

DIN EN 14932



ICS 55.040; 83.140.10

Einsprüche bis 2016-06-29
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 14932:2007-03

Entwurf

**Kunststoffe –
Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Ballen –
Anforderungen und Prüfverfahren, Bedingungen für den Einsatz, die
Anwendung und das Ablegen;
Deutsche und Englische Fassung prEN 14932:2016**

Plastics –

Stretch thermoplastic films for wrapping silage bales –
Requirements and test methods, conditions of use and removal;
German and English version prEN 14932:2016

Plastiques –

Films thermoplastiques étirables pour l'enrubannage de balles d'ensilage –
Exigences et méthodes d'essai, conditions de mise en oeuvre et de dépose;
Version allemande et anglaise prEN 14932:2016

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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 (Hausanschrift: 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 96 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14932:2016) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ (Sekretariat: NBN, Belgien) erarbeitet.

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

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung der prEN 14932 beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4593	siehe DIN 53370
ISO 15105-2:2003	siehe DIN 53380-3: 1998-07 (modifiziert)

Änderungen

Gegenüber DIN EN 14932:2007-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einleitung und Anwendungsbereich aktualisiert;
- b) Normative Verweisungen aktualisiert;
- c) ganzes Dokument wurde grundlegend technisch überarbeitet;
- d) Anhänge G bis I hinzugefügt;
- e) Norm wurde den aktuellen Gestaltungsregeln angepasst.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 53370:2006-11, *Prüfung von Kunststoff-Folien — Bestimmung der Dicke durch mechanische Abtastung*

DIN 53380-3:1998-07, *Prüfung von Kunststoffen — Bestimmung der Gasdurchlässigkeit — Teil 3: Sauerstoffspezifisches Trärgas-Verfahren zur Messung an Kunststoff-Folien und Kunststoff-Formteilen*

Kunststoffe — Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Ballen — Anforderungen und Prüfverfahren, Bedingungen für den Einsatz, die Anwendung und das Ablegen

Plastiques — Films thermoplastiques étirables pour l'enrubannage de balles d'ensilage — Exigences et méthodes d'essai, conditions de mise en oeuvre et de dépose

Plastics — Stretch thermoplastic films for wrapping silage bales — Requirements and test methods, conditions of use and removal

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	8
4 Werkstoffe	9
5 Solar-Reflexion	9
6 Dauerhaftigkeit	9
7 Anforderungen	10
7.1 Allgemeine Anforderungen	10
7.2 Anforderungen an das Aussehen	11
7.3 Optionale Merkmale	11
7.3.1 Luftdichte und Sauerstoffdurchlässigkeit bestimmt auf einem unwickelten künstlichen Ballen	11
7.3.2 Adhäsion	12
8 Prüfverfahren	12
8.1 Bestimmung der Folien-Dicke	12
8.1.1 Mikrometerverfahren	12
8.1.2 Gravimetrisches Verfahren	12
8.2 Bestimmung der Breite	12
8.3 Bestimmung des Kernüberstands	13
8.4 Bestimmung der Folien-Länge	13
8.5 Bestimmung der Einschnürung während der Folienausdehnung	13
8.6 Bestimmung der Zugcharakteristik	14
8.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit	14
8.8 Bestimmung des langsamen Durchdringungswiderstands	14
8.9 Bestimmung der Spannkraft	14
8.10 Bestimmung der Reißfestigkeit	14
8.11 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit	14
8.12 Bestimmung der Wetterbeständigkeit	15
8.12.1 Grundsatz	15
8.12.2 Bestrahlen oder Bewittern mit Xenon-Bogenlampen	15
8.12.3 Verfahrensanweisung	15
8.12.4 Berechnung und Angabe der Resultate	15
8.13 Bestimmung der Sauerstoff-Durchlässigkeitsrate	15
9 Folienannahme	16
10 Bezeichnung	16
11 Verpackungskennzeichnung	16
12 Anweisungen zur Nutzung von Stretchfolien	17
13 Anweisungen zur Entsorgung von Stretchfolien und Ende der Lebensdauer	17
Anhang A (informativ) Bestrahlen oder Bewittern mit anderen Lichtquellen	18

A.1	Mitteldruck-Quecksilberdampfampe	18
A.1.1	Bestrahlungsverfahren	18
A.1.2	Bestrahlungsstärke	18
A.1.3	Temperatur	18
A.1.4	Kalibrierung der Prüfeinrichtung	18
A.1.5	Verfahren	19
A.1.6	Berechnung und Angabe der Resultate	19
A.2	UV-Leuchtstofflampe	20
A.2.1	Bestrahlen oder Bewittern durch UV-Leuchtstofflampen	20
A.2.2	Verfahrensanweisung	20
A.2.3	Berechnung und Angabe der Resultate	20
Anhang B (informativ) Numerische Korrelation zwischen Futtermittel-Stretchfolien, die künstlicher Verwitterung und natürlicher Bestrahlung oder Bewitterung ausgesetzt sind.		21
B.1	Bestrahlen oder Bewittern mit Xenon-Bogenlampen	21
B.2	Bestrahlen mit Mitteldruck-Quecksilberdampfampfen	22
B.3	Bestrahlen durch UV-Leuchtstofflampen	22
Anhang C (normative) Bestimmung des Solar-Reflexionsgrads		23
C.1	Allgemeines	23
C.2	Grundsatz	24
C.3	Begriffe und Definitionen	24
C.4	Prüfeinrichtung	24
C.5	Probekörper	25
C.6	Verfahrensanweisung	25
C.7	Berechnung der Solar-Reflexion Rs	26
Anhang D (normativ) Bestimmung der Einschnürung während der Dehnung		27
D.1	Einleitung	27
D.2	Grundsatz	27
D.3	Prüfeinrichtung	27
D.4	Konditionierungs- und Prüfungsatmosphäre	28
D.5	Verfahrensanweisung	28
Anhang E (normativ) Bestimmung des langsamen Durchdringungswiderstands		29
E.1	Grundsatz	29
E.2	Prüfeinrichtung	29
E.3	Verfahrensanweisung	29
E.3.1	Definitionen	29
E.3.2	Konditionierung	29
E.3.3	Vorbereitung der Probekörper	29
E.3.4	Prüfbedingungen	30
E.3.5	Prüfverfahren	30
E.3.6	Anzahl der Prüfungen	30
E.4	Ergebnisse	30
E.5	Bericht	30
Anhang F (normativ) Bestimmung der Spannkraft		33
F.1	Grundsatz	33
F.2	Prüfeinrichtung	33
F.2.1	Dynamometer mit Lastmesszelle mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1\text{N}$ und Klemmen, die Einspannelemente von mindestens 25 mm $\times$ 50 mm, haben.	33
F.2.2	Mikrometer	33
F.2.3	Schnitt- und Handstempel zum Schneiden der Probekörper haben den Umfang: 150 mm $\times$ 50 mm	33
F.3	Verfahrensanweisung	33
F.4	Vorbereitung der Probekörper	33

