

	DIN EN 14932	
ICS 55.040; 83.140.10	Entwurf	Einsprüche bis 2024-08-21 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 14932:2018-03
Kunststoffe – Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen; Deutsche und Englische Fassung prEN 14932:2024 Plastics – Thermoplastic stretch films for wrapping silage bales; German and English version prEN 14932:2024 Plastiques – Films thermoplastiques étirables pour l’enrubannage de balles d’ensilage; Version allemande et anglaise prEN 14932:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-21 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil das beabsichtigte Dokument von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben; – oder als Datei per E-Mail an fnk@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden; – oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin. Es wird gebeten, mit den Kommentaren zu diesem Entwurf jegliche relevanten Patentrechte, die bekannt sind, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 85 Seiten DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)		

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 14932:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) 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 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

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

ISO 4593 siehe DIN ISO 4593

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14932:2018-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 4 wurde hinzugefügt;
- b) Abschnitt 10, Abschnitt 11 und Abschnitt 12 wurden geändert;
- c) Abschnitt 13 wurde hinzugefügt;
- d) Abschnitt 14 wurde geändert, wobei für zusätzliche Informationen auf WI 00249A5I1 verwiesen wird;
- e) der informative Anhang F und der informative Anhang H der vorherigen Ausgabe wurden gestrichen;
- f) der informative Anhang G wurde zu einem normativen Anhang E geändert.

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

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

– Leerseite –

Juli 2024

prEN 14932

Kunststoffe – Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen

Plastics – Thermoplastic stretch films for wrapping silage bales

Plastiques – Films thermoplastiques étirables pour l'enrubannage de balles d'ensilage

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Werkstoffe	10
5 Solarreflexionsgrad	11
6 Beständigkeit	11
7 Anforderungen	11
7.1 Allgemeine Anforderungen	11
7.2 Anforderungen an die Sichtprüfung	13
7.2.1 Allgemeines	13
7.2.2 Adhäsion	13
8 Prüfverfahren	13
8.1 Bestimmung der Foliendicke	13
8.1.1 Bestimmung der Einzelpunktdicke	13
8.1.2 Bestimmung der durchschnittlichen Dicke	13
8.2 Bestimmung der Breite	14
8.3 Bestimmung des Kernüberstands	14
8.4 Bestimmung der Rollenlänge	14
8.5 Bestimmung der Einschnürung während der Foliendehnung	14
8.6 Bestimmung der Zugeigenschaften	15
8.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit	15
8.8 Bestimmung der Spannkraft	15
8.9 Bestimmung der Reißfestigkeit	15
8.10 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit	15
8.11 Bestimmung der Wetterbeständigkeit	15
8.11.1 Kurzbeschreibung	15
8.11.2 Durchführung	16
8.11.3 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	16
8.12 Bestimmung der Sauerstoffdurchlässigkeitsrate	16
9 Annahme, Lagerung und Handhabung der Folie	17
9.1 Prüfung der Lieferung	17
9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen	17
10 Bezeichnung	17
11 Kennzeichnung	18
11.1 Kennzeichnung der Folie	18
11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung oder dem Etikett	18
12 Anweisungen zur Anbringung und Nutzung von Silage-Stretchfolien	18
13 Recyclinggerechte Gestaltung und Ende der Nutzungsdauer von Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen	19
14 Anweisungen zur Entsorgung und Sammlung gebrauchter Silage-Stretchfolien	20
Anhang A (informativ) Bestrahlung durch andere Lichtquellen	22
A.1 Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	22
A.1.1 Bestrahungsverfahren	22
A.1.2 Bestrahlungsstärke	22
A.1.3 Temperatur	22
A.1.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung	22
A.1.5 Durchführung	23
A.1.6 Berechnung und Angabe der Ergebnisse	23
A.2 Fluoreszenz-UV-Lampen	23

A.2.1	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	23
A.2.2	Durchführung	23
A.2.3	Berechnung und Angabe der Ergebnisse	24
Anhang B	(informativ) Numerische Korrelation zwischen den Dauern künstlicher und natürlicher Bewitterung von Futtermittel-Stretchfolien	25
B.1	Bestrahlung mit Xenonbogenlampen	25
B.2	Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen	25
B.3	Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-Lampen	26
Anhang C	(normativ) Bestimmung des Solarreflexionsgrads	27
C.1	Allgemeines	27
C.2	Kurzbeschreibung	28
C.3	Begriffe	28
C.4	Prüfeinrichtung	28
C.5	Probekörper	29
C.6	Durchführung	29
C.7	Berechnung des Solarreflexionsgrads R_s	29
Anhang D	(normativ) Bestimmung der Einschnürung während der Foliendehnung	31
D.1	Einleitung	31
D.2	Kurzbeschreibung	31
D.3	Prüfeinrichtung	31
D.4	Konditionierungs- und Prüfungsatmosphäre	32
D.5	Durchführung	32
Anhang E	(normativ) Bestimmung der Spannkraft	34
E.1	Kurzbeschreibung	34
E.2	Prüfeinrichtung	34
E.3	Durchführung	34
E.4	Vorbereitung der Probekörper	34
E.5	Ergebnisse	35
E.6	Kurzbeschreibung	35
E.7	Prüfeinrichtung	35
E.8	Vorbereitung der Prüfeinrichtung	36
E.9	Durchführung	39
E.10	Bericht	40
Literaturhinweise		41

