

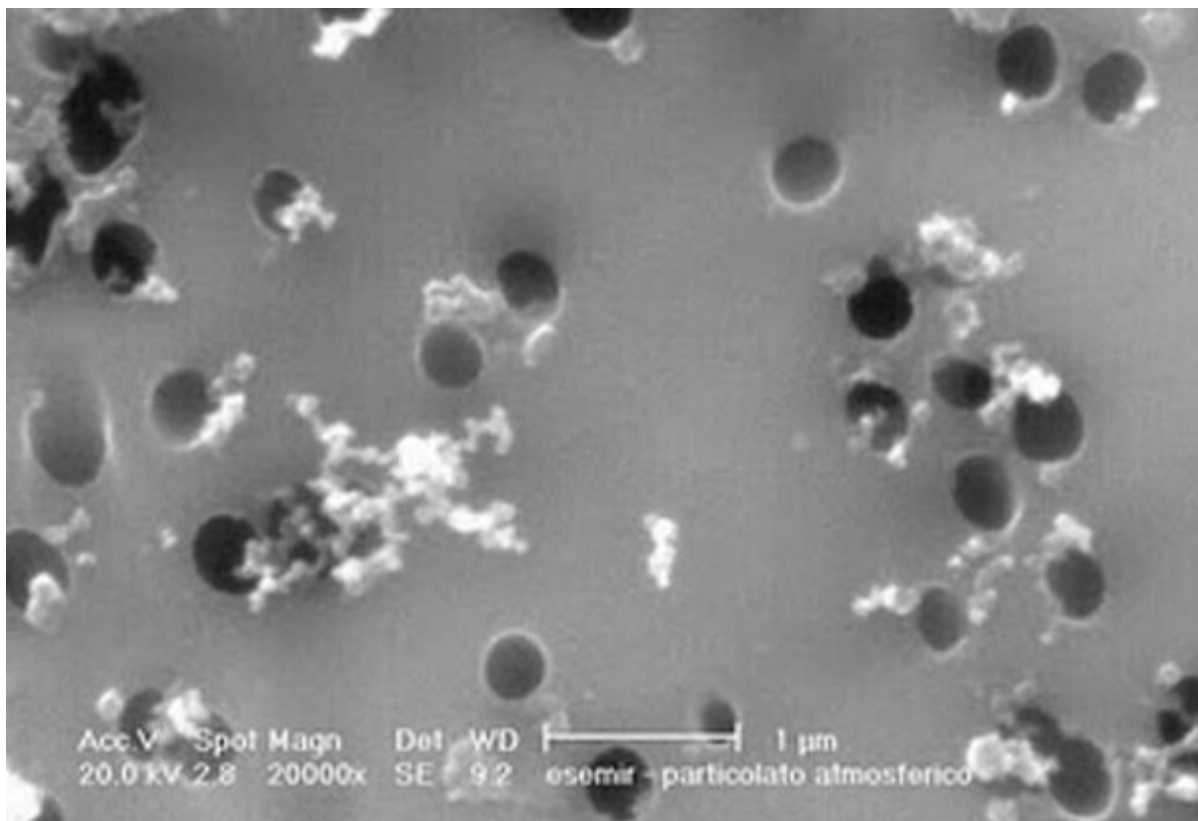
# Stäube: ihre Natur, ihre Auswirkungen auf die Gesundheit und wie man sie filtert.

## Herkunft, Natur, physikalisch-chemische Eigenschaften und Technologien zur Staubbehandlung

Dieser Artikel zielt darauf ab, das Problem des Staubes zu untersuchen, indem er seine Herkunft, Eigenschaften und gesundheitlichen Auswirkungen analysiert. Wie wir wissen, gehören sie zu den wichtigsten Schadstoffen in unserer Atmosphäre, aber wenn wir eine Definition von "Staub" geben wollten, welche Wörter sollten wir verwenden? Um diese Frage zu beantworten, lassen Sie uns sagen, dass.

### Definition von Staub

Unter Staub versteht man eine Mischung aus luftgetragenen Partikeln mit einer Größe von 1 bis 100 Mikron ( $\mu\text{m}$ ). Diese Partikel können unterschiedliche Ursprünge haben, d.h. sie können aus zwei verschiedenen Arten von Quellen resultieren:



- **Primäre Quellen:** Direkte Emission von Partikeln in die Atmosphäre. In diesem Fall können sie sowohl natürlichen Ursprungs (Vulkanausbrüche, Selbstverbrennung von Wäldern,

Pollen...) als auch anthropogen (Verkehr, industrielle Prozesse, Heizung....) sein;

- **Sekundäre Quellen:** abgeleitet aus der Kondensation und der anschließenden Umwandlung von Molekülen in Aerosole, die in der Gasphase vorhanden sind. In diesem Fall haben wir die Bildung von Partikeln mit kleiner Partikelgröße, die auch aus der chemischen Umwandlung von Partikeln resultieren. Beispiele sind Schwefeldioxid, Ammoniak, Stickstoffmonoxid, usw.

