

Die Geschichte vom fliegenden Partikel



Teil 2

Implikationen für Erfassung und Filterung

Es wurde im ersten Teil dargestellt, dass luftgetragene Schadstoffe der Luftströmung annähernd ungestört folgen und sich damit weit ausbreiten können. Außerdem sind die negativen Auswirkungen auf Mensch, Maschine und Produkt bekannt.

Es handelt sich um eine Gefahr, die man nicht in jedem Fall sehen kann. Darüber hinaus treten sie Auswirkungen oft erst zu einem späteren Zeitpunkt ein. Nicht selten wird dieses Thema unzureichend behandelt.

Es ist daher von größter Bedeutung, die Schadstoffe sicher zu erfassen und zu filtern. Insbesondere ist ein hoher Fokus auf den Erfassungsgrad zu legen, der in der Regel viel zu häufig vernachlässigt wird und nicht die notwendige Beachtung findet. Zu oft wird nur über Filterklassen gesprochen. Der Gesamtwirkungsgrad eines Absaugsystems bemisst sich jedoch aus den Komponenten ‚Erfassungsgrad‘ und ‚Abscheidegrad‘.

Die nachfolgenden Grafiken zeigen das eindrucksvoll auf:

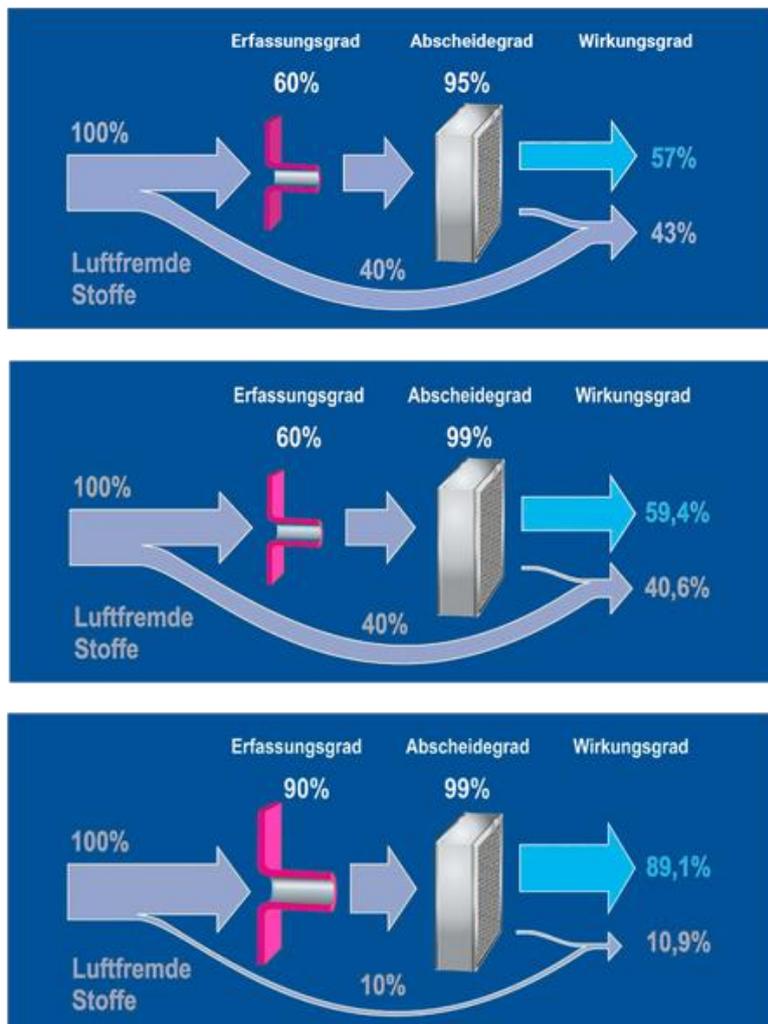


Bild 4: Abhängigkeit des Wirkungsgrades eines Absaugsystems vom Erfassungs- und Abscheidegrad (Quelle: VDMA)

Die Auslegung der Erfassung ist daher der wichtigste Schritt für eine effiziente Luftreinigung. Dabei ist es wichtig die Hintergründe ausreichend zu verstehen oder sich entsprechend beraten zu lassen.

