

DIN EN 15051-3



ICS 13.040.30

Einsprüche bis 2024-08-21
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 15051-3:2014-03

Entwurf

**Exposition am Arbeitsplatz –
Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern –
Teil 3: Verfahren mit kontinuierlichem Fall;
Deutsche und Englische Fassung prEN 15051-3:2024**

Workplace exposure –
Measurement of the dustiness of bulk materials –
Part 3: Continuous drop method;
German and English version prEN 15051-3:2024

Exposition sur les lieux de travail –
Mesure du pouvoir de resuspension des matériaux pulvérulents en vrac –
Partie 3: Méthode de la chute continue;
Version allemande et anglaise prEN 15051-3:2024

Anwendungswarnvermerk

Dieser Entwurf mit Erscheinungsdatum 2024-06-21 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 nasg@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 Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG), 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 32 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)

Nationales Vorwort

Das Dokument prEN 15051-3:2024 wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Die Mitarbeit von DIN in der zuständigen Arbeitsgruppe des Technischen Komitees CEN/TC 137 wird über den Arbeitskreis NA 095-03-01-01 AK „Staub“ des Arbeitsausschusses „Messstrategien und Anforderungen an Messverfahren“ (NA 095-03-01 AA) im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) wahrgenommen.

Die Erstellung der vorliegenden Norm erfolgte im Rahmen des an CEN, CENELEC und ETSI erteilten Normungsauftrags M/461 für Normungsaktivitäten hinsichtlich Nanotechnologie und Nanomaterialien.

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 internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2768-1	siehe	DIN ISO 2768-1
ISO 15767	siehe	DIN ISO 15767

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 15051-3:2014-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Einleitung zur besseren Erläuterung des Zwecks der Prüfung des Staubungsverhaltens überarbeitet;
- b) Grenzabweichung der relativen Luftfeuchte in 4.3 von $(50 \pm 10) \%$ auf $(50 \pm 5) \%$ verringert;
- c) neuer Unterabschnitt 5.8 zur Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ) im Zusammenhang mit dem Wägen der Filter aufgenommen;
- d) Norm redaktionell überarbeitet.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2768-1, *Allgemeintoleranzen; Toleranzen für Längen- und Winkelmaße ohne einzelne Toleranzeintragung*

DIN ISO 15767, *Arbeitsplatzatmosphäre — Kontrolle und Charakterisierung der Unsicherheit beim Wägen von gesammelten Aerosolen*

– Leerseite –

Juni 2024

prEN 15051-3

**Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern –
Teil 3: Verfahren mit kontinuierlichem Fall**

Workplace exposure – Measurement of the dustiness of bulk materials – Part 3: Continuous drop method

Exposition sur les lieux de travail – Mesure du pouvoir de resuspension des matériaux pulvérulents en vrac –
Partie 3: Méthode de la chute continue

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Konditionierung des Schüttguts	6
4.2.1 „Wie erhalten“-Zustand	6
4.2.2 Festlegungen für die Konditionierung	6
4.3 Überprüfung der Probe und Regelung der Umgebungsbedingungen	6
4.4 Feuchtigkeitsgehalt („Gutfeuchte“)	6
4.5 Schüttdichte	7
4.6 Durchführung der Prüfung	7
4.7 Wiederholungsprüfungen	7
4.8 Hausinternes/Prüfpulver	7
4.9 Angabe der Ergebnisse	7
5 Verfahren mit kontinuierlichem Fall	7
5.1 Beschreibung der Prüfeinrichtung	7
5.2 Filter	9
5.3 Zusatzausrüstung	9
5.4 Vorbereitung der Untersuchungsprobe	10
5.5 Vorbereitung der Prüfeinrichtung	10
5.6 Durchführung der Prüfung	10
5.7 Wägen der Filter	11
5.8 Nachweisgrenze (LOD) und Bestimmungsgrenze (LOQ)	11
5.9 Bestimmung der Massenanteile an einatembarem und alveolengängigem Staub	11
6 Bewertung des Staubungsverhaltens	12
7 Prüfbericht	12
Literaturhinweise	14

