

DIN EN 18109



ICS 13.030.50; 65.040.30; 83.140.10

Einsprüche bis 2024-08-28

Entwurf

**Kunststoffe –
Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse –
Installation, Verwendung, Abbau, Sortierung, Sammlung, Aufbereitung
für das Recycling und Richtlinien für recyclinggerechte Gestaltung;
Deutsche und Englische Fassung prEN 18109:2024**

Plastics –
Agricultural plastic products –
Installation, use, removal, sorting, collection, preparation for recycling and design for
recycling guidelines;
German and English version prEN 18109:2024

Plastiques –
Produits plastiques pour l'agriculture –
Eco-conception, mise en oeuvre, utilisation, dépose, collecte et préparation en vue du
recyclage;
Version allemande et anglaise prEN 18109:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-28 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 140 Seiten

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 18109:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

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 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 9073 (alle Teile)	siehe	DIN EN ISO 9073 (alle Teile)
ISO 9092	siehe	DIN EN ISO 9092
ISO 16348	siehe	DIN EN ISO 16348

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

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9073 (alle Teile), *Vliesstoffe — Prüfverfahren*

DIN EN ISO 9092, *Vliesstoffe — Wörterbuch*

DIN EN ISO 16348, *Metallische und andere anorganische Überzüge — Definitionen und Festlegungen, die das Aussehen betreffen*

– Leerseite –

Juli 2024

prEN 18109

Kunststoffe – Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse – Installation, Verwendung, Abbau, Sortierung, Sammlung, Aufbereitung für das Recycling und Richtlinien für recyclinggerechte Gestaltung

Plastics – Agricultural plastic products – Installation, use, removal, sorting, collection, preparation for recycling and design for recycling guidelines

Plastiques – Produits plastiques pour l'agriculture – Eco-conception, mise en oeuvre, utilisation, dépose, collecte et préparation en vue du recyclage

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	6
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Abkürzungen	10
3.1 Begriffe und Definitionen	10
3.2 Abkürzungen	13
4 Kunststoffserzeugnisse für die Landwirtschaft: recyclinggerechte Gestaltung, Fertigung, Nutzung, Entfernung, Sammlung und Vorbereitung fürs Recycling	14
4.1 Haupteigenschaften von Kunststoffserzeugnissen für die Nutzung in der Landwirtschaft und im Gartenbau	14
4.2 Erwägungen zu den verschiedenen Auswirkungen der Gestaltung, Herstellung, Nutzung und Sammlung zur Wiederverwertung zum Ende der Lebensdauer von Kunststoffserzeugnissen für Landwirtschaft und Gartenbau	15
4.2.1 Allgemeines	15
4.2.2 Die Kosten der Aufbereitung gebrauchter Produkte	15
4.2.3 Bewahrung des Produktwerts nach dem Gebrauch	16
4.2.4 Auswirkung der Verunreinigung und Vorbereitung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffe	16
4.3 Erweiterte Herstellerverantwortung und Rolle des Anwenders	18
4.3.1 Allgemeines	18
4.3.2 Integriertes Management landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse	18
4.3.3 Soziale und Umweltverantwortung	18
4.3.4 Energieeffizienz	19
4.3.5 Minderung der Umweltauswirkung	19
4.3.6 Verbesserung der Arbeitsbedingungen	19
4.4 Die integrierte Management-Methodologie für Kunststoffserzeugnisse in der Landwirtschaft und im Gartenbau	19
4.4.1 Allgemeines	19
4.4.2 Vorhersehen des Endes der Lebensdauer von Produkten während ihrer Implementierung	20
4.4.3 Allgemeine Anleitung für die Lagerung vor dem Gebrauch, die Installation, die Nutzung und die Entfernung	20
4.4.4 Allgemeine Vorbereitung, Umverpackung und Lagerungsanweisungen nach der Entfernung	21
4.4.5 Sammlung und Verpackung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse für die Aufbereitung	22
4.4.6 Charakterisierung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse	23
4.4.7 Charakterisierung von Rezyklaten aus landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen	23
4.5 Kriterien für die umweltverträgliche Gestaltung (einschließlich recyclinggerechter Gestaltung)	23
4.5.1 Allgemeines	23
4.5.2 Auswirkung der Gestaltung auf den Produktlebenszyklus	24
4.5.3 Zusammensetzung und Recyclingfähigkeit	24
4.5.4 Dicke	25
4.5.5 Integration von Rezyklat	25
5 Folien und Rohre	25
5.1 Vorbereitung und Lagerung von Folie	25
5.1.1 Allgemeines	25
5.1.2 Annahme von Folien	25
5.1.3 Lagerung vor dem Gebrauch	25

5.1.4	Betriebs- und Installationsanleitung	26
5.1.5	Vorbereitung von Folien für die Sammlung und Rückgewinnung	26
5.2	Abdeckfolien	27
5.2.1	Treibhausfolien	27
5.2.2	Abdeckfolien für kleine Tunnel	34
5.2.3	Folien für die Abdeckung von Ställen und Lagergebäuden	35
5.3	Silagefolien und Rohre für horizontale Silos	35
5.3.1	Verwendung	35
5.3.2	Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	36
5.3.3	Nutzungsbedingungen und Instandhaltung	37
5.3.4	Dauerhaftigkeit von Silagefolie	37
5.4	Stretchfolie fürs Ballenwickeln	38
5.4.1	Verwendung	38
5.4.2	Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	38
5.4.3	Nutzungsbedingungen und Instandhaltung	39
5.4.4	Dauerhaftigkeit von Silagewickelfolie	39
5.4.5	Besondere Anweisungen für die Entfernung	40
5.5	Mulchfolien und Solarisationsfolien	40
5.5.1	Verwendung	40
5.5.2	Installationsanleitung, Nutzungsbedingungen und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	40
5.5.3	Besondere Anweisungen für die Entfernung	41
5.6	Begasungsfolien	41
5.6.1	Verwendung	41
5.6.2	Installationsanleitung, Nutzungsbedingungen und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	41
5.6.3	Besondere Anweisungen für die Entfernung	42
6	Bindegarn und Netze	43
6.1	Gartenbau-Bindegarn und Zubehör	43
6.1.1	Allgemeines	43
6.1.2	Spalierbindegarn	43
6.1.3	Bindegarn zur Unterstützung von Erntegut	43
6.1.4	Zubehör für Gartenbau-Bindegarn	44
6.2	Ballenpressen-Bindegarn für saisonales Erntegut	44
6.2.1	Nutzung und Implementierung	44
6.2.2	Besondere Anweisungen für die Entfernung	45
6.3	Recyclinggerechte Gestaltung von Bindegarnen und Netzen	45
6.4	Schutznetze	47
6.4.1	Allgemeines	47
6.4.2	Hagel- und Regenschutznetze	47
6.4.3	Abschattungsnetze	48
6.4.4	Insektensichere Netze	49
6.4.5	Erntenetze	49
6.4.6	Windschutznetze	50
6.5	Ballenpressen-Netze für die Viehzucht	50
6.5.1	Verwendung	50
6.5.2	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	50
6.5.3	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	51
6.5.4	Besondere Anweisungen für die Entfernung	51
7	Gewebe und Textilverbundstoffe	51
7.1	Charakterisierung von Geweben und Textilverbundstoffen	51
7.2	Annahme und Lagerung von Gewebe und Textilverbundstoffen	51
7.3	Leinwand	51
7.3.1	Allgemeines	51
7.3.2	Hydrokultur-Leinwand	51
7.3.3	Schutzabdeckungen	52
7.4	Schleier aus Textilverbundstoff	52

7.4.1	Allgemeines	52
7.4.2	Frostschutz und insektensichere Schleier aus Textilverbundstoff	53
7.4.3	Schutzschleier aus Textilverbundstoff für landwirtschaftliche Erzeugnisse die vorübergehend am Feld gelagert werden	54
8	Rohren, Beschläge und Zubehör, starre Bewässerungsleitungen	54
8.1	Allgemeines	54
8.2	Charakterisierung von Tropfleitungen, Rohren und Leitungen	55
8.2.1	Allgemeines	55
8.2.2	Eigenschaften von an den Landwirt gelieferten Produkten	55
8.2.3	Prüfverfahren für neue Produkte	58
8.2.4	Kennzeichnung von Bewässerungsrohren	59
8.2.5	Lagerung und Handhabung gebrauchter Bewässerungsrohre und Leitungen	59
8.3	Dünnwandige Tropfleitungen (TWD) oder „Abzweigleitungen“	59
8.3.1	Verwendung	59
8.3.2	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	60
8.3.3	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	60
8.3.4	Besondere Anweisungen für die Entfernung	60
8.4	Dickwandige Tropfleitungen (HWD; halbstarre Bewässerungsrohre)	61
8.4.1	Verwendung	61
8.4.2	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	61
8.4.3	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	61
8.4.4	Besondere Anweisungen für die Entfernung	61
8.5	Bewässerungsleitungen	62
8.5.1	Verwendung	62
8.5.2	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	62
8.5.3	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	62
8.5.4	Besondere Anweisungen für die Entfernung	62
8.6	Bewässerungsbeschläge und Zubehör (Verbindungsstücke, Ventile, Filter, usw.)	62
8.6.1	Allgemeines	62
8.6.2	Verwendung	62
8.6.3	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	62
8.6.4	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	63
8.6.5	Besondere Entfernungs- und Lagerungsanweisungen	63
8.7	Regenkanonen	63
8.7.1	Allgemeines	63
8.7.2	Verwendung	63
8.7.3	Implementieren und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer	63
8.7.4	Instandhaltung während der Nutzungsdauer	63
8.7.5	Spezielle Anweisungen für die Entfernung und Sammlung	64
Anhang A (informativ)	Klassifizierung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse in Frankreich	65
Anhang B (informativ)	Beispiel für Verfahren zur Erstellung eines speziellen Sammlungsplans	66
B.1	Sammlungsplan	66
B.2	Empfehlungen der öffentlichen Behörden	70
B.3	Empfehlungen der Berufsverbände	70
Anhang C (informativ)	Messung der Verunreinigungsrate landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse	71
Literaturhinweise		72

Bilder

Bild 1 — Rohre und Leitungen für die Bewässerung	58
Bild C.1 — Verunreinigungskoeffizient und Verunreinigungsrate gebrauchter landwirtschaftlicher Folien	71

Tabellen

Tabelle 4 — Richtlinie für die recyclinggerechte Gestaltung von Netzen	46
Tabelle 5 — Richtlinie für die recyclinggerechte Gestaltung verbundener Bauteile	47
Tabelle A.1 — Klassifizierung von Folien und Rohren in Frankreich im Jahr 2022	65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 18109:2024) 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 wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission CEN erteilt hat. Der Ständige Ausschuss der EFTA-Staaten genehmigt anschließend diese Aufträge für die Mitgliedsstaaten.

Einleitung

In den jüngsten Jahren hat sich die Verwendung von Kunststoffserzeugnissen in der Landwirtschaft aufgrund ihrer Auswirkung auf die Umwelt zu einem besorgniserregenden Thema entwickelt. Um dieses Problem zu behandeln, wird in zunehmendem Maße eine Europäische Norm benötigt, die Richtlinien für landwirtschaftliche Praktiken festlegt.

Ziel der europäischen Normung für landwirtschaftliche Erzeugnisse ist es, nachhaltige Praktiken zu fördern, Kunststoffabfall zu reduzieren und die Umwelt zu schützen. Sie unterstreicht die Bedeutung der Reduzierung von Kunststoffabfall, der Verbesserung des Recyclings und der Verfahren zur Wiederverwendung. Darüber hinaus berücksichtigt sie den gesamten Lebenszyklus von Kunststoffserzeugnissen von der Produktion bis zum Ende der Nutzung und unterstützt die Anwendung von Praktiken, die zur Kreislaufwirtschaft beitragen, hauptsächlich Recycling.

Einer der Hauptaspekte besteht darin, Landwirte und Hersteller zu ermutigen, sich für die Implementierung von Sammel- und Recyclingsystemen zu entscheiden, die speziell für landwirtschaftlichen Kunststoffabfall entwickelt wurden sowie die Nutzung bioabbaubarer oder kompostierbarer Kunststoffserzeugnisse.

Die europäische Normung unterstreicht die Bedeutung des korrekten Managements und der Entsorgung von Abfall. Sie ermutigt zur Einrichtung von Sammelstellen und Recycling-Einrichtungen für landwirtschaftlichen Kunststoffabfall, um sicherzustellen, dass dieser in einer umweltbewussten Weise verarbeitet und recycelt wird. Darüber hinaus fördert sie das Bewusstsein und die Aufklärung unter Landwirten und Herstellern im Hinblick auf die richtige Handhabung und Entsorgung von Kunststoffserzeugnissen.

Des Weiteren unterstützt die europäische Normung die Forschung und Innovation im Bereich nachhaltiger Materialien. Sie ruft zur Entwicklung neuer Technologien und Materialien auf, die recyclingfähig, wiederverwendbar, bioabbaubar im Boden oder in der Kompostierung und sicher für die landwirtschaftliche Nutzung sind. Dies beinhaltet die Untersuchung von Optionen wie etwa biobasierte Materialien aus erneuerbaren Quellen oder die Nutzung natürlicher Materialien mit minimaler Auswirkung auf die Umwelt.

Durch die Implementierung dieser Richtlinien werden Landwirte und Hersteller zu einer nachhaltigen Agrarindustrie beitragen, die den Bedarf an Kunststoffserzeugnissen gegen die Bewahrung unserer natürlichen Ressourcen abwägt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das integrierte Management landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse mit agronomischer Qualität fest.

Dieses Dokument enthält Anleitungen und Anforderungen für ihre Installation, Nutzung, Entfernung, Sortierung, Sammlung und Vorbereitung fürs Recycling sowie allgemein Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung.

ANMERKUNG 1 prEN 13206¹, prEN 13207², prEN 13655³, prEN 14932⁴ und prEN 17098-1⁵ enthalten einen spezifischen Abschnitt für die recyclinggerechte Gestaltung.

ANMERKUNG 2 Die recyclinggerechte Gestaltung von nicht durch eine Norm abgedeckten Erzeugnissen wird in diesem Dokument beschrieben.

