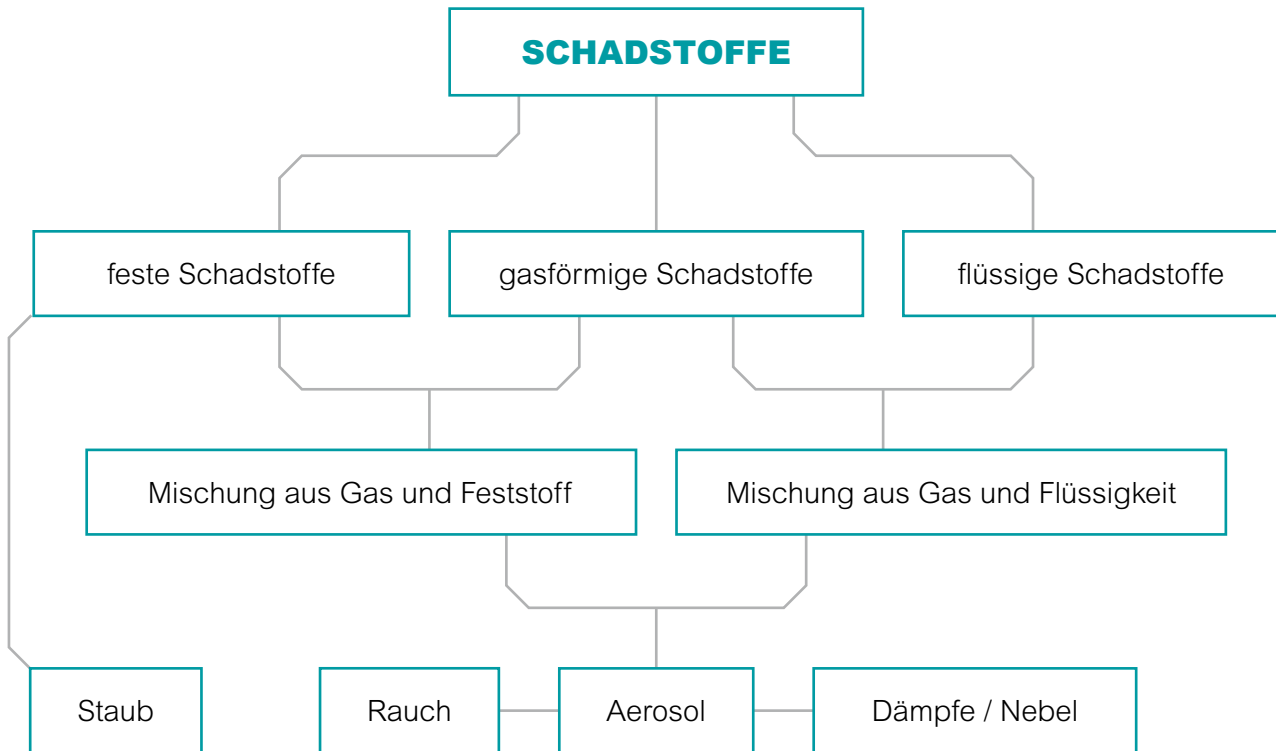


WISSENSWERTES

Schadstoffe

Schadstoffunterteilung und Begriffe der Absaug- und Filtertechnik

Durch unterschiedliche Prozesse werden am Arbeitsplatz viele verschiedene Schadstoffe frei. Eine übersichtliche Einteilung in Schadstoffklassen zeigt die Abbildung:



Durch Mischung mit Gasen können auch Flüssigkeiten und Feststoffe in Form von Aerosolen als luftgetragene Schwebeteilchen auftreten. Umgangssprachlich werden sie als Dampf, Nebel oder Rauch bezeichnet. Aber auch Staubpartikel sind Schwebstoffe, die als Feinstaub oft Absetzzeiten von mehreren Stunden aufweisen.

Da Schadstoffe, die sich lange in der Luft befinden, insbesondere auch schädliche Gase, nicht oder kaum durch Absetzen abgeschieden werden, sind sie besonders gefährlich für Mensch, Umwelt und Maschine. Sie können sich weit verteilen und auch in großer Entfernung vom Produktionsort ihre schädlichen Wirkungen entfalten.

Bei vielen Arbeitsprozessen werden Staub, Rauch, Nebel oder Gase und Dämpfe freigesetzt, die nachweislich Arbeitsleistung und Gesundheit beeinträchtigen.



