

DIN 66118

ICS 19.120

Ersatz für
DIN 66118:1984-08**Partikelgrößenanalyse –
Sichtanalyse –
Grundlagen**Particle size analysis –
Size analysis by air classification –
FundamentalsGranulométrie –
Analyse granulométrique par élutriation –
Principes

Gesamtumfang 18 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)
DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Symbole und Abkürzungen	4
4 Allgemeines	5
5 Sichtprinzipien	6
5.1 Schwerkraft-Gegenstromsichter.....	6
5.2 Fliehkraft-Gegenstromsichter	8
5.3 Schwerkraft-Querstromsichter	10
5.4 Fliehkraft-Querstromsichter.....	10
6 Anforderungen an Analysenwindsichter.....	11
7 Dispergieren.....	12
8 Kennzeichnung des Trennergebnisses einer Sichtanalyse	12
9 Bestimmung der Trenngrenze aus dem Feingut-Massenanteil.....	13
10 Mikroskopische Bestimmung der Trenngrenze.....	15
11 Probenvorbereitung.....	15
12 Analysenbericht	16
Literaturhinweise.....	17

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-11-42 AA „Partikelmesstechnik, SpA zu ISO/TC 24/SC 4“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 66118:1984-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Normative Verweisungen aktualisiert;
- b) Norm redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 66118: 1984-08, 1977-08

1 Anwendungsbereich

Diese Norm behandelt die Grundlagen der Messung von Verteilungskurven im Partikelgrößenbereich von etwa 1 µm bis 100 µm¹⁾ durch die Verfahren der Sichtanalyse. Analysenwindsichter können außerdem für die Herstellung von Partikelklassen verwendet werden. Diese Norm gilt nicht für Trennverfahren der Aerosolmesstechnik, sie kann jedoch zum Teil darauf angewandt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

DIN 66160, *Messen disperser Systeme; Begriffe*

DIN ISO 9276-4, *Darstellung der Ergebnisse von Partikelgrößenanalysen — Teil 4: Charakterisierung eines Trennprozesses*

VDI 2058 Blatt 2, *Beurteilung von Lärm hinsichtlich Gehörgefährdung*²⁾

3 Symbole und Abkürzungen

Es gelten die Begriffe nach DIN 66160 und DIN ISO 9276-4.

Tabelle 1 — Symbole

Symbol	Bedeutung	SI-Einheit ^a
a	Beschleunigung	$\text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
A	Rohrquerschnitt	m^2
D	Durchgang	1
D_s	Durchmesser des Sichtrohres	m
f	Feingut-Massenanteil	1
g	Grobgut-Massenanteil	1
μ	Massenanteil eines beliebigen Austragsgutes	1
H	axiale Höhe des Sichtraumes beim Fliehkraft-Gegenstromsichter	m
m	Masse	kg
q	Verteilungsdichte	1
Q	Verteilungssumme	1
r	Radius des Sichtraumes	m
R	Rückstand	1
Re	Reynoldszahl $\left(Re = \frac{w \cdot \rho_g}{\eta} \right)$	1
v	Strömungsgeschwindigkeit der Luft	m/s
v_p	Partikelgeschwindigkeit	m/s
v_{pr}	Partikelgeschwindigkeit in radialer Richtung	m/s

¹⁾ Der angegebene Partikelgrößenbereich bezieht sich auf eine Feststoffdichte von 2,5 g/cm³.

²⁾ Zu beziehen bei: Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

Symbol	Bedeutung	SI-Einheit ^a
$v_{p\varphi}$	Partikelgeschwindigkeit in Umfangsrichtung	m/s
v_r	Strömungsgeschwindigkeit des Gases in radialer Richtung	m/s
v_φ	Strömungsgeschwindigkeit des Gases in Umfangsrichtung	m/s
$\dot{V}$	Luftvolumenstrom	m ³ /s
w_a	Sinkgeschwindigkeit unter Fliehkrafteinfluss	m/s
w_{at}	Sinkgeschwindigkeit des Trennkorns unter Fliehkrafteinfluss	m/s
w_g	Sinkgeschwindigkeit im Schwerfeld	m/s
w_{gt}	Sinkgeschwindigkeit des Trennkorns im Schwerfeld	m/s
x	Sinkgeschwindigkeits- Äquivalentdurchmesser	m
x_A	Analytische Trenngrenze	m
x_M	Überschneidungs-Trenngrenze	m
x_t	Trenngrenze allgemein, Sinkgeschwindigkeits-Äquivalentdurchmesser des Trennkorns	m
x_T	Präparative Trenngrenze	m
ρ_g	Gasdichte	kg/m ³
ρ_s	Feststoffdichte	kg/m ³
η	Dynamische Viskosität	mPas
κ	Trennschärfemaß	1

^a Die 1 steht für das Verhältnis zweier gleicher SI-Einheiten oder für das logarithmierte Verhältnis zweier in der gleichen SI-Einheit angegebener Größen.