Bilder

Bild 1 — Schematische Darstellung der Prüfeinrichtung für das Verfahren mit kontinuierlichem Fall	8
---	---

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifikation für das Staubungsverhalten nach dem Verfahren mit kontinuierlichem Fall	12
--	----

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15051-3:2024) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument ersetzt EN 15051-3:2013.

prEN 15051-3:2024 beinhaltet die folgenden wesentlichen technischen Änderungen im Vergleich zu EN 15051-3:2013:

- die Einleitung wurde überarbeitet, um den Zweck der Prüfung des Staubungsverhaltens besser zu erläutern;
- 4.3: Änderung bei der Toleranz der relativen Luftfeuchte (RH): Bisher war die RH auf (50 ± 10) % festgelegt; jetzt ist sie auf (50 ± 5) % festgelegt;
- 5.8: Nachweisgrenze (LOD, en: limit of detection) und Bestimmungsgrenze (LOQ, en: limit of quantification) wurden für die Bestimmung und Angabe von LOD und LOQ des Wägens der Filter und die 80-ppi- und 20-ppi-Schäume hinzugefügt.

EN 15051, *Exposition am Arbeitsplatz – Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Anforderungen und Auswahl der Prüfverfahren*
- *Teil 2: Verfahren mit rotierender Trommel*
- *Teil 3: Verfahren mit kontinuierlichem Fall*

Einleitung

Dieses Dokument befasst sich speziell mit den Einzelheiten der Auslegung und Ausführung des Prüfverfahrens mit kontinuierlichem Fall, mit dem das Staubungsverhalten von festem Schüttgut im Hinblick auf die gesundheitsrelevanten Massenfraktionen kategorisiert wird.

Die Werte des Staubungsverhaltens eines spezifischen Verfahrens können verwendet werden, um Pulver miteinander zu vergleichen und einzustufen und sind zudem nützlich zum Zwecke der konstruktionsbedingten Sicherheit und der Risikobeurteilung. Die Kategorisierung des Staubungsverhaltens dient dazu, die Anwender (z. B. Produzenten, Hersteller, Fachkräfte für Arbeitshygiene und Beschäftigte) über das Potential von Staubbemissionen zu informieren, die bei Handhabung oder Aufbereitung von Schüttgut am Arbeitsplatz auftreten. Die Hersteller des Schüttguts erhalten durch die Kategorisierung Informationen, die für eine Verbesserung der Produkte nützlich sein können. Ferner ist es den Personen, die Schüttgüter handhaben, mithilfe der Kategorisierung möglich, den Einfluss von Vorbehandlungen einzuschätzen und weniger staubende Produkte, sofern verfügbar, auszuwählen. Es besteht auch die Möglichkeit, dass unterschiedliche Industriezweige ihre eigenen Kategorisierungssysteme entwickeln können, wobei sie experimentell bestimmte Werte des Staubungsverhaltens des jeweiligen Schüttguts verwenden können.

Jedoch messen Prüfverfahren zum Staubungsverhalten den Staub an der Quellemission und berücksichtigen nicht den Transport der Schwebepartikel innerhalb einer Arbeitsplatzumgebung zum Atembereich der Beschäftigten. Konzentrationen von alveolengängigem oder einatembarem Staub in der Arbeitsplatzluft, die aus der Verarbeitung und Handhabung von Schüttgütern resultieren, sind von einer Vielzahl von Faktoren abhängig (z. B. Umgebungsfaktoren, verwendete Menge, technische Schutzmaßnahmen, Transport von Partikeln von der Quelle zum Atembereich der Beschäftigten, Art der Tätigkeiten). Deshalb geben die Werte des Staubungsverhaltens keinen Aufschluss über die Konzentrationen der Exposition am Arbeitsplatz.

