

DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK)
DIN-Normenausschuss Lebensmittel und landwirtschaftliche Produkte (NAL)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
DIN-Normenausschuss Wasserwesen (NAW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 24187:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS (Schweden) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 054-03-01 AA „Kunststoffe und Umweltaspekte“ im DIN-Normenausschuss Kunststoffe (FNK).

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

ISO 472	siehe	DIN EN ISO 472
ISO 5667-6	siehe	DIN EN ISO 5667-6
ISO 5667-11	siehe	DIN ISO 5667-11
ISO 5667-13:2011	siehe	DIN EN ISO 5667-13:2011-08
ISO 9276-6:2008	siehe	DIN ISO 9276-6:2012-01
ISO 10870:2012	siehe	DIN EN ISO 10870:2012-10
ISO 14644-1	siehe	DIN EN ISO 14644-1
ISO 16000-34:2018	siehe	DIN ISO 16000-34:2019-01
ISO 18400-203	siehe	DIN ISO 18400-203
ISO 23611-1:2018	siehe	DIN EN ISO 23611-1:2018-10
ISO 23611-2	siehe	DIN EN ISO 23611-2
ISO 23611-3	siehe	DIN EN ISO 23611-3
ISO 23611-4	siehe	DIN EN ISO 23611-4
ISO 23611-5	siehe	DIN EN ISO 23611-5
ISO 23611-6	siehe	DIN EN ISO 23611-6
ISO/IEC 17025:2017	siehe	DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03
ISO/IEC 17043:2010	siehe	DIN EN ISO/IEC 17043:2010-05
ISO/TR 21960:2020	siehe	DIN CEN ISO/TR 21960:2020-03

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 CEN ISO/TR 21960:2020-03, *Kunststoffe in der Umwelt — Aktueller Wissensstand und Methodik (ISO/TR 21960:2020); Englische Fassung CEN ISO/TR 21960:2020*

DIN EN ISO 472, *Kunststoffe — Fachwörterverzeichnis*

DIN EN ISO 5667-6, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 6: Anleitung zur Probenahme aus Fließgewässern*

DIN EN ISO 5667-13:2011-08, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 13: Anleitung zur Probenahme von Schlämmen (ISO 5667-13:2011); Deutsche Fassung EN ISO 5667-13:2011*

DIN EN ISO 10870:2012-10, *Wasserbeschaffenheit — Anleitung zur Auswahl von Probenahmeverfahren und -geräten für benthische Makro-Invertebraten in Binnengewässern (ISO 10870:2012); Deutsche Fassung EN ISO 10870:2012*

DIN EN ISO 14644-1, *Reinräume und zugehörige Reinraumbereiche — Teil 1: Klassifizierung der Luftreinheit anhand der Partikelkonzentration (ISO 14644-1:2015); Deutsche Fassung EN ISO 14644-1:2015*

DIN EN ISO 23611-1:2018-10, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 1: Handauslese und Extraktion von Regenwürmern (ISO 23611-1:2018); Deutsche Fassung EN ISO 23611-1:2018*

DIN EN ISO 23611-2, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 2: Probenahme und Extraktion von Mikroarthropoden (Collembolen und Milben)*

DIN EN ISO 23611-3, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 3: Probenahme und Extraktion von Enchytraeen*

DIN EN ISO 23611-4, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 4: Probenahme, Extraktion und Bestimmung von Boden bewohnenden Nematoden*

DIN EN ISO 23611-5, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 5: Probenahme und Extraktion von Makroinvertebraten (Großwirbellosen) im Boden*

DIN EN ISO 23611-6, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme von Wirbellosen im Boden — Teil 6: Anleitung für die Planung der Probenahme von Wirbellosen im Boden*

DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, *Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2017); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2017*

DIN EN ISO/IEC 17043:2010-05, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen (ISO/IEC 17043:2010); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17043:2010*

DIN ISO 5667-11, *Wasserbeschaffenheit — Probenahme — Teil 11: Anleitung zur Probenahme aus Grundwasserleitern*