F.5	Ergebnisse	34
Anhang G (normativ) Bestimmung der Sauerstoff- und Luftdichte auf einem künstlichen Ballen.....		35
G.1	Allgemeines	35
G.2	Grundsatz	35
G.2.1	Messung der Sauerstoffdurchlässigkeit	35
G.2.2	Messung der Luftdichte	35
G.3	Prüfeinrichtung.....	35
G.3.1	künstlicher Ballen	35
G.3.2	Umwicklungsmaschine.....	36
G.3.3	Sauerstoffsensor	36
G.3.4	Gerät zur Erzeugung von negativem Druck.....	37
G.3.5	Druckmessgerät im Inneren des künstlichen Ballens	37
G.3.6	Luftdruckmessgerät	37
G.3.7	Temperaturmessgerät.....	37
G.3.8	Prüfraum.....	37
G.3.9	Gerät zur Messung der Folienlänge	37
G.4	Folien.....	37
G.5	Konditionierung der Folie.....	37
G.6	Verfahrensanweisung.....	38
G.6.1	Allgemeines	38
G.6.2	Umwicklung des künstlichen Ballens	38
G.6.3	Dehnung der Folie	38
G.6.4	Temperaturmessung.....	39
G.6.5	Bestimmung der Sauerstoffdurchlässigkeit	39
G.6.6	Bestimmung der Luftdichte	40
Anhang H (informativ) Bestimmung der Adhäsions-Charakteristiken.....		41
H.1	Grundsatz	41
H.2	Prüfeinrichtung.....	41
H.3	Vorbereitung der Prüfeinrichtung	41
H.4	Verfahrensanweisung.....	45
H.5	Bericht	46
Anhang I (informativ) Anleitung zur Nutzung und Entsorgung von Stretchfolien.....		47
I.1	Anleitung zur Lagerung von Rollen.....	47
I.2	Anleitung zum Ballenpressen	47
I.3	Anleitung zum Umwickeln	47
I.4	Anleitung zur Aufbewahrung von umwickelten Ballen.....	48
I.5	Anleitung zur Entsorgung von Stretchfolien	49
Literaturhinweise.....		50

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 14932:2016) 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 14932:2006 ersetzen.

Einleitung

Die biologischen und praktischen Voraussetzungen für Silo-Stretchfolien und die Zusammenarbeit mit den Maschinen, die für die Umwicklung und die Handhabung von runden- und quadratischen Ballen, genutzt werden, wurden für die Erstellung dieser Norm in Betracht gezogen. Dennoch es ist 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, ungewollte mikrobiologische Aktivitäten sehr gering zu halten. Kohlenstoffdioxid erzeugende Prozesse können, durch hohen partiellen Druck auf das CO₂ im Inneren des Ballens, unterdrückt werden. Aerobische Prozesse, können natürlich durch niedrigen Sauerstoffdruck unterdrückt werden. Demnach muss der umwickelte Ballen so luftdicht wie möglich sein.

Diese Europäische Norm beinhaltet nicht obligatorisch ein Prüfverfahren zur Bestimmung von Luftundurchlässigkeit und Sauerstoffdurchlässigkeit an künstlichen Ballen. Dennoch wird den Herstellern der Stretchfolie empfohlen, diese Eigenschaften nahe eines geeigneten Prüflabors zu überprüfen.

Es gibt Diskussionen darüber, wie die Temperatur im Inneren des Ballens beeinflusst, wie sich die verschiedenen Typen von „guten“ und „schlechten“ mikrobiologischen Aktivitäten im Futtermittel entwickeln. Obwohl die Folie aus jeder Farbe bestehen kann, ist es eine Tatsache, dass die Pigmentierung der Farbe, die Temperatur im Inneren des Ballen aufgrund von Sonneneinstrahlung, beeinflusst. Daher enthält diese Norm auch ein Verfahren zur Bestimmung der solaren Reflexion bei Stretchfolien [1].

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm spezifiziert die Voraussetzungen für dimensionale, mechanische und optische Charakteristiken von thermoplastischen Stretchfolien zur Umwicklung von Ballen, die zum Silieren von Futtermittel genutzt werden. Es legt eine Klassifizierung für die Solar-Reflexion der Folien fest.

Diese Europäische Norm spezifiziert außerdem Prüfmethoden zur Überprüfung dieser Voraussetzungen.

Diese Europäische Norm ist für weiße, schwarze und farbige Folien, die aus polyolefinen Werkstoffen bestehen, gültig. Sie umfasst die Spannbreite von 250 mm bis zu 1 000 mm.

Die Funktionen von Stretchfolien in Übereinstimmung mit dieser Europäischen Norm, basieren auf der Nutzung von mindestens sechs Folienlagen, vorgedehnt auf ein Verhältnis von 60 % und 70 % für runde Ballen und ein Verhältnis von 55 % und 65 % zur Umwicklung von quadratischen Ballen.

Diese Europäische Norm gibt zudem eine Anleitung zur Lagerung von Rollen und Instruktionen zur Umwicklung, Lagerung von umwickelten Ballen und zur Entsorgung der 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).

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

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

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

EN ISO 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 13468-2:1999)*

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

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

ISO 9845-1:1992, *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 15105-2:2007, *Plastics — Film and sheeting — Determination of gas-transmission rate — Part 2: Equal-pressure method*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Breite der Folie

gesamte Folienbreite, wenn flach ausgelegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimetern.

3.2

Nennbreite der Folie

W_0

Breite der Folie, wie vom Hersteller vorgegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimetern.

3.3

Nennstärke der Folie

Breite der Folie, wie vom Hersteller vorgegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Mikrometern(μm).

3.4

Folienlänge

größtes Ausmaß einer Folie, in Übereinstimmung mit der Länge der abgewickelten Rolle (oder Spule)

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Metern.

3.5

Nennlänge

L_0

Länge der Folie, wie vom Hersteller vorgegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Metern.

3.6

Längsrichtung

MD

Ausrichtung parallel zur Folienlänge, in Übereinstimmung mit der Extrusionsrichtung.

3.7

Querrichtung

TD

Ausrichtung parallel zur Folienlänge (rechtwinklig zur Länge)

3.8

Kernüberstand

Länge vom äußeren Rand der Rolle zum Inneren

Anmerkung 1 zum Begriff: Ausgedrückt in Millimetern.

3.9

Einschnürung

Ni

Schrumpfung einer Folie in Querrichtung (en: Transverse Direction, TD), veranlasst durch das Dehnen der Folie in Längsrichtung (MD)

Anmerkung 1 zum Begriff: Angegeben in Prozent.

3.10

Strahlungsbeanspruchung

H

Zeitintegral der Bestrahlungsstärke, gemessen in Joule pro Quadratmeter (J.m-2)

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

4 Werkstoffe

Stretchfolien zur Umwicklung von Silageballen gemäß dieser Europäischen Norm sind für gewöhnlich aus polyolefinen Werkstoffen hergestellt.

5 Solar-Reflexion

Die Silo-Stretchfolien müssen gemäß der solaren Reflexion, wie in Tabelle 1 definiert, in zwei Klassen eingeteilt werden, „hohe Reflexion“ oder „niedrige Reflexion“.

Die Solar-Reflexion muss gemäß Anhang C durch die Nutzung einer Schicht ungedehnter Folie [2] bestimmt werden.

Die Klasse solarer Reflexion muss vom Hersteller angegeben werden.

