

	DIN EN 15344	
ICS 13.030.50; 83.080.20	Entwurf	Einsprüche bis 2024-04-02 Vorgesehen als Ersatz für DIN EN 15344:2021-07
Kunststoffe – Kunststoff-Rezyklate – Charakterisierung von Polyethylen(PE)-Rezyklaten; Deutsche und Englische Fassung prEN 15344:2024 Plastics – Recycled plastics – Characterization of Polyethylene (PE) recyclates; German and English version prEN 15344:2024 Plastiques – Plastiques recyclés – Caractérisation des recyclats de polyéthylène (PE); Version allemande et anglaise prEN 15344:2024 Anwendungswarnvermerk Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-02-02 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 40 Seiten DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)		

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15344:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-03-03 AA „Recycling von Kunststoffen in der Kreislaufwirtschaft“ 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 3534-2 siehe DIN ISO 3534-2
ISO 13468-1 siehe DIN EN ISO 13468-1

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

Änderungen

Gegenüber DIN EN 15344:2021-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anwendungsbereich verdeutlicht;
- b) normative Verweisungen aktualisiert;
- c) Abschnitt 3 „Begriffe“ aktualisiert;
- d) Abschnitt 5 „Charakterisierung von PE-Rezyklaten“ einschließlich Tabelle 1 überarbeitet;
- e) Abschnitt 6 präzisiert;
- f) Anhang A überarbeitet (Geräte und Verfahren);
- g) Literaturhinweise aktualisiert;
- h) Dokument redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 13468-1, *Kunststoffe — Bestimmung des Gesamtlichttransmissionsgrades von transparenten Materialien — Teil 1: Einstrahlinstrument*

DIN ISO 3534-2, *Statistik — Begriffe und Formelzeichen — Teil 2: Angewandte Statistik*

– Leerseite –

Februar 2024

prEN 15344

**Kunststoffe – Kunststoff-Rezyklate – Charakterisierung von
Polyethylen(PE)-Rezyklaten**

Plastics – Recycled plastics – Characterization of Polyethylene (PE) recyclates

Plastiques – Plastiques recyclés – Caractérisation des recyclats de polyéthylène (PE)

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Kennbuchstaben und Kurzzeichen	6
5 Charakterisierung von PE-Rezyklaten	6
6 Qualitätssicherung	10
Anhang A (informativ) Verfahren zur Bestimmung von Verunreinigungen	11
A.1 Allgemeines	11
A.2 Kurzbeschreibung	11
A.3 Geräte	11
A.3.1 Verfahren A	11
A.3.2 Verfahren B	11
A.3.3 Verfahren C	11
A.3.4 Verfahren D	11
A.3.5 Gerät für die Sichtprüfung	12
A.4 Durchführung	12
A.4.1 Verfahren A	12
A.4.2 Verfahren B	12
A.4.3 Verfahren C	12
A.4.4 Verfahren D	13
A.5 Auswertung	13
A.6 Prüfbericht	13
Anhang B (normativ) Prüfverfahren zur Bestimmung der Schüttdichte	14
B.1 Allgemeines	14
B.2 Material	15
B.3 Geräte	15
B.4 Vorbereitung der Prüfprobe	15
B.5 Durchführung	15
B.6 Auswertung	15
B.7 Prüfbericht	15
Literaturhinweise	17

Bilder

Bild B.1 — Typische Prüfeinrichtung	14
---	----

Tabellen

Tabelle 1 — Charakterisierung von PE-Rezyklaten	7
---	---

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15344:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 15344:2021 ersetzen.

Dieses Dokument beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 15344:2021:

- der Anwendungsbereich wurde verdeutlicht;
- Abschnitt 2 „Normative Verweisungen“ wurde aktualisiert;
- Abschnitt 3 „Begriffe“ wurde aktualisiert;
- Abschnitt 5, einschließlich Tabelle 1 „Charakterisierung von PE-Rezyklaten“, wurde überarbeitet;
- Abschnitt 6 wurde präzisiert;
- Anhang A wurde überarbeitet (Geräte und Verfahren).