Bilder

Bild 1	— Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Rollenlänge	14
Bild C.1	— Typische Korrelation zwischen dem Reflexionsgrad und der Temperatur im inneren eines Ballens	27
Bild C.2	— Ulbrichtsche Integrationskugel	29
Bild D.1	— Prüfeinrichtung zur Bestimmung von Einschnürungscharakteristiken	32
Bild E.1	— Kraft-Zeit-Diagramm	35
Bild E.2	— Unterbodenplatte mit Seilrolle, Neigungsebene und Klemmleiste	36
Bild E.3	— Neigungsebene	37
Bild E.4	— Projektionen der Neigungsebene	38
Bild E.5	— Unterbodenplatte	39
Bild E.6	— Aluminiumhammer, 0,7 mm Dicke, in voller Größe	39

Tabellen

Tabelle 2	— Anforderungen an Silage-Stretchfolien	11
Tabelle 3	— Anforderungen an Mantelfolien/Netzersatzfolien	12

Tabelle 3 — Bestrahlungszyklen und Prüfbedingungen	16
Tabelle 4 — Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung von Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen	19
Tabelle 5 — Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung von zugehörigen Bestandteilen . .	20
Tabelle B.1 — Korrelation zwischen der künstlichen Bewitterung mit Xenonbogenlampen und der natürlichen Bewitterung	25
Tabelle B.2 — Korrelation zwischen der Bewitterung durch Bestrahlung mit Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen und der natürlichen Bewitterung	26
Tabelle B.3 — Korrelation zwischen der Bewitterung durch Bestrahlung mit Fluoreszenz-UV-A-Lampen und der natürlichen Bewitterung	26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14932:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 14932:2018 ersetzen.

EN 14932:2018 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 14932:2018:

- Abschnitt 4 zu Werkstoffen wurde erweitert;
- Abschnitt 10, Abschnitt 11 und Abschnitt 12 zu Bezeichnung, Kennzeichnung und Anweisungen zur Lagerung, Anbringung und Nutzung von Silage-Stretchfolien wurden abgeändert;
- Abschnitt 13 zur recyclinggerechten Gestaltung und zum Ende der Nutzungsdauer von Stretchfolien zur Umwicklung von Silage-Ballen wurde ergänzt;
- Abschnitt 14 bezüglich Anweisungen zur Entsorgung und Sammlung gebrauchter Silage-Stretchfolien wurde abgeändert; für weitere Informationen siehe prEN 18109¹;
- der informative Anhang F zur Bestimmung der Sauerstoffdurchlässigkeit und Luftdichtheit an einem künstlichen Ballen und der informative Anhang H über die Anleitung zur Nutzung und Entsorgung von Stretchfolien aus der Vorgängerausgabe wurden gestrichen;
- die Inhalte aus dem informativen Anhang G zur Bestimmung der Adhäsions-Charakteristiken wurden dem normativen Anhang E zur Bestimmung der Spannkraft hinzugefügt.

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

1 In Vorbereitung.

Einleitung

Die biologischen und praktischen Anforderungen an Silage-Stretchfolien und die Wechselwirkung mit den Maschinen, die für die Umwicklung und die Handhabung von runden und quadratischen Ballen genutzt werden, wurden für die Erstellung dieses Dokuments in Betracht gezogen. Dennoch ist es schwierig, unter Laborbedingungen einige Parameter und die Art wie sie interagieren zu simulieren, wie z. B. Dichtheit, Sauerstoffdurchlässigkeit, Temperatur.

Um eine hohe Silage-Qualität zu erreichen, ist es sehr wichtig, unerwünschte mikrobiologische Aktivitäten sehr gering zu halten. Das Eindringen des Sauerstoffs der Luft ins Innere des Ballens ist zu begrenzen, um die besten Schutzbedingungen zu schaffen. Demzufolge sollte der umwickelte Ballen so gasdicht wie möglich sein.

Es gibt Diskussionen darüber, wie sich die Temperatur im Inneren des Ballens auf die Entwicklung der verschiedenen Typen von „guten“ und „schlechten“ mikrobiologischen Aktivitäten im Futtermittel auswirkt. Obwohl die Folie in jeder beliebigen Farbe hergestellt werden kann, ist es eine Tatsache, dass die Pigmentierung oder Farbe die Temperatur im Inneren des Ballens aufgrund von Sonneneinstrahlung beeinflusst. Daher enthält dieses Dokument auch ein Verfahren zur Bestimmung des Solarreflexionsgrads bei Stretchfolien [1].

Dieses Dokument legt die Kriterien zur recyclinggerechten Gestaltung von Silage-Stretchfolien fest.

Die Entsorgung wird in diesem Dokument nicht behandelt, da diese in den Anwendungsbereich von prEN 18109:2024², Abschnitt 4 und Abschnitt 5, fällt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen an Maße, mechanische Eigenschaften, Sauerstoffdurchlässigkeitsrate und optische Charakteristiken von thermoplastischen Stretchfolien zur Umwicklung von Ballen, in denen Futtermittel siliert wird, fest. Es spezifiziert eine Messung für den Solarreflexionsgrad der Folien.

Dieses Dokument legt außerdem Prüfverfahren zur Überprüfung dieser Anforderungen fest.

Dieses Dokument ist für weiße, schwarze und farbige Folien, die aus Polyethylenwerkstoffen bestehen, gültig. Es umfasst den Breitenbereich von 250 mm bis zu 1 500 mm.

Die Funktionen von Stretchfolien in Übereinstimmung mit diesem Dokument basieren auf der Nutzung von mindestens sechs Folienlagen, vorgedehnt auf ein Verhältnis von 60 % bis 70 % für Rundballen sowie 55 % bis 65 % zur Umwicklung von Quaderballen.

Zudem enthält dieses Dokument eine Anleitung zur recyclinggerechten Gestaltung.

