

DIN EN 13206

ICS 65.040.30; 83.140.10

Ersatz für
DIN EN 13206:2001-07

**Kunststoffe –
Thermoplastische Abdeckfolien für den Einsatz in der Landwirtschaft und
im Gartenbau;
Deutsche Fassung EN 13206:2017**

Plastics –
Thermoplastic covering films for use in agriculture and horticulture;
German version EN 13206:2017

Plastiques –
Films de couverture thermoplastiques pour utilisation en agriculture et horticulture;
Version allemande EN 13206:2017

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13206:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN (Belgien) 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).

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Die in diesem Dokument zitierten Europäischen Normen sind als DIN-EN- bzw. als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählernummer veröffentlicht.

Die vorliegende Europäische Norm spezifiziert Mindestanforderungen an thermoplastische Tunnel- und Abdeckfolien im Agrarbereich, unter anderem auch deren Witterungsbeständigkeit (UV-Stabilität), die durch eine beschleunigte Laborprüfung in einem Prüfapparat mit gefiltertem Xenonbogenlicht zur Simulation des Sonnenlichtes getestet wird. Anhang B der vorliegenden Norm beschreibt eine empirische Korrelation aus einer Vergleichsstudie zwischen Freibewitterung und beschleunigter Laborprüfung bei einer Bestrahlungsstärke von $0,35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ bei 340 nm. Aus praktischen Gründen ermöglicht die vorliegende Norm aber auch die Prüfung der UV-Beständigkeit der Folien in einem Xenonbogenprüfgerät mit der in anderen Prüfnormen üblichen Bestrahlungsstärke von $0,51 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{nm})$ bei 340 nm oder auch mit UV-Fluoreszenzröhren oder Metallhalogenidstrahlern als alternativen Lichtquellen.

Die üblicherweise durch den UV-Anteil der Strahlung induzierte Materialdegradation von Polymeren ist ein komplexer, mehrstufiger Prozess und jede Veränderung des Prüf szenarios kann die einzelnen Abbauschritte unterschiedlich stark beeinflussen oder sogar die Abbaupfade generell verändern (siehe hierzu auch Hinweise in DIN EN ISO 4892-1:2016-10, Abschnitt 4 und Anhang A). Die durchgeführte Vergleichsstudie ist als materialspezifisch anzusehen und gilt nicht zwangsläufig für alle Typen von Folien. Die in dieser Norm beschriebene empirische Korrelation zwischen den verschiedenen Lichtquellen kann daher nicht als allgemeingültig angesehen werden. Die Veränderung der Bestrahlungsstärke oder der Einsatz unterschiedlicher Filtertypen zur Simulation der Sonnenstrahlung in Xenongeräten können ebenso einen Einfluss auf die Korrelation haben wie die Anwendung der alternativen Lichtquellen und werden im Idealfall durch eine Einzelfallprüfung belegt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13206:2001-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) normative Verweisungen aktualisiert;
- b) eine Mindestfoliendicke wurde festgelegt;
- c) die Prüfverfahren wurden entsprechend aktualisiert;
- d) diese Überarbeitung legt ebenso Prüfverfahren zur Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehalts von gebrauchten Folien fest und definiert Vorgaben für den Einsatz, die Anwendung und die Entsorgung;
- e) die Klassifizierung anhand der Beständigkeit von Abdeckfolien wurde um eine weitere Klasse erweitert;
- f) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13206: 2001-07

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 4892-1:2016-10, *Kunststoffe — Künstliches Bestrahlen oder Bewittern in Geräten — Teil 1: Allgemeine Anleitung (ISO 4892-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 4892-1:2016*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 14. November 2016 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Arten und Einsatz	8
5 Werkstoffe	9
6 Beständigkeit	9
7 Anforderungen	10
7.1 Allgemeine Anforderungen	10
7.2 Anforderung an das Aussehen	13
8 Prüfverfahren	14
8.1 Bestimmung der Dicke	14
8.2 Bestimmung der Breite	14
8.3 Bestimmung von Zugeigenschaften	14
8.4 Bestimmung der Schlagfestigkeit	14
8.4.1 Allgemeines	14
8.4.2 Nicht gefalteter Bereich	14
8.4.3 Faltenbereich	14
8.5 Bestimmung der Dehnung unter stetiger Belastung (Kriechversuch)	15
8.5.1 Kurzbeschreibung	15
8.5.2 Prüfeinrichtung	15
8.5.3 Folienproben	16
8.5.4 Prüfbedingungen	16
8.5.5 Durchführung der Prüfung	16
8.5.6 Darstellung der Ergebnisse	17
8.6 Bestimmung der Durchlässigkeit für sichtbares Licht	17
8.7 Bestimmung der Trübung	17
8.8 Bestimmung des Infrarot(IR)-Wirkungsgrades (η_{IR}) (thermisch klare und thermisch diffuse Folien)	17
8.8.1 Kurzbeschreibung	17
8.8.2 Prüfeinrichtung	18
8.8.3 Durchführung der Prüfung	18
8.8.4 Angabe der Ergebnisse	18
8.9 Bestimmung der Witterungsbeständigkeit	18
8.9.1 Kurzbeschreibung	18
8.9.2 Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	18
8.9.3 Durchführung der Prüfung	19
8.9.4 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	19
8.10 Bestimmung des Chlorgehaltes von gebrauchten Folien	19
8.11 Bestimmung des Schwefelgehaltes von gebrauchten Folien	20
8.12 Bestimmung der Rollen-/Stücklänge	20
9 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Folien	21
9.1 Abnahmeprüfung	21

