

DIN EN 14932

ICS 55.040; 83.140.10

**Kunststoffe –
Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Ballen –
Anforderungen und Prüfverfahren;
Deutsche Fassung EN 14932:2006**

Plastics –
Stretch thermoplastic films for wrapping bales –
Requirements and test methods;
German version EN 14932:2006

Plastiques –
Films thermoplastiques étirables pour l'enrubannage de balles –
Exigences et méthodes d'essai;
Version allemande EN 14932:2006

Gesamtumfang 34 Seiten

Normenausschuss Kunststoffe (FNK) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ (Sekretariat: IBN, Belgien) erarbeitet.

An der Erstellung dieser Norm war seitens des DIN der Normenausschuss Kunststoffe (FNK), Arbeitsausschuss NA 054-04-04 AA „Kunststoff-Folien und kunststoffbeschichtete Flächengebilde (Kunstleder); allgemeine Eigenschaften“, beteiligt.

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

ISO 4592	—
ISO 4593	siehe DIN 53370
ISO 9845-1	—
ISO 15105-2:2003	siehe DIN 53380-3: 1998-07 (modifiziert)

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

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

Deutsche Fassung

Kunststoffe - Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Ballen - Anforderungen und Prüfverfahren

Plastics - Stretch thermoplastic films for wrapping bales -
Requirements and test methods

Plastiques - Films thermoplastiques étirables pour l'enrubannage
de balles - Exigences et méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 9. November 2006 angenommen.

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

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

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



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	3
Einleitung.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Werkstoffe	5
5 Strahlungsreflexionsvermögen.....	6
6 Beständigkeit	6
7 Luftdichtheit und Sauerstoffdurchlässigkeit	6
8 Anforderungen	7
9 Prüfverfahren	8
10 Bestimmung der Leckdichtheit auf dem Ballen	11
11 Bezeichnung.....	11
12 Kennzeichnung	12
Anhang A (normativ) Bestimmung des Strahlungsreflexionsgrads.....	13
Anhang B (normativ) Bestimmung der Einschnüreeigenschaften	17
Anhang C (normativ) Bestimmung der Durchstoßfestigkeit	19
Anhang D (normativ) Bestimmung der Spannkraft	23
Anhang E (normativ) Bestimmung der Adhäsionseigenschaften.....	25
Anhang F (informativ) Bestimmung der Leckdichtheit am Ballen	31
Literaturhinweise	32

Vorwort

Dieses Dokument (EN 14932:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom IBN/BIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2007, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2007 zurückgezogen werden.

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

Einleitung

Die biologischen und praktischen Anforderungen an Stretchfolien für Silage und die Wechselwirkung mit den zum Umwickeln und zur Handhabung runder Ballen verwendeten Maschinen wurden bei der Erstellung dieser Europäischen Norm berücksichtigt. Jedoch ist es schwierig unter Laborbedingungen einige Parameter wie die Leckdichtheit, Sauerstoffdurchlässigkeit, Temperatur und deren Wechselwirkungen nachzubilden.

Um eine hohe Qualität der Silage zu erhalten, ist es sehr wichtig, unerwünschte mikrobiologische Aktivitäten auf sehr geringe Niveaus einzuschränken. Kohlendioxid erzeugende Prozesse können durch einen hohen CO₂-Partialdruck innerhalb der Ballen unterdrückt werden. Aerobe Prozesse werden bekanntlich durch einen geringen Sauerstoff(partial)druck unterdrückt. Demzufolge sollte ein umwickelter Ballen so gasdicht wie möglich sein. Aus diesem Grund empfiehlt die vorliegende Europäische Norm die Verwendung von mindestens sechs Folienlagen.

Diese Europäische Norm schließt kein verbindliches Prüfverfahren zur Bestimmung der Leckdichtheit an einem nachgebildeten Ballen ein. Trotzdem wird den Herstellern von Stretchfolien empfohlen, diese Eigenschaft wie in den geeigneten Prüflaboratorien zu überprüfen.

Es werden Diskussionen darüber geführt, wie sich die Temperatur innerhalb des Ballens auf die Entwicklung der einzelnen Arten „guter“ und „schlechter“ mikrobiologischer Aktivitäten im Futter auswirkt. Obwohl die Folie in jeder Farbe hergestellt werden kann, ist es eine Tatsache, dass die Färbung oder die Farbe selbst die sich durch die Sonnenstrahlung einstellende Temperatur innerhalb des Ballens beeinflusst. Aus diesem Grund enthält diese Europäische Norm auch ein Verfahren zur Bestimmung des Strahlungsreflexionsgrades von Stretchfolien.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Maßanforderungen und die Anforderungen an die mechanischen und optischen Eigenschaften von thermoplastischen Stretchfolien (Streck-, Dehnfolien) fest, die zum Umwickeln runder Ballen für das Silieren (Einsäuern) von Futter im Freien verwendet werden.