2 Normative Verweisungen

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

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

EN ISO 527-3:2018, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 3: Prüfbedingungen für Folien und Tafeln (ISO 527-3:2018)*

EN ISO 1133-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Schmelze-Massefließrate (MFR) und der Schmelze-Volumenfließrate (MVR) von Thermoplasten — Teil 1: Allgemeines Prüfverfahren (ISO 1133-1)*

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

EN ISO 6383-2, *Kunststoffe — Folien und Bahnen — Bestimmung der Reißfestigkeit — Teil 2: Elmendorf-Verfahren (ISO 6383-2)*

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

EN ISO 13468-2, *Kunststoffe — Bestimmung des totalen Lichttransmissionsgrades von transparenten Materialien — Teil 2: Zweistrahlinstrument (ISO 13468-2)*

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

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

ISO 9845-1:2022, *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*

ISO 15105-2:2003, *Plastics — Film and sheeting — Determination of gas-transmission rate — Part 2: Equal-pressure method*

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

prEN 18109:2024,³ *Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse — Recyclinggerechte Gestaltung, Einbau, Verwendung, Ausbau, Sammlung und Aufbereitung für das Recycling*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

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

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

3.1

Breite

Gesamtbreite einer Folie im flach ausgelegten Zustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimeter, *mm*.

3.2

Nennbreite

W_0

vom Hersteller angegebene Folienbreite

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimeter, *mm*.

3.3

Nenn Dicke

vom Hersteller angegebene Foliendicke

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Mikrometer, μm .

3.4

Rollenlänge

Größtmaß der Folie, das der Länge der abgerollten Folienrolle (oder Spule) entspricht

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Meter, *m*.

3.5

Nennlänge

L_0

vom Hersteller angegebene Länge einer Folie

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Meter, *m*.

3.6

Laufrichtung

MD, en: machine direction

Richtung parallel zur Länge der Folienrolle entsprechend der Extrusionsrichtung

3.7

Querrichtung

TD, en: transverse direction

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

3.8

Kernüberstand

C_p

Abstand vom Rand der Rolle bis zum Rand des Rollenkerns

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimeter, *mm*.

3.9

Einschnürung

N_i

Schrumpfung einer Folie in Querrichtung (TD), veranlasst durch das Dehnen der Folie in Laufrichtung (MD)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt als Prozentsatz, %.

3.10

Strahlungsbeanspruchung

H

Zeitintegral der Bestrahlungsstärke

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

[QUELLE: ISO 9370:2017, 3.27] [2]

3.11

Mantelfolie

Netzersatzfolie

Folie, die im Material und Verfahren der Stretch-Folie für das Umwickeln von Ballen ähnelt, die jedoch dazu dient, den Ballen anstelle eines herkömmlichen Wickelnetzes zusammenzuhalten

3.12

recyclinggerechte Gestaltung

DFR, en: design for recycling

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

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

[QUELLE: prEN 18109:2024, 3.1.14]

3.13

mechanisches Recycling

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Synonym für Sekundärrohstoff ist Rezyklat.

[QUELLE: EN ISO 472:2013 [3], 2.1697, modifiziert – „Kunststoffabfällen“ zu „Kunststoffabfall“ geändert; Anmerkung 1 zum Begriff geändert] [4]

3.14

Post-consumer Kunststoff

Kunststoff, den die Endverbraucher von Produkten, die den beabsichtigten Zweck erfüllt haben und nicht mehr wie ursprünglich vorgesehen zu gebrauchen sind, erzeugt haben

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

Anmerkung 2 zum Begriff: Häufig mit „PCR“ (en: post-consumer recydate) abgekürzt.

[QUELLE: EN 17615:2022 [4], 3.192, modifiziert]

3.15

Kunststoff vor Gebrauch

aus dem Abfallstrom während eines Fertigungsprozesses abgeleitetes Material. Ausgenommen ist die Wiederverwendung von Material wie Regenerat, Mahlgut oder Ausschuss, das in einem bestimmten Prozess angefallen ist und in demselben Prozess wieder eingesetzt werden kann, in dem es entstanden ist

3.16

Rezyklatgehalt

Massenanteil von recyceltem Kunststoff in einem Produkt oder einer Verpackung. Als Rezyklatgehalt dürfen in Übereinstimmung mit der folgenden Verwendung der Begriffe nur Abfälle vor Gebrauch und Abfälle nach Gebrauch in Betracht gezogen werden

3.17

kontrolliertes Mischmodell

Kontrollkettenmodell, bei dem Materialien oder Produkte mit einer Reihe festgelegter Merkmale nach bestimmten Kriterien mit Materialien oder Produkten ohne diese Reihe von Merkmalen gemischt werden, was zu einem bekannten Anteil der festgelegten Merkmale im Endergebnis führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die festgehaltene Forderung kann sich auf einen bestimmten Prozentsatz auf Chargenebene und/oder auf Standortebene beziehen.

[QUELLE: ISO 22095:2020, 3.3.3]

3.18

nationales Sammelsystem

NCS, en: national collection scheme

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

4 Werkstoffe

Stretchfolien zur Umwicklung von Silage-Ballen und Mantelfolien/Netzersatzfolien nach diesem Dokument werden aus Polyethylen, Copolymeren aus Polyethylen und Additiven hergestellt.

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

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

Der Kern, der einen Teil des Stretchfolienprodukts darstellt, ermöglicht ein Aufwickeln der Stretchfolie bei der Herstellung und ein Umwickeln der Ballen. Der Kern muss recyclingfähig sein und eindeutig in Bezug darauf gekennzeichnet werden, welcher Materialfraktion er bei der Sortierung zugeordnet wird.

5 Solarreflexionsgrad

Der Solarreflexionsgrad muss nach Anhang C durch die Verwendung einer Schicht der ungedehnten Folie bestimmt werden [2].

Der Solarreflexionsgrad muss vom Hersteller angegeben werden.