9.2	Lagerung und Handhabung der Rollen.....	21
10	Bezeichnung	21
11	Kennzeichnung.....	22
12	Anweisungen für den Einsatz, Anwendung von Abdeckfolien.....	22
13	Anweisungen zum Rückbau und zur Entsorgung von Abdeckfolien	22
Anhang A (informativ) Bestrahlung durch andere Lichtquellen.....		23
A.1	Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	23
A.1.1	Beständigkeitsklassifikation.....	23
A.1.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	23
A.1.3	Durchführung der Prüfung	24
A.1.4	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	25
A.2	Fluoreszenz-UV-Lampen.....	25
A.2.1	Beständigkeitsklassifikation.....	25
A.2.2	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	25
A.2.3	Durchführung	26
A.2.4	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	26
Anhang B (informativ) Empirische Korrelation zwischen den Dauern künstlicher und natürlicher Bewitterung von Abdeckfolien		27
B.1	Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	27
B.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	30
B.3	Bestrahlung durch Fluoreszenz-UV-Lampen	31
Anhang C (normativ) Bestimmung des Chlorgehalts durch Coulometrie		32
C.1	Kurzbeschreibung.....	32
C.2	Prüfeinrichtung und Reagenzien.....	32
C.3	Durchführung der Prüfung	32
C.3.1	Allgemeines	32
C.3.2	Konditionierung.....	33
C.3.3	Verifizierung der Prüfeinrichtung	34
C.3.4	Probenanalyse	34
C.4	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	34
C.5	Prüfbericht.....	35
C.6	Präzision.....	35
C.7	Bestimmung des Chlorgehalts in Anwesenheit von Benzotriazol	35
Anhang D (normativ) Bestimmung des Schwefelgehalts nach dem ICP-OES-Verfahren		36
D.1	Anwendungsbereich.....	36
D.2	Geräte und Reagenzien.....	36
D.2.1	Geräte.....	36
D.2.2	Reagenzien.....	36
D.3	Analyseverfahren	36
D.3.1	Allgemeine Grundsätze des ICP-OES	36
D.3.2	Bedingungen für die Messeinrichtung.....	37
D.4	Vorbereitung und Kalibrierung der Normale	37
D.4.1	Allgemeines	37
D.4.2	Vorbereitung der Kalibrier-Blindprobe	37
D.4.3	Lösung des internen Normals	37
D.4.4	S-Kalibriernormal	37
D.5	Probenvorbereitung (Aufschluss).....	38
D.6	Schwefelmessung	38
D.7	Angabe der Ergebnisse	38
D.8	Schwefelbestimmung bei Anwesenheit von Ni-Löschern.....	39
D.9	Beispiele für Bedingungen	39
D.9.1	Bedingungen für das ICP-OES-Messgerät	39

