

## DIN EN 17289-1



ICS 13.040.30

**Charakterisierung von Schüttgütern –  
Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an  
kristallinem Quarz –  
Teil 1: Allgemeine Information und Auswahl der Prüfverfahren;  
Deutsche Fassung EN 17289-1:2020**

Characterization of bulk materials –  
Determination of a size-weighted fine fraction and crystalline silica content –  
Part 1: General information and choice of test methods;  
German version EN 17289-1:2020

Caractérisation des matériaux en vrac –  
Détermination de la fraction fine pondérée par taille et de la teneur en silice cristalline –  
Partie 1: Informations générales et choix des méthodes d'essai;  
Version allemande EN 17289-1:2020

Gesamtumfang 37 Seiten

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

## **Nationales Vorwort**

Dieses Dokument (EN 17289-1:2020) 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.

Für das in diesem Dokument zitierte Dokument wird im Folgenden auf das entsprechende deutsche Dokument hingewiesen:

ISO 13528:2015      siehe      DIN ISO 13528:2020-09

Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass die im Abschnitt „Literaturhinweise“ zitierte Norm DIN 53804-1 im Oktober 2018 ersatzlos zurückgezogen wurde.

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

## **Nationaler Anhang NA (informativ)**

### **Literaturhinweise**

DIN ISO 13528:2020-09, *Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche (ISO 13528:2015, korrigierte Fassung 2016-10-15); Text Deutsch und Englisch*

Deutsche Fassung

Charakterisierung von Schüttgütern —  
Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des  
Anteils an kristallinem Quarz —  
Teil 1: Allgemeine Information und Auswahl der  
Prüfverfahren

Characterization of bulk materials —  
Determination of a size-weighted fine fraction and  
crystalline silica content —  
Part 1: General information and choice of test methods

Caractérisation des matériaux en vrac —  
Détermination de la fraction fine pondérée par taille et  
de la teneur en silice cristalline —  
Partie 1: Informations générales et choix  
des méthodes d'essai

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Oktober 2020 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     |
| Einleitung .....                                                                                                                                                  | 5     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                                         | 7     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                                                    | 7     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                                                  | 7     |
| 4 Symbole und Abkürzungen .....                                                                                                                                   | 10    |
| 5 Prüfverfahren .....                                                                                                                                             | 10    |
| 6 Leitlinien zur Bestimmung von kristallinem Quarz .....                                                                                                          | 12    |
| 6.1 Vorbereitung der zu analysierenden Probe .....                                                                                                                | 12    |
| 6.2 Probenvorbereitung zur weiteren Analyse durch XRD und FT-IR .....                                                                                             | 12    |
| 7 Prüfbericht .....                                                                                                                                               | 12    |
| Anhang A (informativ) Systematische Abweichung und Unsicherheiten .....                                                                                           | 14    |
| A.1 Allgemeines .....                                                                                                                                             | 14    |
| A.2 Systematische Abweichung zwischen EN 481 und Sedimentations-SWFF-<br>Wahrscheinlichkeitsfunktion und Einfluss von Dichte und Mineralphasen-Massenanteil ..... | 14    |
| A.2.1 Systematische Abweichung zwischen EN 481 und Sedimentations-SWFF-<br>Wahrscheinlichkeitskurve .....                                                         | 14    |
| A.2.2 Interne systematische Abweichung bei SWFF-Sedimentation .....                                                                                               | 15    |
| A.2.3 Interne systematische Abweichung bei SWFF-Sedimentation .....                                                                                               | 16    |
| A.3 Unsicherheit .....                                                                                                                                            | 17    |
| A.3.1 Unsicherheit aufgrund von Annahmen .....                                                                                                                    | 17    |
| A.3.2 Unsicherheiten aufgrund von Messungen .....                                                                                                                 | 19    |
| Anhang B (informativ) Ringversuch zur Herstellung einer SWFF-Referenzprobe .....                                                                                  | 20    |
| B.1 Allgemeines .....                                                                                                                                             | 20    |
| B.2 Prüfmaterial .....                                                                                                                                            | 20    |
| B.3 Bewertungs- und Beurteilungsverfahren .....                                                                                                                   | 21    |
| B.4 Ergebnisse .....                                                                                                                                              | 22    |
| Anhang C (informativ) Bestimmung von kristallinem Quarz in Schüttgutproben durch<br>Röntgenbeugung (XRD) oder FT-IR-Spektroskopie .....                           | 25    |
| C.1 Allgemeines .....                                                                                                                                             | 25    |
| C.2 Vorbereitung der Schüttgutproben zur Bestimmung von CS mittels XRD .....                                                                                      | 25    |
| C.2.1 Allgemeines .....                                                                                                                                           | 25    |
| C.2.2 Verfahren 1: Schüttgutverfahren .....                                                                                                                       | 25    |
| C.2.3 Verfahren 2: Ablagerungsverfahren .....                                                                                                                     | 27    |
| C.3 Vorbereitung der Schüttgutproben zur Bestimmung von CS durch FT-IR .....                                                                                      | 28    |
| C.3.1 Identifizierung störender Minerale .....                                                                                                                    | 28    |
| C.3.2 Entfernung von Störkomponenten .....                                                                                                                        | 28    |
| C.3.3 Standards und Probenvorbereitung .....                                                                                                                      | 28    |
| C.3.4 Einsatzbedingungen .....                                                                                                                                    | 28    |
| C.3.5 Messung .....                                                                                                                                               | 29    |
| C.3.6 Bestimmung des Quarzgehalts .....                                                                                                                           | 30    |