Gesundheitsfolgen

Negative Auswirkungen auf den Körper sind zum Beispiel:

- Entzündungen und Gewebeveränderungen in den Atemorganen
- Asthma, Allergien, Lungenfunktionsstörungen
- Zerstörung der Selbstreinigungsfähigkeit der Lunge, Lungenkrebs

Nasenschleimhäute
und Rachen > 10µm

Kehlkopf 4,7 - 5,8µm

Luftröhre und Haupt-
bronchien 3,3 - 4,7µm

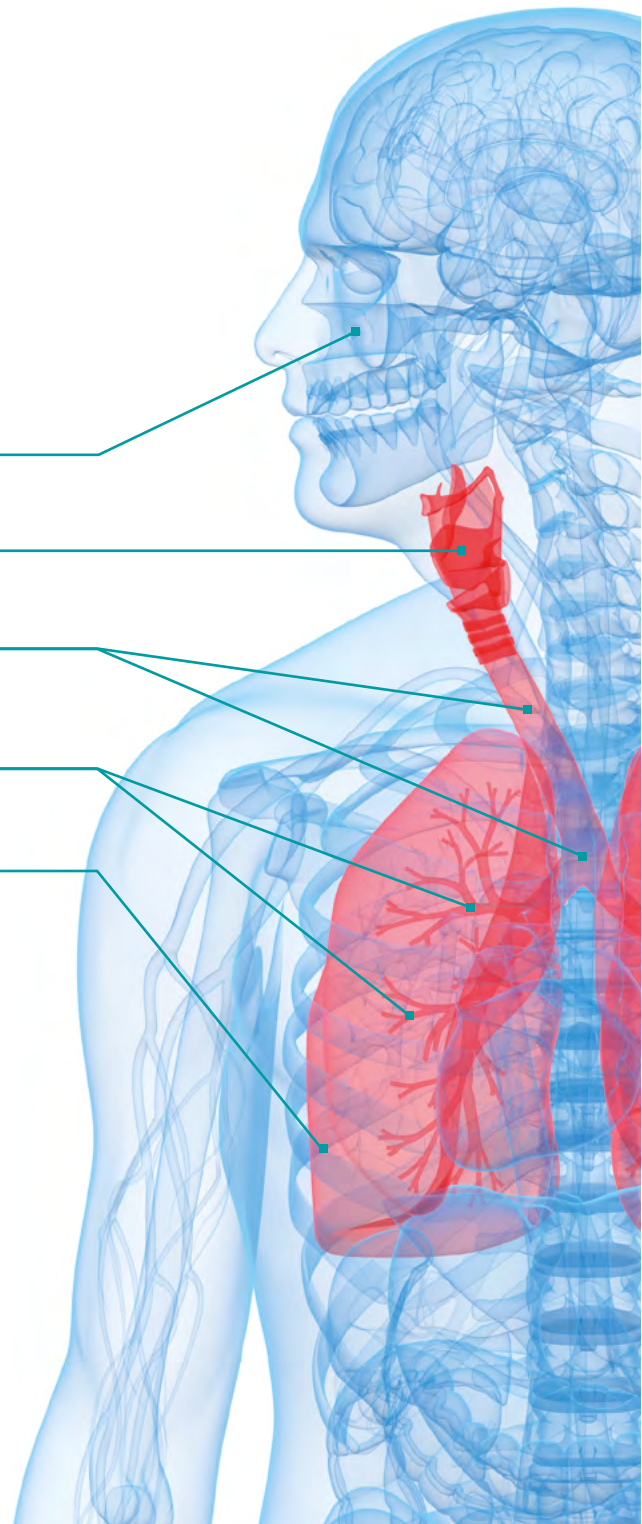
Sekundäre und Tertiäre
Bronchien 1,1 - 3,3µm