D.9.2	Herstellung des Normals und Herstellung der Kalibrierblindprobe	39
Anhang E (informativ) Alternatives Verfahren für die Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehalts durch Röntgenfluoreszenz.....		
E.1	Kurzbeschreibung	41
E.2	Einleitung	41
E.3	Prüfeinrichtung	41
E.3.1	Ausrüstung	41
E.3.2	Probenhalter	41
E.4	Durchführung der Prüfung	41
E.5	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	41
E.6	Prüfbericht	42
Anhang F (informativ) Alternative Verfahren für die Bestimmung des Schwefelgehalts durch UV-Fluoreszenz oder Coulometrie		
F.1	Kurzbeschreibung	43
F.2	UV-Fluoreszenzverfahren	43
F.2.1	Kurzbeschreibung	43
F.2.2	Geräte	43
F.2.3	Herstellung der Referenzlösungen	44
F.2.4	Probenherstellung	44
F.2.5	Durchführung der Prüfung	44
F.2.6	Berechnung und Angabe von Ergebnissen	45
F.2.7	Prüfbericht	45
F.2.8	Präzision	45
F.3	Coulometrie	45
F.3.1	Kurzbeschreibung	45
F.3.2	Geräte	45
F.3.3	Herstellung der Referenzlösungen	46
F.3.4	Probenherstellung	47
F.3.5	Durchführung der Prüfung	47
F.3.6	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	47
F.3.7	Prüfbericht	47
F.3.8	Präzision	47
Anhang G (informativ) Anleitung für den Einsatz, die Anwendung und die Entsorgung von Abdeckfolien.....		
G.1	Folien für die Abdeckung von Gewächshäusern	48
G.1.1	Einbauanweisungen	48
G.1.2	Anwendungsbedingungen	50
G.1.3	Beständigkeit von Folien zur Abdeckung von Gewächshäusern	51
G.2	Abdeckfolien für niedrige Gewächshaustunnel	54
G.2.1	Anwendung	54
G.2.2	Einbauanweisungen	54
G.2.3	Anwendungsbedingungen	55
G.3	Anweisungen für den Rückbau	56
Anhang H (informativ) Industriestandard-Folienformate.....		
	Literaturhinweise	58

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13206:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ersetzt EN 13206:2001.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2017 zurückgezogen werden.

Die folgenden technischen Änderungen wurden im Vergleich zu EN 13206:2001 vorgenommen:

- eine Mindestfoliendicke wurde festgelegt;
- die Prüfverfahren wurden entsprechend aktualisiert;
- diese Überarbeitung legt ebenso Prüfverfahren zur Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehalts von gebrauchten Folien fest und definiert Vorgaben für den Einsatz, die Anwendung und die Entsorgung;
- die Klassifizierung anhand der Beständigkeit von Abdeckfolien wurde um eine weitere Klasse erweitert.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm 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 Verfrüfung und teilweisen Verfrüfung im Gemüse-, Obst- und Blumenanbau fest.

Flachgelegte perforierte Abdeckfolien werden ebenfalls durch den Anwendungsbereich dieser Europäischen Norm abgedeckt.

Sie legt eine Klassifikation bezüglich der Beständigkeit von Abdeckfolien und der in dieser Norm in Bezug genommenen Prüfverfahren fest.

Außerdem legt diese Europäische Norm auch Prüfverfahren für die Bestimmung des Chlor- und Schwefelgehaltes von gebrauchten Folien fest.

Diese Europäische Norm 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 diese Europäische Norm 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 Diese Regeln ermöglichen die Abschätzung des Restwertes der Folien. Diese Vorgaben gelten nur für die Folie selbst und den an ihr eingetretenen Schäden. Alle sonstigen Probleme fallen in den Anwendungsbereich der branchenüblichen Praktiken und der allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht — Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierungen*

EN 13031-1, *Gewächshäuser — Bemessung und Konstruktion — Teil 1: Kulturgewächshäuser*

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

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 4892-2:2013, *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)*

EN ISO 7765-1:2004, *Kunststofffolien und -bahnen — Bestimmung der Schlagfestigkeit nach dem Fallhammerverfahren — Teil 1: Eingrenzungsverfahren (ISO 7765-1:1988)*

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*

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.

3.1

Breite

Gesamtbreite einer Folie im flach ausgelegten Zustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Millimeter angegeben.

3.2

Nennbreite

vom Hersteller/Lieferer angegebene Folienbreite

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Millimeter angegeben.

3.3

Nenndicke

vom Hersteller/Lieferer 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 angegeben.

3.5

Nennlänge

vom Hersteller/Lieferer angegebene Länge einer Folienrolle oder eines Folienstücks

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Meter angegeben.

3.6

Nennmasse

vom Hersteller/Lieferer angegebene Masse einer Folienrolle oder eines Folienstücks

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie wird in Kilogramm 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/Lieferer 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, gemessen in Joule je Quadratmeter (J/m^2)

[QUELLE: ISO 9370:2009 [1], Begriff 3.27]

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	Einsatzgebiet
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 Werkstoffe

Abdeckfolien nach der vorliegenden Norm 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.

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 nach der Witterungsbeständigkeit

Folienklasse	Mindestbeanspruchungsdauer h	
	Bei Bestrahlungsstärke (Schmalband – 420 nm) 0,35 W/(m ² · nm)	Bei Bestrahlungsstärke (Schmalband – 420 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

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/Lieferer und dem Kunden vereinbart werden.