Die aus anthropischen Prozessen stammenden Stäube stammen im Detail aus vielen Operationen, so dass es unmöglich ist, sie vollständig aufzulisten. Zu den wichtigsten gehören:

- Tätigkeiten wie Lagerung, Handhabung, pneumatischer Transport, Mischen, Wiegen und Verpacken von festen pulverförmigen Stoffen;
- Schleifen, Sandstrahlen, Schleifen, Schleifen, Schleifen, Kanten, Schneiden von Oberflächen verschiedener Art und Materialien;
- Typische Anwendungen in der Polymer-, Elastomer- und Duroplastindustrie;
- Fusion von metallischen, glasartigen und anderen Materialien;
- Verbrennung von Feststoffen und Abfällen
- Lackierarbeiten mit Pulverprodukten;
- Trocknen von festen oder ähnlichen Materialien;
- Autogenschneiden, Plasmaschneiden, Laserschneiden;
- Oberflächliche mechanische Reinigung;
- Schweißarbeiten

## Partikelgrößenverteilung und physikalisch-chemische Eigenschaften von Pulvern

Zur Identifizierung von Partikeln werden im Allgemeinen zwei verschiedene Konventionen verwendet:

- **dosimetrische Klassifizierung:** basierend auf der Fähigkeit der Stäube, in die verschiedenen Bereiche des Atmungssystems einzudringen;
- **modale Klassifizierung:** basiert auf Formungsmechanismen und Verteilung (nach Amplitude). Dies ist die am weitesten verbreitete Methode und stellt, vereinfacht gesagt, zwei Hauptfraktionen bereit, die als "fein" und "grob" bezeichnet werden. Die erste enthält alle Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als  $2 \div 2,5 \mu\text{m}$ , während die Grobe diejenigen mit einem größeren aerodynamischen Durchmesser enthält.

Die Partikelgröße wird oft als Granulometrie oder granulometrische Verteilung bezeichnet. Dabei handelt es sich um Geräte und Diagramme, die sich aus spezifischen Screening-Tests ergeben und den dimensional Trend des in einer Probe enthaltenen Staubes (z.B. von Abgasen aus industriellen Prozessen) genau wiedergeben.

Die durchschnittliche Staubgröße hat einen direkten Einfluss auf eine Reihe wichtiger Aspekte wie:

- Flammenausbreitungsfähigkeit;
- Verhalten in Bezug auf physikalische Kräfte (z.B. Zentrifugalkraft, Schwerkraft....)
- Inhalierbarkeit: Feinpartikel sind einatembar und können (unter bestimmten Dimensionen) direkt in das Blutgewebe gelangen, während mittlere und grobe Partikel in den äußersten Teilen der menschlichen und tierischen Atemwege zurückgehalten werden. Wir werden diesen Aspekt im nächsten Abschnitt, der den Auswirkungen auf die Gesundheit gewidmet ist, untersuchen.

Die chemischen Eigenschaften der Stube beeinflussen auch mehrere Aspekte:

- Entzündung und Explosionsfähigkeit der Stube: Unter bestimmten Bedingungen müssen die Stube mit Geräten behandelt und verwaltet werden, die nach spezifischen Referenznormen zertifiziert sind (lesen Sie dazu unseren Artikel über die ATEX-Richtlinie);
- Die Toxizität, die einige Verbindungen im Vergleich zu anderen aufweisen.

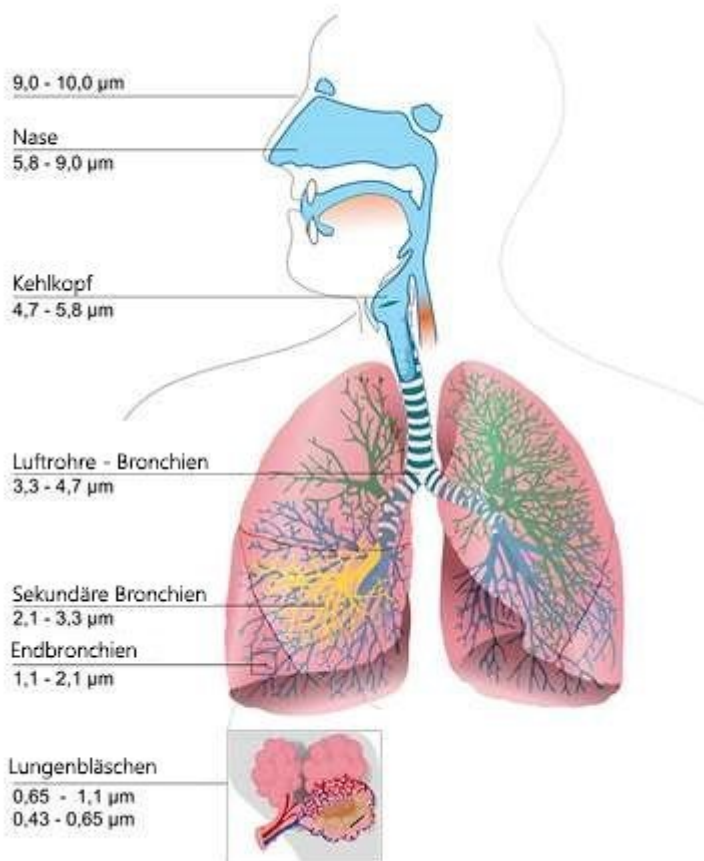
## Stube: gesundheitliche Auswirkungen

Was die Gesundheit von Mensch und Tier betrifft, so können wir sagen, dass Stube je nach Herkunft (natürlich oder anthropogen) und Größe der Stube unterschiedliche Auswirkungen haben.

