

DIN EN 13655

ICS 83.140.10

Einsprüche bis 2017-02-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 13655:2003-01

Entwurf**Kunststoffe –**

**Nach Gebrauch abnehmbare thermoplastische Mulchfolien für den Einsatz
in Landwirtschaft und im Gartenbau;
Deutsche und Englische Fassung prEN 13655:2016**

Plastics –

Thermoplastic mulch films recoverable after use, for use in agriculture and horticulture;
German and English version prEN 13655:2016

Plastiques –

Films de paillage thermoplastiques récupérables après usage, pour utilisation en agriculture et
horticulture;

Version allemande et anglaise prEN 13655:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-12-09 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 69 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13655:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ (Sekretariat: NBN, Belgien) des Europäischen Komitees für Normung (CEN) unter deutscher Mitwirkung ausgearbeitet.

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 13655 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13655:2003-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Titel geändert;
- b) Anwendungsbereich erweitert;
- c) Normative Verweisungen aktualisiert;
- d) Anhänge A bis E hinzugefügt;
- e) Norm grundlegend technisch überarbeitet und erweitert;
- f) Norm redaktionell überarbeitet.

Kunststoffe — Nach Gebrauch abnehmbare thermoplastische Mulchfolien für den Einsatz in Landwirtschaft und im Gartenbau

Plastiques — Films de paillage thermoplastiques récupérables après usage, pour utilisation en agriculture et horticulture

Plastics — Thermoplastic mulch films recoverable after use, for use in agriculture and horticulture

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8f

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Folientypen und Einsatzgebiete	7
5 Werkstoffe	7
6 Beständigkeit	7
7 Anforderungen	8
7.1 Allgemeine Anforderungen	8
7.2 Anforderung an das Aussehen	12
8 Prüfverfahren	13
8.1 Bestimmung der Dicke	13
8.2 Bestimmung der Breite	13
8.3 Bestimmung der Folienlänge	13
8.4 Bestimmung von Zugeigenschaften	14
8.5 Bestimmung der Schlagfestigkeit	14
8.5.1 Allgemeines	14
8.5.2 Nicht gefalteter Bereich	14
8.5.3 Faltenbereich	14
8.6 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit (transparente Folien)	15
8.7 Bestimmung der Sonnenstrahlung bei PAR und im NIR-Bereich	15
8.7.1 Kurzbeschreibung	15
8.7.2 Prüfeinrichtung	15
8.7.3 Durchführung der Prüfung	15
8.7.4 Darstellung der Ergebnisse	16
8.8 Solarreflexionsgrad	16
8.9 Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit	16
8.10 Beständigkeit gegen künstliche Bewitterung	16
8.10.1 Kurzbeschreibung	16
8.10.2 Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	16
8.10.3 Durchführung der Prüfung	17
8.10.4 Berechnung und Angabe von Ergebnissen	17
9 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Rollen	17
9.1 Eingangsprüfung	17
9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen	17
10 Bezeichnung	18
11 Kennzeichnung	18
11.1 Kennzeichnung der Folie	18
11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung sowie auf dem Begleitzettel	19
12 Funktionen und Faktoren der Abbaubarkeit von Mulchfolien	19
13 Bedingungen für den Einsatz und die Anwendung von Mulchfolien	19

14	Anweisungen für den Rückbau und Lebensdauerende.....	19
Anhang A (informativ) Bestrahlung durch andere Lichtquellen.....		20
A.1	Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	20
A.1.1	Beständigkeitsklassifikation.....	20
A.1.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	20
A.1.3	Durchführung der Prüfung	22
A.1.4	Berechnung und Angabe von Ergebnissen.....	22
A.2	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	22
A.2.1	Beständigkeitsklassifikation.....	22
A.2.2	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	22
A.2.3	Durchführung der Prüfung	23
A.2.4	Berechnung und Angabe von Ergebnissen.....	23
Anhang B (informativ) Numerische Korrelation zwischen den Dauern künstlicher und natürlicher Bewitterung von Mulchfolien.....		24
B.1	Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	24
B.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	25
B.3	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	26
Anhang C (normativ) Bestimmung des Solarreflexionsgrades		27
C.1	Kurzbeschreibung.....	27
C.2	Begriffe	27
C.3	Prüfeinrichtung.....	27
C.4	Folienproben.....	28
C.5	Durchführung der Prüfung	28
C.6	Berechnung des Solarreflexionsgrades R_s	28
Anhang D (normativ) Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit.....		30
D.1	Kurzbeschreibung.....	30
D.2	Prüfeinrichtung.....	30
D.3	Durchführung der Prüfung	30
D.4	Darstellung der Ergebnisse	30
Anhang E (informativ) Anleitung für den Einbau, die Anwendung und den Rückbau von Mulchfolien		31
E.1	Hauptfunktionen von Mulchfolien	31
E.2	Faktoren der Abbaubarkeit.....	31
E.3	Bedingungen für Einbau, Anwendung und Rückbau.....	32
E.3.1	Einbauanweisungen	32
E.3.2	Beständigkeit von Mulchfolien.....	32
E.4	Anweisungen für den Rückbau.....	32
Literaturhinweise.....		34