Es dürfen auch andere Lichtquellen verwendet werden, sofern sich eine Korrelation zwischen den so erhaltenen 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 (informativ) angegeben.

In Streitfällen sind die Beanspruchung mittels Xenonbogenlampen nach 8.9 und die Klassifizierung nach Tabelle 2 anzuwenden.

ANMERKUNG Eine empirische Korrelation zwischen der Beständigkeit von Folien zur Abdeckung von Gewächshäusern, die durch künstliche Bewitterung beansprucht wurden, und solchen, die durch natürliche Bewitterung beansprucht wurden, ist in Anhang B (informativ) angegeben. Die Korrelationsstudie wurde bei einer Bestrahlungsstärke in Schmalband (420 nm) gleich 0,35 W/(m² · nm) durchgeführt.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

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

Tabelle 3 — Anforderungen an nicht-thermische Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Abschnitt
	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					8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite							8.2
Flächenfolie	%	0, +4					
Schlauchfolie	%	0, +2,4					
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							8.4.2
im nicht gefalteten Bereich	g	≥ 100	≥ 150	≥ 300	≥ 350	≥ 450	
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.							

Tabelle 4 — Anforderungen an thermisch klare Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Abschnitt
	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					8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite							8.2
Flächenfolie	%	0, +4					
Schlauchfolie	%	0, +2,4					
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							
im nicht gefalteten Bereich	g	≥ 150	≥ 250	≥ 350	≥ 500	≥ 650	8.4.2
im Faltenbereich	g	≥ 75	≥ 100	≥ 200	≥ 350	≥ 400	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	%	≥ 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.							

Tabelle 5 — Anforderungen an thermisch diffuse Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke					Prüfverfahren Abschnitt
	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					8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite							8.2
Flächenfolie	%	0, +4					
Schlauchfolie	%	0, +2,4					
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)	%	≥ 200	≥ 220	≥ 350	≥ 400	≥ 500	8.3
Schlagfestigkeit							
im nicht gefalteten 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.							

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.

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.

Aus den fünf Messwerten wird das arithmetische Mittel berechnet.

Der so erhaltene Mittelwert muss die entsprechenden Anforderungen der Tabellen 3 bis 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 der Tabellen 3 bis 5 erfüllen.

8.4.3 Faltenbereich

Die Schlagfestigkeit im Faltenbereich ist (durch den Fallbolzenversuch) mit Hilfe der in EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A festgelegten Prüfeinrichtung zu bestimmen.

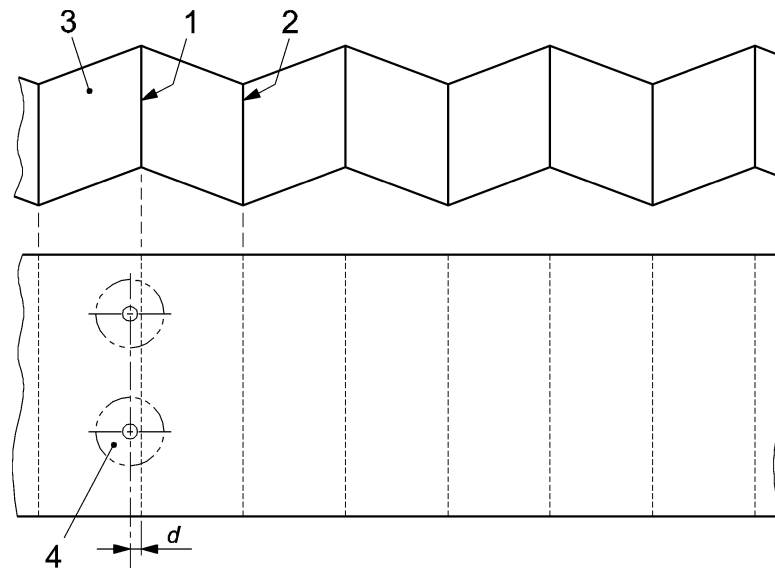
Die Folie wird mit der gekennzeichneten Seite auf der Prüfeinrichtung ausgebreitet, und jede Falte wird unter Verwendung der zutreffenden in Tabelle 3, Tabelle 4 oder Tabelle 5 festgelegten Masse tangential zweimal geprüft; abwechselnd sind Innen- und Außenfalten zu prüfen. Die Tangentialprüfung erfolgt 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.

Falls die Folie an zwei Stellen versagt, 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 Prüfeinrichtung

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.