

DIN EN 17289-2

ICS 13.040.30

Einsprüche bis 2019-04-01

Entwurf

**Charakterisierung von Schüttgütern –
Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an
kristallinem Quarz –
Teil 2: Berechnungsverfahren;
Deutsche und Englische Fassung prEN 17289-2:2019**

Characterization of bulk materials –
Determination of a sizewighted fine fraction and crystalline silica content –
Part 2: Calculation method;
German and English version prEN 17289-2:2019

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-02-01 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm 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, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 29 Seiten

DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17289-2:2019) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN (Deutschland) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 095-03-01-01 AK „Staub“ im DIN-Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) verantwortlich.

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 1183-1	siehe	DIN EN ISO 1183-1
ISO 15901-1	siehe	DIN ISO 15901-1

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

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

DIN ISO 15901-1, *Porengrößenverteilung und Porosität von Feststoffen — Bestimmung mittels Quecksilberporosimetrie und Gasadsorption — Teil 1: Quecksilberporosimetrie*

Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz — Teil 2: Berechnungsverfahren

*Characterization of bulk materials — Determination of a sizeweighted fine fraction and crystalline silica content —
Part 2: Calculation method*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	7
5 Annahmen	7
6 Bestimmung von SWFF und SWFF _{CS} durch Berechnung	7
Anhang A (informativ) Bestimmung der größengewichteten Feinfraktion (SWFF) von Diatomeenerde (DE) durch Berechnung	9
A.1 Allgemeines	9
A.2 Kategorien von Diatomeenerde	9
A.3 Ausrüstung und Verbrauchsmaterialien	9
A.4 Verfahren	10
A.4.1 Bestimmung der Skelettdichte	10
A.4.2 Bestimmung des intrapartikulären Porenvolumens und der Porosität innerhalb der Partikel	10
A.4.3 Berechnung der effektiven Dichte	11
A.4.4 Analyse der Partikelgröße	11
A.5 Bestimmung der SWFF durch Berechnung	12
A.6 Bestimmung der SWFF _{CS}	12
A.7 Beispiel	12
Literaturhinweise	14

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 17289-2:2019) 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.

Einleitung

In der Industrie für Industriemineralien wurde ein Verfahren zur Bestimmung der „größengewichteten relevanten Feinfraktion“ im Schüttgut entwickelt. Dieses Verfahren liefert den Anwendern die notwendigen Informationen und erlaubt ihnen, Schüttgüter durch Messung der Feinfraktion zu vergleichen, damit sie die sichersten Materialien auswählen können. Es wurde in der Industrie und von Instituten bisher unter dem Akronym SWeRF eingesetzt. Die EN 17289 (alle Teile) basiert auf diesem industriellen Verfahren und beschreibt die Analyseverfahren zur Bestimmung des Unterschieds zwischen Materialien mit grobem Quarz und feinem Quarz, z. B. Sand im Vergleich zu Mehl.

Da weitere Aktivitäten mit dem Material (absichtlich oder auf andere Art) die Partikelgrößenverteilung ändern können, kann sich auch die größengewichtete Feinfraktion ändern. Daher wird mit dem Verfahren (bezüglich Gewichts-Prozenten im Schüttgut) beides berichtet, der Gesamt-CS und die geschätzte größengewichtete Feinfraktion des CS.

Konventionen wie in EN 481 beschrieben können als Eingabe für dieses Dokument verwendet werden. Die Ergebnisse dieses Dokuments beziehen sich jedoch nicht auf die alveolengängige Fraktion und können nicht für Messungen der Arbeitsplatzbelastung verwendet werden.

In EN 17289 (alle Teile) werden zwei Vorgehensweisen beschrieben, mit denen die größengewichtete Feinfraktion (SWFF) in Schüttgütern abgeschätzt werden kann. Beschrieben wird auch, wie die SWFF nach der Separation weiter analysiert werden kann, um den Gehalt an kristallinem Quarz (SWFF_{CS}) zu messen. Das Verfahren kann für den Vergleich der Feinfraktionen in verschiedenen Schüttgutproben verwendet werden. In EN 17289 (alle Teile) wird der Begriff Feinfraktion verwendet, um anzugeben, dass keine luftgetragenen Partikel analysiert werden, sondern der Anteil der Partikel in einem Schüttgut bewertet wird, die aufgrund von deren Partikelgröße ein Potenzial haben, alveolengängig zu sein, wenn diese in die Luft gelangen sollten.