Bei dem Prüfverfahren werden Proben gewonnen, an denen eine chemische Analyse der Inhaltsstoffe durchgeführt werden kann, auch wenn die Analyse des von Schüttgütern freigesetzten Staubs (mit Ausnahme der gesundheitsrelevanten Fraktionen) in diesem Dokument nicht ausführlich behandelt wird. Es ist jedoch wichtig zu verstehen, dass sich bei einem Gemisch der prozentuale Massenanteil einer Substanz im Schüttgut unterscheidet (geringer oder höher ist) vom prozentualen Massenanteil derselben Substanz im mit Sammlern für alveolengängige und einatembare Fraktionen durch kontinuierlichen Fall gesammelten Staub.

Dieses Dokument wurde ursprünglich auf der Grundlage der Ergebnisse des europäischen Projekts SMT4-CT96-2074 „Development of a Method for Dustiness Testing“ (siehe [1]) erstellt. Im Rahmen dieses Projekts wurde das Staubungsverhalten von 12 Schüttgütern untersucht, um ein möglichst breit gefasstes Spektrum an Schüttgütern zu prüfen, d. h. Größenordnung des Staubungsverhaltens, industrieller Anwendungsbereich, chemische Zusammensetzung und Teilchengrößenverteilung. In der ersten Überarbeitung wurden wichtige Anregungen von Normanwendern aus der Industrie (z. B. Industrial Minerals Association) und eine Anzahl von Forschungsarbeiten (zum Beispiel [2] und [3]) sowie auch die stetig wachsende Datenbank mit Ergebnissen zum Staubungsverhalten berücksichtigt. In dieser überarbeiteten Fassung wurden die Leistung und Merkmale der Metallfilterschäume für die Probenahme der alveolengängigen Fraktion sowie wichtige Anregungen von Normanwendern aus der Industrie berücksichtigt.

Für die Bestimmung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern, die möglicherweise Nanoobjekte und deren Agglomerate und Aggregate (NOAA) enthalten oder freisetzen, mittels des Verfahrens mit rotierender Trommel sollte die Normenreihe EN 17199 [8] [9] herangezogen werden.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Prüfverfahren mit kontinuierlichem Fall sowie die entsprechende Prüfeinrichtung fest, die bei der reproduzierbaren Erzeugung von Staub aus einem Schüttgut unter Normbedingungen angewendet wird; außerdem wird die Messung der einatembaren und alveolengängigen Massenanteile an Staub festgelegt, gegebenenfalls unter Verweisung auf bestehende Dokumente (siehe Abschnitt 6).

Das Verfahren mit kontinuierlichem Fall zielt darauf ab, Stauberzeugungsprozesse zu simulieren, die bei Arbeitsschritten mit kontinuierlichem Fall entstehen (Fördern, Ablassen, Füllen, Nachfüllen, Wägen, Füllen in Säcke, Dosieren, Beladen, Entladen usw.) und bei denen Staub beim Fallen durch Windrichtung freigesetzt wird. Das Verfahren kann dahingehend abgeändert werden, dass auch die thorakale Fraktion gemessen wird, wobei dieses modifizierte Verfahren jedoch in diesem Dokument nicht beschrieben ist. Von dem in EN 15051-2 [4] vorgestellten Verfahren mit rotierender Trommel unterscheidet sich das in diesem Dokument beschriebene Verfahren dadurch, dass das Schüttgut nur einmal, jedoch kontinuierlich, fällt, während in EN 15051-2 dasselbe Schüttgut wiederholt fällt.

Ferner legt dieses Dokument die Umgebungsbedingungen, den Umgang mit den Proben und die Analyseverfahren sowie die Verfahren zur Berechnung und Darstellung der Ergebnisse fest. Um eine genormte Grundlage für die Angabe und Weiterleitung der Ergebnisse an die Anwender von Schüttgütern zu schaffen, wird ein Kategorisierungssystem für das Staubungsverhalten festgelegt.

Dieses Dokument gilt für pulverförmige, granuliert oder pelletierte Schüttgüter.

Dieses Dokument gilt nicht für die Prüfung von Staub, der bei der mechanischen Behandlung fester Schüttgüter (z. B. beim Schneiden, Brechen) freigesetzt wird.