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 13655:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom NBN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 13655:2002 ersetzen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen in Bezug auf die Maßeigenschaften sowie die mechanischen, optischen und thermischen Merkmale thermoplastischer Folien für Mulchanwendungen in der Landwirtschaft und im Gartenbau fest.

Diese Mulchfolien sollen nach der Nutzung entfernt werden und werden nicht in den Boden eingearbeitet.

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

Diese Europäische Norm gilt für thermoplastische Mulchfolien der folgenden Typen, die aus Polyethylen und/oder Ethylen-Copolymeren bestehen und in Europa in der Landwirtschaft und im Gartenbau angewendet werden:

- transparente Folien;
- schwarze Folien;
- reflektierende Folien (z. B. weiße Folien, schwarz/weiße Folien und schwarz/silberne Folien);
- Folien in anderen Farben zur Unkrautbekämpfung (z. B. grün, braun).

Darüber hinaus legt diese Europäische Norm Bedingungen für die Anbringung, Anwendung und Entfernung von Mulchfolien fest.

ANMERKUNG Mulchfolien werden als stark durch Erd- und Pflanzenrückstände kontaminiert betrachtet: die beobachteten Niveaus (oder Pegel) können zwischen 70 % und 90 % variieren. Daher ist die Foliendicke ein wichtiger Faktor für das Kontaminationsniveau; die dünnsten Folien (d.h. weniger als 25 µm) werden die am höchsten kontaminierten sein und ihr Rückbau, ihre Rückgewinnung und ihr Recycling wird kompliziert und teuer sein.

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

EN ISO 527-3:1995, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3:1995)*

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

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*

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

ISO 9845-1, *Solar energy — Reference solar spectral irradiance at the ground at different receiving conditions — Part 1: Direct normal and hemispherical solar irradiance for air mass 1,5.*

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 der Folie

Gesamtbreite einer Folie im flach ausgelegten Zustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in Millimetern (mm) angegeben.

3.2

Nennbreite der Folie

vom Hersteller/Lieferer angegebene Folienbreite

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in Millimetern (mm) angegeben.

3.3

Nennstärke der Folie

vom Hersteller/Lieferer angegebene Foliendicke

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in Mikrometern (μm) angegeben.

3.4

Rollenlänge

Größtmaß der Folie, das der Länge der abgerollten Folienrolle entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in Metern (m) angegeben.

3.5

Laufrichtung der Folie

MD (en: machine direction)

Richtung parallel zur Länge der Folienrolle entsprechend der Extrusionsrichtung

3.6

Querrichtung der Folie

TD (en: transverse direction)

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

3.7

Strahlungsbeanspruchung

H

Zeitintegral der Bestrahlungsstärke

Anmerkung 1 zum Begriff: Wird in ($\text{J} \cdot \text{m}^2$) angegeben

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

4 Folientypen und Einsatzgebiete

Tabelle 1 zeigt die optischen Eigenschaften und Einsatzgebiete der unterschiedlichen Mulchfolientypen.