Dieses Dokument richtet sich in erster Linie an professionelle Anwender und kann auch für Haushaltszwecke verwendet werden.

Dieses Dokument gilt für:

- Abdeckfolien, die EN 13206:2017+A1:2020 oder den Spezifikationen des Folienherstellers/-lieferanten entsprechen und für die Abdeckung von Treibhäusern, kleinen Tunneln oder Nutztiergebäuden sowie als direkte Abdeckung für Erntegut für Halbtreibhäuser für Pflanzen und Saaten verwendet werden;
- Silagefolien für horizontale Silos, die EN 13207 oder Spezifikationen des Folienherstellers/-lieferanten entsprechen;
- Ummantelungen für horizontale Silos (Futterpflanzen- und Getreidelagerung), die EN 13207 oder den Spezifikationen des Herstellers/Lieferanten der Ummantelung entsprechen;
- Stretchfolien für die Ballenwicklung, die EN 14932 oder den Spezifikationen des Folienherstellers/-lieferanten entsprechen;
- thermoplastische Mulchfolien, die EN 13655 oder den Spezifikationen des Folienherstellers/-lieferanten entsprechen;
- Sperrschichtfolien für die Desinfektion von landwirtschaftlicher und Gartenbauerde durch Begasung, die EN 17098-1 entsprechen;
- Netze und Bindegarne für Aufzucht und Gartenbau, die EN ISO 4167 oder den Spezifikationen des Herstellers/Lieferanten entsprechen;
- flexible Leitungen, halbstarre und starre Rohre für die Bewässerung, die ISO 8779, EN ISO 9261, ISO 13460-1, ISO 16438, EN 14267, EN 12324-2, EN 13635, EN 13997, EN 17176-2:2019+A1:2022 oder den Spezifikationen des Herstellers/Lieferanten entsprechen;
- Gewebe und Textilverbundstoffnetze und -folien für Aufzucht und Gartenbau, die der Normenreihe ISO 9073 oder den Spezifikationen des Herstellers/Lieferanten entsprechen.

1 In Vorbereitung.

2 In Vorbereitung.

3 In Vorbereitung.

4 In Vorbereitung.

5 In Vorbereitung.

Dieses Dokument behandelt keine Produkte für den Bau, die Verpackung oder den Kontakt mit Lebensmitteln.

ANMERKUNG 3 Für Produkte, die nicht für das Recycling im Kontext dieses Dokuments geeignet sind, sind besondere Verfahrensanweisungen anwendbar.

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 10244-2, *Stahldraht und Drahterzeugnisse — Überzüge aus Nichteisenmetall auf Stahldraht — Teil 2: Überzüge aus Zink oder Zinklegierungen*

EN 12324-2, *Bewässerungsverfahren — Berechnungsmaschinen mit Regnereinzug — Teil 2: Festlegungen für Polyethylenrohre für Berechnungsmaschinen mit Regnereinzug*

EN 13031-1, *Gewächshäuser — Bemessung und Konstruktion — Teil 1: Produktionsgewächshäuser*

EN 13206:2017+A1:2020, *Kunststoffe — Thermoplastische Abdeckfolien für den Einsatz in der Landwirtschaft und im Gartenbau*

EN 13207, *Kunststoffe — Thermoplastische Silofolien und -schläuche für den Einsatz in der Landwirtschaft*

EN 13432, *Verpackung — Anforderungen an die Verwertung von Verpackungen durch Kompostierung und biologischen Abbau — Prüfschema und Bewertungskriterien für die Einstufung von Verpackungen*

EN 13635, *Bewässerungsverfahren — Lokale Bewässerungssysteme — Terminologie und Angaben des Herstellers*

EN 13655, *Kunststoffe — Nach Gebrauch rückbaubare thermoplastische Mulchfolien für den Einsatz in Landwirtschaft und im Gartenbau*

EN 13997, *Bewässerungsverfahren — Verbindungs- und Steuerzubehör für den Einsatz in Bewässerungssystemen — Technische Eigenschaften und Prüfung*

EN 14267, *Bewässerungsverfahren — Hydranten für Bewässerungswasser*

EN 14932, *Kunststoffe — Thermoplastische Stretchfolien zum Umwickeln von Silage-Ballen*

EN 15343, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Rückverfolgbarkeit bei der Kunststoffverwertung und Bewertung der Konformität und des Rezyklatgehalts*

EN 15344, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polyethylen(PE)-cRezyklaten*

EN 15345, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polypropylen(PP)-Rezyklaten*

EN 15347-1⁶, *Kunststoffe — Sortierte Kunststoffabfälle — Teil 1: Allgemeine Charakterisierung*

EN 15347-2,⁷ *Kunststoffe — Sortierte Kunststoffabfälle — Teil 2: Qualitätsstufen von sortierten Polyethylen(PE)-Abfällen und spezifische Prüfverfahren*

6 In Vorbereitung.

7 In Vorbereitung.

E DIN EN 18109:2024-08
prEN 18109:2024 (D)

EN 15347-3,⁸ *Kunststoffe — Sortierte Kunststoffabfälle — Teil 3: Qualitätsstufen von sortierten Polypropylen(PP)-Abfällen und spezifische Prüfverfahren*

EN 17098-1, *Kunststoffe — Sperrschichtfolien für die Desinfektion durch Begasung von Landwirtschafts- und Gartenbauböden — Teil 1: Spezifikationen für Sperrschichtfolien*

EN 17176-2:2019+A1:2022, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs-, Abwasser- und Bewässerungsdruckleitungen — Orientiertes weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-O) — Teil 2: Rohre — Änderung 1*

EN 17615, *Kunststoffe — Umweltaspekte — Begriffe*

EN ISO 472:2013, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis (ISO 472:2013)*

EN ISO 4167, *Polyolefin-Erntegarne (ISO 4167)*

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 9261, *Landwirtschaftliche Bewässerungsausrüstung — Tropfer und Tropfrohre — Anforderungen und Prüfmethoden (ISO 9261)*

EN ISO 11357-3, *Kunststoffe — Dynamische Differenz-Thermoanalyse (DSC) — Teil 3: Bestimmung der Schmelz- und Kristallisationstemperatur und der Schmelz- und Kristallisationsenthalpie (ISO 11357-3)*

ISO 8779, *Plastics piping systems — Polyethylene (PE) pipes for irrigation — Specifications*

ISO 9092, *Nonwovens — Vocabulary*

ISO 13460-1, *Agricultural irrigation equipment — Plastics saddles — Part 1: Polyethylene pressure pipes*

ISO 15270, *Plastics — Guidelines for the recovery and recycling of plastics waste*

ISO 16348, *Metallic and other inorganic coatings — Definitions and conventions concerning appearance*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 472, EN 17615, ISO 9092 und die folgenden Begriffe.

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

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

⁸ In Vorbereitung.

3.1.1

konventionelle Nutzungsdauer

durch den Vertrag zwischen dem Hersteller/Lieferanten und dem Kunden festgelegte Nutzungsdauer oder andernfalls die Mindestnutzungsdauer des Produkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nutzungsdauer wird für Treibhaus-Abdeckfolie in Monaten oder Saisons angegeben.

BEISPIEL Produkte beinhalten z. B. Folie, Hüllen, Netze, Bidegarn, Leinwand und Textilverbundstoffe.

3.1.2

tatsächliche Nutzungsdauer

Zeitintervall, das als mit dem Datum der Anbringung oder Installation eines Produkts bis zu seiner Entfernung oder seinem vorzeitigen Ausfall definiert ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nutzungsdauer wird für Treibhaus-Abdeckfolie in Monaten oder Saisons angegeben.

BEISPIEL Produkte beinhalten z. B. Folie, Hüllen, Netze, Bidegarn, Leinwand und Textilverbundstoffe.

3.1.3

Nutzungsverhältnis

Verhältnis zwischen der *tatsächlichen Nutzungsdauer* (3.1.2) eines Produkts und seiner *konventionellen Nutzungsdauer* (3.1.1)

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis wird als Prozentsatz, %, angegeben.

BEISPIEL Produkte beinhalten z. B. Folie, Hüllen, Netze, Bidegarn, Leinwand und Textilverbundstoffe.

3.1.4

verbleibendes Nutzungspotential

Differenz zwischen der *konventionellen Nutzungsdauer* (3.1.1) eines Produkts und seiner *tatsächlichen Nutzungsdauer* (3.1.2), bestimmt über die Lebensdauer des Produkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Nutzungsdauer wird für Treibhaus-Abdeckfolie in Monaten oder Saisons angegeben.

BEISPIEL Produkte beinhalten z. B. Folie, Hüllen, Netze, Bidegarn, Leinwand und Textilverbundstoffe.

3.1.5

Verunreinigung

S, en: soilage

Menge an in einem verwendeten Produkt gefundenen Fremdmaterialien

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Verhältnis wird als Prozentsatz, %, angegeben.

3.1.6

Verunreinigungsrate

SR, en: soilage rate

Anteil an in einem verwendeten Produkt vorgefundenen Fremdmaterialien relativ zur Masse des verwendeten Produkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichung kann 4.2.3 entnommen werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Verunreinigungsrate und der Koeffizient können anhand der folgenden mathematischen Gleichungen ineinander transponiert werden.

3.1.7

Trockenverunreinigungsrate

Anteil an in einem verwendeten Produkt vorgefundenen Fremdmaterialien relativ zur Masse des verwendeten Produkts, ohne Wassergehalt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichung kann 4.2.3 entnommen werden.

3.1.8

praktische Verunreinigungsrate

Anteil an in einem verwendeten Produkt vorgefundenen Fremdmaterialien relativ zur Masse des verwendeten Produkts

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichung kann 4.2.3 entnommen werden.

3.1.9

Verunreinigungskoeffizient

SC, en: soilage coefficient

Anteil an in einem verwendeten Produkt vorgefundenen Fremdmaterialien, berechnet relativ zur ursprünglichen Produktmasse, ermittelt durch eine Transpositionsgleichung aus der *Verunreinigungsrate* (3.1.6)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gleichung kann 4.2.3 entnommen werden.

3.1.10

Wiederaufbereiter

natürliche oder juristische Person, die eine physische Behandlung auf gesammelten Altkunststoff anwendet, durch die seine Form oder physikalischen Eigenschaften verändert werden

BEISPIEL Schleifen, Schreddern-Waschen.

3.1.11

Recycler

natürliche oder juristische Person, die eine physische Behandlung auf gesammelten Altkunststoff anwendet, um diesen in ein neues Rohmaterial umzuwandeln, das direkt in einem Produktionsprozess verwendet werden kann

3.1.12

Sammlungsbetreiber

natürliche oder juristische Person, die selbst oder durch einen Auftragnehmer die systematische Sammlung von Altkunststoff übernimmt, um diesen in ein neues Rohmaterial umzuwandeln, das direkt in einem Produktionsprozess verwendet werden kann

3.1.13

Recyclingfähigkeit

Fähigkeit eines Produkts einschließlich des damit verbundenen Zubehörs, in der Praxis und nach Maß mit der aktuellen Recycling-Technologie und Infrastruktur sortiert und recycelt zu werden und Rezyklate in geeigneter Qualität für die Integration in neue Produkte unter Beachtung der anwendbaren Produktnormen und Vorschriften zu liefern

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Adjektiv zu „Recyclingfähigkeit“ ist „recyclingfähig“.

[QUELLE: M/584 DURCHFÜHRUNGSBESCHLUSS DER KOMMISSION vom 1.8.2022 über einen Normungsauftrag an das Europäische Komitee für Normung und das Europäische Komitee für elektrotechnische Normung in Bezug auf Kunststoffrecycling und recycelte Kunststoffe – modifiziert]

3.1.14

recyclinggerechte Gestaltung

DFR, en: design for recycling

Gestaltung des Produkts einschließlich des damit verbundenen Zubehörs, um seine *Recyclingfähigkeit* (3.1.13) 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.

3.1.15

Recycling von Kunststoffen

Wiederverwertung von Kunststoffabfällen zu Produkten, Materialien oder Stoffen zur erneuten Verwendung, mit Ausnahme von Energierückgewinnung und von Materialien, die als Brennstoffe verwendet werden sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: Recycling kann mechanisch, chemisch, physisch oder organisch sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Recycling ist darüber hinaus in Richtlinie 2008/98/EC, Artikel 3 (15a) festgelegt.

[QUELLE: EN 17615:2022, 3.211]

3.1.16

mechanisches Recycling

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Für „Sekundärrohstoff“ wird das Synonym „Rezyklat“ verwendet.

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

3.1.17

chemisches Recycling

Umwandlung von Polymeren in chemische Stoffe durch Veränderung der chemischen Struktur von Kunststoffabfall durch Verfahren wie Cracken, Pyrolyse, Vergasung oder Depolymerisierung, ausgenommen Energierückgewinnung und die Herstellung von Werkstoffen, die als Kraftstoffe oder für Verfüllvorgänge verwendet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für „chemisches Recycling“ wird häufig das Synonym „rohstoffliche Verwertung“ verwendet.

[QUELLE: EN 17615:2022, 3.53]

3.2 Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Kurzzeichen für Rezyklate nach EN ISO 1043-1 sowie die folgenden Kurzzeichen.

DFR	recyclinggerechte Gestaltung (en: design for recycling)
EOR	Ende der Reihe (en: end of row)
EPR	erweiterte Herstellerverantwortung (en: extended producer responsibility)
HWD	dickwandige Tropfleitungen (en: heavy wall driplines)
NCS	nationales Sammelsystem (en: national collection scheme)
OTR	über der Reihe (en: over the row)

PAR	photosynthetisch aktive Strahlung (en: photosynthetically active radiation)
TWD	dünnwandige Tropfleitungen (en: thin wall driplines)

4 Kunststoffserzeugnisse für die Landwirtschaft: recyclinggerechte Gestaltung, Fertigung, Nutzung, Entfernung, Sammlung und Vorbereitung fürs Recycling

4.1 Haupteigenschaften von Kunststoffserzeugnissen für die Nutzung in der Landwirtschaft und im Gartenbau

Für die Landwirtschaft und den Gartenbau verwendete Produkte profitieren von ihren verschiedenen agronomischen Qualitäten aufgrund der Materialeigenschaften (Licht, Luft, Wärme, Feuchteregulierung usw.).