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 1540, *Exposition am Arbeitsplatz — Terminologie*

EN 13205-1, *Exposition am Arbeitsplatz — Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Sammlern für die Messung der Konzentration luftgetragener Partikel — Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

EN 15051-1, *Exposition am Arbeitsplatz — Messung des Staubungsverhaltens von Schüttgütern — Teil 1: Anforderungen und Auswahl der Prüfverfahren*

ISO 2768-1, *General tolerances — Part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerance indications*

EN ISO 13137, *Arbeitsplatzatmosphäre — Pumpen für die personengetragene Probenahme von chemischen und biologischen Arbeitsstoffen — Anforderungen und Prüfverfahren (ISO 13137)*

ISO 15767, *Workplace atmospheres — Controlling and characterizing uncertainty in weighing collected aerosols*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1540 und EN 15051-1.

ANMERKUNG Insbesondere werden in diesem Dokument die folgenden Begriffe aus EN 1540 verwendet: Schwebstaub, Staubungsverhalten, Massenanteil an Staub, einatembare Fraktion, Nachweisgrenze, Bestimmungsgrenze, alveolengängige Fraktion, thorakale Fraktion und gesundheitsrelevante Fraktionen.

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

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

4 Anforderungen

4.1 Allgemeines

Es sind die in EN 15051-1, Abschnitt 5, beschriebenen Prüfverfahren anzuwenden.

4.2 Konditionierung des Schüttguts

4.2.1 „Wie erhalten“-Zustand

Für die Charakterisierung des Schüttguts unter Arbeitsplatzbedingungen muss das Schüttgut in der in Verkehr gebrachten oder von dem anschließenden Nutzer verwendeten Form in luftdichten Behältern an die Organisation geliefert werden, die die Prüfung des Staubungsverhaltens durchführt. Das Material muss in dem erhaltenen Zustand geprüft werden.

4.2.2 Festlegungen für die Konditionierung

Für genormte Prüfungen und Quervergleiche müssen Prüfmaterialien vor der Prüfung bei einer relativen Feuchte (RH) von $(50 \pm 5) \%$ konditioniert werden, bis sie ein stabiles Gewicht erreichen. Die Konditionierungszeit hängt von der Menge des zu konditionierenden Schüttguts ab und muss mindestens 48 h betragen, wenn der Gewichtsausgleich unbekannt ist. Falls das Prüfverfahren eine große Menge des Schüttguts erfordert, muss das Schüttgut während der Konditionierung in kleinere Mengen aufgeteilt werden, um die der konditionierten Luft ausgesetzte Fläche des Materials zu vergrößern (siehe ISO 14488 [5]).

Eine zusätzliche Konditionierung der Probenahmefilter kann erforderlich sein, wenn sich die Bedingungen bei der Übertragung erheblich von den oben angegebenen Bereichen unterscheiden.

4.3 Überprüfung der Probe und Regelung der Umgebungsbedingungen

Schüttgüter mit großer wirksamer Oberfläche sind empfindlich gegenüber den Umgebungsbedingungen, z. B. der relativen Luftfeuchte, der Temperatur und elektrostatischen Effekten, aber auch gegenüber ihrer eigenen Gutfeuchte, ihrer Verdichtung und Agglomeration. Um exakte Ergebnisse zu erreichen, muss die Prüfatmosphäre daher innerhalb eines schmalen Temperatur- und Luftfeuchtebereichs liegen. Die Umgebungsbedingungen müssen in allen Fällen dokumentiert werden.

Folgende Prüfbedingungen sind anzuwenden:

- relative Luftfeuchte (RF): $(50 \pm 5) \%$;
- Temperatur: $(21 \pm 3) ^\circ\text{C}$.

Die Prüfeinrichtung muss elektrisch geerdet sein.

ANMERKUNG In vielen Fällen kann eine gesonderte Bestimmung der Teilchengröße wertvolle Informationen bieten.

4.4 Feuchtigkeitsgehalt („Gutfeuchte“)

Die Gutfeuchte des Schüttguts muss nach dem in EN 15051-1, 5.5 und Anhang A, angegebenen Verfahren bestimmt und dokumentiert werden.