

VEREIN  
DEUTSCHER  
INGENIEURE

Förderung, Umschlag und Lagerung von  
Schüttgütern  
Vermeidung, Verringerung von Staubemissionen

VDI 4439

Entwurf

Conveying, handling and storage of bulk material – Avoidance, reduction of dust emissions

Einsprüche bis 2023-04-30

- vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Einspruchportal <http://www.vdi.de/4439>
- in Papierform an  
VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik  
Fachbereich Technische Logistik  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
Vorbemerkung .....	2
Einleitung .....	2
<b>1 Anwendungsbereich</b> .....	2
<b>2 Begriffe</b> .....	2
<b>3 Formelzeichen und Abkürzungen</b> .....	3
<b>4 Staubquellen im Bereich der Schüttgutförderung</b> .....	3
4.1 Bandanlagen .....	3
4.2 Mobile Transporteinheiten .....	3
4.3 Lagerung .....	4
4.4 Schiffsbelader .....	4
4.5 Schiffsentlader .....	4
4.6 Hopper .....	5
4.7 Thermische Vorgänge .....	5
<b>5 Entstehen von Staubemissionen</b> .....	5
<b>6 Abschätzung von Staubemissionen</b> .....	7
6.1 Staubungsverhalten .....	7
6.2 Berechnung bzw. Abschätzung von emittierbaren Staubmengen .....	7
6.3 Beispielberechnung .....	8
6.4 Grenzen der Anwendung .....	8

Inhalt	Seite
<b>7 Maßnahmen zur Verringerung und Vermeidung von Staubemissionen</b> .....	8
7.1 Bandanlagen .....	8
7.2 Mobile Transporteinheiten .....	15
7.3 Lagerung .....	16
7.4 Schiffsbelader .....	18
7.5 Schiffsentlader .....	18
7.6 Hopper .....	19
7.7 Thermische Vorgänge .....	19
<b>8 Entstaubungstechnik</b> .....	19
8.1 Zentrale und dezentrale Systeme .....	20
8.2 Eingesetzte Filterbauarten .....	20
8.3 Filtermedien .....	21
8.4 Abreinigungssysteme .....	22
<b>9 Bedüsungstechnik</b> .....	23
9.1 Düsenformen .....	23
9.2 Vergleich der Düsenformen .....	24
9.3 Tropfengrößen/Staubgrößen .....	25
9.4 Anwendungsfälle .....	25
Schrifttum .....	28

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)  
Fachbereich Technische Logistik

VDI-Handbuch Technische Logistik, Band 4: Schüttgut-Fördertechnik

## Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen ([www.vdi.de/richtlinien](http://www.vdi.de/richtlinien)), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Weitere aktuelle Informationen sind im Internet abrufbar unter [www.vdi.de/4439](http://www.vdi.de/4439).

## Einleitung

Die gesundheitliche Vorsorge und der Schutz des Einzelnen sowie Belange des Umweltschutzes sind wichtige Ziele unserer sozialen Gesellschaft. Politik und Wirtschaft messen einem emissionsfreien bzw. emissionsarmen Betrieb eine sehr große Bedeutung bei.

Dazu zählt auch ein staubfreies bzw. möglichst staubarmes Fördern, Lagern und Umschlagen von Schüttgütern. Die besondere Bedeutung geht aus der Tatsache hervor, dass bis zu 80 % der erzeugten Produkte im Laufe ihres Herstellungsprozesses als Schüttgut transportiert und umgeschlagen werden.

### 1 Anwendungsbereich

Die Richtlinie liefert Anlagenherstellern und Betreibern anhand wesentlicher Definitionen sowie anhand von Beispielen und Hinweisen eine praxisnahe Handlungsrichtschnur für die weitgehende Vermeidung von Staubfreisetzungen sowie die Beseitigung entstandenen Staubs und vermittelt einen Ansatz für den Einstieg in die Staubthematik. Viele Beispiele zeigen, dass die Eliminierung von Staubquellen oft die kostengünstigste Variante ist, Staub zu vermeiden und einer Staubeindämmung vorzuziehen ist. Grundlagen zur Emission von Stäuben werden auch in der Richtlinie VDI 3790 Blatt 1 vermittelt.

Die Vermeidung von Staubemissionen ist nicht nur ein gesundheitliches und umweltrelevantes Thema, sie ist teilweise z. B. bei Kohlenstäuben oder Mehl auch in Hinblick auf die Explosions- und Brandgefahr sicherheitsrelevant.

Die Richtlinie behandelt insbesondere die Schüttgut-handhabung von z. B. Braunkohle, Steinkohle, Koks, Erzen, Zement, Sand, Steinen, Erden und Baustoffen. Bezüglich Reststoffen und deren Handhabung ist

diese Richtlinie insofern nur sehr begrenzt anwendbar, als dabei erweiterte Grundlagen und gesetzliche Bestimmungen gelten, insbesondere wegen den in den Reststoffen enthaltenen Gefahrstoffen.

Die Richtlinie beschreibt insbesondere die Schüttgut-handhabung in der Schwerindustrie, Hüttenindustrie, Steine- und Erdenindustrie sowie in Kraftwerken und Tagebauen. Die Schüttguthandhabung beinhaltet das Lagern, das Aufnehmen, das Transportieren und das Umschlagen. Bezüglich des Transports werden sowohl die Förderung mit Gurtförderern als auch der Transport mit Lkw, Schiffen und der Eisenbahn angesprochen.

Die pneumatische und hydraulische Förderung ist nicht Inhalt dieser Richtlinie.

In der Richtlinie VDI 3790 Blatt 3 wird die Berechnung von Staubmengen in Abhängigkeit von den Staubquellen und anderen Parametern beschrieben. Die Richtlinienreihe VDI 2262 beschäftigt sich mit der Erfassung von schädlichen Stäuben am Arbeitsplatz und liefert Grundlagen für die Dimensionierung von geeigneten Absauganlagen.

Für Schüttgüter, die gemäß 1907/2006/EG (REACH) eingestuft werden, sind Sicherheitsdatenblätter zu erstellen. Aus diesen sind für entsprechende Schüttgüter Angaben zum Staubungsverhalten zu entnehmen. Daraus ergeben sich Vorgaben für die Planung von Maßnahmen zur Minderung oder Vermeidung von Staubemissionen beim Transport, Umschlag und der Lagerung dieser Schüttgüter.

Grundsätzlich ist zu prüfen, welche Gesetze, Verordnungen und Vorschriften in Bezug auf Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz für den einzelnen Anwendungsfall zu berücksichtigen sind (z. B. die TA Luft) und welche Vorgaben an den Emissionsschutz daraus resultieren.