Tabelle 1 — Klassifikation nach solarem Reflexionsgrad

Folien Klasse	Solar-Reflexionsgrad R_s
	%
Hohe Reflexion	≥ 24
Niedrige Reflexion	< 24

6 Dauerhaftigkeit

Die Dauerhaftigkeit von Futtermittel-Stretchfolien muss vom Hersteller in Kly¹⁾ angegeben werden.

Die Dauer der Bestrahlung oder Bewitterung der Folie, muss durch künstliche Verwitterung mit Hilfe von Xenonbogenlampen bestimmt werden, übereinstimmend mit 8.12, was eine Abschwächung des Wertes von Zug-Bruchdehnungen, von gleich oder weniger als 50 % des Anfangswertes, herbeiführt.

Andere Lichtquellen können genutzt werden, solange ein Zusammenhang zwischen den Prüfergebnissen, die mit diesen Lichtquellen erzielt wurden, und denen, die nach einer natürlichen Bestrahlung erzielt wurden, demonstriert werden kann. Nähere Informationen zu diesen Methoden sind im Anhang A (informativ) zu finden.

1) 1KLy = 0,04184 GJ/m²

Im Falle eines Disputs, muss eine Bestrahlung oder Bewitterung durch Xenonbogenlampen gemäß 8.12 durchgeführt werden.

ANMERKUNG Eine numerische Korrelation zwischen der Dauerhaftigkeit von Stretchfolien, die künstlicher Verwitterung und natürlicher Bestrahlung ausgesetzt sind, ist in Anhang B (Informativ) gegeben.

7 Anforderungen

7.1 Allgemeine Anforderungen

Silo-Stretchfolien müssen die Anforderungen, die in Tabelle 2 angegeben sind, erfüllen.

Tabelle 2 — Anforderungen an Silo-Stretchfolien

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Unterabschnitt des Prüfverfahrens
Aussehen		Muss mit 7.2 übereinstimmen	7.2
Grenzabmaß der durchschnittlichen Dicke/ Nenndicke der Folie	%	-8 + 12	8.1
Grenzabmaß der Einzelpunkt Dicke/ Nenndicke der Folie	%	-20 + 28	8.1
Grenzabmaß der Breite	mm	$W_0 - 5 \leq W_0 \leq W_0 + 5$	8.2
Kernüberstand	mm	$3 \leq C_p \leq 10$	8.3
Folienlänge	m	$\geq 99,0$ % der Nenn-Rollen-Länge	8.4
Einschnürung bei der Folienausdehnung	%	< 25	8.5
Bruchspannung			8.6
MD	MPa	≥ 28	
TD	MPa	≥ 23	
Streckspannung			8.6
MD	MPa	≥ 9	
Bruchspannung			8.6
MD	%	≥ 400	
TD	%	≥ 600	
Schlagfestigkeit	g	≥ 150	8.7
Langsamer Durchdringungswiderstand			8.8
Höchstzugkraft	N	≥ 4	
Gesamtenergie	J	$\geq 0,04$	
Spannkraft	N	$\geq 8,75$	8.9
Reißfestigkeit			8.10

Eigenschaften	Einheit	Anforderungen	Unter- abschnitt des Prüf- verfahrens
MD	cN	≥ 120	
TD	cN	≥ 600	
Gesamtlichtdurchlässigkeit	%	< 50	8.11
Sauerstoff-Durchlässigkeitsrate (für eine Schicht ungedehnter Folie)			8.13
Bei Folien mit solarem Reflexionsgrad ^a $\geq 24\%$	$(\text{cm}^3/\text{m}^2) \cdot 24\text{h}$	$< 10\,000$	
Bei Folien mit solarem Reflexionsgrad ^b $\geq 10\%$ and $< 24\%$	$(\text{cm}^3/\text{m}^2) \cdot 24\text{h}$	$< 9\,500$	
Bei Folien mit solarem Reflexionsgrad ^c $< 10\%$	$(\text{cm}^3/\text{m}^2) \cdot 24\text{h}$	$< 8\,500$	
^a Beispiel weiße und hellgrüne Folien ^b Beispiel dunkelgrüne Folien ^c Beispiel schwarze Folien			

7.2 Anforderungen an das Aussehen

Die Enden der Spule müssen gerade sein.

Blasen und Falten auf der Spule und sichtbare Defekte auf der Folie, die den angemessenen Gebrauch der Folie beeinflussen, müssen begrenzt werden.

7.3 Optionale Merkmale

7.3.1 Luftdichte und Sauerstoffdurchlässigkeit bestimmt auf einem umwickelten künstlichen Ballen

ANMERKUNG 1 Die Qualität der Silierung hängt stark von der gesamten Luftdichte des umwickelten Ballens ab. Einige Parameter können die Ergebnisse der gesamten Luftdichte beeinflussen: Messbare Eigenschaften, wie die Durchlässigkeits-Anhaftungskraft oder die Spannkraft der Folie, und auch Eigenschaften, die schwer durch laboratorische Ausrüstung zu beziffern sind, so wie Falten, 'Tigerstreifen' oder das Aussehen nach der Dehnung.

ANMERKUNG 2 Am Erscheinungstag dieser Norm gibt es kein Europäisches oder International standardisiertes Verfahren zur Bestimmung der Luftdichte und der Sauerstoff-Durchlässigkeit durch Umwicklung eines künstlichen Ballens.

Eine Anleitung zur Einschätzung der Sauerstoff-Durchlässigkeit einer Silo-Stretchfolie durch Umwickeln eines künstlichen Ballens gibt es in Anhang G.

Die Sauerstoff-Durchlässigkeit ist in Anhang G als die Menge des durchgedrungenen Sauerstoffs (der Atmosphäre) durch den künstlichen Ballen pro 100 h definiert.

Die Luftdichte ist in Anhang G definiert als die Zeit, die der Innendruck benötigt, um von -500 Pa auf -100 Pa zu kommen.

Wo benötigt, sind die typischen Anforderungen für die Luftdichte und die Sauerstoff-Durchlässigkeit, bei Prüfung in Übereinstimmung mit Anhang G, die folgenden:

- a) die Menge des durchgedrungenen Sauerstoffs, berechnet in Übereinstimmung mit G.6.5.2, welches das Volumen des künstlichen Ballens nutzt und die Sauerstoffkonzentration im künstlichen Ballen, 100 Stunden, nachdem die Sauerstoffkonzentration 2,0 % erreicht hat (nach Volumen), darf nicht mehr als 6,0 l betragen;
- b) die nach G.6.6.3 kalkulierte Zeit muss größer sein als 60 min.

7.3.2 Adhäsion

ANMERKUNG Adhäsion ist eine der Haupteigenschaften von Stretchfolie zur Umwicklung von Silier-Ballen, aber es gibt kein bestimmtes Verfahren für die Anwendung.

Die Adhäsion kann durch Bestimmung der Luftdichte eines umwickelten Ballens oder durch Beschreiben der, zur Teilung von zwei Folienschichten benötigten Kraft, ausgewertet werden. Für Informationen, siehe die Prüfverfahren, beschrieben in Anhang H oder ASTM D5458:2012 [3]

Bei der Prüfung in Übereinstimmung mit Anhang H, muss der durchschnittliche Schalen-Haftwert > 300 cN betragen.