Sie werden üblicherweise aus monopolymeren Kunstharzen mit organischen und/oder mineralischen Additiven mit einer Dicke entsprechend den beabsichtigten Nutzungsbedingungen im Freien hergestellt.

Die Produkte müssen entsprechend den Spezifikationen genutzt werden, um eine vollständige Recyclingfähigkeit sicherzustellen (da übermäßig gebrauchte Produkte möglicherweise nicht mehr fürs Recycling geeignet sind); zum Beispiel eine Treibhausfolie mit einer Garantie für 3 Saisons, die über 5 Saisons verwendet wird.

Durch diese Eigenschaften sind diese Produkte üblicherweise fürs mechanische Recycling geeignet, wenn die Verunreinigung und der Feuchtegehalt nach dem Gebrauch und die Exposition gegenüber Sonnenlicht während des Gebrauchs die Polymerqualität nicht übermäßig beeinträchtigen. In gleicher Weise sollte chemische Verunreinigung vermieden werden (da Chemikalien in einer späteren Phase während des Sammelns, der Reinigung, der Extrusion oder der Nutzungsdauer in neuen Produkten freigesetzt werden).

Thermoplastische Folien sind recyclingfähige Materialien, die in einem Materialrückgewinnungsprozess wieder aufbereitet werden können, um auf diese Weise Ressourcen zu sparen und gleichzeitig schädliche Emissionen in Luft, Wasser und Boden sowie deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu minimieren. Demzufolge:

- müssen alle Produkte nach dem Gebrauch sortiert und fürs Recycling gesammelt werden;
- müssen alle Produkte zur Finanzierung ihrer Handhabung zum Ende der Lebensdauer beitragen;
- müssen Produkte, die die in diesem Dokument beschriebenen DFR-Anforderungen nicht erfüllen, einer separaten Handhabung unterzogen werden. Produkthersteller müssen ein Zertifikat vorlegen, dass ihre Erfüllung der DFR-Anforderungen dieses Dokuments nachweist. Diese Konformität wird durch den Hinweis „(DFR-konform)“ neben der Produktkennzeichnung angezeigt;
- gelten gebrauchte Produkte, die nicht die technischen Mindestanforderungen der Sammlungsbetreiber erfüllen, als nicht recyclingfähig und müssen separat gesammelt werden.

Die folgenden Normen müssen eingehalten werden:

- EN 15347-1⁹, EN 15347-2¹⁰ und EN 15347-3¹¹ bieten ein Rahmenwerk für die Charakterisierung von Kunststoffabfall.
- EN 15343 enthält die notwendigen Verfahren für die Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit von Rezyklat.

⁹ In Vorbereitung.

¹⁰ In Vorbereitung.

¹¹ In Vorbereitung.

- EN 15344 liefert die Daten für die Charakterisierung von Polyethylen-Rezyklaten.
- EN 15345 enthält Informationen zur Charakterisierung von PP-Rezyklaten.
- ISO 15270 enthält Richtlinien für die Terminologie und die Materialrückgewinnung, insbesondere durch mechanisches Recycling.

4.2 Erwägungen zu den verschiedenen Auswirkungen der Gestaltung, Herstellung, Nutzung und Sammlung zur Wiederverwertung zum Ende der Lebensdauer von Kunststoffserzeugnissen für Landwirtschaft und Gartenbau

4.2.1 Allgemeines

Dieser Unterabschnitt dient dazu, die umgekehrte Logistik und die Reinigungsarbeiten soweit wie möglich zu vereinfachen und die mechanischen Eigenschaften des gesammelten Kunststoffs zu bewahren.

4.2.2 Die Kosten der Aufbereitung gebrauchter Produkte

4.2.2.1 Allgemeines

Die Aufbereitung gebrauchter Produkte ist in drei Hauptschritte unterteilt:

- a) Produktreinigung;
- b) umgekehrte Logistik zur Gruppierung von Volumen für die Aufbereitung;
- c) das eigentliche Recycling mit Mahlen und Extrusion einschließlich der Hauptschritte.

ANMERKUNG Übermäßige Aufwendungen für einen dieser Schritte können leicht dazu führen, dass die Aufbereitung sich nicht durch den Wert des regenerierten Materials selbst finanziert.

4.2.2.2 Die Auswirkung der Gestaltung und Herstellung

Der Gestaltungs- und Herstellungsprozess von Produkten hat Einfluss auf die umgekehrte Logistik, die Reinigung und die Aufbereitung, wenn je nach Fall zukünftige Kosten vermieden oder hinzugefügt werden. Quellen solcher Kosten können unter anderem die Komplexität bei der Entfernung der Produkte, die Senkung der Qualität von Polymerketten, das Mischen von Polymeren, das Abscheiden von Verunreinigungen oder Feuchte, die Erfassung von Chemikalien oder der Einschluss einer Substanz, die die Aufbereitung unterbricht, umfassen.

Konstrukteure, die übermäßige Aufbereitungskosten verhindern möchten, müssen die Auswirkungen ihrer Vorschläge auf die vorgenannten Faktoren oder alle anderen möglichen komplizierenden Faktoren für das Management zum Ende der Lebensdauer vorhersehen.

Die Fertigung hat eine vergleichbare Auswirkung und zusätzlich Konsequenzen für die effektive Qualität des gelieferten Produkts, je nach Verlauf des Produktionsprozesses.

4.2.2.3 Auswirkung des Gebrauchs, der Entfernung und der Sammlung

Die Nutzungsphase eines Produkts hat Einfluss auf die mechanischen Eigenschaften und die Verunreinigung des Produkts, je nach Nutzungsbedingungen (Sonnen- oder Wärmeeinwirkung, Vorhandensein von Schlamm, mechanische Ermüdung usw.).

Die Entfernarbeiten verringern oder erhöhen den Anteil der Verunreinigung je nach ihrer Organisation (Wetterbedingungen, Schütteln oder Schwenken vor dem Falten, Anwesenheit von Wasser, Verhinderung von Kontamination durch Fremdkörper oder Material, Lagerungsweise usw.). Die Entfernung darf das Produkt nicht beschädigen, Reißen muss soweit wie möglich minimiert werden.

Die Sammlung verringert oder erhöht den Anteil der Verunreinigung und trägt zur Wahrung des Werts des Kunststoffs je nach ihrer Organisation (Wetterbedingungen, Zeit zwischen Extraktion und Sammlung und Gruppierung nach homogenen Chargen, Lagerungsweise, Verhinderung von Fremdkörpern usw.) bei.

4.2.3 Bewahrung des Produktwerts nach dem Gebrauch

4.2.3.1 Allgemeines

Der Wert von Altkunststoff ist mit seiner Fähigkeit, als Ausgangsmaterial nach der Aufbereitung wiederverwendet zu werden, verbunden. Die Qualität des Ausgangsmaterials wird bewertet:

- entsprechend den physikalischen und mechanischen Eigenschaften des beabsichtigten Produkts (Farbe, Stärke, Durchstoßfestigkeit, Dehnung, Licht- und Wärmefilterung usw.);
- entsprechend ihrer Verarbeitbarkeit im vorgesehenen Fertigungsprozess (Ringblasen oder Gussextrusion, Stricken oder Filzen, Perforation, Falten oder Aufwickel-Konditionierung usw.).

4.2.3.2 Die Auswirkung der Gestaltung und Herstellung

Die Gestaltung und Fertigung haben Einfluss auf den potenziellen Zustand des Produkts nach dem Gebrauch (Qualität von Polymeren und Additiven, Mischen von Polymeren, Neigung zu Verunreinigung usw.).

Dieser Einfluss kann durch eine entsprechende Kennzeichnung des Produkts (z. B. Angabe der Dicke und Dauerhaftigkeit) und Schulung der Anwender verbessert werden.

4.2.3.3 Auswirkung des Gebrauchs, der Entfernung und der Sammlung

Die Nutzung, die Entfernung und die Sammlung beeinflussen hauptsächlich die Qualität des Kunststoffs, d. h. seine physikalischen und mechanischen Eigenschaften. Die Nutzung, die Entfernung und die Sammlung landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse sollte grundsätzlich ihren Wert bewahren durch:

- Begrenzung ihrer Verunreinigung durch Schmutz und organisches Material, um den Reinigungsaufwand zu senken und einen zusätzlichen Verlust mechanischer Eigenschaften zu vermeiden;
- Verhinderung ihrer Kontamination durch adsorbiertes Material, das in späteren Phasen freigesetzt wird;
- größtmögliche Bewahrung ihrer mechanischen Eigenschaften, Verhindern der Exposition gegenüber Feuchte, direktem Sonnenlicht, übermäßiger Wärme, rauem Gelände und Steinen.

Die Sammlung selbst fördert von Natur aus die Mischung von Polymeren aus verschiedenen Quellen, was zu Inhomogenität der Chargen führt (Aufeinandertreffen verschiedener Polymersorten und manchmal sogar von Sorten wie PE-LLD, PE-LD, PE-HD, die im ursprünglichen Produkt selbst enthalten sind).

4.2.4 Auswirkung der Verunreinigung und Vorbereitung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffe

4.2.4.1 Allgemeines

Verunreinigung ist der größte begrenzende Faktor bei der Aufbereitung von Kunststoff, da sie mehrere Ursachen für mechanische Ermüdung beinhaltet:

- Einschluss von Erdpartikeln oder Fremdmaterialien im Produkt, die zu Rissbildung in den daraus hergestellten Produkten führen;
- Erfordernis der zusätzlichen Reinigung, die die Polymerketten schwächt;
- Abrieb des Produkts während des Gebrauchs, der die Polymerketten verkürzt.

Verunreinigung wird unter Zählung aller Materialien, die kein Kunststoff sind, unter Ausschluss der Feuchte gezählt.

Darüber hinaus hat die Verunreinigung einen erheblichen Einfluss auf die Effizienz der Aufbereitung, da sie den Wasserverbrauch des Waschschriffs und den Energieverbrauch erhöht. Eine spezielle Installation kann für die Behandlung von zu mehr als 50 % verunreinigtem Kunststoff erforderlich sein.

Gemäß den Empfehlungen des Baseler Abkommens [1] wird die Trockenverunreinigungsrate anhand von Gleichung (1) berechnet:

$$\begin{aligned} & \text{Trockenverunreinigungsrate} \\ &= \frac{\text{Trockengewicht bei der ersten Grenzüberquerung} - \text{Trockengewicht nach dem Recycling}}{\text{Trockengewicht bei der ersten Grenzüberquerung}} \end{aligned} \quad (1)$$

ANMERKUNG 1 Das Trockengewicht bei der ersten Grenzüberquerung kann als das Gewicht an der letzten Ladestelle angenommen werden.

Da Restfeuchte extrem schwierig zu entfernen ist, wird empfohlen, sie in die Messung der Verunreinigung einzuschließen, dies wird in diesem Fall „praktische Verunreinigungsrate“ genannt und anhand von Gleichung (2) berechnet:

$$\text{Praktische Verunreinigungsrate} = \frac{\text{Gewicht am Tor der Recyclinganlage} - \text{Gewicht nach dem Recycling}}{\text{Gewicht am Tor der Recyclinganlage}} \quad (2)$$

ANMERKUNG 2 Die lokale Behörde kann einen Grenzwert für die Verunreinigungsrate festlegen.

ANMERKUNG 3 Die Lagerung im Außenbereich und atmosphärische Bedingungen können die Messung der Verunreinigungsrate beeinflussen, wie etwa Wind und Regen.

Der theoretische Verunreinigungs-koeffizient ist als Verhältnis definiert und wird anhand von Gleichung (3) berechnet:

$$\text{Verunreinigungs-koeffizient} = \frac{\text{Gewicht am Tor der Recyclinganlage}}{\text{Gewicht bei der Installation}} \quad (3)$$

In der Praxis wird der Verunreinigungs-koeffizient anhand einer Relation zur praktischen Verunreinigungsrate berechnet (siehe Anhang C).

Ein Probenahmeverfahren von Adivalor mit Genauigkeitsgraden ist in Literaturhinweis [2] beschrieben.

4.2.4.2 Auswirkung der Gestaltung und Fertigung

Die Gestaltung und Fertigung beeinflussen die Wahrscheinlichkeit des Produkts, Verunreinigung anzuziehen und zu binden.

4.2.4.3 Auswirkung des Gebrauchs, der Entfernung und der Sammlung

Die Nutzungsphase ist die Hauptquelle der Verunreinigung, die je nach Art der Installation variiert (Ablage im Erdreich, Exposition gegenüber Anschnutzen usw.) und Arbeiten (Anhaften von Gemüseresten, Art der Bewässerung usw.).

Bei Produkten, die über eine längere Zeit Staub ausgesetzt sind, hilft regelmäßige Reinigung, den Einschluss von Partikeln im Kunststoff zu verhindern (Treibhaus-, Silage- und Gebäudeabdeckfolien usw.).

Die Entfernung von Produkten nach der Nutzung ist die zweite Quelle von Verunreinigungen, insbesondere wenn Schmutz und organisches Material sich während der Nutzungsphase angesammelt haben. Eine mini-

male Reinigung ist erforderlich, um zu verhindern, dass diese Materialien den Kunststoff durch Einschluss oder Adsorptionswirkung beschädigen. Darüber hinaus fügen sie dem ursprünglichen Produkt erhebliches Gewicht bei und erhöhen so die Logistik- und Aufbereitungskosten direkt proportional zur Verunreinigungsrate.

Sammlungsarbeiten sind die dritte Quelle von Verunreinigungen, insbesondere in Verbindung mit der Organisation von Gruppierungszentren, dem Aufnehmen gebrauchter Produkte und der Lagerungsweise vor der Aufbereitung.

4.3 Erweiterte Herstellerverantwortung und Rolle des Anwenders

4.3.1 Allgemeines

Technische Beschränkungen in Verbindung mit der Aufbereitung von Kunststoff für die Landwirtschaft und insbesondere das Erfordernis, Mengen anzuhäufen, erschweren das individuelle Management der gebrauchten Produkte, mit Ausnahme der sauberen Produkte.