Tabelle 1 — Folientypen und Einsatzgebiete von Mulchfolien

Folientyp	Optische Eigenschaft	Anwendung
Transparente Folie	Gegenüber Sonnenlichtstrahlung transparent	Zur Erwärmung des Bodens Wird nicht zur Kontrolle des Unkrautwachstums verwendet
Schwarze Folie	Sehr geringe Sonnenlichtdurchlässigkeit	Wenn Unkrautwachstum verhindert werden soll Moderater Wärmeeffekt auf den Boden
Reflektierende Folie ^a	Sehr geringe Sonnenlichtdurchlässigkeit	Wenn Unkrautwachstum verhindert werden muss und durch die Reflexion von Sonnenlicht die Verbrennung junger Blätter verhindert sowie die Photosynthese durch Lichtreflexion verbessert werden soll
Folien in anderen Farben zur Unkrautbekämpfung ^b	Selektive Durchlässigkeit von Sonnenlicht bei photosynthetisch aktiver Strahlung (photosynthesis active radiation, PAR) und Nah-Infrarotstrahlung	Wenn Unkrautwachstum verhindert und der Boden erwärmt werden muss
^a z. B. weiß, schwarz/weiß und schwarz/silber ^b z. B. grün, braun usw.		

5 Werkstoffe

Mulchfolien nach der vorliegenden Norm werden üblicherweise aus Polyolefinen hergestellt.

6 Beständigkeit

Die Beständigkeit von Mulchfolien wird anhand der Klassen N, A, B, C und D beschrieben. Diese in Tabelle 2 angegebene Klassifizierung hängt von der Dauer der Beanspruchung der Folie durch künstliche Bewitterung mittels Xenonbogenlampen nach 8.10 ab, die eine Senkung des Wertes der Bruchdehnung auf 50 % des Anfangswertes oder weniger zur Folge hat.

Die Beständigkeitsklasse muss vom Hersteller/Lieferer angegeben werden.

Tabelle 2 — Klassifizierung nach künstlicher Bewitterung

Beständigkeitsklasse	Mindestbeanspruchungsdauer h
	Bei Bestrahlungsstärke (Schmalband – 340 nm) 0,51 W/(m ² ·nm)
N	280
A	1 400
B	2 450
C	4 070
D	5 600

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 angegeben.

In Streitfällen sind die Beanspruchung mittels Xenonbogenlampen nach 8.10 und die Klassifizierung nach Tabelle 2 anzuwenden.

ANMERKUNG Eine numerische Korrelation zwischen der Beständigkeit von Mulchfolien, die durch künstliche Bewitterung beansprucht wurden, und solchen, die durch natürliche Bewitterung beansprucht wurden, ist in Anhang B angegeben.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

Transparente Folien, schwarze Folien, reflektierende Folien und Folien in anderen Farben zur Unkrautbekämpfung müssen den Anforderungen in den Tabellen 3, 4, 5 bzw. 6 entsprechen.

Tabelle 3 — Anforderungen für transparente Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke		Prüfverfahren Abschnitt
	μm	≥ 20 ^a	≥ 35	
Aussehen	-	Muss 7.2 entsprechen		7.2
Maßeigenschaften				
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	± 3		8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	von −20 bis 25	von −15 bis 25	8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	± 2	± 2	8.2
Grenzabweichungen der Rollenlänge von der Nennlänge	%	−1	−1	8.3
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Streckspannung (MD, TD)	MPa	≥ 9		8.4
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20		
Bruchdehnung, MD TD	% %	≥ 250 ≥ 350		
Schlagfestigkeit Nicht gefalteter Bereich Faltenbereich	g g	≥ 75 ≥ 50	≥ 80 ≥ 60	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Gesamtlicht-transmissionsgrad	%	≥ 90		8.6
^a 20 μm ≤ Nenndicke < 35 μm.				

Tabelle 4 — Anforderungen für schwarze Folien

Eigenschaften	Einheit	Nenndicke			Prüfverfahren Abschnitt
	μm	≥ 20 ^a	≥ 50 ^b	≥ 100	
Aussehen	-	Muss 7.2 entsprechen			7.2
Maßeigenschaften					
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	± 5			8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	von −20 bis 25	± 15	± 15	8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	± 2			8.2
Grenzabweichungen der Rollenlänge von der Nennlänge	%	−1	−1		8.3
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien					
Streckspannung (MD, TD)	MPa	≥ 9			8.4
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20			
Bruchdehnung MD TD	%	≥ 250 ≥ 350			
Schlagfestigkeit nicht gefalteter Bereich Faltenbereich	g g	≥ 75 ≥ 50	≥ 120 ≥ 60	≥ 250 ≥ 120	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien					
relative Licht- durchlässigkeit	%	≤ 10 ⁻²	≤ 10 ⁻²	≤ 10 ⁻³	8.9
a 20 μm ≤ Nenndicke < 50 μm. b 50 μm ≤ Nenndicke < 100 μm.					