Anhang D (informativ) Berechnung der SWFF und der SWFFCS einer vorgegebenen  
Partikelgrößenverteilung mit einer Kalkulationstabelle ..... 31

D.1 Anlage der Kalkulationstabelle ..... 31

D.2 Beispiel..... 33

Literaturhinweise..... 35

## **Europäisches Vorwort**

Dieses Dokument (EN 17289-1:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 137 „Bewertung der chemischen und biologischen Stoffbelastung am Arbeitsplatz“ erarbeitet, dessen Sekretariat von DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2021 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.

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.

## Einleitung

Seitens der Industrie für Industriemineralien wurde ein Verfahren zur Bestimmung der „größengewichteten relevanten Feinfraktion“ in Schüttgut entwickelt. In diesem Dokument werden die Verfahren zur Messung und Berechnung der Feinfraktion des Schüttguts und der Feinfraktion von kristallinem Quarz in verschiedenen Arten von Schüttgütern beschrieben. Diese Angaben liefern für Verwender zusätzliche Informationen für ihre Risikobeurteilung und um Schüttgüter zu vergleichen. Das Verfahren wurde in der Industrie und von Instituten bisher unter dem Akronym SWeRF eingesetzt. EN 17289 (alle Teile) basiert auf diesem industriellen Verfahren und legt die Analyseverfahren fest, um den Unterschied zwischen Materialien mit grobem Quarz und feinem Quarz, z. B. Sand im Vergleich zu Mehl, zu bestimmen.

Da weitere Handhabungen mit dem Material (beabsichtigt oder auf andere Weise) die Partikelgrößenverteilung ändern können, kann sich auch die größengewichtete Feinfraktion ändern. Daher wird mit dem Verfahren (in Bezug auf den Massenanteil im Schüttgut in Prozent) über beides berichtet, den kristallinen Quarz (CS) insgesamt und die geschätzte größengewichtete Feinfraktion von CS.

Konventionen, wie in EN 481 [1] festgelegt, können als Eingabe für dieses Dokument verwendet werden. Die Ergebnisse dieses Dokuments beziehen sich jedoch nicht auf die alveolengängige Fraktion und können nicht dazu verwendet werden, Messungen der Exposition am Arbeitsplatz zu ersetzen.