Um Anwendern in diesem Zusammenhang zu helfen, ihrer gesetzlichen Verantwortung gerecht zu werden, wurden Sammlungspläne durch gesetzliche Vorschriften oder die Initiative von Fachleuten unter Anwendung der Grundsätze der erweiterten Herstellerverantwortung (EPR) erstellt: Kosten-Internalisierung, landesweite Abdeckung aller vermarkteten Produkte, spezielle Betreiber, kontinuierliche Verbesserung, mit gemeinsamer Leitung durch alle wirtschaftlichen Akteure (Verarbeiter, Vertriebshändler und Anwender).

Mit einem Sammlungsplan für gebrauchte landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse können sich Anwender auf die Lebensmittelproduktion und die Vorbereitung ihrer gebrauchten Kunststoffe für die Aufbereitung konzentrieren. Diese Vorbereitung ist der erste Schritt in der Aufbereitungskette, ebenso wie die Bestimmung der maximal erreichbaren Qualität des aufbereiteten Materials.

4.3.2 Integriertes Management landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse

Jeder Schritt in der Kunststoff-Wertschöpfungskette hat eine Auswirkung auf den nächsten Schritt, die Aufbereitung von landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen hängt von den vorherigen Gliedern der Wertschöpfungskette ab: Gestaltung, Fertigung, Verteilung, Nutzung, Entfernung und Sammlung.

Der Plan erfordert ein integriertes Management, indem jedes Glied der Wertschöpfungskette die kommenden Schritte in seinem Entscheidungsfindungsprozess berücksichtigt. Er erfordert die angemessene Schulung von Fachleuten in den folgenden Bereichen:

- recyclinggerechte Gestaltung (DFR), einschließlich der Einbindung von Rezyklaten;
- beste Praktiken in der Nutzung, Entfernung und Vorbereitung;
- Charakterisierung gebrauchter Kunststoffe.

4.3.3 Soziale und Umweltverantwortung

Anwender, Vermarkter und Industrielle sind für die Auswirkung der von ihnen genutzten und verkauften Produkte verantwortlich.

Diese Verantwortung erfordert entsprechende Abfallmanagementsysteme zur Sammlung von Produkten nach dem Gebrauch, um die Folgen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt (Freisetzung durch offenes Verbrennen, Verschütten von Kunststoff, Lagerung im Freien, Leckage in die Umgebung usw.) zu minimieren.

In Anbetracht der extremen Schwierigkeit, ein individuelles Management von gebrauchten landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen zu organisieren, müssen Verarbeiter daher ihren professionellen Kunden ein entsprechendes Management zum Ende der Lebensdauer, Instrumente, Methoden, Schulung oder Dienstleistungen nach Möglichkeit in Zusammenarbeit mit den Vertriebshändlern und speziell den Einzelhändlern bieten.

4.3.4 Energieeffizienz

Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse tragen darüber hinaus zur Verbesserung der Energieeffizienz der Lebensmittelproduktion bei, indem sie eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und von Düngemitteln oder anderen verwendeten Chemikalien ermöglichen.

Die Energieeffizienz landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse muss bei der Auswahl eines Produkts oder der Gestaltung einer geschützten Anlage für Erntegut berücksichtigt werden.

4.3.5 Minderung der Umweltauswirkung

Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse tragen zur Minderung der Umweltauswirkung der Lebensmittelproduktion durch eine bessere Effizienz von Wasser, Düngemitteln, Schutzprodukten und Energie, die einen geringeren Materialeinsatz ermöglicht, bei.

Die Minderung einer solchen Auswirkung kann durch Nutzung der Sperrwirkung von Kunststoff, speziell bei geschütztem Erntegut oder luftdichter Lagerung, wo dieser eine insektenfreie Umgebung ermöglicht, wo Pestizide nicht erforderlich sind, verbessert werden.

Fehlt ein angemessenes Management zum Ende der Lebensdauer, kann die Umweltauswirkung landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse erheblich sein, besonders, wenn diese im Boden oder Flussbett zurückgelassen werden. Aus diesem Grund muss ein zweckmäßiges Management zum Ende der Lebensdauer Teil der professionellen Nutzung jeder Art von landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen sein, für die eine Versorgung professioneller Anwender mit geeigneten Lösungen entweder direkt durch den Produkthersteller oder ein kollektives Sammlungssystem erforderlich ist. Kollektive oder individuelle Sammlungssysteme können durch anzuwendende lokale gesetzliche Vorschriften vorgeschrieben werden.

4.3.6 Verbesserung der Arbeitsbedingungen

Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse tragen zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei und speziell zur Effizienz der Arbeitskräfte, die den Verzicht auf zahlreiche Arbeitsschritte ermöglicht.

Arbeitsbedingungen müssen während der Gestaltungsphase berücksichtigt werden, um insbesondere aufwändige Instandhaltungsarbeiten zu vermeiden und sich auf die Erleichterung der Installations- und Entfernungsarbeiten wie etwa einfaches Entfalten und Wiederzusammenfalten von Silagefolien und Treibhausfolien oder schmutzabweisenden Treibhausfolien zu konzentrieren.

ANMERKUNG 1 Eine solche Verbesserung kann in Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Mechanikern erreicht werden, wie etwa die Entwicklung von Ballenöffnern, Reinigungs-Walzmaschinen für Mulch und Tropfbewässerung, Schutznetzrollmaschinen usw.

ANMERKUNG 2 Eine solche Verbesserung der Arbeitsbedingungen ist leichter zu erreichen, wenn sie in den Anwendungsbereich von Forschungs- und Entwicklungsprogrammen integriert wird.

ANMERKUNG 3 Die Foliendicke ist ein wesentlicher Faktor für das Kontaminationsniveau, die dünnsten Folien (z. B. weniger als 25 µm) werden die am höchsten kontaminierten sein und ihre Entfernung, Rückgewinnung und ihr Recycling kompliziert und teuer sein.

4.4 Die integrierte Management-Methodologie für Kunststoffserzeugnisse in der Landwirtschaft und im Gartenbau

4.4.1 Allgemeines

Das integrierte Management von landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen besteht im Vorhersehen aller Schritte des Lebenszyklus mit ihren Einflussfaktoren, d. h. hauptsächlich Verunreinigung und mechanische Eigenschaften. Jeder Akteur im Lebenszyklus muss seinen eigenen Schritt und die folgenden Schritte berücksichtigen und beachten, dass jedes Glied in der Wertschöpfungskette die folgenden Glieder beeinflusst.

Dementsprechend ist der kritischste Schritt die recyclinggerechte Gestaltung (DFR), die die Recyclingfähigkeit des Produkts, die Einfachheit seiner Anwendung und Entfernung und seine mechanischen Eigenschaften nach einem Nutzungszyklus unter Normbedingungen bestimmt.

Die Produktionsphase ist der zweitkritischste Schritt, da sie die effektive Realisierung der Bemessungsspezifikationen bestimmt.

Hierauf folgen die Nutzungs- und die Entfernungsphase, da diese die effektive Sammlung und Recyclingfähigkeit des Produkts bestimmen.

Die Sammlungs- und Recyclingphasen entscheiden über die endgültige Bestimmung des Produkts und die Qualität der effektiv aus ihrer Aufbereitung gewonnenen Rezyklate.

Das Management zum Ende der Lebensdauer von landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen ist eines der Hauptelemente ihres integrierten Managements. In Anbetracht der begrenzten Mengen landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse und ihrer Verbreitung über große Regionen erfordert ihr Recycling eine Anhäufung des gebrauchten Produkts und daher spezielle Sammlungssysteme, die auf nationaler Ebene betrieben werden.

Angesichts der Auswirkung der Nutzungs- und Entfernungsphase auf die effektive Recyclingfähigkeit gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse wird empfohlen, alle wirtschaftlichen Akteure in die Gestaltung und das Management der Sammlungspläne entsprechend ihrer eigenen Position in der Wertschöpfungskette einzubeziehen.

ANMERKUNG Die aktuelle Eingangskapazität einer Kunststoff-Recyclingeinheit in Europa im Jahr 2022 beträgt 25 000 t je Jahr. Die Menge an gebrauchten landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen in Europa im Jahr 2022 wird auf 1 200 000 t geschätzt.

Spezielle Sammlungssysteme für landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse können entsprechend den folgenden Verfahren organisiert werden:

- Individuelle Dienstleistung durch den Produkthersteller: dies ist der Fall, wenn ein Hersteller oder Importeur die Sammlung seiner eigenen Produkte nach dem Gebrauch für seine gesamten professionellen Endkunden übernimmt oder die Kosten dieser Sammlung trägt.
- Freiwillige kollektive Initiative: dies ist der Fall, wenn Akteure in der wirtschaftlichen Wertschöpfungskette landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse eine eigene Stelle zur Übernahme der Sammlungskosten für die Produkte der Mitglieder nach dem Gebrauch einrichten und finanzieren. Mitglieder können Hersteller und Importeure, Vertriebs Händler, professionelle Endanwender oder eine Kombination derselben sein.
- Gesetzlich vorgeschriebene Dienstleistung: dies ist der Fall, wenn anzuwendende lokale gesetzliche Vorschriften die Bedingungen festlegen, unter denen gebrauchte landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse gesammelt und wie die Kosten gedeckt werden.

4.4.2 Vorhersehen des Endes der Lebensdauer von Produkten während ihrer Implementierung

Bei der Implementierung von landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen muss die jeweilige Art und Weise der Sammlung nach dem Gebrauch entsprechend den technischen Mindestempfehlungen der Sammlungsbereiber berücksichtigt werden. Das Implementierungsverfahren muss die Möglichkeit bieten, diese technischen Mindestempfehlungen zu befolgen.

4.4.3 Allgemeine Anleitung für die Lagerung vor dem Gebrauch, die Installation, die Nutzung und die Entfernung

Alle neuen Produkte müssen vor dem Gebrauch unter angemessenen Bedingungen vor Sonnenlicht, hohen Temperaturen und Regen geschützt entsprechend den im Anwendungsbereich angegebenen Produktnormen gelagert werden.

ANMERKUNG Bei PE-Folien kann Feuchte dazu führen, dass Folienschichten aneinanderhaften.

Die Installation muss nach Möglichkeit unter trockenen Bedingungen bei schwachem Wind erfolgen. Im Fall vom Wind muss das Entrollen und die Installation gegen den Wind erfolgen. Eine angemessene Spannung muss angewendet werden, um ein reibungsloses Entrollen zu ermöglichen und Einfangen von Wind zu verhindern. Eine Verankerung muss vorgesehen werden, wenn dies in den Produkthinweisen gefordert wird. Die verfügbaren Hauptmethoden sind das Eingraben der Ränder im Boden (Treibhaus, Mulch, kleine Tunnel usw.), die Beschwerung des Produkts (Silagefolie) und die Verwendung von Spanneinrichtungen (Klemmen an Stangen, Aufsteckprofile oder elastische Bänder).

Ungewöhnliche meteorologische Bedingungen können die Produktgarantien beeinflussen. Abschnitt 5 enthält spezifische Werte für Folien.

Die Entfernung muss eine vorläufige Reinigung von Schlamm, organischem Material und Schmutz beinhalten, die mechanisch erfolgen kann, sofern zutreffend. Die Entfernung muss nach Möglichkeit unter trockenen Bedingungen bei schwachem Wind erfolgen. Im Fall von Wind muss das Rollen in Windrichtung erfolgen.

Bei der mechanischen Entfernung muss das Produkt ausreichend gespannt werden, um ein Reißen des Materials zu verhindern, das zur Verbreitung von Kunststoff im Feld führen würde.

Nur landwirtschaftliche Kunststoffherzeugnisse, die die technischen Mindestanforderungen des lokalen Sammlungsbetreibers erfüllen, können recycelt werden. Nichtkonforme Produkte werden für eine Spezialbehandlung gesammelt, die zu weiteren Kosten führen kann.

Zusätzliche Anweisungen für die Entfernung können vom lokalen Sammlungsbetreiber erteilt werden und müssen eingehalten werden.

Nach der Entfernung müssen die Produkte entsprechend der technischen Anforderung des lokalen Sammlungsbetreibers sortiert gehalten werden.

Anweisungen für die Entfernung und technische Mindestanforderungen stehen auf der Webseite des lokalen Sammlungsbetreibers zur Verfügung.

Hersteller können zusätzliche oder spezifische Anweisungen für einige Produkte erteilen. In diesem Fall sind diese Anweisungen verbindlich und müssen befolgt werden.

In Abwesenheit solcher Empfehlungen siehe 4.4.4 als Anleitung.

4.4.4 Allgemeine Vorbereitung, Umverpackung und Lagerungsanweisungen nach der Entfernung

Um den potenziellen Wert des aufbereiteten Materials zu verbessern, müssen gebrauchte Produkte in homogenen Fraktionen entsprechend den technischen Anforderungen des lokalen Sammlungsbetreibers, siehe 4.4.5, sortiert und gelagert werden.

Sammlungsbetreibern und Recycling-Unternehmen wird empfohlen, die gesammelten Fraktionen entsprechend den verfügbaren Volumen und ihren bestehenden Recycling-Technologien festzulegen. Soweit möglich wird empfohlen, Volumen durch eine harmonisierte Festlegung der Fraktionen über verschiedene Sammlungspläne oder -betreiber hinweg anzuhäufen.

ANMERKUNG Beispiele für Sortierungskategorien sind farbige PE-Mulchfolien, PE-Stretchfolien für Silage, flexible Bewässerungsrohre, PE-HD-Netzgewirke für die Futtermittelverpackung.

Die Produkte müssen möglichst trocken verpackt und vor Sonnenlicht, Regen und Wärme geschützt gelagert werden. Staub und andere Verunreinigungsfaktoren müssen nach Möglichkeit vermieden werden, um die Komplexität der Aufbereitung nicht zusätzlich zu erhöhen.

Ein geschlossener Unterstand mit hartem Boden (Beton, Holz oder Paletten) oder jede andere vergleichbare Lagermethode wie etwa die Abdeckung mit einer Plane auf allen Seiten auf hartem Boden wird für die Lagerung benötigt.