Tabelle 5 — Anforderungen für reflektierende Folien (weiß, schwarz/weiß, schwarz/silber)

Eigenschaften	Einheit µm	Nenndicke		Prüfverfahren
		≥ 25 ^a	≥ 60	Abschnitt
Aussehen	-	Muss 7.2 entsprechen		7.2
Maßeigenschaften				
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	± 5		8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	von −20 bis 25	± 15	8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	± 2		8.2
Grenzabweichungen der Rollenlänge von der Nennlänge	%	−1	−1	8.3
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Streckspannung (MD, TD)	MPa	≥ 9		8.4
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20		
Bruchdehnung MD TD	%	≥ 250 ≥ 350		
Schlagfestigkeit nicht gefalteter Bereich Faltenbereich	g g	≥ 80 ≥ 40	≥ 150 ≥ 80	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien				
Relative Lichtdurchlässigkeit für Folien mit mindestens einer schwarzen Schicht	%	≤ 1	≤ 0,1	8.9
Relative Lichtdurchlässigkeit ohne schwarze Schichten	%	≥ 60	≥ 50	8.9
Solarreflexionsgrad bei mindestens einer weißen Schicht	%	≥ 55	≥ 60	8.8
Solarreflexionsgrad ohne weiße Schichten	%	Vom Hersteller anzugeben	Vom Hersteller anzugeben	8.8
^a 25 µm ≤ Nenndicke < 60 µm.				

Tabelle 6 — Anforderungen für Folien in anderen Farben zur Unkrautbekämpfung

Eigenschaften	Einheit μm	Nenndicke ≤ 25	Prüfverfahren Abschnitt
Aussehen	-	Muss 7.2 entsprechen	7.2
Maßeigenschaften			
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	± 5	8.1
Grenzabweichung der Einpunktdicke von der Nenndicke	%	von -20 bis 25	8.1
Grenzabweichung der Breite von der Nennbreite	%	± 2	8.2
Grenzabweichungen der Rollenlänge von der Nennlänge	%	-1 -1	8.3
Mechanische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien			
Streckspannung (MD, TD)	MPa	≥ 9	8.4
Bruchspannung (MD, TD)	MPa	≥ 20	
Bruchdehnung MD TD	%	≥ 250 ≥ 350	
Schlagfestigkeit nicht gefalteter Bereich	g	≥ 80	8.5
Optische Eigenschaften von nicht beanspruchten Folien			
Durchlässigkeit von Sonnenstrahlung bei photosynthetisch aktiver Strahlung (PAR) Bereich 400 nm bis 500 nm Bereich 600 nm bis 700 nm	%	< 20	8.7
Durchlässigkeit von Sonnenstrahlung im nahen Infrarot-Bereich (NIR) Bereich 850 nm bis 1 100 nm	%	> 55	8.7

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 für die Anwendung homogen sein; zur Kontrolle werden mindestens 2 m Folie abgewickelt und auf Armlänge gegen das Licht geprüft.

8 Prüfverfahren

8.1 Bestimmung der Dicke

Die Dicke einzelner Punkte der Folie muss nach ISO 4593 bestimmt werden. Die durchschnittliche Dicke der Folie ist nach ISO 4591 oder ISO 4593 zu bestimmen. Die Prüfung wird an einem in Querrichtung der Rolle (TD) geschnittenen Folienstreifen durchgeführt.

8.2 Bestimmung der Breite

Die Folienbreite muss nach ISO 4592 bestimmt werden.