8 Prüfverfahren

8.1 Bestimmung der Folien-Dicke

8.1.1 Mikrometerverfahren

Die Dicke der Folie an einzelnen Punkten und die durchschnittliche Foliendicke muss in Übereinstimmung mit ISO 4593 festgelegt werden. Die Prüfung muss durchgeführt werden, indem ein Folienstreifen in Querrichtung der Folienrolle (en: Transverse Direction of the Roll, TD), geschnitten wird.

8.1.2 Gravimetrisches Verfahren

Die Durchschnittliche Foliendicke muss durch die Messung der Länge und Weite der Folie, und 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.

$$d = \frac{m}{l \times w \times \rho} 10^6 \quad (1)$$

Dabei ist

- d die Hauptdicke der Folie, in Mikrometer (μm);
- m das Gewicht der Folienrolle in Kilogramm (kg);
- l die Gesamtlänge der Folie, in Meter (m) ;
- w die Gesamtbreite der Folie, gemessen auf der Folienrolle, in Meter (m);
- ρ die Dichte der Folie, wie vom Hersteller angegeben, in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m^3).

8.2 Bestimmung der Breite

Die Breite der Folie muss nach ISO 4592 festgelegt werden.

8.3 Bestimmung des Kernüberstands

Der Kernüberstand einer Rolle muss auf jeder Seite der Rolle gemessen werden. Der Wert muss in Millimeter (mm) angegeben werden.

8.4 Bestimmung der Folien-Länge

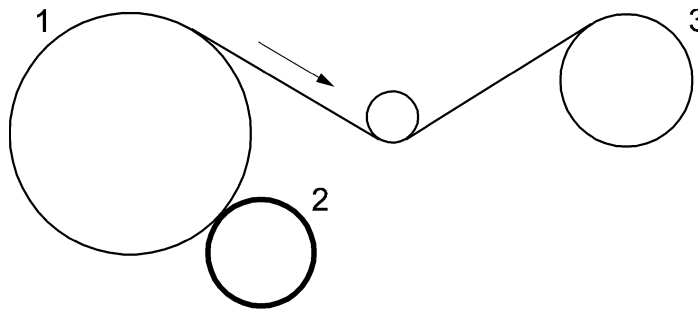
Die Länge der Folie muss durch Abwicklung der Rolle mittels einer kalibrierten Spule in ständigem Kontakt mit der äußeren Oberfläche festgelegt werden (siehe Bild 1). Die kalibrierte Spule ist mit einem Drehzahlmesser verbunden. Der Durchmesser der kalibrierten Spule muss mit einer Genauigkeit von $\pm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

Die Größe der Folienlänge wird mit Hilfe der Gleichung (2) berechnet:

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

Dabei ist

- l der Wert der Folienlänge, in Meter (m);
- n die Anzahl der Umläufe der kalibrierten Spule während der totalen Abwicklung der Rolle,;
- d der Durchmesser der kalibrierten Spule, in Meter (m).



Legende

- 1 Folienrolle
- 2 Kalibrierte Spule mit Drehzahlmesser
- 3 Sammelspule

Bild 1 — Prüfeinrichtung zur Bestimmung der Folienlänge

8.5 Bestimmung der Einschnürung während der Folienausdehnung

Die Einschnürung während der Foliendehnung muss in Übereinstimmung mit Anhang D festgelegt werden.

Das Prüfergebnis muss mit der Folienschrumpfung in TD übereinstimmen und als Prozentanteil der originalen 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, in Übereinstimmung mit 8.2, in Millimeter(mm);

W_2 die gemessene Breite der gedehnten Folie auf dem Ballen (Abschnitt D.4), in Millimeter(mm).

8.6 Bestimmung der Zugcharakteristik

Die Zugcharakteristiken müssen in Übereinstimmung mit EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 durch Nutzung von fünf Prüfstücken Typ 2, 15 mm breit, geschnitten in MD und TD der Folie, bei einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm, festgelegt werden.

Berechnen des arithmetischen Mittelwerts der fünf Messungen.

Die arithmetischen Mittelwerte erfüllen die Anforderungen von Tabelle 2.

8.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit

Die Schlagfestigkeit muss in Übereinstimmung mit EN ISO 7765-1, Verfahren A, festgelegt werden. Die Prüfung muss so vollzogen werden, dass die am wenigsten klebrige Seite der Folie oben ist. Der Wert muss die Anforderungen von Tabelle 2 erfüllen.

8.8 Bestimmung des langsamen Durchdringungswiderstands

Der langsame Durchdringungswiderstand muss in Übereinstimmung mit Anhang E festgelegt werden.

8.9 Bestimmung der Spannkraft

Die Spannkraft muss in Übereinstimmung mit Anhang F festgelegt werden.

8.10 Bestimmung der Reißfestigkeit

Die Reißfestigkeit muss in Übereinstimmung mit EN ISO 6383-2 auf fünf von der ungedehnten Folie abgeschnittenen Prüfstücken in MD und TD auf dem Film festgelegt werden.

Berechnen des arithmetischen Mittelwerts der fünf Messungen in Newton (N).

Die arithmetischen Mittelwerte müssen die Anforderungen von Tabelle 2 erfüllen.

8.11 Bestimmung der Gesamlichtdurchlässigkeit

Die Gesamlichtdurchlässigkeit muss in Übereinstimmung mit EN ISO 13468-2 durch Nutzung einer Schicht ungedehnter Folie festgelegt werden. Berechnen des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen anhand von Prüfstücken, die von der ungedehnten Folie abgeschnitten wurden.

8.12 Bestimmung der Wetterbeständigkeit

8.12.1 Grundsatz

Die Variation der Bruchdehnung der Probekörper wird vor und nach Bestrahlung oder Bewittern mit Xenon-Bogenlampen, bestimmt.

8.12.2 Bestrahlen oder Bewittern mit Xenon-Bogenlampen

Durchführung der künstlichen Verwitterung in Übereinstimmung mit EN ISO 4892-2:2013, Verfahren A, Zyklus Nr. 1, unter Benutzung der Prüfbedingungen aus Tabelle 3, durch Nutzen des Zyklus A.

Tabelle 3 — Bestrahlungszyklen und Prüfbedingungen

Zeitraum der Bestrahlung	Bestrahlungsstärke		Schwarz-Standard Temperatur °C	Raum Temperatur °C	Relative Luft-feuchte %
	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 Wasser-Besprühung	60 ± 2	0,51 ± 0,02	—	—	—

8.12.3 Verfahrensanweisung

Bestrahlen oder Verwittern der Probekörper in Übereinstimmung mit 8.12.2 für die vom Folien-Hersteller angegebene Dauer.

Nach dem Bestrahlen oder Bewittern wird die Bruchdehnung in Übereinstimmung mit EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 unter Benutzung von fünf Typ 2 Prüfstücken, 15 mm weit, genommen in MD der Folie, einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm, festgelegt.

8.12.4 Berechnung und Angabe der Resultate

Berechnen des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, die an Prüfstücken ausgeführt wurden, die von den bestrahlten oder bewitterten Probekörpern abgeschnitten wurden und Berechnung des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, die an den Prüfstücken ausgeführt wurden, die von den nicht-bestrahlten Probekörpern in MD (siehe 8.6) abgeschnitten wurden. Vergleichen dieser zwei Werte

Die Prüfung wird als erfolgreich angesehen, wenn der berechnete Wert der Probekörper, die künstlicher Verwitterung ausgesetzt waren, gleich oder größer als 50 % des Wertes der nicht-verwitterten Probekörper, ist.