Im Fall der manuellen Handhabung wird eine Verpackung in Beuteln mit einem Gewicht von maximal 20 kg empfohlen.

Entfernte gebrauchte Folien, Textilverbundstoffe oder Leinwand müssen für die Lagerung und Sammlung gerollt oder gefaltet werden. Die Anwesenheit von Feuchte in Kombination mit Sonnenlicht-Exposition kann zu einer Beschädigung der Folie führen, z. B. Probleme beim Entrollen.

Entfernte gebrauchte Garne und Netze müssen in versiegelten Beuteln aufbewahrt oder in einer Kugel aufgerollt oder verschnürt werden.

Entfernte gebrauchte Rohre müssen zu einer Kugel aufgerollt oder verschnürt oder auf vergleichbare Weise verpackt werden.

Andere Bewässerungsmaterialien sind durch die anzuwendenden Normen oder Produktanweisungen abgedeckt.

Allgemeine Anweisungen können nach Forderung durch die technischen Anforderungen des lokalen Sammlungsbetreibers ergänzt oder geändert werden.

Hersteller können zusätzliche oder spezifische Anweisungen für einige Produkte erteilen. In diesem Fall sind diese Anweisungen verbindlich und müssen befolgt werden.

4.4.5 Sammlung und Verpackung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse für die Aufbereitung

Für die Sammlung und Aufbereitung verpackte gebrauchte landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse können an einzelnen Standorten oder in Sammelzentren entsprechend den Regeln des zuständigen Sammlungsbetreibers abgeholt werden.

Zwei Logistikkonzepte sind möglich:

- a) Direkter Transport zum Aufbereiter;
- b) Ballenpresszentralen mit Anhäufung der Ströme.

Direkter Transport: Dies ist der Fall, wenn ein mit gebrauchten landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen beladenes Fahrzeug direkt zur letzten Abholstelle des nächstgelegenen verfügbaren Aufbereiters fährt. Dieses Verfahren reduziert die Anzahl möglicher Qualitätsprüfungen.

Ballenpresszentralen: dies ist der Fall, wenn verschiedene Lasten gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse in einer zugelassenen Anlage komprimiert und zu Ballen gepresst, und für den Sammeltransport zu einem Aufbereiter gelagert werden. Dieses Verfahren ermöglicht Qualitätsprüfungen in jedem Schritt und eine kontinuierliche Versorgung des Aufbereiters ungeachtet der Saisonalität der Sammlungen.

Sammlungspläne müssen entsprechend den lokalen Gegebenheiten gestaltet werden: Art des Kunststoffes, Geografie, Volumen, Nutzungsdauer, verfügbare Recyclingeinrichtungen, mittlere Verunreinigungsrate usw.

Verschiedene Verfahren stehen für die Untersuchung solcher Gegebenheiten zur Verfügung und bestimmen die entsprechenden Spezifikationen.

ANMERKUNG 1 Sammlungsbereiche entsprechen üblicherweise den nationalen Grenzen, doch die Produktnutzung kann in spezifischen Regionen konzentriert werden.

ANMERKUNG 2 Anhang B enthält ein Beispiel für die Gestaltung eines Sammlungsplans.

4.4.6 Charakterisierung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse

Gebrauchte landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse werden entsprechend dem Grad ihrer Recyclingfähigkeit charakterisiert. Dieser Grad wird bestimmt durch:

- Typologie (durch eine Klassifizierung der gebrauchten Kunststoffserzeugnisse): die Klassifizierung des Produkts in einer oder mehreren Kategorien dieser Norm oder jede andere von einer lokalen Sammlungsorganisation herausgegebene Typologie;
- Verunreinigungsrate, in hohem Maße abhängig von der Entfernungsmethode: alles, was nicht Teil des ursprünglichen Produkts oder der Bindegarne zur Handhabung des Kunststoffs ist, wie etwa Kerne, Pflanzen, Holz, Metallschrott, Reifen, Steine, Chemikalien, Stroh, Heu, verbrannter Kunststoff, Mischung landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse;
- Teilnahme an einem Sammlungsplan: die Einbeziehung einer Produktkategorie in einen betriebenen Sammlungsplan jeder Art wie etwa ein vorgeschriebener oder freiwilliger Sammlungsplan, städtische Sammlung, die auch landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse erlaubt;
- mechanische Resteigenschaften, sofern zutreffend.

Die Verunreinigungsrate beeinflusst die Qualität recycelter Produkte sowie die Transport- und Energiekosten. Dementsprechend muss die Verunreinigungsrate möglichst gering sein.

Um die Qualität von Rezyklaten zu verbessern, muss ein Fokus auf geeigneten Entfernungsmethoden einschließlich des Verunreinigungsgehalts, übermäßiger Festigkeit und geeigneter Verpackung liegen.

Der Feuchtegehalt wird sich auf die wirtschaftliche Effizienz des Recyclings auswirken, da der Energieverbrauch erhöht und die Transportkapazität verringert wird.

Verunreinigung durch Schmutz (z. B. Erde auf Mulchfolien) muss vermieden werden.

In Anbetracht der lokalen Bedingungen (Klima, Erntegut, agronomische Systeme usw.) muss die Charakterisierung gebrauchter landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse durch die lokale Sammlungsorganisation erfolgen.

ANMERKUNG Anhang A enthält ein Beispiel für die Klassifizierung von gebrauchten landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen.

4.4.7 Charakterisierung von Rezyklaten aus landwirtschaftlichen Kunststoffserzeugnissen

Die Charakterisierung von Rezyklaten muss entsprechend den bestehenden Normen (z. B. EN 15344, EN 15345) erfolgen.

Prüfverfahren für die Bestimmung des feststofflichen Verunreinigungsgehalts können bestehenden Normen (z. B. EN 15344, CEN/TS 17627) entnommen werden.

4.5 Kriterien für die umweltverträgliche Gestaltung (einschließlich recyclinggerechter Gestaltung)

4.5.1 Allgemeines

Die umweltverträgliche Gestaltung landwirtschaftlicher Kunststoffserzeugnisse dient dazu, die Produktqualität und -eigenschaften zu verbessern oder zumindest zu bewahren und gleichzeitig die implementierten Ressourcen und die Umweltauswirkung zu reduzieren.

Dies wird durch die Integration des Post-Consumer-Rezyklats eine Reduzierung des Gewichts und die Einführung zusätzlicher Eigenschaften und Funktionen erreicht.

E DIN EN 18109:2024-08
prEN 18109:2024 (D)

Bei der Betrachtung der Implementierung der umweltverträglichen Gestaltung müssen die Auswirkung auf die Fertigungsprozesse und die Erfahrung mit Rezyklaten berücksichtigt werden.

Um die Einbindung von Rezyklatgehalt zu erleichtern, sind spezielle Tabellen in diesem Dokument oder in den Produktnormen enthalten.

ANMERKUNG prEN 13206¹², prEN 13207¹³, prEN 13655¹⁴, prEN 14932¹⁵ und prEN 17098-1¹⁶ enthalten solche Tabellen.

4.5.2 Auswirkung der Gestaltung auf den Produktlebenszyklus

Die Produktgestaltung muss dem gesamten Lebenszyklus einschließlich der Entfernungs- und Vorbereitungsphase für die Sammlung und den technischen Mindestanforderungen des lokalen Sammlungsbetreibers genügen. Die Entfernung und Vorbereitung des Produkts nach dem Gebrauch erfordern spezifische Erwägungen zur Gestaltung.

4.5.3 Zusammensetzung und Recyclingfähigkeit

Landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse müssen vollständig recyclingfähig sein.

In Produkten verwendete Additive dürfen das Recycling der Produkte nicht behindern. Schwellenwerte oder ähnliche Verfahren können angewendet werden, um die Recyclingfähigkeit entsprechend den öffentlichen technischen Referenzen sicherzustellen.

Die Recyclingfähigkeit ist sichergestellt, wenn das Produkt der Gestaltung entsprechend den Recycling-Richtlinien für landwirtschaftliche Kunststoffserzeugnisse entspricht und wenn es in der passenden Größenordnung recycelt wird.

Im Fall von Folien wurde ein spezieller Abschnitt in den Produktnormen eingeführt.

Für Netze siehe Abschnitt 6 in diesem Dokument.

Für Bindegarne siehe Abschnitt 6 in diesem Dokument.

Für Textilverbundstoffe siehe Abschnitt 7 in diesem Dokument.

Für Bewässerungsrohre siehe Abschnitt 8 in diesem Dokument.

ANMERKUNG Ein maximaler Prozentsatz für andere Polymere ist in den Richtlinien für die recyclinggerechte Gestaltung festgelegt (z. B. PA oder EVOH in Sperrschichtfolien).

Der Produkthersteller oder sein Importeur müssen dem Vertriebshändler und Anwender direkt oder durch einen Sammlungsplan Informationen zur richtigen Sortierung und Sammlung des Produkts bereitstellen (Einzelheiten können Abschnitt 4 sowie Anhang A, Anhang B und Anhang C entnommen werden).

¹² In Vorbereitung.

¹³ In Vorbereitung.

¹⁴ In Vorbereitung.

¹⁵ In Vorbereitung.

¹⁶ In Vorbereitung

4.5.4 Dicke

Die Dicke ist ein weiteres wichtiges Kriterium für die umweltverträgliche Produktgestaltung, die Einfachheit der Entfernung und die Reinigung, Recyclingfähigkeit und Einbindung von Rezyklaten, mit einer starken Korrelation zu den Produktionskosten.

ANMERKUNG Die Foliendicke ist ein Hauptfaktor für die Verunreinigungsrate, die dünnste Folie (z. B. weniger als 25 µm) wird am meisten verunreinigt, und wird schwer und teuer zu entfernen, zurückzugewinnen und recyceln sein.

4.5.5 Integration von Rezyklat

Die Integration von Rezyklat darf die agronomischen und technischen Anforderungen des Produkts nicht beeinträchtigen.

5 Folien und Rohre

5.1 Vorbereitung und Lagerung von Folie

5.1.1 Allgemeines

Folien und Rohre für landwirtschaftliche Zwecke sind in Abdeckfolie, Silofolien und Rohre, Silage-Stretchfolien, Ballenwickelfolien, Mulch- und Sonneneinstrahlungs-, Begasungs- und bioabbaubare Mulchfolien unterteilt. Für durch EN 13206, EN 13207, EN 14932, EN 13655 oder EN 17098-1 behandelte Produkte, sind die Anforderungen in den Bestimmungen der DFR und die in diesen Normen enthaltenen Maßeigenschaften je nach Fall anwendbar. Solarisationsfolien gelten als Mulchfolien.

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Anweisungen bieten Anwendern eine allgemeine Anleitung.

Hersteller können zusätzliche oder spezifische Anweisungen für einige Produkte erteilen. In diesem Fall sind diese Anweisungen verbindlich und müssen befolgt werden.

Ungewöhnliche Wetterbedingungen sind für Treibhausfolien festgelegt (siehe 5.2.1.5.3), können jedoch für alle Arten von Folien anwendbar sein.

5.1.2 Annahme von Folien

Die Rollen oder Platten sind bei Eingang sorgfältig auf sichtbare Anzeichen von Schäden oder Anomalien zu untersuchen. Wenn Unregelmäßigkeiten gefunden werden, werden die Beobachtungen als Vorbehalte bei Annahme der Lieferung aufgezeichnet. Diese Beobachtungen müssen mit dem Spediteur durch Einschreiben mit Rückschein innerhalb von 48 h bestätigt werden.

Sofern möglich, wird ein Foto empfohlen.

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

5.1.3 Lagerung vor dem Gebrauch

Die Folien oder Platten müssen in ihrer Originalverpackung belassen und vor Witterungseinflüssen (Sonne, Hitze, Regen) geschützt gelagert werden.

Für Treibhausfolien muss die Lagerungsdauer beim Endnutzer vertraglich auf weniger als drei Monate begrenzt werden.

Bei Stretchfolien fürs Ballenwickeln beträgt die maximale Lagertemperatur 40 °C.

Es wird empfohlen, die Folien innerhalb von sechs Monaten nach Lieferung zu verbrauchen.

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

5.1.4 Betriebs- und Installationsanleitung

Eine Anleitung für die Installation und Nutzung ist in 5.2 bis 5.6 enthalten.

5.1.5 Vorbereitung von Folien für die Sammlung und Rückgewinnung

Für die Rückgewinnung von gebrauchten Folien sollten die mit deren Einsatz in der Landwirtschaft und im Gartenbau verbundenen Verunreinigungen (hauptsächlich Wasser, Pflanzenmaterial und Bodenpartikel, die an den Folien anhaften) unabhängig vom angewendeten Verfahren (mechanisches Recycling oder Energierückgewinnung) auf ein Mindestmaß reduziert werden. Insbesondere beim Entfernen der Folien muss mit Vorsicht vorgegangen werden.

Auch andere Verunreinigungen wie Metalle, Holz, Steine, Papier, Pappe, Klebstoffe, Reifen, Textilien, Fett oder Farbe aus dem Umfeld des Hofes müssen verboten werden.

Zur Optimierung der Rückgewinnung müssen geeignete Maßnahmen getroffen werden, um Folgendes zu vermeiden:

- a) Vermischen von Folien aus unterschiedlichen Kunststoffen, weil diese Materialien nicht immer für die Materialrückgewinnung kompatibel sind;
- b) Vermischen von farbigen Folien (schwarz, grün, weiß, braun usw.) mit farblosen oder durchscheinenden Folien;
- c) Vermischen von dünnen Folien mit dicken, falls beide Arten im selben landwirtschaftlichen Betrieb eingesetzt werden oder an einer Sammelstelle zusammenkommen; Folien müssen in Gruppen von Anwendungsfamilien gelagert werden, d. h. Silagefolien, Abdeckfolien, Mulchfolien usw.;
- d) Vermischen von Stretchfolien fürs Ballenwickeln mit Silagefolien;
- e) Ziehen der Folien über den Boden.

Folien sollten nach Möglichkeit bei trockenem Wetter entfernt und so viel wie möglich gereinigt werden.