DIN ISO 9276-6:2012-01, *Darstellung der Ergebnisse von Partikelgrößenanalysen — Teil 6: Deskriptive und quantitative Darstellung der Form und Morphologie von Partikeln (ISO 9276-6:2008)*

DIN ISO 16000-34:2019-01, *Innenraumluftverunreinigungen — Teil 34: Strategien zur Messung von Schwebstoffen (ISO 16000-34:2018)*

DIN ISO 18400-203, *Bodenbeschaffenheit — Probenahme — Teil 203: Untersuchungen kontaminationsverdächtiger Flächen*

Deutsche Fassung

Grundsätze für die Analyse von Mikroplastik in der Umwelt (ISO 24187:2023)

Principles for the analysis of microplastics present in the
environment (ISO 24187:2023)

Principes d'analyse des microplastiques présents dans
l'environnement (ISO 24187:2023)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 23. Juli 2023 angenommen.

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

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

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



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

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Allgemeine Aspekte	8
5 Allgemeine Anforderungen für alle Analyseschritte	8
6 Identifizierung geeigneter Detektionsverfahren	10
6.1 Allgemeines	10
6.2 Detektionstechniken	10
6.3 Identifizierung des zu erreichenden Ziels	11
7 Wasserproben	11
7.1 Allgemeines	11
7.2 Probenvolumen	12
7.3 Maschenweiten	12
7.4 Filtermaterialien	13
8 Beprobung von terrestrischen, semiterrestrischen und subhydrischen Böden	13
8.1 Allgemeines	13
8.2 Beprobung von terrestrischen Böden	13
8.3 Beprobung von semiterrestrischen Böden	13
8.4 Beprobung von subhydrischen Böden (Sedimenten)	13
9 Luftprobenahme	14
9.1 Innenraumluft	14
9.2 Außenluft	14
10 Beprobung von Schlämmen und sonstigen ähnlichen Materialien	14
11 Beprobung mineralischer und anderer anorganischer Materialien	14
12 Biotaproben	15
13 Probenaufbereitung	15
13.1 Allgemeine Aspekte	15
13.2 Trocknung	15
13.3 Mahlen und Zerreiben	16
13.4 Entfernung anorganischer Stoffe	16
13.5 Entfernung organischer Stoffe	16
14 Datenverarbeitung	16
14.1 Allgemeine Aspekte	16
14.2 Interpretation eines einzelnen Spektrums/Chromatogramms	17
14.3 Interpretation von großen Spektren-/Chromatogramm-Datensätzen	17
15 Qualitätssicherungsaspekte der Analytik	17
15.1 Referenzmaterialien	17
15.2 Durchführung von Ringversuchen	19
Anhang A (informativ) Erweiterte Datenverarbeitung	21
A.1 Einführung in die erweiterte Datenverarbeitung	21
A.2 Verfahren zur Bestimmung von Partikelanzahl und -größen (spektroskopische Verfahren)	22
A.2.1 Bestimmung der chemischen Struktur	22
A.2.2 Räumliche Analyse von Partikelkonturen	22
A.3 Verfahren zur Bestimmung des Massengehalts (thermoanalytische und chemische Verfahren)	23
A.3.1 Bestimmung der chemischen Struktur	23
A.3.2 Quantifizierung des Massengehalts	23

A.4 Allgemeine Empfehlungen für die Auswertung von Datenbanken und Datenverarbeitungsansätze 23

A.4.1 Klassifizierung 24

A.4.2 Regression 25

A.5 Datendateiformate 25

A.6 Praktisches Beispiel für die Berechnung von Klassifizierungsleistungsmaßen 25

Literaturhinweise 27

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Wechselbeziehungen bei der Mikrokunststoff-Analyse in Umwelt- und zugehörigen Matrices 8

Tabellen

Tabelle 1 — Partikelgrößenklassifizierung 9

Tabelle A.1 — Vergleich von Ansätzen des maschinellen Lernens 22

Tabelle A.2 — Vergleich von Ansätzen zur räumlichen Analyse 23

Tabelle A.3 — Offene Datendateiformate 25

Tabelle A.4 — Praktisches Beispiel: Wahrheitsmatrix (Konfusionsmatrix) 26

Tabelle A.5 — Praktisches Beispiel: Leistungsmaße 26

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 24187:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61 „Plastics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von SIS gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2024, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2024 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

