1.2.2 und A.1.2.3 festgelegten Prüfbedingungen beansprucht werden. Der Oxidationsgrad ist mit Hilfe eines Infrarot-Spektralphotometers im Durchlässigkeitsbetrieb zu messen. Das Verhältnis der Absorptionsgrade (Carbonyl-Index), A_r , muss die Bedingungen der folgenden Gleichung erfüllen:

$$1,8 \leq A_r = \frac{A_{1715}}{A_{2020}} \leq 2,4 \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist:

A_r das Verhältnis der Absorptionsgrade (Carbonylindex);

A_{1715} der maximale Absorptionsgrad nahe 1715 cm^{-1} ;

A_{2020} der maximale Absorptionsgrad nahe 2020 cm^{-1} .

Falls das errechnete Verhältnis der Absorptionsgrade außerhalb des oben festgelegten Bereichs liegt, wird der Temperatursollwert angepasst und so lange neu kalibriert, bis diese Bedingung erfüllt wird (der Temperatursollwert wird erhöht, wenn $A_r < 1,8$ oder verringert, wenn $A_r > 2,4$).

ANMERKUNG Für Einzelheiten über das Verfahren zur Bestimmung des Verhältnisses der Absorptionsgrade siehe ISO/TR 19032, 4.1.

A.1.3 Prüfverfahren

Die Folienprobe ist nach A.1.2 für die der betreffenden Klasse nach Tabelle A.1 entsprechende Dauer zu bestrahlen.

Im Anschluss an die Bestrahlung ist die Bruchdehnung nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 an fünf in Laufrichtung (MD) entnommenen Folienproben des Typs 2 von 10 mm Breite und 150 mm Länge mit einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min zu ermitteln.

A.1.4 Berechnung und Angabe von Ergebnissen

Berechnet werden das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den bestrahlten Folienproben entnommenen Stücke ermittelt wurden, sowie das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den nicht bestrahlten Folienproben in Laufrichtung (MD) entnommenen Stücke ermittelt wurden (siehe 8.3). Die beiden so ermittelten Werte werden miteinander verglichen.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn der für die künstlich bewitterten Proben errechnete Wert gleich oder größer als 50 % des für die nicht bestrahlten Proben errechneten Wertes ist.

A.2 Fluoreszenz-UV-Lampen

A.2.1 Beständigkeitsklassifikation

Für den Fall der Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-A-Lampen ist die Beständigkeitsklasse von Abdeckfolien in Abhängigkeit von der Dauer der Bestrahlung der Folie nach A.2.2, die eine Verringerung des Bruchdehnungswertes auf 50 % des Anfangswertes oder darunter zur Folge hat, in Tabelle A.2 angegeben.

ANMERKUNG Die in Tabelle A.2 angegebenen Werte basieren auf den Ergebnissen eines internationalen Ringversuchs. Die Ergebnisse zeigen die Korrelation zwischen den mit dieser Lichtquelle erzielten Ergebnissen und den durch eine natürliche Bestrahlung ermittelten Ergebnissen.

Die Klasse der Beständigkeit ist vom Hersteller anzugeben.

Tabelle A.2 — Beständigkeitsklassifikation

Beständigkeits- klasse	Mindest- bestrahlungsdauer h
N	112
A	576
B	1 032
C	1 552
D	2 000
E	2 432
F	3 072

A.2.2 Bestrahlung durch Fluoreszenz-UV-Lampen

Die Folienprobe ist nach EN ISO 4892-3:2016, Verfahren A, Zyklus 1 für die der betreffenden Beständigkeitsklasse nach Tabelle A.2 entsprechende Dauer zu bestrahlen. Das Prüfverfahren besteht aus einer Bestrahlungsphase (trocken, mit Bestrahlung) und einer Kondensationsphase (hohe Luftfeuchte, ohne Bestrahlung) mit den folgenden Prüfbedingungen: