

DIN EN 17098-1

ICS 83.140.10

Einsprüche bis 2017-05-03

Entwurf**Kunststoffe –****Sperrschichtfolien zur Desinfektion durch Begasung von Landwirtschafts- und Gartenbauböden –****Teil 1: Spezifikationen für Sperrschichtfolien;****Deutsche und Englische Fassung prEN 17098-1:2017**

Plastics –

Barrier films for agricultural and horticultural soil disinfection by fumigation –

Part 1: Specifications for barrier films;

German and English version prEN 17098-1:2017

Plastiques –

Films barrière pour la désinfection par fumigation des sols agricoles et horticoles –

Partie 1: Spécifications des films barrière;

Version allemande et anglaise prEN 17098-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-03-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17098-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche 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 der prEN 17098-1 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Diese Europäische Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „kLy“ (Kilolangley), die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr aufgrund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

Umrechnung:

Nicht zugelassene Einheit	Zugelassene Einheit	Umrechnung
kLy	GJ/m ²	1 kLy = 0,041 84 GJ/m ²

Kunststoffe — Sperrschichtfolien zur Desinfektion durch Begasung von Landwirtschafts- und Gartenbauböden — Teil 1: Spezifikationen für Sperrschichtfolien

*Plastiques — Films barrière pour la désinfection par fumigation des sols agricoles et horticoles — Partie 1 :
Spécifications des films barrière*

*Plastics — Barrier films for agricultural and horticultural soil disinfection by fumigation — Part 1: Specifications for
barrier films*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe und Abkürzungen	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Abkürzungen für Begriffe	7
4 Klassifizierung von Folien nach Nutzungsdauer	8
5 Gasdurchlässigkeit	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Bestimmung der Foliendurchlässigkeit	9
6 Anforderungen	9
6.1 Allgemeine Anforderungen	9
6.2 Anforderung an das Aussehen	11
6.3 Optionale Eigenschaften	11
7 Prüfverfahren	11
7.1 Bestimmung der Dicke	11
7.2 Bestimmung der Breite	11
7.3 Bestimmung der Rollenlänge	11
7.4 Bestimmung der Zugeigenschaften	12
7.5 Bestimmung der Witterungsbeständigkeit (nur für Folien der Klasse 2)	12
7.6 Bestimmung des Schälwiderstands	13
7.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit	16
7.8 Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit	17
8 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Rolle	18
8.1 Prüfung bei der Anlieferung	18
8.2 Lagerung und Handhabung der Rollen	18
9 Installationsanleitungen und Nutzungsbedingungen	19
10 Entsorgungsanweisungen und Ende der Nutzungsdauer von Folien	19
11 Bezeichnung von Sperrschichtfolien	20
12 Kennzeichnung	20
12.1 Kennzeichnung der Folie	20
12.2 Kennzeichnung auf der Verpackung einschließlich Etikett	20
Anhang A (informativ) Bestrahlung durch andere Lichtquellen	22
A.1 Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	22
A.1.1 Bestrahlungsverfahren	22
A.1.2 Bestrahlungsstärke	22
A.1.3 Temperatur	22
A.1.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung	23
A.1.5 Verfahren	23
A.1.6 Berechnung und Angabe von Ergebnissen	23

A.2	Fluoreszenz-UV-Lampen.....	24
A.2.1	Bestrahlungsverfahren	24
A.2.2	Verfahren.....	24
A.2.3	Berechnung und Angabe von Ergebnissen.....	24
	Anhang B (informativ) Bestimmung der Durchstoßfestigkeit	25
B.1	Prinzip	25
B.2	Vorrichtung.....	25
B.3	Vorbereitung des Probekörpers.....	26
B.4	Verfahren.....	26
B.5	Auswertung.....	27
B.6	Prüfbericht.....	27
	Anhang C (informativ) Leitfaden für die Installations-, Nutzungs- und Entsorgungsbedingungen für Sperrschichtfolien.....	28
	Literaturhinweise.....	29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17098-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

EN 17098, *Kunststoffe — Sperrschichtfolien zur Desinfektion durch Begasung von Landwirtschafts- und Gartenbauböden*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Spezifikationen für Sperrschichtfolien*
- *Teil 2: Verfahren zur Bestimmung der Durchlässigkeit einer Folie unter Verwendung einer statischen Technik*

Einleitung

Die Anwendung von Sperrschichtfolien für die Desinfektion von Landwirtschafts- und Gartenbauböden durch Begasung dient in erster Linie dazu, Bedienpersonal und andere Personen während und nach der Begasung zu schützen, den Verbrauch von Schadstoffen zu begrenzen und die Umwelt zu schützen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert die Anforderungen an die Maß-, mechanischen und physikalisch-chemischen Eigenschaften von thermoplastischen Sperrschichtfolien für die Desinfektion von Landwirtschafts- und Gartenbauböden durch Begasung.