8.3 Bestimmung der Folienlänge

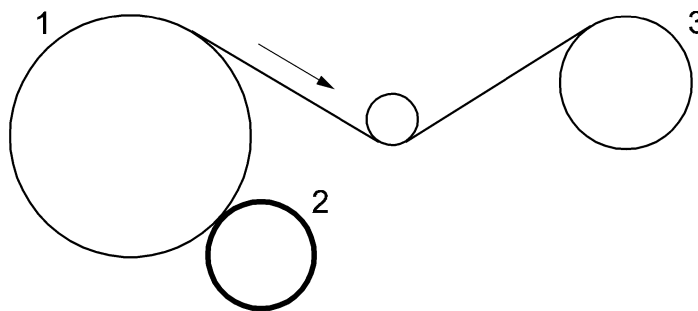
Die Länge der Folie muss durch Abwickeln der Folienrolle mittels einer kalibrierten Rolle bestimmt werden, die kontinuierlich im Kontakt zu deren äußeren Oberfläche steht (siehe Bild 1). Die kalibrierte Rolle ist an einen Umdrehungszähler angeschlossen. Der Durchmesser der kalibrierten Rolle ist mit einer Genauigkeit von $\pm 0,2\%$ zu messen. Die Rolle muss mit einer Geschwindigkeit von $100 \text{ m/min} \pm 10 \text{ m/min}$ vollständig abgerollt werden.

Der Wert der Länge der Folie ist mittels Gleichung (1) zu berechnen:

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

dabei ist

- l der Wert der Länge der Folie, ausgedrückt in Metern (m);
- n die Anzahl der Umdrehungen der kalibrierten Rolle während des vollständigen Abwickelns der Folienrolle;
- d der Durchmesser kalibrierten Rolle, ausgedrückt in Metern (m).



Legende

- 1 Folienrolle
- 2 kalibrierte Rolle
- 3 Aufnahmerolle

Bild 1 — Einrichtung zur Bestimmung der Folienlänge

8.4 Bestimmung von Zugeigenschaften

Die Zugeigenschaften müssen 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, siehe Bild 1 in EN ISO 527-3:1995, mit einer Breite von 10 mm bei einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min bestimmt werden.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

8.5 Bestimmung der Schlagfestigkeit

8.5.1 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.

8.5.2 Nicht gefalteter Bereich

Die Schlagfestigkeit im nicht gefalteten Bereich muss (durch das Fallhammerverfahren) nach EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A, bestimmt werden.

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

8.5.3 Faltenbereich

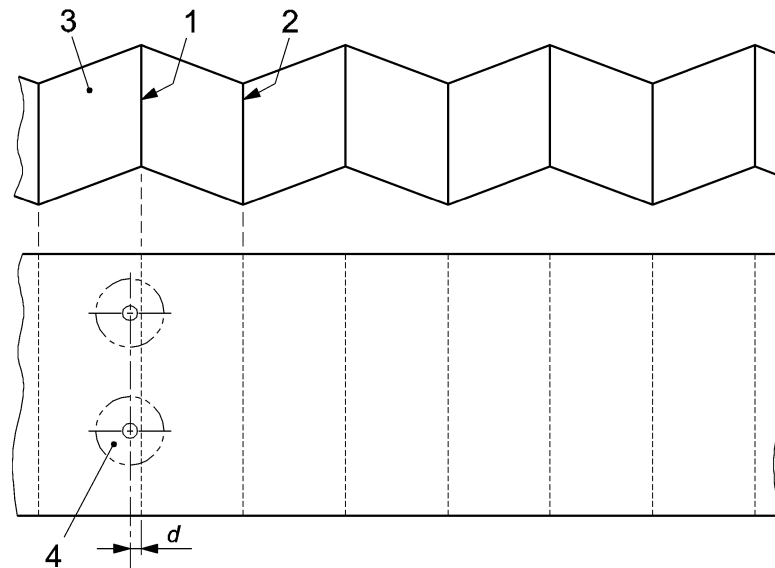
Die Schlagfestigkeit im Faltenbereich ist (durch das Fallhammerverfahren) mit Hilfe der in EN ISO 7765-1:2004, Verfahren A, festgelegten Prüfeinrichtung zu bestimmen.

Die Folie wird mit der gekennzeichneten Seite auf der Prüfeinrichtung ausgebreitet, und jede Falte wird unter Verwendung der zutreffenden in Tabelle 4 bis 6 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 2.

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
- d 13 mm

Bild 2 — Position des Auftreffpunkts an den Falten

8.6 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit (transparente Folien)

Die Gesamlichtdurchlässigkeit muss nach ASTM D 1003-13 an fünf aus der Folie geschnittenen Proben bestimmt werden.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

8.7 Bestimmung der Sonnenstrahlung bei PAR und im NIR-Bereich

8.7.1 Kurzbeschreibung

Das sichtbare NIR-Durchlässigkeitspektrum im Wellenlängenbereich von 400 nm bis 1 100 nm einer Folie wird mittels eines Spektralphotometers gemessen.