Alveolen 1µm



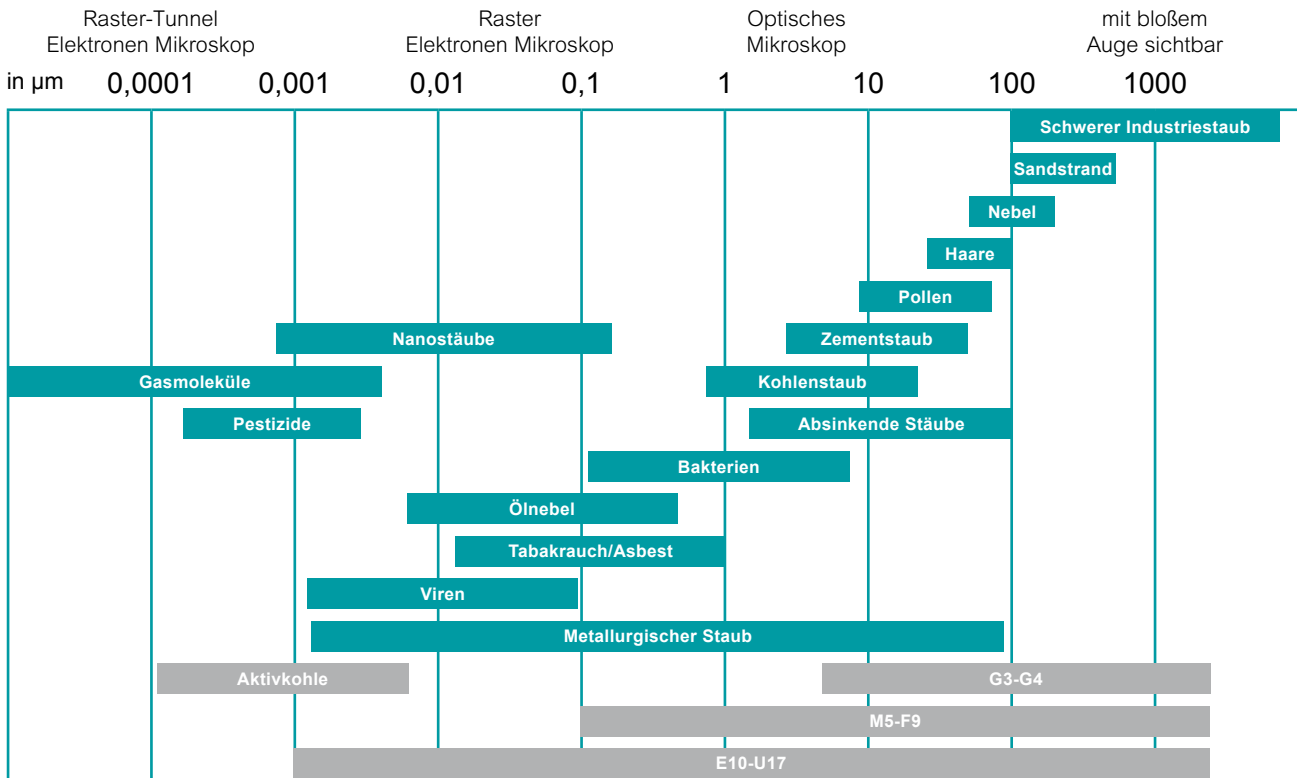
gesunde Lunge

Lunge hochgradig belastet (ohne Absaug- und Filteranlage)



Partikel

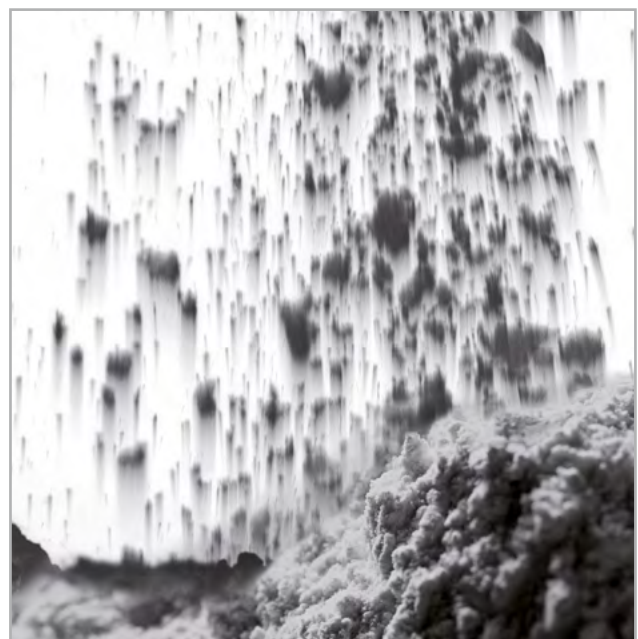
Beispiele für Partikelgrößen



Absinkende Partikel

Grobe Partikel zwischen 1mm und 0,1mm (=100µm) Größe sind noch mit bloßem Auge erkennbar. Hierzu zählen beispielsweise schwerer Industriestaub, Sand, Nebel und Haare. Kleinere Partikel unter 100µm sind bereits nur noch mit einem optischen Mikroskop erkennbar, wie Pollen, Zementstaub, Kohlestaub, grober metallurgischer Staub oder allgemein absinkende Stäube mit einer Größe von über 1µm.