Darüber hinaus definiert sie die Prüfmethode zur Überprüfung dieser Anforderungen mit Ausnahme der Methode zur Bestimmung der Foliendurchlässigkeit unter Verwendung einer statischen Technik, die in prEN 17098-2 definiert wird.

Die Norm gilt für Folien, die im Rahmen der Desinfektion durch Begasung (Klasse 1) und Folien, die während der Bodendesinfektion verwendet und anschließend vor Ort als Mulchfolie belassen werden (Klasse 2).

Die Sperrschichtfolien zum Datum der Veröffentlichung dieser Europäischen Norm sind mehrlagige Folien.

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).

prEN 17098-2:2017, *Kunststoffe — Sperrschichtfolien zur Desinfektion durch Begasung von Landwirtschafts- und Gartenbauböden — Teil 2: Verfahren zur Bestimmung der Durchlässigkeit einer Folie unter Verwendung einer statischen Technik*

EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291)*

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)*

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

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

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1.1

Sperrschichtfolie

Kunststoff-Folie mit geringer Gasdurchlässigkeit für die Bodendesinfektion durch Begasung

3.1.2

Durchlässigkeit

Fähigkeit eines Werkstoffs, Gase und Flüssigkeiten über einen Diffusions- und Sorptionsprozess bei einer Oberfläche ein-, und bei einer anderen Oberfläche auszulassen

[QUELLE: EN ISO 472:2013 [1], 2.690]

3.1.3

Breite

Gesamtbreite einer Folie im flach ausgelegten Zustand

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

3.1.4

Nennbreite

vom Hersteller/Lieferer angegebene Folienbreite

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

3.1.5

Nennstärke

vom Hersteller/Lieferer angegebene Foliendicke

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

3.1.6

Rollenlänge

Größtmaß der Folie, das der Länge der abgerollten Folienrolle entspricht

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

3.1.7

Nenn-Rollenlänge

vom Hersteller/Lieferer angegebene Länge einer Folienrolle

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

3.1.8

Laufrichtung

MD

(en: machine direction)

Richtung parallel zur Länge der Folienrolle entsprechend der Extrusionsrichtung

3.1.9

Querrichtung

TD

(en: transverse direction)

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

3.2 Abkürzungen für Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Abkürzungen.

EVOH Ethylen-(Vinylalkohol) Kunststoff

PA Polyamid

PE Polyethylen

TIF Vollständig undurchlässige Folie (en: total impermeable film)

VIF Nahezu undurchlässige Folie (en: virtual impermeable film)

4 Klassifizierung von Folien nach Nutzungsdauer

Sperrschichtfolien werden je nach Nutzungsdauer in zwei Klassen unterteilt:

- a) Klasse 1: Folien, die eine reine Schutzfunktion bieten. Diese Folien werden während der Begasung eingesetzt und vor der Bepflanzung entfernt.
- b) Klasse 2: Folien, die Schutz- und Mulchfunktionen bieten. Diese Folien werden während der Begasung eingesetzt und anschließend als Mulchfolie vor Ort belassen.

5 Gasdurchlässigkeit

5.1 Allgemeines

CEN/TC 249/WG 7 hat eine Zusammenfassung der veröffentlichten Studien zur Gasdurchlässigkeit von Folien erstellt. Diese Studien wurden ausnahmslos in den USA mit marktführenden Folien durchgeführt, beschrieben als:

— PE-Folien, ausschließlich aus Polyethylen-Material (PE) hergestellt;

ANMERKUNG Die PE-Folien im Rahmen dieser Studien wurden als einfache Folien verwendet und sind nicht von dem vorliegenden Dokument umfasst.

— nahezu undurchlässige Folien (VIF), die Polyamid-Materialien (PA) als Sperrschicht enthalten;

— vollständig undurchlässige Folien (TIF), die Ethylen-(Vinylalkohol)-Kunststoffe (EVOH) als Sperrschicht enthalten.

Diese Studien unterlagen den folgenden Hauptkriterien:

- a) dem Temperatureinfluss;
- b) dem Einfluss der relativen Luftfeuchte;
- c) dem Einfluss des Begasungsmittels.

Die CEN/TC 249/WG 7 zog die folgenden Schlussfolgerungen unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Studien:

- d) Die Durchlässigkeit der Folie erhöht sich proportional zur Temperatur (von 20 °C bis 35 °C). Dies gilt ohne wesentlich signifikante Unterschiede für alle getesteten Folien und Begasungsmittel. Die am häufigsten vorherrschende Temperatur von 25 °C gilt daher als akzeptabel und wurde als Standardprüf-temperatur ausgewählt (siehe Bedingungen 1 und 2 in 5.2).
- e) Die Durchlässigkeit der Folie erhöht sich proportional zur relativen Luftfeuchte (von 35 % bis 100 %) für alle getesteten Folien und Begasungsmittel. Hierbei wurden wesentlich signifikante Unterschiede, insbesondere bei VIF, festgestellt. Eine relative Luftfeuchte im Bereich von 90 % HR bis 100 % HR gilt als schlimmster anzunehmender Fall. Dieser mit dem vor Ort in Tropfenanwendungen vergleichbare gemessene Bereich der relativen Luftfeuchte wurde als relative Standardluftfeuchte ausgewählt (siehe Bedingung 1 in 5.2).

In Anbetracht der Tatsache, dass das Begasungsmittel auch mithilfe von Kolben ohne Wasser eingesetzt werden könnte, wurde eine zweite relative Standard-Luftfeuchte von (50 ± 10) % HR als akzeptabel für ausschließlich für Kolbenanwendungen ohne Wasser vorgesehene Folien angesehen (siehe Bedingung 2 in 5.2).

- f) Die Durchlässigkeit der Folien variiert erheblich je nach Begasungsmittel. Unter diesen Bedingungen unterliegt die Wahl des Begasungsmittels der Verantwortung des Anwenders und die Durchlässigkeitsgrenze der Folie der Verantwortung des Inhabers der Zulassung für die Inverkehrbringung des Begasungsmittels.

Informationen zum Einfluss der Temperatur und der relativen Luftfeuchte auf die Durchlässigkeit von Folien für Bodenbegasungsmittel finden sich in den Literaturhinweisen [17] bis [21].

5.2 Bestimmung der Foliendurchlässigkeit

Die Durchlässigkeit der Folie für Begasungsmittel ist nach prEN 17098-2 zu bestimmen.

Sofern nicht anders angegeben, ist die Durchlässigkeit der Folie für Begasungsmittel unter mindestens einer der folgenden Testbedingungen in der Durchlässigkeitszelle zu bestimmen:

- Bedingung 1: Prüftemperatur: $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(95 \pm 5) \% \text{ HR}$.

ANMERKUNG 1 Bedingung 1 entspricht den Umgebungsbedingungen bei der Hinzugabe von Wasser (z. B. bei Tropfanwendung).

- Bedingung 2: Prüftemperatur: $(25 \pm 2) ^\circ\text{C}$ und $(50 \pm 10) \% \text{ HR}$.

ANMERKUNG 2 Bedingung 2 entspricht den Umgebungsbedingungen ohne Hinzugabe von Wasser (z. B. bei Kolbenanwendung).

- Bedingung 2 ist nur für die Kolbenanwendung zu verwenden.

ANMERKUNG 3 Auch bei der Injektion von Begasungsmitteln durch Pflugmesser ohne Wasserzugabe kondensiert die Bodenfeuchte schnell unter der Folie und führt zu Tröpfchenbildung.

Wenn die Durchlässigkeit einer Folie für Begasungsmittel angegeben wird, müssen auch die Testbedingungen (Bedingung 1 oder Bedingung 2 oder beide) und die Art des Begasungsmittels bzw. der Begasungsmittel angegeben werden.

Derzeit werden Studien durchgeführt, um den bzw. die maximalen Schwellenwert(e) in Abhängigkeit von der Art und dem bzw. den Genehmigungsschwellenwert(en) des Begasungsmittels bzw. der Begasungsmittel gemäß der Verordnung zu definieren.

6 Anforderungen

6.1 Allgemeine Anforderungen

Bei einer Prüfung in Übereinstimmung mit den in Tabelle 1 angegebenen Prüfmethode muss die Sperrschichtfolie die den in Tabelle 1 definierten Anforderungen entsprechenden Eigenschaften aufweisen.

Tabelle 1 — Anforderungen für Sperrschichtfolien

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen		Prüfverfahren
		Klasse 1	Klasse 2	
Aussehen		Muss 6.2 entsprechen		6.2
Maßeigenschaften				
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	±5	±5	7.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	−15, +25	−15, +25	7.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	±2	±2	7.2
Grenzabweichung der Rollenlänge von der Nennlänge	%	−1	−1	7.3
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Streckspannung an der Streckgrenze (MD und TD)	MPa	Keine Anforderung	≥ 9,5	7.4
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 25	≥ 25	7.4
Bruchdehnung (MD, TD)	%	≥ 350	≥ 350	7.4
Witterungsbeständigkeit Einwirkungsdauer (Xenonbogenlampen) ^a	h	Keine Anforderung	≥ 1 510 ^b	7.5
Schälwiderstand ^c (pro 15 mm Probenbreite)	N	≥ 6	≥ 6	7.6
Schlagfestigkeit Auf flacher Folie Auf Faltungen (sofern vorhanden)	cN cN	100 100	100 d	7.7
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Relative Lichtdurchlässigkeit I_T (nur für schwarze lichtundurchlässige Folien)	—	Keine Anforderung	≤ 10 ^{−2}	7.8

^a 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. Einzelheiten zu diesen Verfahren sind in Anhang A (informativ) angegeben. In Streitfällen ist die Beanspruchung mittels Xenonbogenlampen nach 7.5 anzuwenden.

^b Bei schwarzen Folien entspricht die Witterungsbeständigkeit einer Beanspruchung von einem Jahr nach der Installation in einer Klimazone, die einer globalen Sonnenstrahlungsbeanspruchung von 4,2 GJ/m²/Jahr bis 5,4 GJ/m²/Jahr (100 kLy/Jahr bis 130 kLy/Jahr) (Daten aus prEN 13655:2016 [2]) entspricht. Bei Folien, die für eine längere Beanspruchung bzw. eine Beanspruchung unter schwerwiegenden Bedingungen vorgesehen sind, muss die Dauer der Beanspruchung durch künstliche Witterung in Absprache zwischen dem Hersteller/Lieferanten und dem Kunden definiert werden.

^c Der Schälwiderstand darf auch durch eine Schälprüfung nach DIN 53357:1982 [3] vorbehaltlich einer Vereinbarung zwischen den Parteien bestimmt werden. Die entsprechende Anforderung muss ebenfalls durch eine Vereinbarung zwischen den Parteien definiert werden.

^d Sperrschichtfolien der Klasse 2 werden grundsätzlich ohne Faltungen geliefert.

Bei Sperrschichtfolien, die vor Ort zu verkleben sind, sind die Methode zur Bewertung der Klebefähigkeit und die entsprechende Anforderung durch Vereinbarung zwischen den Parteien zu definieren.

Der Leim/Klebstoff darf die Sperrschichteigenschaften der Folie nicht verändern. Besondere Vorsicht sollte bei der Verwendung von lösungsmittelhaltigem Leim/Klebstoff angewendet werden.

Schmelzklebstoff und das Thermoschweißverfahren können ebenfalls zur Verbindung von Sperrschichtfolien verwendet werden.

6.2 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.

6.3 Optionale Eigenschaften

Tabelle 2 enthält Angaben zu optionalen Eigenschaften und den entsprechenden Prüfverfahren.

Tabelle 2 — Optionale Eigenschaften

Eigenschaften	Prüfverfahren
Reißfestigkeit (MD, TD)	EN ISO 6383-2 [4] (Elmendorf-Reißtest)
Durchstichkraft	Anhang B (Eindringversuch) oder ASTM D3420-14 [5] (Spencer-Aufprallprüfung)

Soweit erforderlich wird bzw. werden die entsprechende(n) Anforderung(en) durch Vereinbarung zwischen dem Hersteller/Lieferanten und dem Kunden definiert.