Tabelle 2 — Abkürzungen

Index ^a	Bedeutung
A	Aufgabegut
F	Feingut
G	Grobgut
^a In Verbindung mit Masse, Verteilungsdichte und -summe	

4 Allgemeines

Bei der Sichtanalyse wird die Feinheit eines Einzelpartikels durch seine Sinkgeschwindigkeit in einem Gas, meist Luft, gekennzeichnet. Die Sinkgeschwindigkeit ist deshalb das gemeinsame Feinheitsmerkmal aller Verfahren der Sichtanalyse.

Analysenwindsichter (im Folgenden kurz Sichter genannt) trennen ein disperses Aufgabegut in wenigstens zwei Sinkgeschwindigkeitsklassen, von denen eine bevorzugt Partikel unterhalb, die andere bevorzugt Partikel oberhalb einer bestimmten Sinkgeschwindigkeit enthält. Diese Trennung wird dadurch hervorgerufen, dass an den in die Trennzone eines Sichters eingebrachten Partikel Kräfte angreifen, die in unterschiedlichem Maße von der Partikelgröße abhängen und die die Partikel auf sinkgeschwindigkeits- bzw. größenabhängigen Bahnen in der Trennzone bewegen.

Die voneinander getrennten Partikelklassen werden im Allgemeinen an unterschiedliche Stellen aus der Trennzone ausgetragen, zum Teil quantitativ aufgefangen und ihre Massenanteile ermittelt. Die Bewegungsbahnen der Partikel werden im Wesentlichen von drei Arten von Kräften bestimmt [4]:

a) vom Strömungsmittel auf die Partikeloberfläche wirkende Kräfte:

- Widerstandskräfte oder
- statische Auftriebskräfte;

ANMERKUNG Statische Auftriebskräfte werden durch Druckgradienten im Strömungsmittel hervorgerufen, die von Kraftfeldern oder einer beschleunigten Bewegung des Strömungsfeldes herrühren. Bei Trennungen in der Luft, d. h. in Sichern, wird der statische Auftrieb im Allgemeinen vernachlässigt.

b) Feldkräfte, wie beispielsweise die Schwerkraft;

c) Trägheitskräfte bei beschleunigter Partikelbewegung, und zwar sowohl in Bahnrichtung als auch senkrecht dazu.

Bahnkurven einzelner Partikel lassen sich für ein bekanntes Strömungsfeld aus dem Gleichgewicht der an den Partikeln angreifenden Kräfte errechnen [5] bis [9].

Für die angestrebte Trennung in Partikelklassen werden im Wesentlichen die Prinzipien der Gegenstrom- und Querstrommischung benutzt, die man einzeln oder in Kombination unter Wirkung von Schwer- oder Fliehkraft anwendet. Die Begriffe Gegenstrom und Querstrom leiten sich von der Bewegung des Grobgutes ab, das sich in der Trennzone eines Sichters im Wesentlichen entgegen oder quer zur Hauptströmungsrichtung bewegt.

Jeder Sichter besteht aus einer oder mehreren Trennzonen, in denen eines der in 5.1 bis 5.4 beschriebenen Sichtprinzipien allein oder gemeinsam mit anderen die Trennung bewirkt. Außerdem sind Einrichtungen zum Transport und zur Desagglomeration des Aufgabegutes sowie zur Erzeugung und Einstellung der Strömung erforderlich.

5 Sichtprinzipien

5.1 Schwerkraft-Gegenstromsichter

Der Trenngrenzenbereich liegt etwa zwischen $5\text{ }\mu\text{m}$ und $40\text{ }\mu\text{m}$. Beide Zahlenwerte können schwanken, sie hängen von der verwendeten konstruktiven Ausbildung der Trennzone ab. Im Allgemeinen ist die untere Grenze durch die Strömungsgeschwindigkeit, die das Aufgabegut noch im Luftstrom dispergiert, und die obere Grenze durch Einhaltung der auf die Trenngrenze bezogenen Reynolds-Zahl $Re \leq 0,25$ gegeben.

Die Trennzone eines Schwerkraft-Gegenstromsichters besteht aus einem zylindrischen, lotrechten Rohr, das von einem zeitlich konstanten Luftstrom von unten nach oben durchströmt wird (siehe Bild 1) [10] bis [13], [21], [22].

In die Strömung eingebrachte Feststoffpartikel mit Sinkgeschwindigkeiten w_g , die kleiner sind als die örtliche Strömungsgeschwindigkeit der Luft v , folgen der Strömung und verlassen die Trennzone mit der Geschwindigkeit $v_p = v - w_g$. Partikel mit $w_g = v$ (Trenngrenze) schweben in der Trennzone, während Partikel mit $w_g > v$ aus der Trennzone mit $v_p = w_g - v$ der Strömung entgegen nach unten aussedimentieren (siehe Bild 2).