Diese Norm legt Klassifizierungen für die Dauerhaftigkeit und das Strahlungsreflexionsvermögen von Stretchfolien zum Umwickeln runder Ballen fest.

Diese Norm legt zudem Prüfverfahren zum Überprüfen dieser Anforderungen fest.

Diese Europäische Norm gilt für weiße, schwarze und farbige Folien auf Basis von Polyethylen und/oder Ethylen copolymerisaten. Berücksichtigt werden Folienbreiten im Bereich von 250 mm bis 1 000 mm.

ANMERKUNG Die runden Ballen sollten mit 6 Lagen der Stretchfolie, die auf bis zu 80 % vorgedehnt ist, umwickelt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 2155-5, *Luft- und Raumfahrt — Prüfverfahren für transparente Werkstoffe zur Verglasung von Luftfahrzeugen — Teil 5: Messung des Lichttransmissionsgrades im sichtbaren Bereich*

EN ISO 527-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 1: Allgemeine Grundsätze (ISO 527-1:1993 u. Corr. 1:1994)*

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

EN ISO 4892-2:2006, *Kunststoffe — Künstliches Bewittern oder Bestrahlen in Geräten — Teil 2: Gefilterte Xenonbogenstrahlung (ISO 4892-2:2006)*

EN ISO 6383-2, *Kunststoffe — Folien und Bahnen — Bestimmung der Reißfestigkeit — Teil 2: Elmendorf-Verfahren (ISO 6383-2:1983)*

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

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, *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*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Breite

Gesamtbreite der Folie im flach ausgelegten Zustand, in Millimeter

3.2

Nennbreite

W_0

die vom Hersteller angegebene Breite, in Millimeter

3.3

Nennstärke

die vom Hersteller angegebene Dicke der Folie, in Mikrometer (μm)

3.4

Länge der Folie

das größte Maß der Folie entsprechend der Länge der abgewickelten Rolle, in Meter

3.5

Nennlänge

L_0

die vom Hersteller angegebene Länge der Folie, in Meter

3.6

Laufrichtung der Folie

LR

die Richtung verläuft parallel zur Länge der Folie und entspricht der Extrusionsrichtung

3.7

Querrichtung der Folie

QR

die Richtung verläuft parallel zur Breite (im rechten Winkel zur Länge)

3.8

Kernüberstand

Abstand vom Rand der Rolle bis zum Rand des Rollenkerns, in Millimeter

3.9

Einschnürung

N_i

Schrumpfung der Folie in Querrichtung (QR), hervorgerufen durch das Dehnen der Folie in Längsrichtung (LR), in % (siehe 9.5)

3.10

Spannkraft

Kraft, die an die Folie nach 10 min angelegt wird, um einen Zugdehnungswert von 50 % aufrechtzuerhalten, in Newton (N)

4 Werkstoffe

Dieser Norm entsprechende Stretchfolien zum Umwickeln von Ballen werden üblicherweise hergestellt aus:

- Mischungen (Blends) aus Hochdruckpolyethylen (PE-LD) und linearem Polyethylen niedriger Dichte (PE-LLD);
- Ethylen-Vinylacetat-Copolymerisate (EVAC) und deren Mischungen mit PE-LD oder PE-LLD;
- Ethylen-Butylacrylat-Copolymerisate (EBAK) und deren Mischungen mit PE-LD oder PE-LLD;

5 Strahlungsreflexionsvermögen

Das Strahlungsreflexionsvermögen von Stretchfolien wird durch die Klassen „Hoher Reflexionsgrad“ und „Geringer Reflexionsgrad“ definiert. Diese Klassifizierung, in Tabelle 1 angegeben, hängt vom Wert des auf einer Schicht der ungedehnten Folie nach Anhang A gemessenen Strahlungsreflexionsgrads ab.

Die Klasse des Solarreflexionsvermögens muss vom Hersteller angegeben werden.