7 Prüfverfahren

7.1 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.

7.2 Bestimmung der Breite

Die Breite der Folie ist nach ISO 4592 zu bestimmen.

7.3 Bestimmung der Rollenlänge

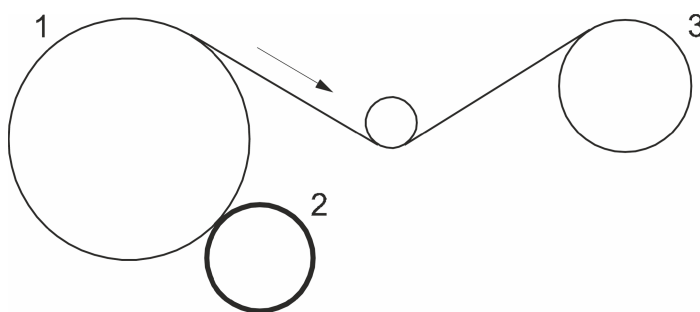
Die Rollenlänge ist durch Abwickeln der Rolle mithilfe einer kalibrierten Haspel in dauerhaftem Kontakt mit der äußeren Oberfläche der Folie zu bestimmen (siehe Bild 1). Die kalibrierte Haspel ist mit einem Umdrehungszähler ausgestattet. Der Durchmesser der kalibrierten Haspel muss mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2$ % gemessen werden. Die Rolle muss mit einer Geschwindigkeit von 100 m/min ± 10 m/min vollständig abgewickelt werden.

Der Wert der Rollenlänge wird anhand der folgenden Gleichung (1) berechnet:

$$l = n \cdot \pi \cdot d \quad (1)$$

Dabei ist

- l der Wert der Rollenlänge in Meter (m);
- n die Anzahl der Umdrehungen der kalibrierten Haspel während der vollständigen Abwicklung der Rolle;
- d der Durchmesser der kalibrierten Haspel in Meter (m).



Legende

- 1 Folienrolle
- 2 kalibrierte Haspel mit Umdrehungszähler
- 3 Aufrollhaspel

Bild 1 — Gerät zur Bestimmung der Rollenlänge

7.4 Bestimmung der Zugeigenschaften

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

Der arithmetische Mittelwert der fünf Messungen für alle Folienrichtungen ist zu berechnen.

7.5 Bestimmung der Witterungsbeständigkeit (nur für Folien der Klasse 2)

7.5.1 Prinzip

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

7.5.2 Bestrahlungsverfahren

Eine künstliche Alterung nach EN ISO 4892-2:2013, Methode A ist für die in Tabelle 1 angegebene Mindestbeanspruchungsdauer unter den in Tabelle 3 angegebenen Prüfbedingungen durchzuführen.

Tabelle 3 — Beanspruchungszyklus und Prüfbedingungen

Zyklus Bestrahlungsdauer	Bestrahlungsstärke		Schwarz- standard- temperatur	Kammer- temperatur	Relative Luftfeuchte
	Breitband (300 nm – 400 nm)	Schmalband (340 nm)			
	W/m ²	W/(m ² · nm)	°C	°C	%
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	—	—	—

7.5.3 Verfahren

Die Folienproben werden nach 7.5.2 mindestens über die in Tabelle 1 angegebene Beanspruchungsdauer bestrahlt.

Im Anschluss an die Bestrahlung wird 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 ermittelt.

7.5.4 Berechnung und Angabe von Ergebnissen

Berechnet werden das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den bestrahlten Folienproben entnommenen Stücke erhalten wurden, sowie das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den nicht bestrahlten Folienproben in Laufrichtung (MD) entnommenen Stücke erhalten wurden (siehe 7.4). Die beiden so erhaltenen 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.

7.6 Bestimmung des Schälwiderstands

7.6.1 Einleitung

Der Schälwiderstand entspricht der erforderlichen Energie zur Ablösung einer mehrschichtigen Folie unter definierten Bedingungen. Die Messung umfasst nicht nur Grenzflächen-, sondern auch Plastizitätsmechanismen in verschiedenen Schichten des Films und ist möglicherweise geschwindigkeitsabhängig. Aus diesem Grund ist der Schälwiderstand als Eigenschaft der gesamten Folie und nicht nur als Grenzflächeneigenschaft anzusehen.