Nach EN 17289 (alle Teile) ist es auch erlaubt, die größengewichtete Feinfraktion von kristallinem Quarz (SWFF_{CS}) in Schüttgütern als Massenanteil in Prozent zu bewerten, wenn die separierte Fraktion anschließend mit einem geeigneten Verfahren analysiert wird.

Bei einem Vergleich ähnlicher Schüttgüter, bei denen die Partikelgrößenverteilung die einzige Variable ist, kann die SWFF nützliche Informationen für die Materialauswahl liefern. Beispielsweise kann, von allen anderen Faktoren abgesehen, ein Schüttgut mit einem niedrigeren SWFF-Wert ein geringeres Risiko hinsichtlich einer möglichen Exposition im Beruf darstellen. Für die tatsächliche Exposition am Arbeitsplatz spielt die Handhabung usw. des Materials eine wesentliche Rolle.

Die Konzentrationen von alveolengängigem Staub oder alveolengängigem kristallinem Quarz (en: respirable crystalline silica, RCS) in der Luft am Arbeitsplatz, die von der Verarbeitung und Handhabung von Schüttgütern herrühren, hängen von vielen verschiedenen Faktoren ab und können nicht anhand von SWFF- oder SWFF_{CS}-Werten abgeschätzt werden. SWFF- und SWFF_{CS}-Werte sind nicht für die Beurteilung der Exposition im Beruf zu verwenden, da diese in keinem Zusammenhang mit der Exposition im Beruf stehen.

Die Bewertung von Schüttgütern mittels der SWFF ergänzt die Bestimmung des Staubungsverhaltens nach EN 15051-1 [1].

Der Unterschied zwischen EN 17289 (alle Teile) und EN 15051-1 besteht darin, dass die SWFF den Feinanteil in einem Schüttgut quantifiziert, während das Staubungsverhalten den alveolengängigen, thorakalen und einatembaren Staub quantifiziert, der nach einer bestimmten Aktivität aus dem Schüttgut in die Luft gelangt (das Staubungsverhalten charakterisiert das Material in Bezug auf die Arbeitsplatzatmosphäre beim Arbeiten mit dem Schüttgut).

EN 17289 *Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz* besteht aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Allgemeine Information und Auswahl der Prüfverfahren*
- Teil 2: *Berechnungsverfahren*
- Teil 3: *Sedimentationsverfahren*

Teil 1 enthält Information zur Auswahl des am besten geeigneten Verfahrens sowie eine Anleitung zur Bestimmung von kristallinem Quarz. Ein Berechnungsverfahren auf Grundlage der Partikelgrößenverteilung ist in Teil 2 beschrieben. In Teil 3 wird ein Verfahren beschrieben, das die Sedimentation nutzt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Bestimmung der großengewichteten Feinfraktion (SWFF) und der großengewichteten Feinfraktion von kristallinem Quarz (SWFF_{CS}) bei Schüttgütern durch Berechnung fest. Das Dokument beschreibt auch die Annahmen und Voraussetzungen, die zu erfüllen sind, damit dieses Verfahren gültig ist.

Der Zweck dieses Dokuments besteht darin, Anwendern die Bewertung von Schüttgütern hinsichtlich deren großengewichteter Feinfraktion und des Gehalts an kristallinem Quarz zu ermöglichen.

Das Berechnungsverfahren ist nur anwendbar, sofern Experimente gezeigt haben, dass die Ergebnisse für dieses bestimmte Schüttgut korrekt sind und durchweg den Ergebnissen der Sedimentation, wie in prEN 17289-3:2018 beschrieben, entsprechen oder höher sind.