6 Beständigkeit

Die Beständigkeit von Futtermittel-Stretchfolien muss vom Hersteller in kLy^4 angegeben werden.

Die Dauer der Bestrahlung der Folie muss durch künstliche Bewitterung mit Hilfe von Xenonbogenlampen bestimmt werden, übereinstimmend mit 8.11, was eine Abschwächung des Wertes der Bruchdehnung von gleich oder weniger als 50 % des Anfangswertes herbeiführt.

Andere Lichtquellen dürfen genutzt werden, solange eine Korrelation zwischen den Prüfergebnissen, die mit diesen Lichtquellen erzielt wurden, und denen, die nach einer natürlichen Bewitterung erzielt wurden, nachgewiesen werden kann. Nähere Informationen zu diesen Verfahren sind im Anhang A zu finden.

ANMERKUNG Eine numerische Korrelation zwischen der Beständigkeit von Stretchfolien, die künstlicher Bewitterung und natürlicher Bestrahlung ausgesetzt sind, ist in Anhang B angegeben.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

Silage-Stretchfolien müssen die in Tabelle 2 angegebenen Anforderungen erfüllen. Mantelfolien/Netzersatzfolien müssen die in Tabelle 3 angegebenen Anforderungen erfüllen.

Tabelle 2 — Anforderungen an Silage-Stretchfolien

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Prüfverfahren Abschnitt
Aussehen		muss 7.2 entsprechen	7.2
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	von -8 bis 12	8.1
Grenzabweichung der Einzelpunktdicke von der Nenndicke	%	von -20 bis 28 ^a	8.1
Grenzabweichung der Breite	mm	$W_0 - 5 \leq W \leq W_0 + 5$	8.2
Kernüberstand	mm	$3 \leq C_p \leq 10$	8.3
Folienlänge	m	$\geq 99,0 \%$ der Nenn- Rollenlänge	8.4
Einschnürung bei der Foliendehnung	%	< 25	8.5
Bruchspannung			8.6
MD	MPa	≥ 25	
TD	MPa	≥ 23	

⁴ 1 $\text{kLy} = 0,041\,84 \text{ GJ/m}^2$

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Prüfverfahren Abschnitt
Streckspannung MD	MPa	≥ 9	8.6
Bruchdehnung MD TD	% %	≥ 400 ≥ 600	8.6
Schlagfestigkeit	g	≥ 150	8.7
Spannkraft	N	$\geq 8,30$	8.8
Weiterreißfestigkeit MD TD	cN cN	≥ 120 ≥ 600	8.9
Gesamtlichtdurchlässigkeit	%	< 50	8.10
Sauerstoffdurchlässigkeitsrate a (für eine Schicht ungedehnter Folie) bei Folien mit Solarreflexionsgrad $b \geq 24\%$ bei Folien mit einem Solarreflexionsgrad $c \geq 10\%$ und $< 24\%$ bei Folien mit einem Solarreflexionsgrad $d < 10\%$	$\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{bar}^e)$ $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{bar}^e)$ $\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24 \text{ h} \cdot \text{bar}^e)$	$< 10\,000$ $< 9\,500$ $< 8\,500$	8.12
b Eine häufig verwendete Einheit für die Sauerstoffdurchlässigkeitsrate ist $\text{cm}^3 (\text{STP})/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ bei einem Druckdifferenzial von einer Atmosphäre, wobei 1 cm^3 unter Normalbedingungen (STP (en: Standard Temperature and Pressure) = 273,15 K; $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$) $44,62 \mu\text{mol}$ entspricht und ein Tag $86,4 \times 10^3 \text{ s}$ entspricht. Die Sauerstoffdurchlässigkeitsrate in $\text{mol}/(\text{m}^2 \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ ergibt sich, indem der Wert in $\text{cm}^3 (\text{STP})/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ mit $5,165 \times 10^{10}$ multipliziert wird. c BEISPIEL: weiße und hellgrüne Folien d BEISPIEL: dunkelgrüne Folien f $1 \text{ bar} = 0,1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$; $1 \text{ MPa} = 1 \text{ N/mm}^2$			
a Die Messung muss unter Ausschluss von Mängeln, z. B. Gel aus Recyclingmaterial, durchgeführt werden. e BEISPIEL: schwarze Folien			

Tabelle 3 — Anforderungen an Mantelfolien/Netzersatzfolien

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Prüfverfahren Abschnitt
Aussehen		muss 7.2 entsprechen	7.2
Grenzabweichung der durchschnittlichen Dicke von der Nenndicke	%	von -8 bis 12	8.1
Grenzabweichung der Einzelpunktdicke von der Nenndicke	%	von -20 bis 28 ^a	8.1
Grenzabweichung der Breite	mm	$W_0 - 5 \leq W \leq W_0 + 5$	8.2

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Prüfverfahren Abschnitt
Kernüberstand	mm	$3 \leq C_p \leq 10$	8.3
Foliengänge	m	$\geq 99,0\%$ der Nenn-Rollenlänge	8.4
^a Die Messung muss unter Ausschluss von Mängeln, z. B. Gel aus Recyclingmaterial, durchgeführt werden.			

7.2 Anforderungen an die Sichtprüfung

7.2.1 Allgemeines

Die Ränder der Rollen müssen gerade sein.

Blasen und Falten auf der Rolle und sichtbare Mängel auf der Folie, die den korrekten Gebrauch der Folie beeinflussen, müssen begrenzt werden.

7.2.2 Adhäsion

Adhäsion ist eine der Haupteigenschaften von Stretchfolien zur Umwicklung von Silage-Ballen, aber es wurde kein bestimmtes Verfahren für die Anwendung entwickelt.