Es gibt am Markt unterschiedliche Erfassungseinrichtungen, die man prinzipiell in drei Bauarten bzw. Systeme unterteilt: geschlossen, halboffen und offen.

Geschlossene Systeme umschließen die Emissionsquelle allseitig. Schadstoffe werden durch Absaugöffnungen abtransportiert, Nachströmöffnungen sorgen für den Luftausgleich.

Halboffene Systeme sind Einhausungen der Schadstoffquelle mit einer offenen Seite zum Hantieren und Nachströmen von Umgebungsluft sowie einem Absauganschluss.

Offene Systeme sind Formelemente, die in unterschiedlichsten Varianten angeboten werden. Ihr Einsatz wird durch Form, Geometrie und Material definiert. Sie werden in der Regel auf/an Absaugarmen montiert, deren Einsatz ebenfalls durch Schadstoffmenge und -art definiert wird. Richtlinien und Arbeitsplatzsituation bezüglich ESD-, Brand- und Explosionsschutz können spezielle Ausführungen erfordern.

Auch der Durchmesser der Absaugarme und deren Installation – direkt auf der Filteranlage, als Tisch- oder Wandmontage, etc. – werden durch ihren praktischen Einsatz definiert. Erfassungselemente können auch an Absaugschläuchen oder -rohren befestigt werden.

Es gibt zudem weitere Aspekte, die bei der Auslegung der Erfassung berücksichtigt werden müssen

- Arbeitsplatzergonomie: Eine einfache Handhabung und ein störungsfreies Arbeiten sind Voraussetzungen für die Akzeptanz beim Anwender
- Ausreichende Dimensionierung der Luftleistung
- Menge der pro Zeiteinheit freigesetzten Gefahrstoffe (Emissionsrate)
- Ausbreitungsrichtung,
- Ausbreitungsgeschwindigkeit,
- Abstand von der Emissionsquelle zur Erfassungseinrichtung
- Luftströmungen im Raum und deren Auswirkungen auf das Saugfeld

Zur Optimierung des erforderlichen (Erfassungs-) Luftstroms ist die Erfassungseinrichtung:

- Möglichst nahe an der Emissionsquelle zu positionieren (doppelter Abstand erfordert vierfachen Luftstrom)
- Möglichst in der Ausbreitungsrichtung der luftfremden Stoffe anzuordnen
- Der arbeitsbedingt erforderlichen Flexibilität anzupassen

Für eine wirksame Erfassung der luftfremden Stoffe:

- Muss die Geschwindigkeit der Luft im abgesaugten Luftstrom größer sein als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der luftfremden Stoffe
- Sind störende Luftströmungen vom Saugfeld der Erfassungseinrichtung mit Abtrennungen im Arbeitsbereich (z. B. Stellwände) fernzuhalten

- Sind unterstützende Luftströmungen im Raum durch die Position der Erfassungseinrichtung zu nutzen

Außerdem spielen weitere Aspekte, z.B. die Geräuschbildung an einer Erfassungseinrichtung und die Materialeigenschaften wie elektrische Ableitfähigkeit, Temperatur- und Abrasionsbeständigkeit eine wichtige Rolle.

Filtrationsprinzipien

Nach der Erfassung der Partikel beginnt der eigentliche Filtrationsprozess. Dabei wird bei filternden Abscheidern prinzipiell in zwei Arten unterteilt: in Filtergeräte mit speichernden oder abreinigbaren Filterelementen.