Dieses Dokument ist Teil einer Normenreihe zum Recycling von Kunststoffen die wie folgt aufgebaut ist:

- EN 15342, Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polystyrol(PS)-Rezyklaten
- 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)-Rezyklaten
- EN 15345, Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polypropylen(PP)-Rezyklaten
- EN 15346, Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polyvinylchlorid(PVC)-Rezyklaten
- EN 15347, Kunststoffe — Sortierte Kunststoffabfälle (Teile 1 bis 6)
- EN 15348, Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polyethylenterephthalat(PET)-Rezyklaten
- CEN/TR 15353, Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Leitfaden für die Entwicklung von Normen für Kunststoff-Rezyklate

Einleitung

Das Recycling von Kunststoffabfällen ist ein Verfahren zur Rückgewinnung von Materialien, das dafür vorgesehen ist, Rohstoffe (Primärmaterialien, Wasser, Energie) einzusparen und gleichzeitig jede Emission von Schadstoffen in Luft, Wasser und in den Boden und deren Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu minimieren. Die Umweltauswirkung durch Recyclingverfahren wird über den gesamten Lebenszyklus des Recyclingsystems bewertet (vom Ort der Abfallerzeugung bis hin zur Entsorgung der Endrückstände). Um sicherzustellen, dass das Recycling die umweltverträglichste Möglichkeit für die Behandlung des vorhandenen Abfalls darstellt, sollten vorzugsweise folgende Vorbedingungen erfüllt sein:

- das in Erwägung gezogene Recyclingverfahren sollte geringere Umweltbelastungen zur Folge haben als alternative Möglichkeiten der Rückgewinnung;
- vorhandene oder potentielle Absatzmärkte sollten identifiziert werden, wodurch ein nachhaltiges industrielles Recycling sichergestellt wird;
- die Sammel- und Sortiersysteme sollten gründlich durchdacht und zweckmäßig aufgebaut sein, damit sie recycelbare Fraktionen von Kunststoffabfällen liefern, die hinreichend gut in die vorhandenen Recycling-Technologien passen und sich mit dem (sich verändernden) Bedarf der identifizierten Absatzmärkte, vorzugsweise mit minimalen Kosten für die Gesellschaft, vereinbaren lassen.

Dieses Dokument wurde nach der von CEN zu Umweltaspekten herausgebrachten Anleitung, sowie in Übereinstimmung mit CEN/TR 15353 erarbeitet.

ANMERKUNG CEN/TR 15353 zieht die allgemeinen Umweltaspekte in Betracht, die für das Recyclingverfahren spezifisch sind.

Es ist im Endnutzungsstadium oft unmöglich, bei jedem einzelnen Produkt zurückzuverfolgen, ob es über seinen gesamten Lebenszyklus korrekt verwendet wurde. Da sich die Produkte zeitweilig außerhalb industrieller Kontrolle befanden, besteht die Möglichkeit, dass während dieser Zeit Verunreinigungen mit anderen Werkstoffen entstanden sind, die die Möglichkeiten des Recyclings der Produkte für eine bestimmte Verwendung beeinträchtigen könnten.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument benennt die wichtigsten Eigenschaften und die dazugehörigen Prüfverfahren für die Bewertung von Polyethylen(PE)-Rezyklaten, die für die Produktion von Halbzeugen/Fertigprodukten vorgesehen sind.

Es ist dafür vorgesehen, (Vertrags-)Partner, die sich mit dem Einsatz von PE-Rezyklaten beschäftigen, bei der Einigung auf Spezifikationen für spezifische oder allgemeine Anwendungen zu unterstützen.

Dieses Dokument behandelt weder die Charakterisierung von Kunststoffabfällen, die von der Normenreihe EN 15347 abgedeckt werden, noch Themen zur Rückverfolgbarkeit, die von EN 15343 abgedeckt werden.

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).