8.13 Bestimmung der Sauerstoff-Durchlässigkeitsrate

Die Sauerstoff-Durchlässigkeitsrate muss in Übereinstimmung mit ISO 15105-2:2007, Anhang A, festgelegt werden.

Die Prüfung muss durch Benutzung von einer- bis maximal sechs Schichten ungedehnter Folie bei 23 °C ± 2 °C erfolgen.

Die Prüfergebnisse müssen mit der Anzahl der benutzten Folienschichten, die zum Erhalt der Sauerstoff-Durchlässigkeitsrate auf der Folie (siehe Tabelle 2) dienen, multipliziert werden.

9 Folienannahme

Der Kunde muss bei der Lieferung, um irgendwelche auffälligen Schäden oder Kratzer ausfindig zu machen, die Rollen vorsichtig untersuchen. Wenn es Beschädigungen gibt, müssen die notwendigen Schritte eingeleitet werden.

Es wird empfohlen, dass, wann immer es möglich ist, Bilder der Schäden gemacht werden.

10 Bezeichnung

Die Bezeichnung müssen die folgenden Informationen enthalten:

- a) Zweck der Folie: STRETCHFOLIE ZUR UMWICKLUNG VON SILIER-BALLEN;
- b) Verweisung auf diese Europäische Norm, d. h. EN 14932;
- c) Nennbreite der Folie, in Millimeter (mm);
- d) Nenndicke, in Mikrometern (μm);
- e) Nenn-Rollen-Länge, in Metern (m);
- f) Klassifikation nach solarer Reflexion, in Übereinstimmung mit Tabelle 1:
- g) Angegebener Dauerhaftigkeits-Wert (siehe Abschnitt 6).

BEISPIEL Weiße, stark-reflektierende Stretchfolie, UV-stabilisiert für Südfrankreich, 750 mm Breite und 25 μm Dicke, mit einer Rollenlänge von 1 500 m:

Stretchfolie zur Umwicklung von Ballen, EN 14932, 750 × 25 × 1500 stark-reflektierende Dauerhaftigkeit 130 KLy

Der Folienhersteller muss einen Herstellungs-Batch-Code oder andere Möglichkeiten zur Rückverfolgung, entweder an der Folie oder einem Label oder der Verpackung, anbringen.

Wenn die Dokumente, die der Folie beigelegt sind, Anweisungen zur Installation und Nutzung sind, dann sind diese Dokumente obligatorisch.

WICHTIG — Zur Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit muss der Endnutzer die Label, die an Folien oder deren Verpackung angebracht sind, bis zum Ende der Benutzung aufbewahren. Nur das Palettenlabel für einheitliche Paletten-Lieferungen ist auch akzeptabel.

11 Verpackungskennzeichnung

Die minimale erforderliche Bezeichnung der Verpackung muss die folgenden Informationen enthalten:

- a) Bezeichnung;
- b) Das Warenzeichen des Händlers;
- c) Herstellungscodes, inklusive Rückverfolgbarkeit, zur Feststellung des Herstell-Datums.

12 Anweisungen zur Nutzung von Stretchfolien

Den Nutzungsanweisungen des Folienherstellers sind Folge zu leisten. Wenn es solche Anweisungen nicht gibt, ist eine Anleitung in Abschnitt I.1 bis I.4 gegeben.

13 Anweisungen zur Entsorgung von Stretchfolien und Ende der Lebensdauer

Zur Entsorgung muss den Anweisungen der für Abfall-Management von agrikulturellen Folien verantwortlichen Lokalbehörden Folge geleistet werden.

Die technischen Mindestvoraussetzungen, die von den Firmen/Organisationen, die Folien sammeln, ausgegeben werden, sind auf deren Websites zu finden.

Wenn es solche Hinweise nicht gibt, ist eine Anleitung in Abschnitt I.5 gegeben.

Thermoplastische Folien sind Recyclate, die durch Materialrückgewinnungsprozesse zur Einsparung von Ressourcen, während sie schädliche Emissionen in die Luft, Wasser und Böden und deren Einfluss auf die menschliche Gesundheit minimieren, wiederverarbeitet werden können.

EN 15347 [4] bietet Rahmenbedingungen zur Kennzeichnung von Plastikmüll. EN 15343 [5] liefert Verfahren, die zur Sicherung der Rückführbarkeit verwerteter Kunststoffe, nötig sind. EN 15344 [6] oder EN 15345 [7] liefern Daten zur Kennzeichnung von Polyethylen- oder Polypropylen-Rezyklaten.

ISO 15270 [8] liefert Richtlinien für Terminologie und Materialrückgewinnung, speziell durch mechanisches Recycling.

Anhang A (informativ)

Bestrahlen oder Bewittern mit anderen Lichtquellen

A.1 Mitteldruck-Quecksilberdampfampe

A.1.1 Bestrahlungsverfahren

Durchführen der Bestrahlung oder Bewitterung in Übereinstimmung mit EN 16472 [10], unter Benutzung der in A.1.2 und A.1.3 vorgegebenen Prüfkonditionen.

Das Bestrahlen oder Bewittern kann bei Feuchtigkeit, in Form von Sprühwasser, Kondensation oder durch Immersionszyklen, mit oder ohne Licht, durchgeführt werden. In diesem Fall müssen den Prüfparametern zwischen den Parteien zugestimmt und im Prüfbericht notiert werden.

ANMERKUNG Informationen über den Einfluss von Wasser und additiver Migration, können in ISO 10640 [11] gefunden werden.

A.1.2 Bestrahlungsstärke

Die Bestrahlungsstärke an der Oberfläche der Probekörper muss bei (95 ± 15) W/m² im spektralen Durchlassbereich von 290 nm bis 420 nm betragen.

A.1.3 Temperatur

ANMERKUNG Eine genaue Kontrolle der Temperatur des Probekörpers, unter Bestrahlung oder Verwitterung ist kritisch, da die thermische Aktivierungsenergie der Photochemischen Prozesse, zu einer Exponential-Variation des Degradierungsgrades, gemäß dem Arrhenius-Gesetz, führt.

Bei Prüfeinrichtung inklusive eines Platinsensors in Kontakt mit einem Probekörper, der an der Probekörperhalterung befestigt ist, muss die Temperatur der Folie bei (60 ± 4) °C gehalten werden.

Bei Prüfeinrichtung inklusive eines Platinsensors, der in einem weißen, thermisch-kontrollierten Kontrollmaterial eingeführt wurde, liegt die anfängliche Einstellung der Temperatur bei $(58 \pm 0,5)$ °C.

Da ein gegebener Temperatur-Sollwert, je nach Prüfeinrichtung, zu verschiedenen Ergebnissen führen kann, ist es nötig, diese zu kalibrieren. Siehe A.1.4

A.1.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung

Die Einstellung der Prüfeinrichtung muss relativ zu der Photochemie mittels eines Aktinometers, das aus einem Polyethylen-Referenzprobekörper gemacht wurde (en: Polyethylene Reference Specimens, PERS), wie in ISO/TR 19032:2006 [12] definiert, vorgenommen werden.