In EN 17289 (alle Teile) werden zwei Vorgehensweisen festgelegt, mit denen die größengewichtete Feinfraktion (SWFF) in Schüttgütern abgeschätzt werden kann. Festgelegt wird auch, wie die SWFF nach der Separation weiter analysiert werden kann, um den Gehalt an kristallinem Quarz (SWFFCS) zu messen. Das Verfahren kann für den Vergleich der Feinfraktionen verschiedener 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, sollten diese in die Luft gelangen.

Nach EN 17289 (alle Teile) ist es auch erlaubt, die größengewichtete Feinfraktion von kristallinem Quarz (SWFFCS) in Schüttgütern als Massenanteil in Prozent auszuwerten, 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 am Arbeitsplatz 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 SWFFCS-Werten abgeschätzt werden. SWFF- und SWFFCS-Werte sind nicht für die Beurteilung der Exposition am Arbeitsplatz geeignet, da diese nicht in direktem Zusammenhang mit der Exposition am Arbeitsplatz stehen.

Die Bewertung von Schüttgütern mittels der SWFF ergänzt die Bestimmung des Staubungsverhaltens nach EN 15051-1 [2].

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 Handhabung aus dem

Schüttgut in die Luft gelangt (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.*

ANMERKUNG Dieses Dokument ist für den Gebrauch durch Laborexperthen vorgesehen, die mit den Verfahren FT-IR und XRD sowie mit PSD-Messungen und anderen Analyseverfahren vertraut sind. Es ist nicht Zweck dieses Dokuments, Anleitungen in Bezug auf grundlegende Analyseverfahren zu geben.

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die Anforderungen und die Auswahl des Prüfverfahrens für die Bestimmung der größengewichteten Feinfraktion (SWFF) und der größengewichteten Feinfraktion von kristallinem Quarz (SWFFCS) in Schüttgütern fest.

Dieses Dokument gibt auch Hinweise zur Vorbereitung der Probe und zur Bestimmung von kristallinem Quarz durch Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) und Fourier-Transformations-Infrarotspektrometrie (FT-IR).

ANMERKUNG EN 17289-2 legt ein Verfahren zur Berechnung der größengewichteten Feinfraktion aus einer gemessenen Partikelgrößenverteilung fest und geht davon aus, dass die Partikelgrößenverteilung der kristallinen Quarzpartikel die Gleiche ist wie die der anderen Partikel im Schüttgut. EN 17289-3 legt ein Verfahren fest, bei dem eine Sedimentationstechnik in Flüssigkeit zur Bestimmung der größengewichteten Feinfraktion von kristallinem Quarz verwendet wird. Beide Verfahren basieren auf einer Reihe von Einschränkungen und Annahmen, die in EN 17289-2 bzw. EN 17289-3 angegeben sind. Das Verfahren nach EN 17289-3 kann auch für andere Bestandteile als CS verwendet werden, wenn diese untersucht und validiert werden.

Dieses Dokument ist für kristallinen Quarz enthaltende Schüttgüter anwendbar, die zur Bewertung der größengewichteten Feinfraktion und des kristallinen Quarzes untersucht und validiert wurden.

## 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 17289-2, *Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz — Teil 2: Berechnungsverfahren*

EN 17289-3:2020, *Charakterisierung von Schüttgütern — Bestimmung einer größengewichteten Feinfraktion und des Anteils an kristallinem Quarz — Teil 3: Sedimentationsverfahren*

ISO 16258-2:2015, *Workplace air — Analysis of respirable crystalline silica by X-ray diffraction — Part 2: Method by indirect analysis*

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1540 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 <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

### 3.1

#### Partikeldurchmesser des 10. Perzentils

$d_{10}$

Partikeldurchmesser, der 10 % der kumulierten Untermaßverteilung (nach Volumen oder Masse) entspricht