Folien müssen nach der Entfernung im Landwirtschaftsbetrieb auf Paletten oder in sehr großen Körben (Palettenboxen) oder in einer transparenten Schutzabdeckung vor nachteiligen Wetterbedingungen geschützt gelagert werden.

Folien müssen nach der Entfernung an Sammelstellen auf Betonflächen oder in ausgekleideten und eingezäunten Bereichen gelagert werden, um zu verhindern, dass die Folien in der Umgebung verteilt werden.

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

Gebrauchte Folien mit einem übermäßigen Verunreinigungsgehalt können als nicht-recyclingfähig in Abhängigkeit von den technischen Mindestanforderungen entsprechend dem lokalen Sammlungsbetreiber angesehen werden. In diesem Fall können bestimmte Kosten anfallen.

ANMERKUNG 1 Reinigungs- und Entfernungsmaschinen wurden für mehrere agronomische Anwendungen (eine Kombination aus Erntegut/Folie/Erdreich) mit der Unterstützung des lokalen Sammlungssystems entwickelt und ermöglichen die Teilung des Verunreinigungsgehalts durch 2 oder 3.

ANMERKUNG 2 Produkte gelten als nicht-recyclingfähig, wenn sie über einem durch lokale gesetzliche Vorschriften festgelegten Schwellenwert verunreinigt sind.

ANMERKUNG 3 Für die Berechnung der/des Verunreinigungsrate/-gehalts siehe 4.2.3, wo die entsprechende Methodologie und die Genauigkeitsspannen beschrieben sind.

5.2 Abdeckfolien

5.2.1 Treibhausfolien

5.2.1.1 Verwendung

Diese Folien sind fürs Abdecken von Treibhäusern und/oder Einhausungen mit einer Firsthöhe von mehr als 1 m vorgesehen.

Die verschiedenen Arten von Folien wie etwa übliche Folie, transparente Thermofolie und thermische Diffusionsfolie und ihre Nutzung sind in EN 13206:2017+A1:2020, Tabelle 1 festgelegt.

5.2.1.2 Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer

5.2.1.2.1 Vorbereitung des Einbauorts

Das Tragwerk des Treibhauses muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) Für Treibhäuser aus Metallrahmen müssen die Metallrohre sorgfältig abgerichtet und nach EN 13031-1 verzinkt werden. Die Rohre dürfen keine spitzen Winkel haben, die Risse in Folien verursachen können und dürfen nicht mit Chemikalien behandelt werden, die die Eigenschaften der Folie verändern könnten.
- b) Für Treibhäuser mit Holzrahmen müssen die Rahmenbauteile einer Oberflächenbehandlung unterzogen und geschliffen werden, damit sie keine spitzen Winkel haben. Der Anwender muss sich vergewissern, dass die Art des Holzes und seine Behandlungsprodukte nicht geeignet sind, die Eigenschaften der Folie zu verändern.
- c) Maschendraht oder Draht muss verzinkt werden und gehört der Klasse C nach EN 10244-2 an. Jeder Draht, der Rostspuren aufweist, muss ausgetauscht werden. Draht wird entsprechend den Anweisungen des Herstellers/Lieferanten des Tragwerks angeordnet. Er muss in ausreichender Zahl vorhanden sein, damit die Folie so eng wie möglich an der Rahmenkontur anliegt. Der Draht wird gleichmäßig befestigt, damit er nicht gegen die Folie vibriert oder das Gefahr läuft, diese zu durchstoßen.
- d) Für Kunststoffbinder und -bänder gelten dieselben allgemeinen Grundsätze hinsichtlich ihrer Anordnung, Anzahl und Festigkeit.
- e) Die Verwendung von schwarzen oder dunklen Bindern und Bändern, die zu thermischer Beschädigung der Abdeckfolie führen kann, muss vermieden werden.
- f) Wenn zwei Tunneltreibhäuser direkt nebeneinander installiert werden, muss ausreichender Platz dazwischen eingeplant werden, damit die Folien eingegraben und ausreichend gespannt werden können.

Der Züchter muss nachweisen, dass die Art der Metallrahmen und des Maschendrahts/Drahts nach a) bzw. c) verwendet wurde.

5.2.1.2.2 Installation von Folie

Die Folie wird bei ruhigem Wetter bei einer Temperatur zwischen 15 °C und 30 °C platziert.

Die Anweisungen des Herstellers/Lieferanten hinsichtlich der Installationsrichtung werden befolgt, wenn ein Unterschied zwischen der inneren und äußeren Oberfläche der Folie besteht.

Vor dem Entrollen der Rolle oder Folie wird sichergestellt, dass sich keine Objekte, die geeignet sind, die Folie zu schneiden oder zu durchstoßen, auf dem Boden befinden. Solche Objekte werden bei Bedarf entfernt.

E DIN EN 18109:2024-08
prEN 18109:2024 (D)

Die Folie darf nicht direkt betreten und es dürfen keine für die Montage verwendeten Objekte wie etwa Leitern darauf abgestellt werden.

Die Folie sollte ausreichend fest sitzen, damit sie nicht im Wind flattert, aber nicht zu fest. Eine ungeeignete Festigkeit kann zu vorzeitiger mechanischer Beschädigung der Folie führen.

Für Tunnel mit darüber installierter Folie müssen die Rollenbreiten mindestens 50 cm überlappen und die Abdeckung muss in entgegengesetzter Richtung zum vorherrschenden Wind gemustert werden.

Bei Tunneln mit in Längsrichtung installierter Folie muss die Spannung in der Folie mithilfe von Zwischenbefestigungen, Spannvorrichtungen oder Schieferdecken gleichmäßig verteilt werden.

Für Einhausungen in Form von treibhausähnlichen Tunneln müssen die Folien 50 cm bis 60 cm von der Seitenwand entfernt eingegraben werden.

ANMERKUNG Wenn die Folie zu nahe an der Seitenwand des Treibhauses installiert wird, neigt sie dazu, während des Aufschüttens des Hügels ins Treibhaus zurückzurutschen.

Wenn die Folie an eine Halterung genagelt werden muss, wird ein Holzstreifen, der mindestens so breit ist, wie die Halterung und verzinkt ist und verzinkte oder Kupfernägeln verwendet.

Wenn die Folie mit Klemmen angebracht wird, wird sichergestellt, dass sie während der Installation der Klemmen nicht beschädigt wird.

Keine Ausrüstung im Treibhaus, wie etwa Bewässerungs- oder Heizungsrohre, darf die Folie berühren, um jedes Risiko einer thermischen Beschädigung der Folie zu vermeiden.

Das Datum des Einbaus der Folie muss im Anbauplan/Bewirtschaftungsprotokoll aufgezeichnet werden.

Für Treibhäuser des Typs „Parral“ (Almeria) wird die Folie zwischen zwei Maschendrahten installiert, hierbei wird sichergestellt, dass keine Drähte oder vorspringenden Stellen die Folie während der Installation beschädigen können. Die Folienpunkte werden mit verzinktem Draht am Tragwerk befestigt, um Schäden durch Windwirkung zu verhindern. Die Folie darf nach der Fixierung dieser Drahtstellen nicht gespannt werden, da dies zu Löchern und Rissen in diesen Bereichen führen kann.

Die Falten müssen um mindestens 50 cm überlappen, um Bruch durch Wind zu verhindern.

Wenn Weißen während der stärksten Sonneneinstrahlung durchgeführt wird, dürfen die Produkte die Dauerhaftigkeit des thermoplastischen Materials nicht beeinträchtigen. Das Reinigen nach dem Weißen sollte mit Wasser oder nichtsauren wasserbasierten Produkten erfolgen.

5.2.1.3 Folienschutz

Die äußere Oberfläche muss unmittelbar nach der Installation direkt auf den Halterungen ungeachtet ihrer Art mit einer lichtundurchlässigen aus weißem Vinylacryllack, der speziell für diesen Zweck ausgelegt ist, geschützt werden.

Emulsionsfarbe unter Verwendung eines organischen Lösemittels oder eine Mischung organischer Lösemittel darf nicht verwendet werden.

Der Anstrich muss bei trockenem Wetter erfolgen und eine ausreichend lichtundurchlässige und homogene Schicht muss aufgetragen werden, um die Halterung zu bedecken.

ANMERKUNG Die Farbschicht verhindert die Erwärmung des Rahmens und somit der Folie.

5.2.1.4 Anwendungsbedingungen

5.2.1.4.1 Belüftung

Eine ausreichende Belüftung des Treibhauses ist auch dann erforderlich, wenn kein Erntegut vorhanden ist, um eine innere Überhitzung zu vermeiden, die die Dauerhaftigkeit der Folie außerhalb der Sonneneinstrahlungs- oder Begasungszeit beeinträchtigen würde, sofern zutreffend.

VORSICHT – Bei quer verkleideten Tunneln müssen Spreizer verwendet werden, die nicht geeignet sind, die Folie zu beschädigen.

5.2.1.4.2 Festigkeit der Folie

Es muss regelmäßig während des Gebrauchs geprüft werden, ob die Folie fest sitzt und sie muss bei Bedarf nachgespannt werden, um Flattern im Wind gegen das Tragwerk oder Wassertaschen zu vermeiden.

Eine unzureichende Festigkeit der Folie kann zu vorzeitiger mechanischer Beschädigung führen.

5.2.1.4.3 Instandhaltung von Folie

Es muss durch Sichtprüfung überprüft werden, dass die Folie oder der Farbanstrich des Tragwerks lichtundurchlässig ist.

Die Qualität des Anstrichs muss regelmäßige geprüft und bei Bedarf nachgebessert werden.

Abschattungsprodukte sind vorzugsweise mit Wasser zu reinigen.

Es wird dringend empfohlen, das vom Hersteller angegebene Ablaufdatum zu beachten, da sich Ernteerträge aufgrund nachlassender Abschattung der Folie durch Alterung reduzieren.

Gleichmaßen reduziert sich die Recyclingfähigkeit der Treibhausfolie durch die Exposition gegenüber UV-Strahlung, was zu einem Decycling minderwertigerer Anwendungen im Gegensatz zu hochwertigem Recycling wie etwa bei neuen Treibhausfolien führt.

ANMERKUNG Es wird angenommen, dass 1 % Verlust der Lichtdurchlässigkeit den Ertrag um 1 % reduziert.

5.2.1.4.4 Pflanzenschutzmittel

Der Kontakt zwischen Folien und/oder Tragwerken und Pestiziden oder Begasungsmitteln muss vermieden werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass bei chemischen Behandlungen des Ernteguts keine Chemikalien auf dem Draht zurückbleiben.

Für Einzelheiten zur Beschränkung der Lebensdauer durch Pflanzenschutzmittel, siehe 5.2.1.5.5.

5.2.1.4.5 Regelmäßige Inspektionen

Das Erscheinungsbild der Folie und des Treibhauses muss regelmäßig inspiziert und im Bedarfsfall geeignete Korrekturmaßnahmen getroffen werden.

5.2.1.4.6 Bestäuber

Einige neu installierte Kunststoff-Treibhausabdeckungen (bis zu vier bis fünf Monate während des Winters oder vom zweiten bis zum dritten Monat im Sommer) weisen eine sehr hohe Absorption von UV-Strahlung auf, um die Dauerhaftigkeit sicherzustellen. Dies kann zu einer anfänglichen Desorientierung von Bestäubern führen, die endet, sobald sich das Insekt an das Medium gewöhnt hat und/oder nach diesem Anfangszeitraum.

E DIN EN 18109:2024-08
prEN 18109:2024 (D)

Je größer die Dauerhaftigkeit des Kunststoffs, desto größer ist die Absorption zum Beginn der Lebensdauer des Kunststoffs. Unter diesen Bedingungen kann die anfängliche Desorientierung der Insekten sehr hoch sein.

Einige Praktiken können dem Bestäuber helfen, sich so schnell wie möglich an die Bedingungen anzupassen, wenn die Abdeckfolie neu ist, einschließlich:

- Weißen der Folie im Fall einer sehr starken direkten Sonneneinstrahlung (sehr transparente Folie);
- Versuch, die Temperatur der Treibhausbelüftung so nahe wie möglich an die optimalen Bestäubungsparameter heranzuführen: relative Luftfeuchte 70 % und Temperatur zwischen 15 °C und 30 °C. Wenn die Temperatur über dem Bienenstock zu hoch ist, werden die Bestäuber versuchen, ihn zu belüften, ohne andere Funktionen zu erfüllen (das Platzieren eines Huts auf dem Bienenkorb kann dieses Problem lösen);
- eine Erhöhung der Population (Anzahl der Bienenkörbe je Oberfläche) kann anfängliche Mängel bei der Bestäubung beheben, sofern vorhanden.

Mehrere Faktoren können die Effizienz der Bestäubung durch Hummeln beeinflussen, darunter:

- der Blühstatus des Ernteguts: eine schlechte Entwicklung der Blüten kann zu einer schlechten Bestäubung führen;
- Klimatologie: suboptimale Feuchte- und Temperaturbedingungen können zu einer schlechten Bestäubung führen;
- Pestizide: einer der wichtigsten Faktoren, die den Einsatz von Bestäubern einschränken können. Viele Pestizide schrecken Bienen und Hummeln ab und können in einigen Fällen zu ihrem Tod führen;
- Qualität der Pollen: Übermäßige Feuchte kann zu einer Verpelzung der Pollen führen, wodurch sie schwer zu entfernen sind;
- Standort der Bienenkörbe: Bienenkörbe müssen an einem zugänglichen Standort in einer komfortablen Höhe aufgestellt werden.

5.2.1.5 Dauerhaftigkeit von Treibhaus-Abdeckfolien

5.2.1.5.1 Allgemeines

Informationen zur empirischen Korrelation zwischen der Dauerhaftigkeit von Abdeckfolien, die künstlicher Alterung ausgesetzt sind, und einer natürlichen Exposition sind in 5.2.1.5.4 enthalten.

Entsprechend den professionellen Praktiken wird die Dauerhaftigkeit (Zeit bis zum Versagen) von Treibhaus-Abdeckfolien in Jahren angegeben („2-Jahres“-Folien, „3-Jahres“-Folien usw.) oder Saisons („2-Saison“-Folien, „3-Saison“-Folien usw.) wie in 5.2.1.5.4. festgelegt.