Diese Partikelgrößen entsprechen den Filterklassen G3-G4, werden aber auch von deutlich feineren Filterklassen M5 - F9 und E10 - U17 abgefangen.



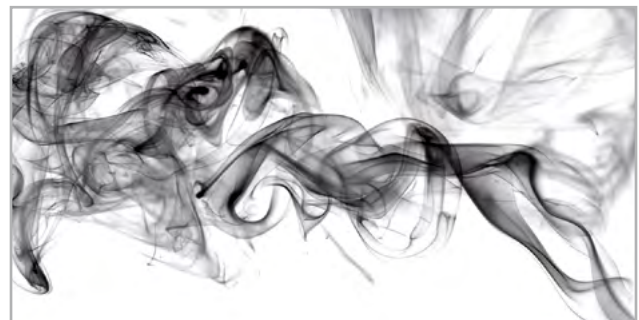
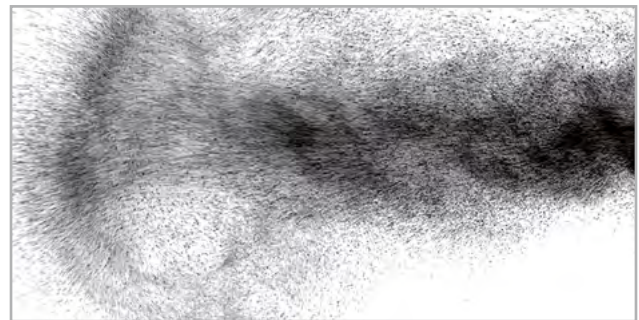
Schwebstoffe

Partikel, die nicht mehr absinken, sondern dauernd in der Luft schweben, haben eine Größe von weniger als $1\mu\text{m}$. Manche Bakterien sind kleiner als $1\mu\text{m}$, die wichtigsten Vertreter dieser Kategorie sind jedoch metallurgischer Staub und Ölnebel. Partikel mit einer Größe von mehr als $0,1\mu\text{m}$ und unter $1\mu\text{m}$ werden von Filtern der Filterklassen M5-F9 abgedeckt, aber auch die Klassen E10-U17 fangen diese Partikel auf.



Feinstpartikel

Unter $0,1\mu\text{m}$ sind Partikel nur noch mit einem Raster-Elektroden-Mikroskop erkennbar. Feine Ölnebelpartikel sind zwischen $0,01\mu\text{m}$ und $0,1\mu\text{m}$ groß, Tabakrauch und Asbest sind teilweise sogar kleiner als $0,01\mu\text{m}$. Zwischen $0,001\mu\text{m}$ und $0,1\mu\text{m}$ sind die meisten Viren angesiedelt sowie sehr feiner Nanostaub. Um diese Partikel zu filtern, kommen nur noch EPA, HEPA- und ULPA-Filter der Klassen E10-U17 in Frage. Unter $0,01\mu\text{m}$ werden Partikel teilweise bereits von Aktivkohle gefiltert.