Die Adhäsion darf durch Bestimmung der Luftdichtheit eines umwickelten Ballens oder durch Angabe der zur Teilung von zwei Folienschichten benötigten Kraft bewertet werden. Für entsprechende Informationen siehe die in ASTM D5458:2012 [5] beschriebenen Prüfverfahren.

8 Prüfverfahren

8.1 Bestimmung der Foliendicke

8.1.1 Bestimmung der Einzelpunktdicke

Die Dicke der Folie an einem einzelnen Punkt muss nach ISO 4593 bestimmt werden. Die Prüfung muss mit einem Folienstreifen, der in Querrichtung der Folienrolle (TD) ausgeschnitten wurde, durchgeführt werden.

8.1.2 Bestimmung der durchschnittlichen Dicke

Die durchschnittliche Foliendicke muss durch die Messung der Länge und Breite der Folie sowie durch Wiegen der Rolle bestimmt werden. Der Hersteller muss die Dichte des Folienwerkstoffes angeben. Die durchschnittliche Foliendicke muss unter Benutzung der Gleichung (1) berechnet werden.

$$d = \frac{m}{l \times w \times \rho} 10^6$$

(1)

Dabei ist

- d die mittlere Dicke der Folie, in Mikrometer (µm),
- m das Gewicht der Folienrolle ohne den Kern, in Kilogramm (kg), und gewogen auf einer Wiegeanlage mit einer zulässigen Höchstabweichung von ±0,010 kg oder besser,
- l die Gesamtlänge der Folie (siehe 8.4), in Meter (m),
- w die mittlere Breite der Folie (siehe 8.2), gemessen auf der Folienrolle, in Meter (m),

ρ die Dichte der Folie, wie vom Hersteller angegeben, in Kilogramm je Kubikmeter (kg/m^3).

8.2 Bestimmung der Breite

Die Breite der Folie muss nach ISO 4592 bestimmt werden.

8.3 Bestimmung des Kernüberstands

Der Kernüberstand einer Rolle muss auf jeder Seite der Rolle gemessen werden. Die beiden Werte müssen in Millimeter (mm) angegeben, aufgezeichnet und mit dem in Tabelle 2 angegebenen Wert verglichen werden.

8.4 Bestimmung der Rollenlänge

Die Länge der Folie muss durch Abwicklung der Rolle mittels einer kalibrierten Spule in ständigem Kontakt mit der äußeren Oberfläche bestimmt werden (siehe Bild 1). Die kalibrierte Spule ist mit einem Umdrehungszähler verbunden. Der Durchmesser der kalibrierten Spule muss mit einer Messunsicherheit von $\pm 0,2\%$ gemessen werden. Die Rolle muss mit einer Geschwindigkeit von $(100 \pm 10) \text{ m/min}$ vollständig abgewickelt werden.

Der Wert der Rollenlänge wird mit Hilfe der Gleichung (2) berechnet:

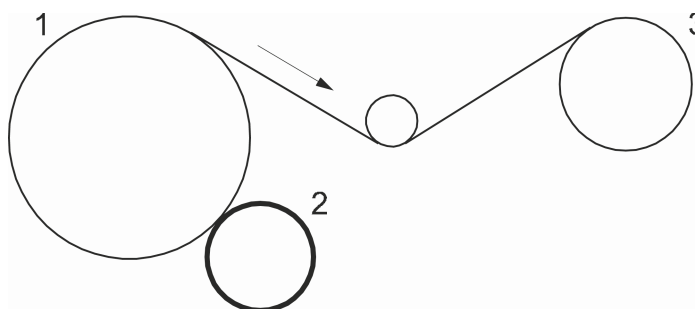
$$l = n \cdot \pi \cdot d \quad (2)$$

Dabei ist

l der Wert der Rollenlänge, in Meter (m),

n die Anzahl der Umdrehungen der kalibrierten Spule während der kompletten Abwicklung der Rolle,

d der Durchmesser der kalibrierten Spule, in Meter (m).



Legende

1 Folienrolle

2 kalibrierte Spule mit Umdrehungszähler

3 Sammelspule

Bild 1 — Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Rollenlänge

8.5 Bestimmung der Einschnürung während der Foliendehnung

Die Einschnürung während der Foliendehnung muss nach Anhang D bestimmt werden.

Das Prüfergebnis, das der Folienschrumpfung in TD entspricht, muss als Prozentanteil der ursprünglichen Breite mit Hilfe von Gleichung (3) ausgedrückt werden:

$$N_i = 100 \frac{W_1 - W_2}{W_1} \quad (3)$$

Dabei ist

N_i der Wert der Einschnürung, in Prozent (%),

W_1 die gemessene Breite der ungedehnten Folie nach 8.2, in Millimeter (mm),

W_2 die gemessene Breite der gedehnten Folie auf dem Ballen (D.5.4), in Millimeter (mm).

8.6 Bestimmung der Zugeigenschaften

Die Zugeigenschaften müssen nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 durch Nutzung von fünf Prüfstücken Typ 2, siehe EN ISO 527-3:2018, Bild 1, 15 mm breit, geschnitten in MD und TD der Folie, bei einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm bestimmt werden.

Der arithmetische Mittelwert der fünf Messungen wird berechnet.

Die arithmetischen Mittelwerte müssen die in Tabelle 2 angegebenen Anforderungen, sofern zutreffend, erfüllen.

ANMERKUNG Ein mögliches Verfahren zur Vorbereitung der Prüfstücke besteht darin, diese aus einem Stapel aus 2 oder mehr (max. 10) Schichten der zu untersuchenden Folie auszuschneiden und diese dann einzeln durch Ablösung zu trennen, um das Risiko der Bildung von Mikrorissen in den Prüfstücken zu begrenzen, da Stretchfolien dünn und klebrig sind.