Im Allgemeinen wird das Gesundheitsrisiko unter Berücksichtigung der Möglichkeit berechnet, dass die Partikel in die Atemwege eindringen müssen.

Wie Sie sich vorstellen können, wird dieser Faktor durch die Größe der Stube bestimmt. Im Detail:

- **Grobpartikel** – sedimentäre Partikel, die größer als 10  $\mu\text{m}$  sind und im Allgemeinen aus Erosion oder industriellen Prozessen resultieren. Sie lagern sich recht schnell am Boden ab und sind, mit Ausnahme eines minimalen Anteils, nicht in der Lage über den Kehlkopf in die Atemwege zu gelangen;
- **PM<sub>10</sub>** – Partikel, die aus Partikeln von weniger als 10  $\mu\text{m}$  (d.h. weniger als einem Hundertstel Millimeter) bestehen. Eine thorakale Fraktion, d.h. er kann die Luftröhre und die Bronchien erreichen. Partikel zwischen etwa 5 und 2,5  $\mu\text{m}$  setzen sich vor den Bronchiolen ab;
- **PM<sub>2,5</sub>** – ultrafeine Partikel mit einem Durchmesser von weniger als 2,5  $\mu\text{m}$  (ein Viertel Hundertstel Millimeter). Es ist ein atmbarer Staub, d.h. Er kann tief eindringen, bis zu den Alveolen und durch sie er in das Blut übertragen wird.



Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von weniger als oder gleich 10 µm und Partikel mit weniger als oder gleich 2,5 µm sind aufgrund ihrer gesundheitlichen Auswirkungen Gegenstand der meisten Luftverschmutzungsstudien. Sie zeichnen sich durch eine lange Verweildauer in der Atmosphäre aus und können daher vom Emissionspunkt bis zu sehr großen Entfernungen transportiert werden, was die negativen Auswirkungen auf die Gesundheit erhöht. Letztere variieren je nach Staubart, chemischen Eigenschaften und der eingeatmeten Menge. Die folgende Tabelle zeigt einige mehr oder weniger schwere Krankheiten im Zusammenhang mit dem Einatmen von Staub.

	Charakteristiken	Krankheiten
Asbest oder Amiant	Eine Sammlung von Mineralien, die hydrothermalen Prozessen zu Asbest unterzogen werden. Aufgrund ihrer Toxizität ist ihre Verarbeitung und ihr Verkauf in vielen Ländern verboten.	<b>Asbestosi:</b> chronische Lungenerkrankung <b>Lungenkarzinom:</b> Lungenkrebs
Kieselerde:	Verbindung aus Silizium (Si), die rein aussieht wie ein weißes kristallines Pulver. Dies ist verantwortlich für invalidierende Pathologien	<b>Silikose:</b> chronische Lungenerkrankung im Zusammenhang mit der Inhalation von Silizium
Talcum	Stoff der Klasse 2B, der als potenziell krebserregend für den Menschen gilt.	<b>Talcose:</b> chronische Lungenerkrankung im Zusammenhang mit der Inhalation von Talcum
Metallstäube wie Cadmium und Beryllium	Schwermetalle, die als überwiegend toxisch gelten	<b>Pneumopathie:</b> Entzündung von Lungengewebe oder Bronchiolen

	Charakteristiken	Krankheiten
Metallpulver wie Eisen und Zinn	Schwermetalle mit potenzieller Toxizität	<b>Gutartige Pneumokoniose:</b> harmlose Stäube, die sich in der Lunge absetzen, ohne Schäden am Lungengewebe zu verursachen.
Blei, Quecksilber, Chrom.....	Giftige Stäube, die die Lunge schädigen oder in die Blutbahn gelangen können.	<b>Vergiftung</b>

Im nächsten Absatz werden wir gemeinsam sehen, mit welchen Technologien man die bei industriellen Prozessen emittierten Staub behandeln kann.

## Technologien zur Abscheidung von Staub, der in einem Luftstrom dispergiert ist: Filter

Um die Staubkonzentrationen in einem Luftstrom zu begrenzen und die gesetzlichen Grenzwerte einzuhalten, können Sie auf den Einsatz einer Reihe von Technologien zur Behandlung und Beseitigung von Staub zurückgreifen.

Wir haben einen Artikel speziell für Technologien zur Staubbekämpfung vorbereitet und empfehlen Ihnen, diesen zu lesen, falls Sie dieses Argument interessieren sollte.

Wir empfehlen Ihnen auch, den Tecnosida Newsletter zu abonnieren, um über alle technischen Neuigkeiten in diesem und anderen Bereichen auf dem Laufenden zu bleiben.