5.2.1.5.2 Konventionen für Saisons

Die folgende Konvention gilt für Treibhaus-Abdeckfolien:

- Sommerperiode: Periode beginnend am 1. Juni und endend am 31. August desselben Jahres;
- Winterperiode: Periode beginnend am 1. September und endend am 31. Mai des nächsten Jahres;
- „*n*-Saison“-Folie: Folie mit einer konventionellen erwarteten Lebensdauer von *n* Winterperioden plus *n* – 1 Sommerperioden.

5.2.1.5.3 Ungewöhnliche Wetterbedingungen

Ungewöhnliche Wetterbedingungen werden wie folgt festgelegt:

- die Windstärke überschreitet Windstärke 8 auf der Beaufort-Skala (mittlere Windgeschwindigkeit von 62,4 km/h) und die maximale Böengeschwindigkeit liegt unter 73,6 km/h);
- Schneelasten über den in EN 13031-1 festgelegten Lasten;
- Wind transportiert Eis, das die Folien beschädigen kann, dieses Eis kann von einer Schicht gefrorenen Wassers an der äußeren Oberfläche der Treibhausfolien stammen; oder
- heftige Hagelstürme.

Falls erforderlich, können Informationen zu meteorologischen Bedingungen zu einem gegebenen Datum von einer offiziellen Wetterstation in der Nähe des Installationsorts abgefragt werden.

5.2.1.5.4 Dauerhaftigkeit von Treibhaus-Abdeckfolien

Sofern nicht anders zwischen dem Hersteller/Lieferanten und dem Kunden vereinbart, wird das verbleibende Nutzungspotenzial wie folgt beurteilt.

Die konventionelle erwartete Lebensdauer muss dem vom Hersteller/Lieferanten in Jahren oder Saisons, sofern zutreffend, angegebenen Wert entsprechen. Im Fall ungewöhnlicher Wetterbedingungen nach 5.2.1.5.3 oder der Nichtbeachtung der Empfehlungen zur Installation und Nutzung, wie vom Hersteller angegeben oder in 5.2.1.2 festgelegt, gilt das verbleibende Nutzungspotenzial als null.

Wenn die Folie aus irgendeinem Grund (Versagen der Folie, Unfall, Nichteinhaltung der Installations- und Nutzungsbedingungen usw.) nicht über die erwartete Nutzungsdauer von n Jahren genutzt wird, ist das verbleibende Nutzungspotenzial das Verhältnis zwischen der verbleibenden Lebensdauer und der konventionellen erwarteten Lebensdauer, angegeben in Monaten.

Wenn die Folie aus irgendeinem Grund (Versagen der Folie, Unfall, Nichteinhaltung der Installations- und Nutzungsbedingungen usw.) nicht über die konventionelle erwartete Lebensdauer von n Jahren genutzt wird, wird das Nutzungsverhältnis und das verbleibende Nutzungspotenzial durch anteilige Zuordnung der konventionellen erwarteten Lebensdauer, angegeben als Anzahl der Saisons für die $n - 1$ ersten Saisons und als monatlicher Anteil für die letzte Saison festgelegt.

BEISPIEL 1 „4-Saison“-Folie

Während des Zeitraums zwischen dem Installationsmonat und dem Installationsmonat + 12 Monate beträgt das Nutzungsverhältnis der Folie 0 % und das verbleibende Nutzungspotenzial drei Saisons.

Während des Zeitraums zwischen dem 1. Juli des Jahres ($A + 1$) und dem 30. Juni des Jahres ($A + 2$) beträgt das Nutzungsverhältnis der Folie 25 % und das verbleibende Nutzungspotenzial zwei Saisons.

Während des Zeitraums zwischen dem 1. Juli des Jahres ($A + 2$) und dem 30. Juni des Jahres ($A + 3$) beträgt das Nutzungsverhältnis der Folie 50 % und das verbleibende Nutzungspotenzial eine Saison.

Während des Zeitraums zwischen dem 1. Juli des Jahres ($A + 3$) und dem 31. Mai des Jahres ($A + 4$) wird das Nutzungsverhältnis der Folie als Anteil der Anzahl der Monate, die seit dem 1. September des Jahres A vergangen sind, angegeben.

Die konventionelle erwartete Lebensdauer von Abdeckfolien muss dem vom Hersteller/Lieferanten in Jahren, Saisons oder Monaten angegebenen Wert entsprechen.

Wenn die konventionelle erwartete Lebensdauer in Saisons angegeben wird, erfolgt die Umrechnung in Monate folgendermaßen:

- n Saisons = $[(12 \times n) - 3]$ Monate

d. h. 4 Saisons = 45 Monate; 3 Saisons = 33 Monate; 2 Saisons = 21 Monate; 1 Saison = 9 Monate

Sofern nicht anders zwischen dem Hersteller/Lieferanten und dem Endanwender/Kunden vereinbart, muss das verbleibende Nutzungspotenzial (RUP) wie folgt beurteilt werden:

- a) Fall 1: im Fall ungewöhnlicher Wetterbedingungen nach 5.2.1.5.3, oder der Nichteinhaltung der Installationsanleitung oder Nutzungsbedingungen nach 5.2.1.2, ist das verbleibende Nutzungspotenzial (RUP) = 0.
- b) Fall 2: im Fall eines Versagens der Folie unter üblichen Wetterbedingungen (siehe 5.2.1.5.3) und wenn die Installationsanleitung und die Nutzungsbedingungen nach 5.2.1.2 eingehalten wurden, wird das verbleibende Nutzungspotenzial (RUP) wie folgt berechnet:

1) Schritt 1: Bestimmung der Installationsmonate für n -Saison-Folien.

Für eine n -Saison-Folie, die im Jahr A installiert wurde, per Konvention:

- wenn die Folie vor dem 1. September im Jahr A installiert wurde, gilt der Monat September im Jahr A – 1 als Installationsmonat, für zusätzliche Reinigung, die die Polymerketten schwächt;
- wenn die Folie vor dem 1. September im Jahr A installiert wurde, gilt der September im Jahr A – 1 als Installationsmonat;
- wenn die Folie zwischen dem 1. September im Jahr A und dem 31. Dezember im Jahr A installiert wurde, gilt der September im Jahr A als Installationsmonat.

2) Schritt 2: Berechnung des verbleibenden Nutzungspotenzials (RUP)

Wenn das Versagen der Folie N Monate nach dem in Schritt 1 festgelegten Installationsmonat auftritt, wird das verbleibende Nutzungspotenzial (RUP) wie folgt berechnet:

- Für eine n -Saison-Folie: $RUP = [(12 \times n) - 3] - N / [(12 \times n) - 3]$
- Für eine n -Jahres-Folie: $RUP = [(12 \times n) - N] / (12 \times n)$

Wenn der durch diese Berechnung erhaltene Wert negativ ist, ist $RUP = 0$.

Der RUP-Wert muss verwendet werden, um den Restwert der Folie im Fall der vorzeitigen Beschädigung zu bestimmen.

BEISPIEL 2 4-Saison-Folie, die im Juli 2010 an einem Treibhaus installiert wurde:

- Wenn ein Versagen der Folie entsprechend den Anforderungen in 5.2.1.2 im September 2012 auftritt, ist der Installationsmonat der September 2009.

$$RUP = [(12 \times 4) - 3] - 36 / [(12 \times 4) - 3] = (45 - 36) / 45 = 9 / 45 = 0,2$$

Dabei ist $n = 4$ und $N = 36$ (Anzahl der Monate zwischen September 2009 und September 2012)

BEISPIEL 3 3-Jahres-Folie, die im Oktober 2010 an einem Treibhaus installiert wurde:

- Wenn ein Versagen der Folie entsprechend den Anforderungen nach 5.2.1.2 im November 2012 auftritt, ist Oktober 2010 der Installationsmonat.

$$RUP = [(12 \times 3) - 25] / (12 \times 4) = (36 - 25) / 48 = 11 / 48 = 0,30$$

Die Berechnung wird nicht geändert, wenn die Folie während der Sommerperioden entfernt wird, was oftmals bei „2-Saison“-Folien der Fall ist, d. h. eine Dauerhaftigkeitgarantie von 18 Monaten. Das Nutzungspotenzial beträgt 18 aufeinanderfolgende Monate ab dem Datum der ersten Installation.

Wenn Folien während der Sommerperiode deinstalliert werden, wird die Folie aufgerollt, sobald sie getrocknet ist und vor Sonnenlicht und Wärme geschützt gelagert. Die Anwesenheit von Feuchte in Kombination mit Sonnenlicht kann die Folien beschädigen, die dann z. B. schwer zu entrollen sind.

5.2.1.5 Produkte zum Schutz von Erntegut

Der Einsatz von Produkten zum Schutz von Erntegut (Herbizide, Fungizide, Insektizide, Nematizide) kann chemische Verbindungen freisetzen, die die Wirksamkeit der Stabilisatoren gegen UV-Strahlung und von Basispolymeren beeinträchtigen können. Es ist wichtig, bestimmte Empfehlungen zu befolgen:

- Einhalten der empfohlenen Dosierungen und Intervalle, Begrenzung der Nutzung von Pestiziden und insbesondere Pestizide, die Schwefel und/oder Chlor enthalten, auf ein Minimum;
- Anwendung der Pestizide auf das Erntegut und nicht auf die Kunststofffolie. Verhindern der Ansammlung von Pestiziden an den Kontaktpunkten des Tragwerks des Treibhauses und der Folien;
- schnellstmögliches Belüften des Treibhauses;
- Bedecken des Bodens mit Kunststofffolie mit Sperrschichteigenschaften, um das Einwirken des Desinfektionsmittels auf die Kunststoffabdeckung zu verhindern, wenn der Boden chemisch desinfiziert wird;
- Belüften des Treibhauses bei Entfernen der Folie zur Desinfektion.

Die Schwellenwerte; für Schwefel- und Chlorrestgehalte in Folien dürfen nicht die zwischen dem Hersteller und dem Kunden vereinbarten Schwellenwerte überschreiten, um sicherzustellen, dass die Folieneigenschaften nicht beeinträchtigt und die Garantie der Dauerhaftigkeit aufrechterhalten wird.

Die Schwefel- und Chlor-Restgehalte müssen entsprechend den Verfahren nach EN 13206:2017+A1:2020, 8.10 bzw. 8.11 bestimmt werden.

5.2.1.6 Besondere Anweisungen für die Entfernung

Das folgende Verfahren ist für die Entfernung von auf Tunneln installierten Folien anwendbar:

- Der Luftteil der Folie muss in Bodenhöhe geschnitten werden.
- Die eingegrabenen Teile der Folie müssen aus dem Boden entfernt und gesammelt werden, wenn die neue Folie installiert wird. Wenn das Treibhaus unbedeckt bleiben muss, muss dieser Arbeitsschritt unmittelbar nach dem ersten Schritt erfolgen.
- Spreizer sollten separat gesammelt werden.

Für die von den Treibhauseinheiten entfernten Folien muss das Klemmenzubehör nach Material sortiert (Metall oder Kunststoff) und separat gesammelt werden.

Die Folie muss in Lagen von 50 m² bis 100 m² gesammelt werden, um die Handhabung zu ermöglichen, mit einer empfohlenen Breite von 2 m bis 5 m.

5.2.1.7 Anweisungen zur Sammlung

Entfernte Folien müssen zu aufgerollt oder zu Decken gefaltet werden. Bei manueller Handhabung darf das Gewicht der Rollen 25 kg ± 5 % nicht überschreiten.

5.2.2 Abdeckfolien für kleine Tunnel

5.2.2.1 Verwendung

5.2.2.1.1 Allgemeines

Diese Folien sind für die Abdeckung kleiner Tunnel, d. h. Reihenabdeckungen mit einer Höhe von weniger als 1 m vorgesehen, die eine vorübergehende Abdeckung des Ernteguts bieten (Halbtreibhäuser). Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer

5.2.2.1.2 Vorbereitung des Einbauorts

Der Zustand der Oberfläche der Ringe wird geprüft und alle rauen Kanten einschließlich Rost, die die Folie durchstoßen oder schneiden könnten, werden entfernt.

5.2.2.1.3 Anbringung der Folie

Die Folie wird manuell oder mechanisch bei ruhigem Wetter und einer Temperatur zwischen 10 °C und 25 °C installiert.

Die Spannung der Folie (siehe 5.2.2.2.1) wird entsprechend der Temperatur angepasst: die Spannung der Folie wird bei kaltem Wetter höher und bei warmem Wetter geringer sein.

Die Folie wird ausreichend über die Bögen gespannt, damit sie nicht gegen dieselben flattern. Wenn die Folie falsch gespannt ist, wird die mechanische Festigkeit der Folie beeinträchtigt.

Der maximale Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bögen muss den Empfehlungen des Herstellers/Lieferanten entsprechen.

Bögen müssen in der gleichen Höhe installiert und eingestellt werden.

Das Installationsdatum der Folie muss in einem Anbauplan/Bewirtschaftungsprotokoll aufgezeichnet werden.

5.2.2.2 Anwendungsbedingungen

5.2.2.2.1 Belüftung

Es muss darauf geachtet werden, die Folie nicht zu fest zu falten, wenn sie angehoben wird, um eine Belüftung des Tunnels zu ermöglichen und das Risiko des Anhaftens zu verhindern.

5.2.2.2.2 Entfernung zur späteren Nutzung

VORSICHT – die trockene Folie muss aufgerollt und vor Sonnenlicht und Wärme geschützt gelagert werden.

Die Anwesenheit von Feuchte in Kombination mit Sonnenlicht-Exposition kann zu einer Beschädigung der Folie führen, z. B. Probleme beim Entrollen.

5.2.2.2.3 Regelmäßige Inspektionen

Der Zustand der Folie und des niedrigen Tunnels muss regelmäßig überprüft und im Fall eines Fehlers müssen die notwendigen Schutzmaßnahmen getroffen werden.