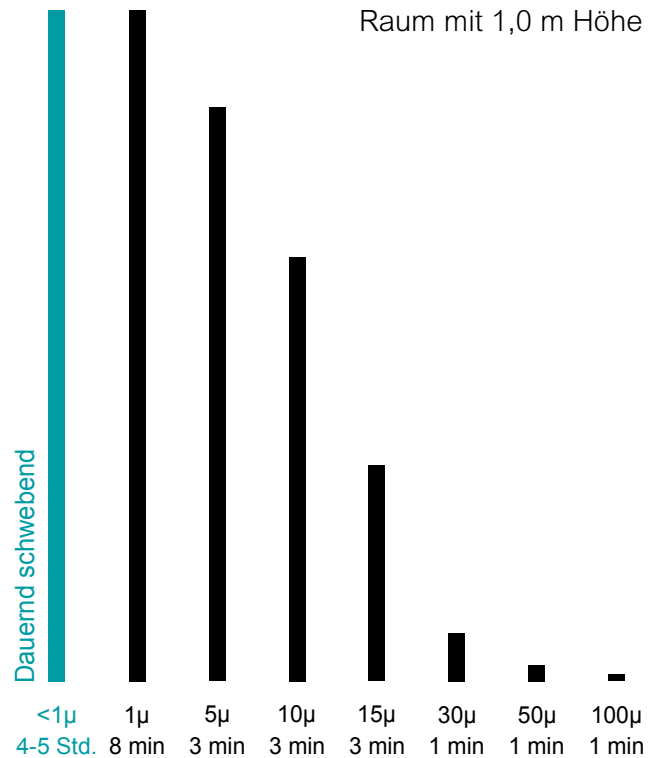


Gasförmige Schadstoffe

Gasmoleküle und Pestizide sind nur in seltenen Fällen größer als $0,001\mu\text{m}$. Das einzige Filtermedium für Partikel von so geringer Größe ist Aktivkohle. Sie sind luftgetragen und können beim Einatmen bis in die Lungenbläschen vordringen. Um den richtigen Filter für den jeweiligen Anwendungsfall auszuwählen, reicht die Filterspezifikation allein nicht aus. Je nach anfallender Schadstoffmenge, Größenverteilung der Partikel und Einsatzbedingungen können sich andere Grundvoraussetzungen ergeben, wodurch sich die optimale Auswahl des einzusetzenden Filters ändert. Eine professionelle Beratung und gegebenenfalls eine Begutachtung vor Ort sind daher unerlässlich, um von der Erfahrung eines weltweit agierenden Unternehmens wie der TBH GmbH profitieren zu können.

Absetzzeiten

Für die Absetzzeit von Partikeln sind ihre Größe und ihr Gewicht von besonderer Bedeutung. Je kleiner und leichter die Partikel sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie von Luftwirbeln in der Luft gehalten werden. Nachfolgende Abbildung zeigt, wie lange Partikel in der Luft schweben, bevor sie sich absetzen. Die Absetzzeiten gelten für einen Raum von 1m Höhe.



Schwebstoffe sind ein Gesundheitsrisiko

Je feiner die eingeatmeten Partikel sind, desto größer ist das Gesundheitsrisiko, welches sie darstellen. Besonders wichtig ist die Feststellung, dass die chemische Zusammensetzung des Feinstaubes allein für die Beurteilung der Gesundheitsbelastung nicht ausschlaggebend ist, da auch chemisch ungiftige Partikel tief in den Atemtrakt, teilweise sogar bis in die Lungenbläschen, eindringen können.

Feinstaub steht im Verdacht, auch ohne direkte Giftwirkung krebserregend zu wirken. Bronchialbereich und Lunge werden stark belastet, da die Atemwege oder die Lungenbläschen von Feinstäuben verstopft werden. Je nach Anwendungsfall können Feinstpartikel nicht nur die Gesundheit der Mitarbeiter, sondern auch die Produktqualität beeinträchtigen.





Schädliche Feinstpartikel verbleiben besonders lang in der Atemluft

Partikel mit 15µm Größe setzen sich bereits innerhalb einer Minute ab, sofern sie nicht durch Luftbewegung wieder aufgewirbelt werden. In höheren Räumen kann das Absetzen entsprechend länger dauern. Bei einem Durchmesser von 10µm beträgt die Absetzzeit von Partikeln schon 3 Minuten, bei 5µm 8 Minuten. Da die Absetzzeit nicht linear steigt, brauchen Partikel von 1µm Durchmesser bereits 4 bis 5 Stunden, um sich abzusetzen. Noch kleinere Partikel sind dauernd schwebend und setzen sich nicht mehr ab. Somit bleiben die besonders gesundheitsschädlichen Feinstpartikel am längsten in der Luft, wo sie eingeatmet werden können.



Grober Schmutz schadet Mensch und Maschine

Während feine Partikel sich besonders lange in der Luft aufhalten und auf diese Weise eine Gefahr darstellen, werden grobe Partikel sich rasch absetzen und Oberflächen, Maschinenteile und, je nach Zugänglichkeit, Maschineninnenräume verschmutzen. Bei Luftbewegungen können sie sich weit verteilen und ebenfalls eingeatmet werden, was zu einer weiteren Belastung des Atemtraktes führt.