**3.2**  
**Partikeldurchmesser des 90. Perzentils**  
 $d_{90}$   
Partikeldurchmesser, der 90 % der kumulierten Untermaßverteilung (nach Volumen oder Masse) entspricht

**3.3**  
**Standardabweichung zwischen den Proben**  
 $S_s$   
Standardabweichung zwischen den für die Homogenitätsprüfung verwendeten Stichproben

**3.4**  
**Schüttgutprobe**  
Menge, die für das Schüttgut repräsentativ ist

**3.5**  
**Vergleichsvariationskoeffizient**  
 $CV_R$   
Verhältnis der Standardabweichung zum Mittelwert der Testergebnisse, die unter Vergleichbedingungen erzeugt wurden, d. h. Bedingungen, bei denen Testergebnisse mit demselben Verfahren an identischen Testobjekten in verschiedenen Labors mit unterschiedlichen Bedienpersonen unter Verwendung verschiedener Geräte erhalten werden

**3.6**  
**komplexer Brechungsindex**  
 $\underline{n}_p$   
Brechungsindex eines Partikels, bestehend aus einem reellen und einem imaginären (Absorptions-)Teil

Anmerkung 1 zum Begriff: Der komplexe Brechungsindex eines Partikels kann mathematisch wie folgt angegeben werden:

$$\underline{n}_p = n_p - i \times k_p$$

Dabei ist

- $i$  die Quadratwurzel von  $-1$ ;
- $k_p$  der positive imaginäre (Absorptions-)Anteil des Brechungsindex eines Partikels;
- $n_p$  der positive reale Anteil des Brechungsindex eines Partikels

[QUELLE: ISO 13320:2020, 3.1.5, [3] geändert — Anmerkung 2 zum Begriff wurde gelöscht.]

**3.7**  
**kristalliner Quarz**  
 $\text{SiO}_2$   
Siliciumdioxid, mit Si und O in einer festen Molekülanordnung, im Gegensatz zu einer nichtperiodischen, zufälligen Molekülanordnung, die als amorph definiert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die drei häufigsten kristallinen Formen von Siliciumdioxid sind Quarz, Tridymit und Cristobalit.

**3.8**  
**äquivalenter Stokes-Durchmesser**  
äquivalenter sphärischer Durchmesser  
Durchmesser einer Kugel mit derselben Sedimentationsgeschwindigkeit und Dichte wie das Partikel bei laminarer Strömung in einer Flüssigkeit

### 3.9

#### **Massenanteil an kristallinem Quarz**

$w_{cs}$

Massenanteil an kristallinem Quarz in der Schüttgutprobe, in Prozent (%)

### 3.10

#### **medianer Partikeldurchmesser**

$d_{50}$

Partikeldurchmesser, wobei 50 % der Partikel – bezogen auf Volumen oder Masse – kleiner als dieser Durchmesser sind und 50 % größer sind

### 3.11

#### **Mineralphase**

homogene Substanz mit genau definierten physikalischen und chemischen Eigenschaften; diese definiert ein eindeutig identifizierbares Mineral

### 3.12

#### **Partikeldichte**

Verhältnis der Masse der Partikel zum Volumen der Partikel, wobei geschlossene Poren im Volumen enthalten sind, während offene Poren und das Volumen zwischen den Partikeln ausgeschlossen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Partikeldichte wird üblicherweise mit einem Pyknometer ermittelt und mit der Einheit  $\text{kg}/\text{m}^3$  angegeben.