Die vorliegende Methode basiert auf dem in EN ISO 11339 [6] beschriebenen T-Peeltest.

7.6.2 Prinzip

Zunächst wird eine Schichttrennung an der zu charakterisierenden Grenzfläche initiiert. Anschließend wird Zugkraft auf die delaminierten Teile mit einer konstanten Rate angewendet, sodass die Trennung progressiv verläuft. Die zur Trennung erforderliche Kraft pro Einheitsbreite entspricht dem Schälwiderstand der Folie.

7.6.3 Vorrichtung

7.6.3.1 Zugprüfungsvorrichtung mit der Fähigkeit, eine vorgegebene konstante Traversengeschwindigkeit einzuhalten. Die Vorrichtung muss mit einer geeigneten selbstausrichtenden Einspannklemme zur Aufnahme des Probekörpers ausgestattet sein. Jeder Satz Klemmbacken der Einspannklemme muss die äußeren 25 mm unverklebten Enden der flexiblen Fügeile fest umfassen. Die Einspannklemme und die Anbauten müssen so konstruiert sein, dass sie sich entsprechend dem Probekörper bewegen, sobald die Kraft angewendet wird. Die Maschine muss ein Diagramm der Traversenbewegung in Abhängigkeit von der angewendeten Kraft erzeugen, das in Millimeter ablesbar ist.

Die Maschine muss die Messung und Aufzeichnung der angewendeten Kraft mit einer Fehlergrenze von $\pm 2\%$ ermöglichen. Alle Geräte sind regelmäßig zu kalibrieren. Es wird empfohlen, eine Klemmvorrichtung mit einer geringen Trägheit zu verwenden.

7.6.3.2 Gerät zur Dickemessung mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,01$ mm oder ein Mittel zur Prüfung der Dicke mit dieser Toleranz.

7.6.3.3 Schneidvorrichtung.

7.6.4 Prüfkörper

7.6.4.1 Vorbereitung des Probekörpers

Die Folien-Probekörper mit einer Mindestlänge von 200 mm und einer Breite von $(15 \pm 0,5)$ mm sind mithilfe der Schneidvorrichtung in Längsrichtung zu schneiden. Die Probekörper sind gleichmäßig über die gesamte Breite der Folie zu verteilen und die Position ist aufzuzeichnen.

Sobald die Probekörper geschnitten wurden, ist die Dicke der verschiedenen Schichten direkt oder indirekt mit geeigneten Mitteln zu messen.

Mindestens drei Probekörper sind zu prüfen.

7.6.4.2 Initiierung der Schichttrennung

Die Schichttrennung muss mittels eines der folgenden Verfahren initiiert werden:

- a) Teilweises Schneiden der gedehnten duktilen Schichten: Die starrste Schicht wird teilweise geschnitten oder gerissen, um die Dehnung der Schicht mit der höchsten Duktilität zu ermöglichen, wenn der Probekörper manuell gestreckt wird. Die Streckung initiiert die Schichttrennung, die im Verlauf der Prüfung über die komplette Breite des Folienstreifens erfolgt. Dieser Vorgang ist auszuführen, bis die abgetrennten Teile ausreichend lang sind, um in die Klemmbacken der Zugprüfungsvorrichtung eingespannt zu werden.
- b) Verschweißen des Films auf sich selbst: Dies ist möglich, wenn die innere Schicht mit sich selbst verschweißt werden kann. Die manuelle Streckung entlang der Schweißnaht (im Fall einer Zugfestigkeitsprüfung) kann die gewünschte Grenzfläche abtrennen, wenn mindestens eine Grenzfläche schwächer ist als die Schweißnaht. Die Streckung der Folie vor dem vollständigen Abkühlen kann hierbei hilfreich sein.
- c) Chemische Initiierung: Bestimmte Oberflächen können empfindlich auf Chemikalien reagieren. Das Tränken des Endes des Probekörpers kann die Schichttrennung initiieren.