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

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO 24187:2023 wurde von CEN als EN ISO 24187:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Directives, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Directives, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

ISO weist auf die Möglichkeit hin, dass die Anwendung dieses Dokuments mit der Verwendung eines oder mehrerer Patente verbunden sein kann. ISO bezieht jedoch in dieser Hinsicht keinerlei Stellung bezüglich Nachweis, Gültigkeit oder Anwendbarkeit jeglicher beanspruchten Patentrechte. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Dokuments lag ISO [eine/keine] Mitteilung über ein Patent bzw. mehrere Patente vor, welche/s zur Umsetzung dieses Dokuments erforderlich sein könnte/n. Anwender werden jedoch darauf hingewiesen, dass dies möglicherweise nicht der aktuelle Informationsstand ist. Dieser kann jedoch der Patentdatenbank unter www.iso.org/patents entnommen werden. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 61, *Plastics*, Unterkomitee SC 14, *Environmental aspects*, in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Komitee für Normung (CEN), Technisches Komitee CEN/TC 249, *Kunststoffe*, in Übereinstimmung mit der Vereinbarung zur technischen Zusammenarbeit zwischen ISO und CEN (Wiener Vereinbarung) erarbeitet.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Die Analyse von Kunststoffen und Mikrokunststoffen ist im Vergleich zu anderen Bereichen der Umweltanalyse ein neues Arbeitsgebiet. Es existiert eine große Anzahl wissenschaftlicher Veröffentlichungen, die jedoch keinen einheitlichen Analyseansatz anwenden, was einen Vergleich der Ergebnisse erschwert.

Dieses Dokument legt wichtige Grundsätze für die Untersuchung von Mikrokunststoffen in der Umwelt dar, die bei der anschließenden Entwicklung spezifischer Verfahren für Probenahme, Probenaufbereitung und Detektion berücksichtigt werden sollten. Eine große Zahl der Grundsätze, die in diesem Dokument beschrieben werden, kann analog auf andere Matrices und Produkte, einschließlich Lebensmittel und Trinkwasser, angewendet werden. Das Ziel besteht darin, einen möglichst harmonisierten Bestand von Verfahren und Anmerkungen zu unterbreiten und diesen zur Anwendung in Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung zur Verfügung zu stellen.

Was für die Analytik gilt, gilt gleichermaßen auch für die Begriffsdefinitionen. Einerseits beruhen die in diesem Dokument verwendeten Begriffe auf den im Fachgebiet bestehenden Definitionen, andererseits wurden aber auch analytische Anforderungen berücksichtigt. Dies gilt z. B. für den Begriff „große Mikrokunststoffe“. Die zu untersuchende Partikelgröße steht in engem Zusammenhang mit dem zu wählenden Detektionsverfahren. Im Zuge zukünftiger spezifischer Arbeiten kann es notwendig sein, bestehende Definitionen leicht abzuändern und sie an neue Erkenntnisse und Anforderungen anzupassen.

Hinsichtlich der Definitionen, einschließlich des Konzepts der Größenklassen, wird darauf hingewiesen, dass die Diskussion in verschiedenen technischen Ausschüssen der ISO und anderen Normungsgremien fortgesetzt wird. Die Definitionen in diesem Dokument geben den Stand in ISO TC 61/SC 14 wieder. Die in diesem Dokument gewählten Definitionen sind Anpassungen aus ISO/TR 21960:2020. Die Klassifizierung beruht auf den metrischen Größen und zugehörigen Bezeichnungen. Der Begriff „Mikrokunststoff“ ist somit von der Einheit „Mikrometer“ abgeleitet.

ANMERKUNG Mikrokunststoffe können aus unterschiedlichen Quellen stammen, die in diesem Dokument nicht explizit aufgeführt sind, wie z. B. Textilien, Farben und Lacke sowie Reifen.