Tabelle 1 — Klassifizierung entsprechend des Strahlungsreflexionsvermögens

Folienklasse	Strahlungsreflexionsgrad R_s %
Hoher Reflexionsgrad	≥ 28
Geringer Reflexionsgrad	< 28

6 Beständigkeit

Die Beständigkeit der Folie wird durch die Klassen A und B definiert. Diese Klassifizierung, angegeben in Tabelle 2, hängt von der Dauer der Folienbeanspruchung durch eine künstliche Bewitterung nach 9.13 ab, die eine Abnahme des Wertes der Bruchdehnung auf 50 % oder weniger des Ausgangswertes hervorruft.

Die Beständigkeitsklasse muss vom Hersteller angegeben werden.

Tabelle 2 — Klassifizierung entsprechend der künstlichen Bewitterung

Folienklasse	Beanspruchungsdauer h
A	1 400
B	2 500

ANMERKUNG Eine übliche empirische Korrelation zwischen den Beanspruchungsdauern bei künstlicher Bewitterung der Folie nach 9.13 und bei natürlicher Bewitterung ist folgende:

- Klasse A entspricht einer Witterungsbeanspruchung von 1 Jahr in Nordeuropa;
- Klasse B entspricht einer Witterungsbeanspruchung von 1 Jahr in Südeuropa.

7 Luftdichtheit und Sauerstoffdurchlässigkeit

Das Endergebnis des Silierens hängt sehr stark von der Gesamtluftdichtheit des Ballens ab. Es gibt viele Parameter, die dies beeinflussen, z. B. die messbaren Eigenschaften Durchlässigkeit der Folie, Haftkraft, Haltekraft aber auch die im Laboratorium schwierig zu messenden Eigenschaften wie Falten, „Tigerstreifen“, Folienaussehen nach Dehnung usw.

Anhang F gibt Leitlinien zum Einschätzen der Luftdichtheit und der Sauerstoffdurchlässigkeit auf einem künstlich nachgebildeten Ballen.

8 Anforderungen

8.1 Allgemeine Anforderungen

Stretchfolien müssen die Anforderungen in Tabelle 3 erfüllen.

Die Nenndicke und Nennbreite müssen vom Hersteller angegeben werden.

Tabelle 3 — Anforderungen an Stretchfolien zum Umwickeln von runden Ballen

Eigenschaft	Einheit	Anforderungen	Prüfverfahren
Aussehen		Gleichmäßig	Siehe 7.2
Nenndicke	µm	≥ 25	—
Mittlere Toleranzdicke/Nenndicke	%	−8, +12	ISO 4593
Einzelpunkt-Toleranzdicke/Nenn- dicke	%	−20, +28	ISO 4593
Nennbreite W_0	mm	$250 \leq W_0 \leq 1\,000$	—
Grenzabweichung der Breite	mm	$W_0 \pm 5$	ISO 4592
Kernüberstand	mm	Min 3, Max 10	Siehe 9.3
Länge der Folie	m	≥ 99,0 % von L_0	Siehe 9.4
Einschnürung	%	< 25	Siehe 9.5
Bruchspannung in LR in QR	MPa MPa	≥ 25 ≥ 23	EN ISO 527-3
Streckspannung in LR und QR	MPa	≥ 9	EN ISO 527-3
Bruchdehnung in LR in QR	% %	≥ 400 ≥ 600	EN ISO 527-3
Schädigung bewirkende Aufprallmasse	g	≥ 120	Verfahren A in ISO 7765-1
Eigenschaften der Durchstoßfestigkeit Höchstkraft Gesamtenergie	N J	≥ 4 ≥ 0,04	Anhang C
Spannkraft	N	≥ 1,75	Anhang D
Weiterreißwiderstand	cN	≥ 120 in LR ≥ 400 in QR	ISO 6383-2
Adhäsion	cN	> 300	Anhang E
Gesamtlichtdurchlässigkeit	%	< 75 %	EN 2155-5
Koeffizient der Sauerstoffdurchlässigkeit ^a	cm ³ /(m ² · 24 h)	< 1 400	Anhang A in ISO 15105-2:2003
^a Überprüft an 6 Lagen ungedehnter Folie.			

8.2 Anforderungen an das Aussehen

Die Ränder der Rollen müssen gerade sein. Die Wicklung darf keine Blasen und Falten aufweisen, die die Folienqualität auf der Außenseite beeinflusst.

Die Folie muss homogen und frei von sichtbaren Fehlstellen sein, die die Gebrauchstauglichkeit der Stretchfolie beeinträchtigen; dies ist durch Abrollen von mindestens 2 m Folie und Untersuchen gegen das Licht (Durchleuchten), wobei die Folie mit gestreckten Armen straff gehalten wird, zu überprüfen.