8.7.2 Prüfeinrichtung

8.7.2.1 Spektralphotometer für UV-/sichtbares Licht und den Nah-Infrarot-Bereich, ausgestattet mit einer Integrationskugel, die die Durchlässigkeit mindestens zwischen 300 nm und 1 200 nm kontinuierlich messen und aufzeichnen kann.

8.7.2.2 Software, die die Durchlässigkeit integrieren kann.

8.7.3 Durchführung der Prüfung

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

Eine Probe ist auf dem Probenhalter der Integrationskugel zu befestigen und die Durchlässigkeit ist mindestens zwischen 300 nm und 1 200 nm aufzuzeichnen.

Für jeden Wellenlängenbereich (400 nm bis 500 nm, 600 nm bis 700 nm und 850 nm bis 1 100 nm) ist unter Verwendung der Software das Verhältnis zwischen dem Bereich zwischen der Linie, die einer Durchlässigkeit von 0 % entspricht, der Kurve des Spektrums des Bereichs zwischen der Linie, die einer Durchlässigkeit von 0 % entspricht, und der Linie, die einer Durchlässigkeit von 100 % entspricht, zu bestimmen.

Diese drei verschiedenen Verhältnisse entsprechen verschiedenen Wellenlängenbereichen (λ) des aufgezeichneten Spektrums:

- $R_{400-500}$ und $R_{600-700}$ im sichtbaren Bereich des Spektrums:
 - für $R_{400-500}$ lauten die Grenzen des Spektrums: $\lambda = 400$ nm und $\lambda = 500$ nm;
 - für $R_{600-700}$ lauten die Grenzen des Spektrums: $\lambda = 600$ nm und $\lambda = 700$ nm.
- $R_{850-1\,100}$ im Nah-IR-Bereich des Spektrums:
 - für $R_{850-1\,100}$ lauten die Grenzen des Spektrums: $\lambda = 850$ nm und $\lambda = 1\,100$ nm.

8.7.4 Darstellung der Ergebnisse

Für jedes Verhältnis wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

8.8 Solarreflexionsgrad

Der Solarreflexionsgrad muss nach Anhang C an fünf aus der Folie geschnittenen Proben bestimmt werden.

8.9 Bestimmung der relativen Lichtdurchlässigkeit

Die relative Lichtdurchlässigkeit wird nach Anhang D an fünf aus der Folie geschnittenen Proben bestimmt.

Es wird das arithmetische Mittel der fünf Messwerte berechnet.

8.10 Beständigkeit gegen künstliche Bewitterung

8.10.1 Kurzbeschreibung

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

8.10.2 Bestrahlung mit Xenonbogenlampen

Es wird die künstliche Bewitterung nach EN ISO 4892-2:2013, Verfahren A, Zyklus Nr. 1 unter Anwendung einer der in Tabelle 7 festgelegten Prüfbedingungen durchgeführt.

Tabelle 7 — Bestrahlungszyklus und Prüfbedingungen

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

8.10.3 Durchführung der Prüfung

Die Folienproben werden nach 8.10.2 mindestens über die Zeitspanne bestrahlt, die der jeweiligen Beständigkeitsklasse der Folie entsprechend in Tabelle 2 festgelegt ist.

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, siehe Bild 1 von EN ISO 527-3:1995, von 10 mm Breite und 150 mm Länge mit einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min ermittelt.

8.10.4 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 8.3). Die beiden so erhaltenen Werte werden miteinander verglichen.

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

9 Abnahmeprüfung, Lagerung und Handhabung der Rollen

9.1 Eingangsprüfung

Die Rollen 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.

9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen

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

Die Folien sind in ihrer Originalverpackung aufzubewahren und an einer vor den Elementen (Sonnenlicht, Hitze, Regen) geschützten Stelle zu lagern.

Es wird empfohlen, die Rollen innerhalb von sechs Monaten nach dem Eingang zu verwenden.

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

Die Handhabung der Rollen sollte horizontal erfolgen.

10 Bezeichnung

Die Bezeichnung der Folie muss folgende Angaben enthalten:

- a) Verwendungszweck der Folie: MULCHFOLIE mit dem entsprechenden Typ nach Tabelle 1;
- b) Verweisung auf diese Norm: ISO 13655;
- c) Nennbreite der Folie, in Millimeter;
- d) Nennlänge der Rolle, in Meter;
- e) Nenndicke der Folie, in Mikrometer (μm), falls erforderlich;
- f) Beständigkeitsklasse nach Tabelle 2.