5.2.2.2.4 Dauerhaftigkeit von Abdeckfolien für niedrige Tunnel

Informationen zur empirischen Korrelation zwischen der Dauerhaftigkeit von Abdeckfolien, die künstlicher Alterung ausgesetzt sind, und einer natürlichen Exposition sind in 5.2.1.5.3 enthalten.

Die konventionelle erwartete Lebensdauer von Abdeckfolien für niedrige Tunnel muss dem vom Hersteller/Lieferanten angegebenen Wert entsprechen, mit Ausnahme bei ungewöhnlichen Wetterbedingungen nach 5.2.1.5.3. Die maximale konventionelle Lebensdauer beträgt:

- sechs Monate nach dem Auslegedatum für „1-Saison“-Folien;
- zweimal sechs Monate für „2-Saison“-Folien mit Entfernung und Lagerung während der Sommerperiode (1. Juni bis 30. September) unter den in 5.2.1.5.3 festgelegten Bedingungen.

Wenn die Folie aus irgendeinem Grund (Versagen der Folie, Nichtkonformität mit den Installations- und Nutzungsbedingungen usw.) nicht über die gesamte Nutzungsdauer verwendet wird, wird das Nutzungspotenzial und das verbleibende Nutzungspotenzial als Anteil der konventionellen Nutzungsdauer festgelegt.

5.2.2.3 Besondere Anweisungen für die Entfernung

Abdeckfolien für kleine Tunnel müssen in einem Stück einschließlich des eingegrabenen Teils entfernt werden.

Der eingegrabene Teil muss während der Entfernung gebürstet werden.

Für kleine Abdeckfolien wird eine mechanische Entfernung empfohlen.

5.2.3 Folien für die Abdeckung von Ställen und Lagergebäuden

5.2.3.1 Verwendung

Diese Folien sind für die Abdeckung von Gebäuden für die Lagerung oder den Schutz von Nutztvieh in Treibhäusern ähnlichen Bauwerken vorgesehen. Die Folie ist lichtundurchlässig, um den Innenraum vor übermäßiger Hitze und UV-Strahlung zu schützen.

5.2.3.2 Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer

Die Installation entspricht den Treibhausfolien, mit der Ausnahme, dass die Abdeckung von Oberflächen in Kontakt mit Stützen des Gebäudes nicht erforderlich ist, da die Färbung der Folie als Schutz gegen Erwärmung dient.

5.2.3.3 Instandhaltung während der Nutzungsdauer

Die Folien müssen regelmäßig gewaschen werden, um den Einschluss von Staub zu verhindern, der die Recyclingfähigkeit der Folie nach dem Gebrauch beeinträchtigen könnte. Waschen kann mit Druckluft, durch Abwischen der Oberfläche oder mit Wasser erfolgen.

5.2.3.4 Besondere Anweisungen für die Entfernung

Die Entfernung entspricht der von Treibhausfolien.

5.3 Silagefolien und Rohre für horizontale Silos

5.3.1 Verwendung

Silage wird angewendet, um Tierfutter zu konditionieren und zu bewahren, wenn Ballenpressen nicht möglich ist. Silagefolien sind Planen, die über einen gepackten Tierfutterstapel gespannt werden, um seine anaerobe Milchsäurefermentierung und anschließende Konservierung gegenüber Wetterbedingungen und potenzieller Beschädigung und Kontamination durch Wildtiere zu ermöglichen. Horizontal Silos können auf dem Boden zwischen Stützwänden oder Rohren angeordnet werden.

5.3.2 Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer

5.3.2.1 Vorbereitung des Einbauorts für Silagefolien

Die Silage muss unter luftdichten Bedingungen erfolgen, um die anaerobe Milchsäure-Fermentierung zu ermöglichen, vorzugsweise auf einem festen Boden und mit Wänden, die in der Lage sind, der damit verbundenen mechanischen Beanspruchung (einschließlich des Gewichts landwirtschaftlicher Maschinen) und dem Säuregehalt der Silage zu widerstehen.

Die Siloumgebung wird gereinigt und alle Gegenstände oder Fremdkörper, die die Folie beschädigen können, werden entfernt, wenn diese für den Einbau auf den Boden aufgelegt werden muss.

Es wird sichergestellt, dass das gelagerte Futter richtig und gleichmäßig verpackt ist, um die Gefahr späterer lokaler Einsenkungen zu vermeiden, die zur Bildung von „Wassertaschen“ an der Oberfläche führen können.

Wenn der Silo nicht überdacht ist, ist sicherzustellen, dass die obere Siloseite eine minimale Neigung für die Regenwasserableitung aufweist.

5.3.2.2 Installation von Silagefolie

Die Silagefolie wird am gleichen Tag angebracht, an dem der Silo gefüllt wird.

Die Folienrolle muss von mindestens zwei Personen über die gesamte Länge des Silos entfaltet werden, wobei die Rollen oder Tafeln nicht über den Boden gezogen oder gerollt werden sollen.

Die Folie wird sorgfältig ausgebreitet und es wird sichergestellt, dass sie über die gesamte Silofläche fest sitzt; es ist darauf zu achten, dass die richtige Folienseite in Übereinstimmung mit den Empfehlungen des Herstellers/Lieferanten dem Licht zugewandt ist.

Es wird sichergestellt, dass die Umgebung des Silos mit geeigneten Mitteln, z. B. Erdwall, Ballastsäcken, abgedichtet wird.

Die gesamte Oberfläche der Folie wird mit geeignetem Material beschwert, d. h. Material, das die Folie nicht durchbohrt bzw. bei einer unabsichtlichen Perforation das Silofutter nicht verunreinigt. Das Aufbringen der Beschwerung muss am höchsten Punkt des Silagestapels beginnen; darauf achten, dass die Folie straff gespannt ist.

Die Verwendung von Reifen als Beschwerungsmaterial ist verboten.

ANMERKUNG Es besteht die Gefahr, dass Bestandteile der Reifen freigesetzt werden und die Silagefolien beschädigen können. Darüber hinaus ist stehendes Wasser in Reifen ein Faktor für die Ausbreitung von Mücken. Fragmente und Additive abbauender Reifen können in die Silage migrieren und das Vieh verletzen.

Beispiele für weitere Materialien, die nicht zur Beschwerung zu verwenden sind feuersteinhaltiger Kies, Dung.

Das Einbaudatum der Folie muss in einem schriftlichen Protokoll vermerkt werden, vorzugsweise im Anbau- oder Betriebsregister des Hofes.

Es wird empfohlen, die Silagefolie mit einer zweiten, gebrauchten Folie oder einem engmaschigen Netz zu bedecken, um die Beschwerung besser zu verteilen und sie vor Vögeln zu schützen.

5.3.2.3 Besondere Anweisungen für die Entfernung für die Entfernung von Silagefolie

Silagefolien müssen vor dem Ballenpressen gereinigt oder abgewischt werden, um die Ansammlung von Verunreinigungen, die die Recycling-Effizienz beeinträchtigen und die Qualität von Rezyklaten reduzieren, zu verhindern.

Im Fall der Verwendung einer zusätzlichen Unterlagen-Sperrschicht aus einem anderen Polymer muss diese separat gesammelt werden.

5.3.2.4 Sonderfall von Silagerohren

Rohre in der Form von Beuteln für die Silage des Futters oder die Aufbewahrung von Getreide erfordern einen festen und flachen Boden ohne Kanten oder Steine, die die Rohre durchstoßen könnten. Die Installation muss vorzugsweise in Nord-Süd-Richtung erfolgen. Eine Einzäunung des Rohrs wird empfohlen, wenn es durch Tiere beschädigt werden kann.

Die luftdichte Versiegelung dieser Beutel erfolgt durch Anwendung einer bestimmten Spannung mit einer Beschickungsmaschine. Diese Spannung hängt von der Art des gelagerten Produkts und dem Durchmesser sowie der Dicke des Beutels ab und muss vom Hersteller der Folie und der Maschine angegeben werden.

5.3.2.5 Spezielle Anweisungen für die Entfernung von Silagerohren

Silagerohre müssen vor dem Ballenpressen gereinigt oder abgewischt werden, um die Ansammlung von Verunreinigungen zu verhindern, die die Recycling-Effizienz beeinträchtigen und die Qualität von Rezyklaten reduzieren werden.

Nach dem Reinigen müssen die Beutel geplättet und entlang ihrer längsten Abmessung aufgerollt werden. Wenn der Durchmesser des Beutels mehr als 2 m beträgt, muss er vor dem Aufrollen entlang seiner längsten Abmessung gefaltet werden.

5.3.3 Nutzungsbedingungen und Instandhaltung

Es ist für einen angemessenen Schutz, zum Beispiel durch einen Zaun, zu sorgen, damit streunende Haustiere oder Wildtiere (Rehe, Wildschweine, Hunde) keinen Zutritt zur Siloabdeckung haben.

Es müssen jederzeit angemessene Schädlingsbekämpfungsmittel angewendet werden, um Schädlinge wie Ratten, Wiesel und Hermeline usw. von der Folie fernzuhalten.

Wenn der Siloboden eine Neigung in Längsrichtung aufweist, muss mit dem Leeren des Silos immer am tiefsten Punkt begonnen werden.

Ist keine Neigung in Längsrichtung vorhanden (z. B., wenn eine axiale Rinne vorhanden ist), sollte mit der Leerung des Silos am nördlichsten Ende begonnen werden bzw. an dem Ende, das am wenigsten den vorherrschenden Winden und Nässe ausgesetzt ist.

Mit Hilfe der Beschwerung muss die Folie über die gesamte Breite der Entnahmeseite gesichert werden, damit sie nicht durch den Wind angehoben werden kann und Nager ferngehalten werden.

Der Zustand der Silagefolie ist regelmäßig zu überprüfen. Wird eine Beschädigung festgestellt, so müssen unverzüglich geeignete Maßnahmen ergriffen werden, zum Beispiel durch Anbringung einer zusätzlichen Folielage, aber auf keinen Fall darf die ursprüngliche Folie angehoben werden, bevor ein Experte die Ursache des Schadens festgestellt hat.

Wird die Nutzung des Silos unterbrochen, so muss die Entnahmeseite scharf und abgeschrägt sein, sofern möglich, damit durch das Beschwerungsmaterial am Fuß der Entnahmeseite wieder eine gute Abdichtung erreicht wird.

5.3.4 Dauerhaftigkeit von Silagefolie

Die konventionelle erwartete Lebensdauer von Silagefolien muss dem vom Hersteller/Lieferanten angegebenen Wert entsprechen, sofern keine unnatürlichen Wetterbedingungen wie z. B. heftige Hagelstürme auftreten.

Es wird empfohlen, die Silagefolie vor Tieren und ungewöhnlichen Wetterbedingungen zu schützen. Dies kann mit Silagefolien, die im vorherigen Jahr genutzt wurden oder mit Netzen erfolgen.

Für andere Verwendungen wie z. B. zum Abdecken von Strohballen oder zur Lagerung anderer Waren (z. B. Big-bags), besteht die Gefahr, dass die Folie durchbohrt werden kann, vor allem wenn sie auf Grund ungenügender Beschwerung flattert. In solchen Fällen sollte der Hersteller/Lieferant der Folie kontaktiert werden, der eine Folie mit stärkeren mechanischen Eigenschaften empfehlen kann, die für den jeweiligen Einsatzzweck geeignet ist.

5.4 Stretchfolie fürs Ballenwickeln

5.4.1 Verwendung

Stretchfolien werden für die Silage von ballengepresstem Tierfutter durch luftdichte Versiegelung verwendet.

5.4.2 Installationsanleitung und Vorhersehen des Endes der Lebensdauer

5.4.2.1 Anleitung fürs Ballenpressen

Es wird empfohlen, das Ballenpressen durchzuführen, wenn die Trockenmasse des Tierfutters 30 % bis 60 % beträgt.

Es müssen konventionelle Polypropylen-Bindegarne anstelle von Sisal-Bindegarnen verwendet werden.

5.4.2.2 Anleitung fürs Wickeln

Es wird empfohlen die breiteste für den Ballen geeignete Folie zu verwenden.

Breitere Folien verbessern die Luftdichtheit und somit die Konservierung des Tierfutters. Darüber hinaus wird die Flussrate von Folien bei Nutzung der gleichen Folie erhöht.

Das Wickeln sollte vorzugsweise innerhalb von zwei Stunden nach dem Ballenpressen und jedem Fall innerhalb von 6 h nach dem Ballenpressen erfolgen.

Eine Stoßeinwirkung auf Rollen, insbesondere auf flachen Rollenoberflächen, während ihrer Handhabung und Platzierung in der Ballenpresse muss vermieden werden, um Risseinleitungsbereiche zu vermeiden.

Die Anweisungen des Folienherstellers und des Herstellers der Ballenpresse müssen beachtet werden.

Es muss sichergestellt werden, dass die Wickelmaschine korrekt eingestellt und instandgehalten wird (das Vorspannungssystem muss regelmäßig gereinigt werden).

Für runde Ballen mit einem kreisförmigen Boden werden der Mast und die Rollenhalterung an den Ballendurchmesser angepasst. Die Einstellung ist korrekt, wenn die fiktive Achse durch die Mitte der beiden flachen Ballenenden durch die Mitte des Folienbands auf der Rolle geht.

Die Rollen werden an der Vorwickelhalterung so angebracht, dass die Haftfläche der Folie das Tierfutter berührt.

Mindestens sechs Lagen Folie müssen über die gesamte Ballenoberfläche mit einer Abdeckrate zwischen 50 % und 55 % und einem Spannverhältnis zwischen 60 % und 70 % für das Wickeln runder Ballen oder einem Verhältnis zwischen 55 % und 65 % für das Wickeln von Quaderballen angewendet werden, um ein akzeptables Maß an Luftdichtheit zu erreichen und das Tierfutter zu konservieren.

Bei Quaderballen oder dem Wickeln mit einem „3-dimensionalen“ System wird vom Lieferanten der Folie die Bestätigung eingeholt, dass die Folie für diesen Zweck geeignet ist.

VORSICHT – Ballenwickeln darf niemals bei Regenwetter durchgeführt werden, da die Anhaftkraft und die Luftdichtheit reduziert werden.