ASTM D1895, *Standard Test Methods for Apparent Density, Bulk Factor, and Pourability of Plastic Materials*

ASTM D1921, *Standard Test Methods for Particle Size (Sieve Analysis) of Plastic Materials*

ASTM D6980-17, *Standard Test Method for Determination of Moisture in Plastics by Loss in Weight*

CEN/TS 17627, *Kunststoffe — Rezyklate — Bestimmung des Gehaltes an Feststoffverunreinigungen*

EN 12099, *Kunststoff-Rohrleitungssysteme — Polyethylen-Rohrleitungswerkstoffe und -teile — Bestimmung des Gehalts an flüchtigen Bestandteilen*

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

EN 15346, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polyvinylchlorid(PVC)-Rezyklaten*

EN 15348, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Charakterisierung von Polyethylenterephthalat(PET)-Rezyklaten*

EN 17615, *Kunststoffe — Umweltaspekte — Begriffe*

EN ISO 60, *Kunststoffe — Bestimmung der scheinbaren Dichte von Formmassen, die durch einen gegebenen Trichter abfließen können (Schüttdichte) (ISO 60)*

EN ISO 179-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-1)*

EN ISO 306, *Kunststoffe — Thermoplaste — Bestimmung der Vicat-Erweichungstemperatur (VST) (ISO 306)*

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

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

EN ISO 527-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2)*

E DIN EN 15344:2024-03
prEN 15344:2024 (D)

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

EN ISO 1043-1, *Kunststoffe — Kennbuchstaben und Kurzzeichen — Teil 1: Basis-Polymere und ihre besonderen Eigenschaften (ISO 1043-1)*

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 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1)*

EN ISO 3451-1, *Kunststoffe — Bestimmung der Asche — Teil 1: Allgemeine Verfahren (ISO 3451-1)*

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

EN ISO 11357-1, *Kunststoffe — Dynamische Differenzkalorimetrie (DSC) — Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11357-1)*

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

EN ISO 17855-2, *Kunststoffe — Polyethylen (PE)-Formmassen — Teil 2: Herstellung von Probekörpern und Bestimmung von Eigenschaften (ISO 17855-2:2016)*

EN ISO/CIE 11664-4, *Farbmetrik — Teil 4: CIE 1976 $L^*a^*b^*$ Farbraum (ISO/CIE 11664-4)*

ISO 13468-1, *Plastics — Determination of the total luminous transmittance of transparent materials — Part 1: Single-beam instrument*

ISO 22498, *Plastics — Vinyl chloride homopolymer and copolymer resins — Particle size determination by mechanical sieving*

CEN/TR 15353, *Kunststoffe — Kunststoff-Rezyklate — Leitfaden für die Entwicklung von Normen für Kunststoff-Rezyklate*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN ISO 472, EN 17615 und CEN/TR 15353.

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>

4 Kennbuchstaben und Kurzzeichen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die in EN ISO 1043-1 angegebenen Kennbuchstaben und Kurzzeichen, die Rezyklate betreffen.

5 Charakterisierung von PE-Rezyklaten

Eine Einzelcharge ist die Menge an PE-Rezyklat, die innerhalb der festgelegten Grenzabweichungen homogene Eigenschaften besitzt.

PE-Rezyklate (siehe EN ISO 1043-1) dürfen aus Folgendem bestehen:

- einer polymeren, aus Polyethylen bestehenden Matrix (PE-Gehalt);
- anderen Polymeren, die mit der Polymermatrix verträglich sind;
- Füllstoffen, Pigmenten und anderen Zusatzstoffen;
- Verunreinigungen oder Fremdstoffen in einer Menge, die die Verarbeitbarkeitseigenschaften von PE-Rezyklaten nicht gefährdet.

Die Eigenschaften von PE-Rezyklaten, die für jede Charge (siehe ISO 3534-2) des Rezyklats bestimmt werden müssen, sind in Tabelle 1 aufgeführt. Sie werden in zwei Arten eingeteilt:

- geforderte Eigenschaften, die notwendig sind, um PE-Rezyklate im Allgemeinen zu definieren und die für alle Rezyklate erforderlich sind;
- optionale Eigenschaften, die notwendig sind, um PE-Rezyklate nach Kunden-Spezifikationen und Anwendungen festzulegen.

ANMERKUNG Kunststoffabfälle aus Polyethylen stammen von unterschiedlichen PE-Arten oder -Qualitäten, die Additive zur Modifizierung der Eigenschaften enthalten. Polyethylen wird im Allgemeinen eingeteilt nach PE-HD (Polyethylen hoher Dichte), PE-LD (Polyethylen niedriger Dichte), PE-LLD (lineares Polyethylen niedriger Dichte) und weiteren Polyethylen-Arten, die weniger häufig verwendet werden. Die Eigenschaften und das Leistungsverhalten von Rezyklaten, die von derartigen Abfällen stammen, können von der Art oder der relativen Zusammensetzung der Polyethylenmischungen abhängen, jedoch liegt es nicht im Anwendungsbereich dieses Dokuments, solche Beziehungen zu untersuchen.