Zur Probenvorbereitung und zur Bestimmung von kristallinem Quarz durch XRD und FT-IR siehe prEN 17289-1:2018.

Ein spezifisches Verfahren zur Bewertung des SWFF für Schüttgüter aus Diatomeenerde ist in Anhang A angegeben. Aufgrund der inneren Porosität von Diatomeenerde sind die in diesem Dokument enthaltenen allgemeinen Anweisungen dahingehend angepasst, die effektive Dichte des Materials zu berücksichtigen.

Dieses Dokument gilt für Schüttgüter, die vollständig untersucht und validiert wurden. Die Kriterien für die Materialien sind in prEN 17289-3:2018 beschrieben. Dazu gehören Industriemineralien, die kristallines Siliciumdioxid enthalten können, wie Quarz, Ton, Kaolin, Talk, Feldspat, Glimmer, Cristobalit, Vermiculit, Diatomeenerde, Baryt, Andalusit, Eisenerz, Chromit usw.

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 1540:2011, *Exposition am Arbeitsplatz — Terminologie*

EN 481, *Arbeitsplatzatmosphäre — Festlegung der Teilchengrößenverteilung zur Messung luftgetragener Partikel*

prEN 17289-1:2019, *Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung der großengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz — Teil 1: Allgemeine Informationen und Auswahl der Prüfverfahren*

prEN 17289-3:2019, *Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung der großengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz — Teil 3: Sedimentationsverfahren*

ISO 1183-1, *Plastics — Methods for determining the density of non-cellular plastics — Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration*

ISO 13317-1, *Determination of particle size distribution by gravitational liquid sedimentation methods — Part 1: General principles and guidelines*

ISO 13317-2, *Determination of particle size distribution by gravitational liquid sedimentation methods — Part 2: Fixed pipette method*

ISO 13320, *Particle size analysis — Laser diffraction methods*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1540:2011 und prEN 17289-1:2019.

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

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

4 Symbole und Abkürzungen

CS	kristalliner Quarz (en: Crystalline Silica)
DE	Diatomeenerde (en: Diatomaceous Earth)
PSD	Partikelgrößenverteilung (en: Particle Size Distribution)
PSDD	Dichteverteilung der Partikelgrößen (en: Particle Size Density Distribution)
SWFF	größengewichtete Feinfraktion (en: Size Weighted Fine Fraction)
SWFF _{CS}	größengewichtete Feinfraktion von kristallinem Quarz (en: Size Weighted Fine Fraction of crystalline silica)

5 Annahmen

Dieses Berechnungsverfahren basiert auf folgenden Annahmen:

- Der dynamische Formfaktor wird bei der Bestimmung der Partikelgrößenverteilung mit anderen Verfahren als den auf Sedimentation basierenden Verfahren nicht beachtet;
- Es wird davon ausgegangen, dass die verschiedenen Materialien in einem Gemisch die gleiche Partikelgrößenverteilung aufweisen. Ist dies nicht der Fall, muss eine Trennung mit Hilfe des Sedimentationsverfahrens durchgeführt werden;
- Die Teilprobe ist repräsentativ für das Schüttgut.

6 Bestimmung von SWFF und SWFF_{CS} durch Berechnung

Die SWFF einer Probe wird berechnet, indem zunächst die Partikelgrößenverteilung durch Laserbeugung nach ISO 13320 oder die Schwerkraft-Flüssigkeitssedimentation mit Hilfe von Röntgenstrahlen nach ISO 13317-1 und ISO 13317-2 bestimmt wird.

Eine Größengewichtung wird basierend auf der in EN 481 angegebenen Wahrscheinlichkeitsfunktion angewendet, d. h. der Wahrscheinlichkeitsfunktion für Partikel, die beim Einatmen die Alveolen erreichen, siehe Gleichung (1).

$$SWFF = \int_{D_{ae}=0}^{D_{ae}=\infty} P \cdot SDD(D_{ae}) \times P(D_{ae}) dD_{ae} \quad (1)$$