- d) Kühlung, um die Grenzfläche zu versprühen: Das Besprühen mit einem kühlenden Aerosol oder Tränken des Probekörpers in flüssigem Stickstoff kann die mechanischen Eigenschaften der verschiedenen Schichten erheblich verändern und die Steifheit erhöhen. Hierdurch wird die Grenzfläche zerbrechlicher, was die Initiierung der Schichttrennung bei Anwendung ausreichender Belastung erleichtert. Die Kombination dieses Verfahrens mit Schweiß- oder Schneidverfahren ist unter Umständen äußerst effektiv.

Die Probekörper sind vor der Prüfung zu biegen, ohne sie zu beschädigen. Die beiden getrennten Enden müssen in entgegengesetzter Richtung gebogen werden, bis jedes Ende einen rechten Winkel zu dem nicht abgetrennten Teil bildet, damit der Probekörper in die Klemmvorrichtung der Maschine eingespannt werden kann.

7.6.4.3 Konditionierungs- und Prüfklima

Die Probekörper sind in dem in EN ISO 291 definierten Standardlaborklima zu konditionieren und zu prüfen.

7.6.5 Verfahren

Jedes abgetrennte Ende des T-Probekörpers ist in die Klemmbanken der Zugprüfungsvorrichtung einzuspannen. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Probekörper genau zwischen den Klemmbanken ausgerichtet ist, sodass die Zugkraft gleichmäßig über die Breite des Probekörpers verteilt wird.

Der abgetrennte Teil des Probekörpers mit der höchsten Steifheit ist in die bewegliche Klemmbanke einzuspannen.

ANMERKUNG 1 Der nicht abgetrennte Teil des Probekörpers wird nicht eingespannt: Dies ist der sogenannte T-Peeltest. In der Praxis und je nach relativer Steifheit der abzutrennenden Teile kann die lokale Trenngeometrie der Geometrie eines 180°-Peeltests oder eines symmetrischen *t*-Tests (entspricht einem 90°-Peeltest für jedes Teil) oder eines Tests zwischen den beiden Konfigurationen entsprechen.

Der Abstand zwischen den Klemmbanken der Zugprüfungsvorrichtung ist auf 25 mm bis 30 mm einzustellen.

ANMERKUNG 2 Dieser Abstand hält die Zugdehnungswirkung der abgetrennten Teile zwischen den Messungen so konstant wie möglich.

Die Zugprüfungsvorrichtung ist mit einer Verschiebungsrate von 200 mm/min zu starten.

Die Prüfung ist bis zu einer Verschiebung von 50 mm fortzusetzen. Dieser Wert ist üblicherweise zur Erzielung einer konstanten Ablösung erforderlich.

Die Kraft geteilt durch die Verschiebung der Klemmbanken ist aufzuzeichnen. Die Prüfung ist für die verbleibenden Probekörper zu wiederholen.

7.6.6 Auswertung

Die Schälkraft in Newton pro Einheitenbreite des Probekörpers wird als der konstanten Ablösung entsprechender Plateauwert definiert.

Die Verschiebungsgrenzen werden für jede Kurve bestimmt, um den Plateauwert zu berechnen (z. B. zwischen 5 mm und 45 mm). Während des Beginns der Prüfung auftretende Kraftspitzen sind bei der Berechnung nicht zu berücksichtigen.

Die Ablösung muss vorzugsweise konstant und an einer einzigen Grenzfläche auftreten. Manchmal kann eine gleichzeitige Ablösung der beiden Grenzflächen nicht vermieden werden und die Schälkraft ist signifikant höher und nicht länger konstant. In diesem Fall muss der Prüfbericht den Hinweis „simultane Grenzflächen“ enthalten.

Je nach Höhe der auf diese Weise bestimmten Schälkräfte für jeden Probekörper ist der arithmetische Mittelwert, d. h. der Schälwiderstand in Newton, pro 15 mm Breite des Probekörpers zu berechnen.

7.6.7 Präzision

Die Präzision dieses Prüfverfahrens ist nicht bekannt, weil noch keine Ringversuchsdaten vorliegen. Sobald Ringversuchsdaten vorliegen, werden präzise Angaben mit der nächsten Revision hinzugefügt.