8.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit

Die Schlagfestigkeit muss nach EN ISO 7765-1, Verfahren A, bestimmt werden. Die Prüfung muss so vollzogen werden, dass die am wenigsten klebrige Seite der Folie nach oben zeigt. Der Wert muss die in Tabelle 2 angegebenen Anforderungen erfüllen.

8.8 Bestimmung der Spannkraft

Die Spannkraft muss nach Anhang E bestimmt werden.

8.9 Bestimmung der Reißfestigkeit

Die Reißfestigkeit muss nach EN ISO 6383-2 an fünf von der ungedehnten Folie abgeschnittenen Prüfstücken in MD und TD bestimmt werden.

Der arithmetische Mittelwert der fünf Messungen wird berechnet, in (N).

Der arithmetische Mittelwert muss die in Tabelle 2 angegebenen Anforderungen, sofern zutreffend, erfüllen.

8.10 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit

Die Gesamlichtdurchlässigkeit muss nach EN ISO 13468-2 durch Verwendung einer Schicht ungedehnter Folie bestimmt werden. Der arithmetische Mittelwert aus fünf Messungen mit Prüfstücken, die von der ungedehnten Folie ausgeschnitten wurden, wird berechnet.

8.11 Bestimmung der Wetterbeständigkeit

8.11.1 Kurzbeschreibung

Die Änderung der Bruchdehnung der Probekörper wird vor und nach Bestrahlung mit Xenonbogenlampen bestimmt.

Die Änderung der Bruchdehnung der Probekörper wird vor und nach Bestrahlung mit Xenonbogenlampen bestimmt. Zur Verringerung der Prüfdauer dürfen andere Lichtquellen entsprechend Anhang A und Anhang B verwendet werden.

ANMERKUNG Die Dauer der Bestrahlung beruht auf einem Ringversuch an Treibhausfolien. Für weitere Einzelheiten siehe EN 13206 [6].

8.11.2 Durchführung

Die künstliche Bewitterung wird nach EN ISO 4892-2, Verfahren A, Zyklus Nr. 1, unter Anwendung der in Tabelle 3 angegebenen Prüfbedingungen durchgeführt.

Tabelle 3 — Bestrahlungszyklen und Prüfbedingungen

Zeitraum der Bestrahlung	Bestrahlungsstärke		Schwarzstandardtemperatur °C	Kammertemperatur °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	—	—	—

Die Folienproben werden nach 8.11.2 für die vom Folien-Hersteller angegebene Dauer bestrahlt. Die Unterlage der Probekörper besteht vorzugsweise aus einem nicht pigmentierten Hartkunststoff (z. B. fluoriertes Polymer) und die klebrige Folienseite zeigt Richtung Unterlage.

Nach dem Bestrahlen wird die Bruchdehnung nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 unter Verwendung von fünf Probekörpern des Typs 2, siehe EN ISO 527-3:2018, Bild 1, 15 mm breit, entnommen in MD der Folie, mit einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm, bestimmt.

8.11.3 Berechnung und Angabe der Ergebnisse

Berechnet werden das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den bestrahlten Folienproben entnommenen Stücke ermittelt wurden, sowie das arithmetische Mittel der fünf Messwerte, die für die von den nicht bestrahlten Folienproben in MD entnommenen Stücke ermittelt wurden (siehe 8.6). Die beiden so ermittelten Werte werden miteinander verglichen.

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

8.12 Bestimmung der Sauerstoffdurchlässigkeitsrate

Die Sauerstoffdurchlässigkeitsrate muss nach ISO 15105-2:2003, Anhang A, bestimmt werden.

Die Prüfung muss durch Verwendung von einer bis höchstens sechs Schichten der ungedehnten Folie bei (23 ± 2) °C und einer relativen Luftfeuchte (RH) von (0 bis 5) % erfolgen.

Das Prüfergebnis muss mit der Anzahl der für die Prüfung benutzten Folienschichten, die zur Ermittlung der Sauerstoffdurchlässigkeitsrate der Folie (siehe Tabelle 2) dienen, multipliziert werden.

9 Annahme, Lagerung und Handhabung der Folie

9.1 Prüfung der Lieferung

Der Kunde muss bei der Lieferung, um etwaige auffällige Schäden oder Anomalien ausfindig zu machen, die Rollen gründlich untersuchen. Wenn es Beschädigungen gibt, müssen die notwendigen Schritte eingeleitet werden.

Es wird empfohlen, dass, sofern es möglich ist, Fotos der Schäden gemacht werden.

9.2 Lagerung und Handhabung der Rollen

Die Rollen oder Folien müssen getragen, und dürfen nicht über den Boden oder andere Oberflächen gezogen werden.

Die Folien werden in ihrer Originalverpackung belassen und an einem vor direkter Sonneneinstrahlung sowie Wärmequellen und Regen geschützten Ort gelagert.

Es wird empfohlen, Rollen mit einem Kern aus Pappe an einem trockenen Ort zu lagern.

Die Handhabung sollte horizontal erfolgen.

10 Bezeichnung

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

Die Bezeichnung muss die folgenden Informationen enthalten:

- a) Warenzeichen des Herstellers;
- b) Verweisung auf dieses Dokument, d. h. EN 14932;
- c) Nennbreite, in Millimeter (mm);
- d) Nenn-Rollenlänge, in Meter (m);
- e) Nenndicke, in Mikrometer (μm);
- f) Farbe;
- g) angegebener Wert der Beständigkeit (siehe Abschnitt 6);
- h) angegebener Anteil an recyceltem Post-consumer Kunststoff (% der Gesamtmasse) in Übereinstimmung mit diesem Dokument;

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

BEISPIEL Die Bezeichnung einer weißen Silage-Stretchfolie, in einer Rolle mit einer Breite von 750 mm, einer Länge von 1 500 m und einer Dicke von 25 μm , mit einer erwarteten maximalen Beständigkeit von 130 kLy (entsprechend 1 Jahr in Südfrankreich) lautet wie folgt:

WARENZEICHEN, 750 mm $\times$ 25 μm $\times$ 1 500 m, weiß, Beständigkeit 130 kLy, EN 14932, 30 % PCR.