9 Prüfverfahren

9.1 Bestimmung der Dicke

Die Dicke an den einzelnen Punkten der Folie und die mittlere Dicke der Folie müssen nach ISO 4593 bestimmt werden. Die Prüfung erfolgt an einem in Querrichtung der Rolle (QR) geschnittenen Folienstreifen.

9.2 Bestimmung der Breite

Die Breite der Folie muss nach ISO 4592 bestimmt werden.

9.3 Bestimmung des Kernüberstandes

Der Kernüberstand muss auf jeder Seite der Rolle gemessen werden. Der Wert muss in mm angegeben werden.

9.4 Bestimmung der Folienlänge

Die Folienlänge muss durch Abwickeln der Rolle mit einer kalibrierten Haspel, die mit der Außenoberfläche in ständigem Kontakt steht, bestimmt werden (siehe Bild 1). Die kalibrierte Haspel ist an einen Umdrehungszähler angeschlossen. Der Durchmesser der kalibrierten Haspel wird mit einer Grenzabweichung von $\pm 0,2\%$ gemessen. Die Rolle wird mit einer Geschwindigkeit von $100 \text{ m/min} \pm 10 \text{ m/min}$ vollständig abgewickelt.

Der Wert der Folienlänge wird mit folgender Gleichung berechnet:

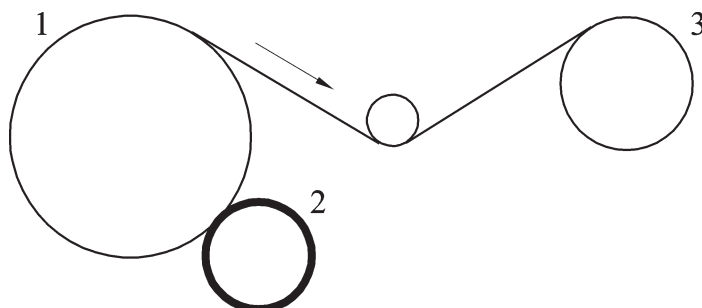
$$l = n \times \pi d$$

Dabei ist

l der Wert der Folienlänge, in m;

n die Anzahl an Umdrehungen der kalibrierten Haspel beim vollständigen Abwickeln der Rolle;

d der Wert des Durchmessers der kalibrierten Haspel, in m.



Legende

- 1 Zu prüfende Rolle
- 2 Kalibrierte Haspel
- 3 Aufnahmerolle

Bild 1 — Apparat für die Bestimmung der Folienlänge

9.5 Bestimmung der Einschnürung

Die Einschnürung muss nach Anhang B bestimmt werden.

Das Ergebnis wird als Schrumpfung in Querrichtung in Prozent der Ursprungsbreite angegeben.

$$N_i = 100 \times (W_1 - W_2) / W_1$$

Dabei ist

N_i der Wert der Einschnürung, in %;

W_1 das Breitenmaß der ungedehnten Folie nach 8.2;

W_2 das Breitenmaß der gedehnten Folie auf dem Ballen.

9.6 Bestimmung der Zugeigenschaften

Die Zugeigenschaften müssen nach EN ISO 527-1 und EN ISO 527-3 an fünf Probekörpern vom Typ 2 mit einer Breite von 10 mm, die in jeder Folienrichtung geschnitten wurden, d. h. Längs- (LR) und Querrichtung (QR), und mit einer Prüfgeschwindigkeit von 500 mm/min bestimmt werden.

Von den fünf Messwerten ist der arithmetische Mittelwert zu berechnen.

Der arithmetische Mittelwert muss die jeweilig zutreffenden Anforderungen von Tabelle 3 erfüllen.

9.7 Bestimmung der Schlagfestigkeit

Die Bestimmung der Schlagfestigkeit (Fallhammerverfahren) muss nach ISO 7765-1, Verfahren A an fünf aus der Folie geschnittenen Probekörpern vorgenommen werden. Die Prüfung erfolgt auf der von der Rolle aus betrachteten Folieninnenseite, wobei diese nach oben zeigen muss. Der Wert muss die in Tabelle 3 gestellte Anforderung erfüllen.

9.8 Bestimmung der Eigenschaften bei langsamem Durchstoß

Die Eigenschaften bei langsamem Durchstoß müssen nach Anhang C bestimmt werden.