7.6.8 Prüfbericht

Der Prüfbericht muss die folgenden Angaben enthalten:

- a) Verweisung auf diese Europäische Norm, d. h. EN 17098-1:2017;
- b) alle für die vollständige Kennzeichnung der Sperrschichtfolie erforderlichen Informationen, einschließlich des Folientyps, des Sperrschichtfolienmaterials und der Folienstärke sowie des Ursprungs oder des Warenzeichens, sofern bekannt;
- c) alle erforderlichen Informationen zu den verwendeten Vorrichtungen;
- d) eine vollständige Beschreibung der Probekörper;
- e) das Konditionierverfahren der Probekörper vor der Prüfung und das Prüfklima;
- f) die Verschiebungsrate der beweglichen Klemmbacke;
- g) die Schälkraftwerte in Newton pro 15 mm Breite des Probekörpers für jeden Probekörper und den Mittelwert (Schälwiderstand);
- h) jede Abweichung von dem in dieser Norm vorgegebenen Verfahren;
- i) das Prüfdatum.

7.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit

7.7.1 Allgemeines

ANMERKUNG Folien mit einer Breite über 2 000 mm werden vor dem Aufrollen auf eine Haspel 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.

7.7.2 Schlagprüfung auf flachem Bereich

Die Schlagfestigkeit nach EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A, zu bestimmen.

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

7.7.3 Schlagprüfung auf Faltenbereich

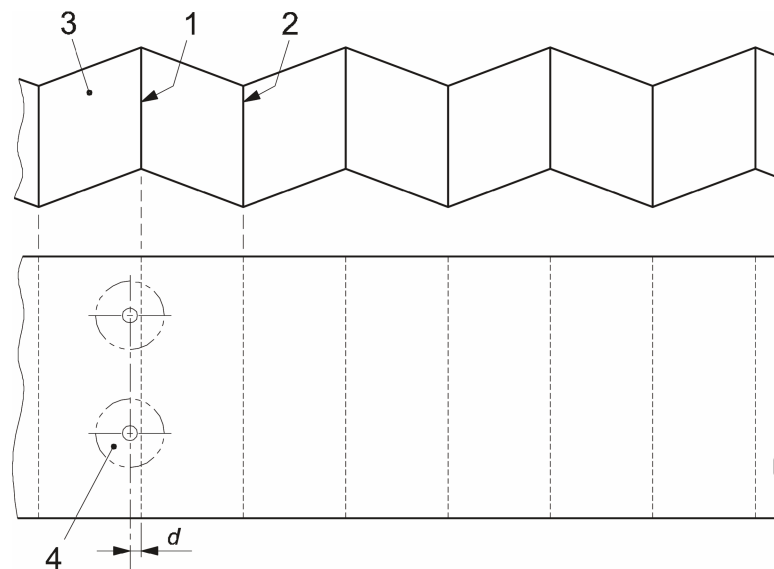
Die Schlagfestigkeit ist mithilfe der in EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A beschriebenen Vorrichtung zu bestimmen.

Der Folienprobekörper ist auszubreiten, die markierte Fläche ist auf dem Probenhalter zu platzieren und der Test ist zweimal abwechselnd zwischen den inneren und äußeren Faltungen tangential zu der in Tabelle 1 angegebenen Masse durchzuführen. Die Tangentialprüfung erfolgt durch Verschieben der Falte aus der senkrechten Achse des Probenhalters um 13 mm. Siehe Bild 2.

Falls kein Versagen eintritt, wird die Prüfung als „bestanden“ gewertet.

Falls ein Versagen eintritt, werden zwei weitere Prüfungen an der fehlerhaften Falte 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 Probenhalter
- d = 13 mm

Bild 2 — Position der Auftreffpunkte an den Falten

7.8 Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit

7.8.1 Prinzip

Die Lichtschwächung eines Folienprobekörpers wird durch Messung des durchgelassenen Lichts I gemessen, wenn der Probekörper einer Lichtquelle mit vorgegebener Lichtstärke I_0 ausgesetzt wird.

7.8.2 Vorrichtung

7.8.2.1 Lichtquelle bestehend aus einer Lampe mit einer Leistung von 1 000 W ausgestattet mit einem Schalter zum schnellen Ein- und Ausschalten.

7.8.2.2 Luxmeter mit Lichtblenden 1/10 und 1/100, für Messungen von mindestens 1 lx bis 200 000 lx.