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

11 Kennzeichnung

11.1 Kennzeichnung der Folie

Aus technischen Gründen ist die Kennzeichnung der Folie optional.

11.2 Kennzeichnung auf der Verpackung oder dem Etikett

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

- a) Warenzeichen des Herstellers;
- b) Verweisung auf dieses Dokument, d. h. EN 14932;
- c) Nennbreite, in Millimeter (mm);
- d) Nennlänge, in Meter (m);
- e) Nenndicke, in Mikrometer (μm);
- f) angegebener Wert der Beständigkeit;
- g) angegebener Anteil an recyceltem Post-consumer Kunststoff (% der Gesamtmasse) in Übereinstimmung mit diesem Dokument;
- h) Herstellungscode, inklusive Rückverfolgbarkeit, zur Feststellung des Herstelldatums.

Optionale Angaben:

- i) Wiederverwertungslogo.

ANMERKUNG Die Kennzeichnung der Recyclingfähigkeit wird durch Verweisung auf dieses Dokument, d. h. EN 14932, sichergestellt.

BEISPIEL Die Kennzeichnung einer weißen Silage-Stretchfolie, in einer Rolle mit einer Breite von 750 mm, einer Länge von 1 500 m und einer Dicke von 25 μm , mit einer erwarteten maximalen Beständigkeit von 130 kLy (entsprechend 1 Jahr in Südfrankreich), mit einem Rezyklatanteil von mindestens 30 % und im Dezember 2017 von WARENZEICHEN hergestellt, lautet wie folgt:

WARENZEICHEN, EN 14932, 750 mm $\times$ 1 500 m $\times$ 25 μm , weiß, 130 kLy, 30 % PCR, 2017-12

12 Anweisungen zur Anbringung und Nutzung von Silage-Stretchfolien

Durch die Auswirkungen des Einbaus, des Ausbaus und der Aufbereitung für das Recycling seitens des Endnutzers auf die gebrauchten Produkte kommt dem Endnutzer die besondere Verantwortung zu, die effektivste Nutzungsdauer der Produkte sicherzustellen.

Diese Verantwortung erfordert eine angemessene Information und Schulung aller an der Verwendung von Kunststoffen für landwirtschaftliche Zwecke Beteiligten, einschließlich der Beschäftigten des Herstellers, der landwirtschaftlichen Berater, der Einzelhändler und der Endnutzer, wie in prEN 18109³ und den entsprechenden Zertifizierungssystemen angegeben.

Hinsichtlich der Bedingungen zu Anbringung und Nutzung, einschließlich der Gesichtspunkte der Beständigkeit, müssen der Nutzer und die Vertreiber zunächst die Anweisungen des Herstellers beachten. Diese Anweisungen können der Folie in Papierform beigelegt sein und/oder über einen auf ein Etikett gedruckten QR-Code oder URL angegeben werden. Falls solche Anweisungen nicht vorhanden sind, kann eine Anleitung prEN 18109:2024,³ Abschnitt 5, entnommen werden.

Zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit muss der Endnutzer die Etiketten der Folien oder deren Verpackung bis zum Ende der Benutzung (Silage) aufbewahren. Die Aufbewahrung des Palettenetiketts für einheitliche Palettenlieferungen allein ist auch akzeptabel.

13 Recyclinggerechte Gestaltung und Ende der Nutzungsdauer von Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen

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

Die Kriterien für die Gestaltung zum mechanischen Recycling von Silage-Stretchfolien sind unten in Tabelle 4 beschrieben. Das Material kann mittels anderer Verfahren recycelt werden, jedoch müssen die Kriterien z. B. für chemisches Recycling oder physikalisches Recycling festgelegt werden.

Die Kriterien für die Gestaltung zum mechanischen Recycling von zugehörigen Bestandteilen der Silage-Stretchfolie sind unten in Tabelle 5 beschrieben. Das Material kann mittels anderer Verfahren recycelt werden, jedoch müssen die Kriterien z. B. für chemisches Recycling oder physikalisches Recycling festgelegt werden.

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

Tabelle 4 — Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung von Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen

	Vollständige Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Ballenfolien	Keine Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Ballenfolien
Materialien	Unpolare Ethylencopolymere und -homopolymere (PE-LD, PE-LLD, PE-MD, PE-HD); polare Ethylencopolymere mit einem Comonomergehalt von nicht mehr als 5 % Massenanteil von Comonomer in der Struktur.	PP, PET; PVC; PS; PA; EVOH; PVA; biologisch abbaubare, kompostierbare Polymere. Polare Ethylencopolymere mit einem Comonomergehalt von mehr als 5 % Massenanteil von Comonomer in der Struktur.
Additive (in der Folie)	Mengen an Additiven, die die Dichte der Folie nicht auf 0,97 g/cm ³ oder darüber erhöhen; Funktionale Additive, die das Recycling des Materials nicht beeinflussen, z. B. Verarbeitungshilfsmittel, Antioxidationsmittel, UV-Stabilisatoren oder flüssige Klebrigmacher wie PIB (Polyisobutylen).	Mengen an Additiven, die die Dichte der Folie auf 0,97 g/cm ³ erhöhen; Additive, die die Recyclingfähigkeit verhindern, z. B. pro-degradierende Additive, pflanzliche Füllstoffe (Lignin, Stärke, Cellulose) und mineralische Füllstoffe (außer Pigmenten).