Die Kalibrierung mittels eines PERS erlaubt die akkurate Kontrolle des photochemischen Befalls durch die Bestrahlungsstärke und Temperatur.

PERS muss innerhalb von 72 h bestrahlt oder verwittert werden, unter Benutzung der Prüfbedingungen, die in A.1.2 und A.1.3 festgelegt sind. Das Oxidationslevel muss durch Nutzung eines Infrarotspektrometers im Transmissionsmodus, gemessen werden. Das Absorptionsverhältnis (Carbonyl-Index), A_r , muss die folgenden Konditionen erfüllen:

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

Dabei ist

- A_r das Absorptionsverhältnis (Carbonyl-Index);
- A_{1715} die maximale Absorption bei nahezu $1\,715\text{ cm}^{-1}$;
- A_{2020} die maximale Absorption bei nahezu $2\,020\text{ cm}^{-1}$.

Wenn das errechnete Absorptionsverhältnis außerhalb der oben definierten Spannweite liegt, passen Sie den Temperatur-Sollwert an und rekalisieren Sie, bis alles passend ist.

ANMERKUNG Für genauere Informationen zum Verfahren der Bestimmung des Absorptionsverhältnis' siehe ISO/TR 19032:2006 [12], 4.1.

A.1.5 Verfahren

Der Probekörper muss in Übereinstimmung mit Abschnitt A.1 für die vom Hersteller angegebene Dauer bestrahlt oder bewittert werden.

Nach dem Bestrahlen oder Bewittern wird die Bruchdehnung in Übereinstimmung mit EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 unter Benutzung von fünf Typ 2 Prüfstücken 15 mm weit, genommen in MD in der Folie, einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm, festgelegt.

A.1.6 Berechnung und Angabe der Resultate

Berechnen des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, anhand von Prüfstücken, die von den Bestrahlten oder bewitterten Probekörpern abgeschnitten wurden, und des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, die an den Prüfstücken ausgeführt wurden, die von den nicht-bestrahlten Probekörpern in MD (siehe 8.6), abgeschnitten wurden. Vergleichen dieser zwei Werte

Die Prüfung wird als erfolgreich angesehen, wenn der berechnete Wert der Probekörper, die künstlicher Verwitterung ausgesetzt waren, gleich oder größer als 50 % des Wertes der nicht-verwitterten Probekörper, ist.

A.2 UV-Leuchtstofflampe

A.2.1 Bestrahlen oder Bewittern durch UV-Leuchtstofflampen

Bestrahlen oder Verwittern in Übereinstimmung mit EN ISO 4892-3, Verfahren A, Zyklus 1 [13], für die vom Folien-Hersteller angegebene Dauer. Das Prüfverfahren besteht aus einer Stufe der Bestrahlungsstärke (trocken mit Bestrahlungsstärke) und einer Kondensationsstufe (hohe Luftfeuchte, ohne Bestrahlungsstärke) mit folgenden Prüfkonditionen:

- a) Bestrahlungsstärke muss bei $(0,76 \pm 0,06)$ W/ m² sein, gemessen bei 340 nm an der Oberfläche des Probekörpers.
- b) Die Temperatur des Prüfkörpers muss bei (60 ± 3) °C während der Bestrahlungsstärke und bei (50 ± 3) °C, während der Kondensationsstufe, liegen. Die Temperatur muss mit einem nicht-isolierten Schwarz-Panel-Thermometer (en: Black-Panel Thermometer, BPT), gemessen werden.

Eine genaue Kontrolle der effektiven Temperatur der Probekörper ist von großer Wichtigkeit. Die thermische Aktivierungsenergie der photochemischen Prozesse führt zu einer Exponential-Variation des Degradierungsgrades gemäß dem Arrhenius-Gesetz.

A.2.2 Verfahrensanweisung

Der Probekörper, muss, in Übereinstimmung mit Abschnitt A.2.1 für die vom Hersteller angegebene Dauer bestrahlt oder bewittert werden.

Nach dem Bestrahlen oder Bewittern wird die Bruchdehnung, in Übereinstimmung mit EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3, unter Benutzung von fünf Typ 2 Prüfstücken, 15 mm weit, genommen in MD in der Folie, einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min, mit einer anfänglichen Einspannlänge von 50 mm, festgelegt.

A.2.3 Berechnung und Angabe der Resultate

Berechnen des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, die an Prüfstücken ausgeführt wurden, die von den Bestrahlten oder bewitterten Probekörpern abgeschnitten wurden, und Berechnung des arithmetischen Hauptwerts der fünf Messungen, die an den Prüfstücken ausgeführt wurden, die von den nicht-bestrahlten Probekörpern in MD (siehe 8.6) abgeschnitten wurden. Vergleichen dieser zwei Werte.

Die Prüfung wird als erfolgreich angesehen, wenn der berechnete Wert der Probekörper, die künstlicher Verwitterung ausgesetzt waren, gleich oder größer als 50 % des Wertes der nicht-verwitterten Probekörper ist.

Anhang B (informativ)

Numerische Korrelation zwischen Futtermittel-Stretchfolien, die künstlicher Verwitterung und natürlicher Bestrahlung oder Bewitterung ausgesetzt sind.

B.1 Bestrahlen oder Bewittern mit Xenon-Bogenlampen

Das Verfahren, das in EN ISO 4892-2:2013, Verfahren A, geschildert ist, ist dafür konzipiert, dass Futtermittel-Stretchfolien Strahlungen in ultravioletten (UV) und sichtbaren Bereichen des Spektrums, die dem solaren Spektrum recht ähnlich sind, ausgesetzt sind. Aus diesem Grund ist es richtig anzunehmen, dass es zwischen der künstlichen Bestrahlung und der natürlichen Bestrahlung der Folie durch Tageslicht eine Beziehung gibt.

Dies wurde durch Prüfungen in Laboren nachgewiesen, in denen die Dauer von UV-stabilisierten Futtermittel-Stretchfolien in den beiden Bestrahlungskonditionen verglichen wurde.

In Tabelle B.1 ist eine numerische Korrelation zwischen der Dauer der künstlichen Verwitterung in Übereinstimmung mit 8.12.2 und der Dauer der natürlichen Bestrahlung durch die jährliche-, globale-, solare Strahlungsbeanspruchung von Futtermittel-Stretchfolien angegeben.

Tabelle B.1 — Beziehung zwischen dem Ausgesetzt sein von künstlicher Verwitterung durch Xenon-Lampen und natürlicher Verwitterung

Gesamt solare Strahlungsbeanspruchung GJ/m ² /Jahr (kLy/Jahr)	Bestrahlungsdauer für eine erwartete Lebensdauer von 1 Jahr h
Bis zu 4,2 (bis zu 100)	1 160
Bis zu 5,4 (bis zu 130)	1 510
Bis zu 6,7 (bis zu 160)	1 860
1KLy = 0,0418 4 GJ/m ²	

In der Praxis reduzieren viele Faktoren die Korrelation zwischen der Dauer einer Stretchfolie, die zum Futterballen-Umwickeln in der Natur genutzt wird, und der Dauer der selben Folie in künstlicher Verwitterung. Dazwischen ist es angebracht, den Gebrauch von Agrochemikalien zu erwähnen, welche vielleicht Substanzen enthalten oder entwickeln können, die das protektive Handeln der UV-Stabilisatoren zu einem gewissen Grad hemmen können.