### 3.13

#### **größengewichtete Feinfraktion**

**SWFF**, en: size-weighted fine fraction

$w_{SWFF}$

Fraktion der Masse eines Schüttguts, wie nach der Größe und Dichte der Partikel sowie nach einer genau definierten Wahrscheinlichkeitsfunktion bestimmt, in Prozent (%)

### 3.14

#### **größengewichtete Feinfraktion von kristallinem Quarz**

**SWFFCS**, en: size-weighted fine fraction of crystalline silica

$w_{SWFFCS}$

Fraktion der Masse von kristallinem Quarz in der SWFF, in Prozent (%)

### 3.15

#### **Skelettdichte**

Masse einer für Helium unzugänglichen Volumeneinheit des Diatomeenerde-Skeletts (DE)

### 3.16

#### **Standardabweichung für die Leistungsbeurteilung**

$\sigma$

Streuungsmaß für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit, basierend auf den verfügbaren Informationen

[QUELLE: ISO 13528:2015, 3.4, [4]]

### 3.17

#### **Überstand**

Flüssigkeitssäule, die von der Flüssigkeitssäule der gesamten Sedimentation getrennt ist, welche die interessierenden Feststoffpartikel enthält

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe EN 17289-3:2020, Bild A.2.

### 3.18

#### z-Wert

z

standardisiertes Maß für systematische Abweichungen unter Laborbedingungen, das aus dem zugewiesenen Wert und der Standardabweichung für die Leistungsbeurteilung berechnet wird

[QUELLE: ISO 13528:2015, 3.7]

## 4 Symbole und Abkürzungen

|        |                                                                         |
|--------|-------------------------------------------------------------------------|
| CS     | kristalliner Quarz (en: crystalline silica)                             |
| DE     | Diatomeenerde                                                           |
| LD     | Laserbeugung (en: laser diffraction)                                    |
| PSD    | Partikelgrößenverteilung (en: particle size distribution)               |
| FT-IR  | Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie                          |
| MMAD   | Massenmedianwert des aerodynamischen Durchmessers                       |
| RCS    | alveolengängiger kristalliner Quarz (en: respirable crystalline silica) |
| RI     | Refraktionsindex                                                        |
| SWFF   | größengewichtete Feinfraktion                                           |
| SWFFCS | größengewichtete Feinfraktion von kristallinem Quarz                    |
| XRD    | Röntgenpulverdiffraktometrie (en: X-ray powder diffractometry)          |

## 5 Prüfverfahren

Es gibt zwei Möglichkeiten, die SWFF und SWFFCS zu ermitteln:

- durch Berechnung, wie in EN 17289-2 festgelegt;
- durch Sedimentation in einer Flüssigkeit, wie in EN 17289-3 festgelegt.

Das Berechnungsverfahren erfordert, dass die aerodynamische Partikelgrößenverteilung des Schüttguts bekannt ist. Wenn SWFFCS bestimmt werden muss, ist dies oft nicht möglich, da die PSD des CS in der Probe nicht getrennt von der restlichen Probe bestimmt werden kann. Der CS kann feiner oder gröber sein als das Schüttgut der Probe. In diesem Fall muss stattdessen das Sedimentationsverfahren zur Bestimmung des SWFFCS verwendet werden.

Das Berechnungsverfahren ist einfacher und schneller durchzuführen. Dies kann ein Grund sein, das Berechnungsverfahren dem Sedimentationsverfahren vorzuziehen. Es wird dann angenommen, dass die Größenverteilungen gleich sind, sodass die SWFFCS aus der PSD der gesamten Probe berechnet werden kann. Dies ist jedoch nur möglich, nachdem Experimente gezeigt haben, dass die Ergebnisse genau sind und konstant gleich oder höher als die Ergebnisse der Sedimentation für dieses bestimmte Schüttgut sind.

Das Sedimentationsverfahren ist ein gutes Annäherungsverfahren zur Bestimmung der SWFF und SWFFCS. Wenn die Proben jedoch eine enge Größenverteilung und einen mittleren Durchmesser ( $d_{50}$ ) im Bereich von 6 µm bis 12 µm (aerodynamisch) haben, darf dieses Verfahren nicht verwendet werden, da die Ergebnisse zu niedrig sind. Stattdessen muss das Berechnungsverfahren angewendet werden. Dies ist wegen der engen Größenverteilung möglich. In diesem Fall ist der Unterschied in der PSD zwischen CS und dem Schüttgut der Probe gering.