Tabelle 4 (fortgesetzt)

	Vollständige Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Ballenfolien	Keine Kompatibilität mit dem Recycling von PE-Ballenfolien
Pigmente (in der Folie)	Organische Pigmente, Ruß, Titandioxid (nur Rutile)	Titandioxid (Anatas), Metallkomplexfarbstoffe
Zielmaterialgehalt	Folie mit einem Massenanteil von mindestens 85 % ^a PE (Summe aus PE-LD, PE-LLD, PE-MD, PE-HD, polaren Ethylencopolymeren und dem PE-Gehalt im Rezyklatanteil, jedoch ohne PIB), mit einer Schmelzefließrate (190 °C/2,16 kg) ² unter oder gleich 2 g/10 min.	Folie mit einem Massenanteil von weniger als 85 % ^a PE (Summe aus PE-LD, PE-LLD, PE-MD, PE-HD, polaren Ethylencopolymeren und dem PE-Gehalt im Rezyklatanteil, jedoch ohne PIB), mit einer Schmelzefließrate (190 °C/2,16 kg) ² über 2 g/10 min.
^a Dies muss EN ISO 1133-1 entsprechen.		

Als zugehörige Bestandteile wird der Kern der Silage-Stretchfolie als ein Teil der Produkte angesehen. Darüber hinaus werden Etiketten und Bänder, die auf der Silage-Stretchfolie und/oder dem Ballen angebracht sind, als zugehörige Bestandteile betrachtet, die den Recyclingstrom beeinflussen.

Tabelle 5 — Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung von zugehörigen Bestandteilen

	Zulässig	Nicht zulässig
Kerne	Auf Basis von Materialien wie PE, PP, PVC, Karton ^a	Nicht recyclingfähige Materialien
Etiketten und Bänder – Material ^b	Etiketten müssen aus dem gleichen Material bestehen wie die Produkte (Kern oder Silage-Stretchfolie), an denen sie angebracht sind. Entsprechend den in Tabelle 4 angegebenen Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung.	Material, das sich vom Material des Produkts unterscheidet, an dem es angebracht ist
Etiketten und Bänder – Klebstoffe	Klebstoffe, die die Qualität der Rezyklate nicht in inakzeptabler Weise beeinflussen	Alle anderen Klebstoffe
^a Die Materialzusammensetzung der Kerne sollte auf den Kernen deutlich gekennzeichnet sein. Entsprechend nationalen/regionalen Vorschriften können bestimmte Materialien erforderlich sein.		
^b Am Kern oder an der Silage-Stretchfolie und/oder am Ballen angebrachte Etiketten und Bänder.		

Kern und Verpackung müssen getrennt von den Silage-Stretchfolien gesammelt und entsprechend den in prEN 18109:2024,³ Abschnitt 4, angegebenen Anforderungen behandelt werden.

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

14 Anweisungen zur Entsorgung und Sammlung gebrauchter Silage-Stretchfolien

In Anbetracht der Verantwortung der Nutzer, Vermarkter und Industrieunternehmen für die Auswirkungen der Produkte, die sie verwenden und vertreiben, ist ein geeignetes Abfallmanagementsystem erforderlich, um die Produkte nach dem Gebrauch zu sammeln und die Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt

zu minimieren (Freisetzungen durch offenes Verbrennen, Verstreuen von Kunststoffabfällen, Lagern vor Ort, unkontrolliertes Deponieren).

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

Anweisungen zur Entsorgung und Aufbereitung für die Sammlung gebrauchter thermoplastischer Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen sowie Richtlinien für Sammelsysteme sind in prEN 18109:2024,³ Abschnitt 4 und Abschnitt 5, enthalten. Der Folienhersteller kann spezifische Anweisungen für die Entsorgung nach der Verwendung bereitstellen.

Anhang A (informativ)

Bestrahlung durch andere Lichtquellen

A.1 Quecksilberdampf-Mitteldrucklampen

A.1.1 Bestrahlungsverfahren

Die Bestrahlung erfolgt nach EN 16472 [7] unter Anwendung der in A.1.2 und A.1.3 angegebenen Prüfbedingungen.

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

ANMERKUNG Angaben zum Einfluss von Wasser und zur Migration von Additiven finden sich in ISO 10640 [8].

A.1.2 Bestrahlungsstärke

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

A.1.3 Temperatur

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

Bei Prüfeinrichtungen mit einem Platinsensor, der die am Probenhalter befestigte Folienprobe berührt, muss die Temperatur der Folie $(60 \pm 4) ^\circ\text{C}$ betragen.

Bei Prüfeinrichtungen mit einem Platinsensor, der sich in einem weißen temperaturgeregelten Bauteil befindet, muss der Sollwert der Anfangstemperatur $(58 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$ betragen.

Da ein gegebener Temperatursollwert, je nach Prüfeinrichtung, zu unterschiedlichen Ergebnissen führen kann, muss diese kalibriert werden. Siehe A.1.4.

A.1.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung

Die Prüfeinrichtung muss in Bezug auf die Photochemie mit Hilfe eines Aktinometers kalibriert werden, das aus einem Polyethylen-Referenzprobekörper (PERS, en: polyethylene reference specimen) nach den in ISO/TR 19032:2006 [9] angegebenen Festlegungen besteht.

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

Der PERS muss für eine Dauer von 72 h unter Anwendung der in A.1.2 und A.1.3 festgelegten Prüfbedingungen beansprucht werden. Der Oxidationsgrad ist mit Hilfe eines Infrarot-Spektralphotometers im Durchlässigkeitsbetrieb zu messen. Das Verhältnis der Absorptionsgrade (Carbonylindex), A_r , muss folgende Bedingung erfüllen:

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