B.2 Bestrahlen mit Mitteldruck-Quecksilberdampflampen

In Tabelle B.2 ist eine numerische Korrelation zwischen der Dauer der künstlichen Verwitterung, in Übereinstimmung mit Abschnitt A.1, und der Dauer der natürlichen Bestrahlung, durch die jährliche-, globale-, solare Strahlungsbeanspruchung von Futtermittel-Stretchfolien, angegeben.

Tabelle B.2 — Korrelation zwischen der Bestrahlung durch Nutzung von Mitteldruck-Quecksilberdampflampen und natürlicher Wetterbeständigkeit

Gesamt solare Strahlungsbeanspruchung GJ/m ² /Jahr (kLy/Jahr)	Bestrahlungsdauer für eine erwartete Lebensdauer von 1 Jahr h
Bis zu 4,2 (bis zu 100)	400
Bis zu 5,4 (bis zu 130)	540
Bis zu 6,7 (bis zu 160)	680
1KLy = 0,0418 4 GJ/m ²	

B.3 Bestrahlen durch UV-Leuchtstofflampen

In Tabelle B.3 ist eine numerische Korrelation zwischen der Dauer der künstlichen Verwitterung, in Übereinstimmung mit Abschnitt A.2, und der Dauer der natürlichen Bestrahlung, durch die jährliche-, globale-, solare Strahlungsbeanspruchung von Futtermittel-Stretchfolien, angegeben.

Tabelle B.3 — Korrelation zwischen der Bestrahlung durch Nutzung von UV-Leuchtstofflampen und natürlicher Verwitterung

Gesamt solare Strahlungsbeanspruchung GJ/m ² /Jahr (kLy/Jahr)	Bestrahlungsdauer für eine erwartete Lebensdauer von 1 Jahr h
Bis zu 4,2 (bis zu 100)	1 360
Bis zu 5,4 (bis zu 130)	1 770
Bis zu 6,7 (bis zu 160)	2 180
1KLy = 0,0418 4 GJ/m ²	

Anhang C (normative)

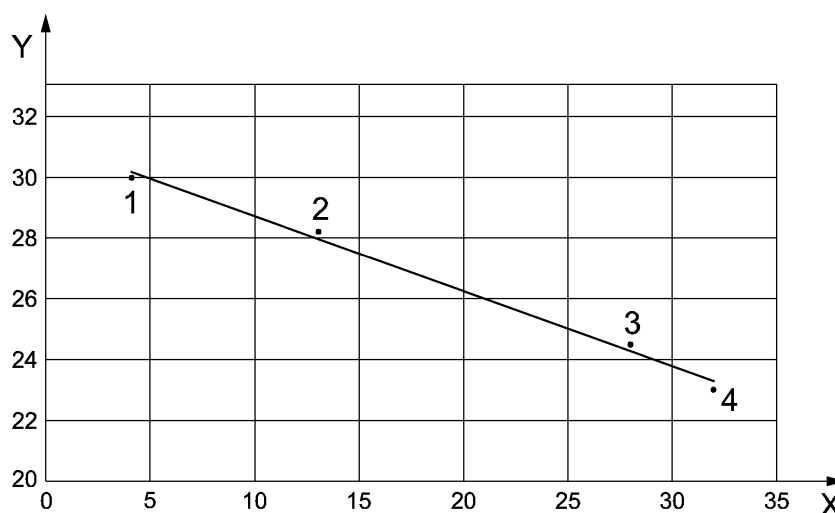
Bestimmung des Solar-Reflexionsgrads

C.1 Allgemeines

Das Verfahren simuliert die Einwirkung der Farbe einer Stretchfolie auf die Temperatur im Inneren des umwickelten Ballens.

Die Temperatur einer Stretchfolie sollte nicht zu hoch sein, da hohe Temperaturen zu hohen Permeationsraten des Sauerstoffs und Kohlenstoffdioxids durch die Folie, die die mikrobiologische Aktivität im Inneren des Ballens ansteigen lässt, führen. Trotzdem beschleunigt normalerweise ein moderater Temperaturanstieg im Inneren des Ballens die mikrobiologischen Aktivitäten.

Die Temperatur der Stretchfolie, ist nicht nur abhängig von der umgebenden Lufttemperatur, sondern auch von der solaren Bestrahlungsstärke. Bild 1 zeigt eine typische Übereinstimmung in Temperatur im Balleninneren und der Solar-Reflexion, bei Folien mit verschiedenen Farben.



Legende

X Solare Reflexion, angegeben in Prozent

Y Temperatur bei 10 cm Tiefe unter der Folienoberfläche, angegeben in Grad Celsius (°C)

Proben verschiedener Folienfarben:

- 1 Schwarz-Folie
- 2 Dunkelgrüne Folie
- 3 Hellgrüne Folie
- 4 Weiße Folie

Bild C.1 — Typische Beziehung zwischen der Reflexion und der Temperatur in einem Ballen

Die umwickelten Ballen erreichen verschiedene Oberflächentemperaturen, wenn sie Sonnenschein ausgesetzt sind, abhängig von der Fähigkeit der Folie, solare Bestrahlung zu reflektieren. Konsequenter Weise sollte es vorgezogen werden, eine stark reflektierende Folie zu nutzen. Faktoren, die die Reflexion einer Stretchfolie beeinflussen können, sind z. B. Farbe, Typus und die Menge an Füllmaterial.

C.2 Grundsatz

Die Reflexionsspektren auf einer Folie, werden durch die Nutzung eines UV-VIS-NIR Spektralphotometers, ausgerüstet mit einer Ulbrechtschen Integrationskugel, erreicht. Die solare Reflexion, R_s wird in Übereinstimmung mit dem in ISO 9845 1 beschriebenen Verfahren berechnet.

C.3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 9845-1:1992 sowie die folgenden Begriffe.

C.3.1 spiegelnd

Zeigt an, dass die Strahlungsdichte eine Oberfläche oder ein Medium bei einem Winkel verlässt, der numerisch gleich dem Eintrittswinkel ist, in der selben Fläche wie der Eintrittsstrahl und die Mittelsenkrechte liegt, aber auf der anderen Seite dieser zur Oberfläche ist.

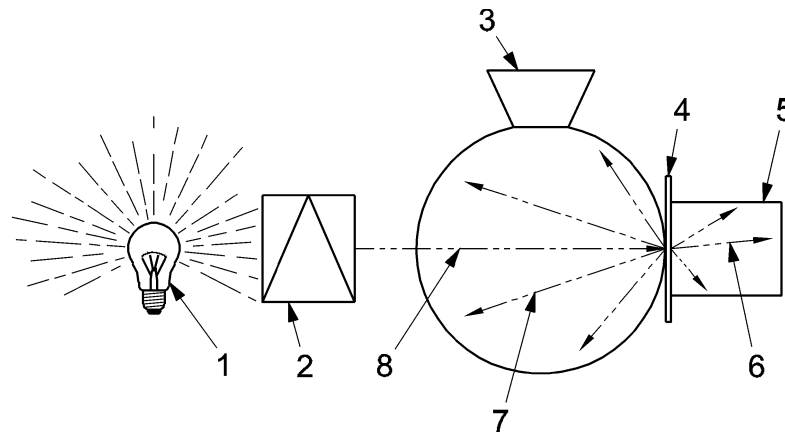
[QUELLE: ISO 16378:2013 [9], Definition 3.16]

C.4 Prüfeinrichtung

UV-VIS-NIR Spektralphotometer mit einer Ulbrichtschen Integrationskugel, das sowohl den spiegelnden, als auch den diffus-reflektierten Teil des Lichts, aufnimmt, wie in Bild C.2 gezeigt.