Alle diese Informationen müssen auf dem Begleitzettel angegeben sein.

Falls ein Begleitzettel der Folien Anweisungen für den Einsatz und die Anwendung enthält, sind diese Anweisungen verbindlich vorgeschrieben.

WICHTIG — Um die Rückverfolgbarkeit sicherzustellen, muss der Endanwender die Begleitzettel zu den Folien oder deren Verpackung bis zum Ende der Nutzungsdauer aufbewahren. Bei Lieferungen in Form homogener Paletten ist es auch zulässig, nur den Begleitzettel zur Palette aufzubewahren.

Ein Beispiel für eine Bezeichnung einer transparenten Mulchfolie, 5 000 mm breit und 50 μm dick, mit einer künstlichen Bewitterungsdauer nach 8.9 von 1 700 h lautet:

BEISPIEL TRANSPARENTE MULCHFOLIE EN 13655 5000 50 A

11 Kennzeichnung

11.1 Kennzeichnung der Folie

Die Kennzeichnung entlang der Kanten der Folie muss mindestens die folgenden Angaben enthalten:

- a) Verweisung auf diese Europäische Norm: EN 13655;
- b) Nennbreite, in mm;
- c) Beständigkeitsklasse nach Tabelle 2;
- d) Handelszeichen des Herstellers (optional);
- e) Herstellungscode, einschließlich Rückverfolgbarkeit zur Festlegung des Herstellungsdatums;
- f) Wiederverwertungslogo (optional).

11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung sowie auf dem Begleitzettel

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

- g) Folientyp, siehe Tabelle 1;
- h) Verweisung auf diese Europäische Norm: EN 13655;
- i) Nennbreite, in Millimeter oder Meter;
- j) Nennlänge, in Meter;
- k) Nenndicke der Folie, in μm , falls erforderlich;
- l) Beständigkeitsklasse nach Tabelle 2;
- m) Handelszeichen des Herstellers (optional);
- n) Herstellungscode, einschließlich Rückverfolgbarkeit zur Festlegung des Herstellungsdatums;
- o) Wiederverwertungslogo (optional).

BEISPIEL SCHWARZE FOLIE EN 13655 PE-LD 5000 50 A AnyCo 2014-06

12 Funktionen und Faktoren der Abbaubarkeit von Mulchfolien

Informationen zu den wichtigsten Funktionen und Faktoren der Abbaubarkeit von Mulchfolien sind in Anhang E, E.1 und E.2, enthalten.

13 Bedingungen für den Einsatz und die Anwendung von Mulchfolien

Die Anweisungen des Herstellers zur Anwendung der Folie müssen befolgt werden. Falls keine derartigen Anweisungen vorliegen, enthält E.3 Anleitungen.

14 Anweisungen für den Rückbau und Lebensdauerende

In Bezug auf die Anweisungen zum Rückbau sind die von den für das Abfallmanagement zuständigen örtlichen Behörden gegebenen Empfehlungen für gebrauchte landwirtschaftlich genutzte Folien zu befolgen.

Die von den Folien einsammelnden Unternehmen/Organisationen ausgegebenen technischen Mindestanforderungen sind auf deren Webseiten verfügbar.

Für den Fall, dass keine derartigen Empfehlungen vorliegen, gilt Anhang E, E.4, als Leitfaden.

Thermoplastische Folien sind recyclingfähige Materialien, die in einem Materialrückgewinnungsprozess wiederaufgearbeitet werden können, um Ressourcen zu schonen und gleichzeitig gefährliche Emissionen in die Luft, das Wasser und den Boden sowie die Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit auf ein Mindestmaß zu verringern.

EN 15347 [2] ist ein Rahmenwerk zur Charakterisierung von Kunststoffabfällen. EN 15343 [3] enthält die zur Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von recycelten Kunststoffen erforderlichen Verfahren. EN 15344 [4] enthält Angaben zur Beschreibung von Polyethylen- bzw. Polypropylen-Rezyklaten.

ISO 15270 [5] enthält Leitlinien zur Terminologie und zur Materialrückgewinnung vor allem durch mechanisches Recycling.