- Absauganlagen mit speichernden Filterelementen werden bei niedrigen Massenkonzentrationen von Partikeln eingesetzt. Sie bieten den Vorteil geringer Investitionskosten und hoher Flexibilität – entstehende Betriebskosten durch Filterwechsel sind zu betrachten.
- Absauganlagen mit abreinigbaren Filterelementen finden ihren Einsatz vor allem bei hohen Massenkonzentrationen. Sie bedürfen eines geringen Wartungsbedarfs und erzeugen geringe Energiekosten. Zudem bieten die Filterelemente lange Filterstandzeiten, d.h. müssen eher selten getauscht werden.

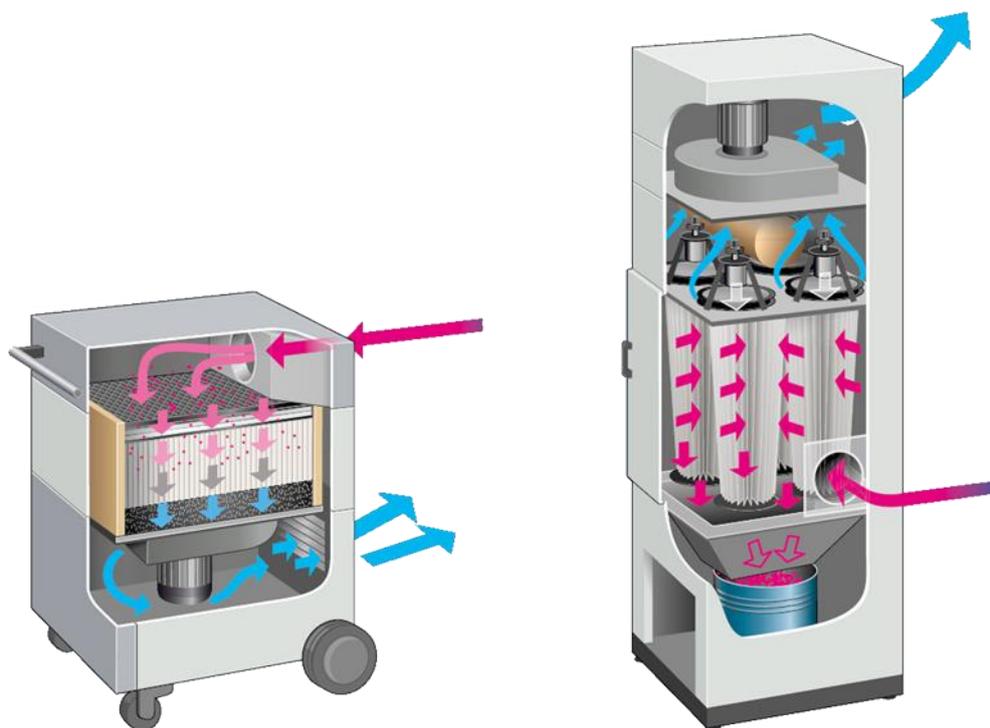


Bild 5: Filtergeräte mit speichernden (links) vs. abreinigbaren (rechts) Filterelementen

In der Auslegung des Gesamtsystems sind noch weitere Aspekte zu beachten, die hier exemplarisch aufgeführt sind. Denn es gilt zu beachten, ob die Stoffe folgende Eigenschaften aufweisen: Sind sie

- Brennbar oder heiß
- Explosionsfähig
- Aggressiv
- Abrasiv

Es gibt noch weitere wichtige Parameter für die Auslegung und Effizienz eines Absaugsystems. So spielen Stofftransportgeschwindigkeiten und Erfassungsgeschwindigkeiten weitere wichtige Rollen, um eine Absaug- und Filteranlage ökonomisch und nachhaltig zu betreiben.

Die Reise des fliegenden Partikels

... geht also nur zu Ende, wenn sämtliche Parameter und Einflüsse der richtigen Beseitigung beachtet und in eine Gesamtlösung eingebracht werden. Nur so können luftgetragene Schadstoffe optimal aus der Umgebungsluft in produzierenden Unternehmen beseitigt und Mitarbeiter, Anlagen sowie Produkte nachhaltig geschützt werden.