Die Innenseite der Ulbrichtschen Integrationskugel ist mit einem stark-reflektierenden Werkstoff beschichtet. Die Ulbrichtsche Integrationskugel fängt das diffus-reflektierte Licht von der Oberfläche ein. Der spiegelnde Teil des Lichts wird zwar auch aufgenommen, kann aber häufig ignoriert werden.

Hinter dem Probekörper ist eine Strahlenfalle (ein Formnest, mit einer schwarzen, internen Oberfläche) angebracht, um das Licht zu absorbieren, welches nicht durch den Probekörper absorbiert oder reflektiert wird.



Legende

- 1 Quelle
- 2 Monochromator
- 3 Fotodetektor
- 4 Probekörper
- 5 Strahlungsfänger
- 6 Übertragene Strahlung
- 7 Reflektierte Strahlung
- 8 Einfallende Strahlung

Bild C.2 — Ulbrichtsche Integrationskugel

C.5 Probekörper

Drei Probekörper sollen von der ungedehnten Folie abgeschnitten werden.

C.6 Verfahrensanweisung

Messungen werden, mit Hilfe des UV-VIS-NIR Spektralphotometers, mit einer Ulbrichtschen Integrationskugel vorgenommen, die sowohl den spiegelnden, als auch den diffus-reflektierten Teil des Lichts, aufnimmt. Der Probekörper muss an die Ausgangsöffnung der Integrationskugel gesetzt werden, d. h. am hinteren Teil der Ulbrichtschen Integrationskugel. Die Innenseite der Stretchfolie wie von der Spule aus zu sehen, muss auf die Integrationskugel gerichtet sein. Siehe Bild C.2.

ANMERKUNG Es wird angenommen, dass bei einem richtigen Ballen das Silomaterial im Inneren das gesamte Licht absorbiert, das nicht durch die Stretchfolie reflektiert oder absorbiert wird.

Ein Reflexionsspektrum, $R_{\text{spec}}(\lambda)$, wird durch ein UV-VIS-NIR-Spektralphotometer, für jeden Probekörper zwischen 0,3 nm und 2 500 nm, auf einer Schicht der Folie gewonnen. Der Beitrag von Wellenlängen größer als 2 500 nm kann vernachlässigt werden.

C.7 Berechnung der Solar-Reflexion R_s

Die solare Reflexion, R_s , definiert als Teil der gesamten solaren Bestrahlungsstärke, die von einem Körper reflektiert wird, muss in Übereinstimmung mit ISO 9845-1:1992, Gleichung (1), berechnet werden, d. h.:

$$R_s = \frac{\int_0^\infty R(\lambda) E_\lambda(\lambda) d\lambda}{\int_0^\infty E(\lambda)_\lambda d\lambda}$$

Dabei ist

$E_\lambda(\lambda)$ die solare spektrale Bestrahlungsstärke;

$R(\lambda)$ die absolute Reflexion.

Reflexions-Spektren, $R_{\text{spec}}(\lambda)$, der UV-VIS-NIR-Spektralphotometer, sind relativ zu einem Reflexionsgrundmodell, mit einem bekannten absoluten Reflexionswert, $R_{\text{ref}}(\lambda)$, gemessen.

$R(\lambda)$ ist aus dem Reflexions-Spektrum der folgenden Gleichung berechnet:

$$R(\lambda) = R_{\text{spec}}(\lambda) R_{\text{ref}}(\lambda)$$

Dabei ist

$R_{\text{spec}}(\lambda)$ die Reflexion des Probekörpers;

$R_{\text{ref}}(\lambda)$ die Reflexion eines Reflexionsgrundmodells.

Ein Beispiel für ein Reflexionsgrundmodell ist das gepresste Eastman Bariumsulfat (BaSO_4). $R_{\text{ref}}(\lambda)$ für BaSO_4 kann vom National Physical Laboratory bezogen werden. Es existieren noch andere Reflexions-Normen. Die Hersteller liefern die absoluten Reflexions-Werte.

Berechnen des arithmetischen Mittelwerts der drei Messungen.

Anhang D **(normativ)**

Bestimmung der Einschnürung während der Dehnung

D.1 Einleitung

Die Ebene der Einschnürungsdehnung ist abhängig von dem Streckverhältnis der Folie im primären Stretch-Mechanismus (siehe Bild D.1, d_1), der Distanz (siehe Bild D.1, d_2) zwischen der Dehnungseinheit und dem Ballen, auf dem die sekundäre Dehnung stattfindet, den Charakteristiken der Entwicklung, der Folientemperatur und der Konstruktion der Folienwerkstoffe.

Zum Beispiel wird eine Spule, die mit einem weichen Material ausgestattet ist, normalerweise eine hohe Einschnürungsstufe erreichen, mit dem Ergebnis, einer schmalen Folie und weniger Überlappung der Folien-Schichten auf dem Ballen. Dies wird stark die Luftdichte des Ballens und so auch die Qualität der Silage beeinflussen. Der empfindlichste Aspekt der Einschnürungsstufe ist das sekundäre Dehnen, da die Distanz (d_2) viel weiter und somit abhängiger von den Werkstoffen und den Eigenschaften der Entwicklung, ist.

D.2 Grundsatz

Eine Folie wird über ein Gerät, ähnlich einem Umwickler, gedehnt. Dieses Gerät wird zum Umwickeln von Ballen genutzt und korrespondiert mit den vorgegebenen Parametern (Abschnitt D.5).

Die Folie, ist doppelt in diesem System gedehnt: erst zwischen den Rollen der Vordehn-Einheit (gewöhnlich erster Stretch genannt) und dann zwischen der Vordehn-Einheit und dem Drehballen (gewöhnlich zweiter Stretch genannt).

D.3 Prüfeinrichtung

D.3.1 Vordehn-Einheit einer Umwicklungsmaschine, in der der aktive Teil des Vordehners zwei Stahlrollen mit eingedrehten Rillen haben muss.

Das Verhältnis zwischen den peripheren Geschwindigkeiten der Rollen soll sein: $1:1,70 \pm 5 \%$ (z. B. 65 % Vordehnung).

Die Distanz (d_1) zwischen den beiden Rollen muss betragen: $100 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$.

D.3.2 Dreh-Ballen mit folgenden Merkmalen:

- a) Drehtisch mit einem künstlichen Ballen ($1\,200 \text{ mm} \times 1\,200 \text{ mm}$), der eine horizontale Rotation durchführen kann.
- b) Die horizontale Geschwindigkeit des Drehballens muss mit der Peripher-Geschwindigkeit des Ballens von 100 m/min übereinstimmen.
- c) Die Distanz zwischen der Vordehn-Einheit und dem Mittelpunkt des Ballens (d_2), muss $1\,500 \text{ mm} \pm 100 \text{ mm}$ betragen.