Diese Eigenschaften müssen mit den in Tabelle 1 angegebenen Prüfverfahren bewertet werden.

Auf Verlangen des Kunden muss der Lieferant ein Analysenzertifikat übergeben, aus dem die Prüfergebnisse für jede Charge des Rezyklats zu entnehmen sind.

Nach Vereinbarung zwischen Kunde und Lieferant können andere Prüfungen vorgenommen und die Ergebnisse angegeben werden.

Um die rechtskonforme Verwendung des Rezyklats zu vereinfachen, benötigt der Kunde vom Recyclingunternehmen möglicherweise einige Zusatzinformationen zur Zusammensetzung des Rezyklats.

Tabelle 1 — Charakterisierung von PE-Rezyklaten

Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	LDPE ^a	HDPE ^b	Bemerkungen
Allgemeine Angaben					
Produktbezeichnung	—	—	M	M	Angabe von Produktbezeichnung bzw. Referenz.
Äußere Beschaffenheit	—	Sichtprüfung	M	M	Zum Beispiel einfarbig, transparent, gemischt
Materialursprung	—	—	O	O	Die Produktarten angeben, aus denen sich das eingehende Material und die Quelle zusammensetzen: Landwirtschaft, Bauwesen, Verpackungen – Haushalt, Verpackungen – Transport und Industrie, „Haushaltswaren, Hobby, Sport usw.“, Sonstige (genauer angeben).

Tabelle 1 (*fortgesetzt*)

Eigenschaft	Einheit	Prüfverfahren	LDPE ^a	HDPE ^b	Bemerkungen
PIR-/PCR-Gehalt	—	—	0	0	—
Form	—	Sichtprüfung	M	M	Zu den üblichen Formen gehören Pellets, Flocken, Mahlgut, Pulver und Agglomerate, wobei vorzugsweise die maximale Partikelgröße angegeben wird.
Dichte und Partikelgröße					
Partikelgrößenverteilung	g, %	EN 15346, Anhang D EN 15348, Anhang A ISO 22498 ASTM D 1921	-0	0	Ein zusätzliches Sieb (z. B. 0,5 mm) kann nach gemeinsamer Abstimmung mit dem Kunden durch eine Festlegung hinzugefügt werden.
Schüttdichte	g/cm ³	EN ISO 60 für LDPE EN ISO 60 für HDPE als Pellet ASTM D1895, Verfahren C, oder Anhang B für HDPE als Flocken	0	0	Nach Vereinbarung mit dem Kunden durch eine Spezifikation darf jedes alternative Verfahren verwendet werden.
Dichte	g/cm ³	EN ISO 1183-1 EN ISO 17855-2	M	M	—
Pelletgröße	g oder Anzahl	Gewicht von 100 Pellets oder Anzahl der Pellets in 1 g	0	0	—
Viskosität					
Schmelze-Massefließrate (MFR)	g/10 min	EN ISO 1133-1 EN ISO 17855-2	M	M	Falls MFR unter 0,1 g/min fällt, um 15 anzugeben.
Farbe					
Farbe durch Farbmeterik	Messung der L*a*b*-Werte	Farbmeterik nach EN ISO/CIE 11664-4	0	0	Pellets oder spritzgussgeformtes flaches Stück. <i>Beobachter: 10°</i> <i>Lichtart: D65</i>
Transparenz	%	ISO 13468-1	0	—	Die Prüfung darf an einer Platte mit einer Dicke von 200 µm durchgeführt werden, die durch Schmelzpressen von Granulat hergestellt wurde. Nach Vereinbarung mit dem Kunden durch eine Spezifikation darf jedes alternative Verfahren verwendet werden.
Zusammensetzung					
DSC-Thermogramm	%	EN ISO 11357-3 EN ISO 17855-2	0	0	
Aschegehalt	%	EN ISO 3451-1	0	M	Mit dieser Verfahrensweise werden jegliche organische Pigmente zerstört.