

Die Wichtigkeit der Erfassung beim Einsatz von Absaug- und Filtertechnik zur Beseitigung luftgetragener Schadstoffe



Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

Der Einsatz von Absaug- und Filteranlagen ist bei vielen produzierenden Unternehmen, in Handwerksbetrieben sowie Labor- und Forschungseinrichtungen mittlerweile zum Standard geworden. Dies ist einerseits bedingt durch gesetzliche Vorgaben wie den Allgemeinen Staubgrenzwert, der in der TRGS 900 (Technische Regeln für Gefahrstoffe) definiert ist. Andererseits liegt es im Interesse eines jeden Unternehmens, Arbeits-, Gesundheits- und auch Anlagenschutz groß zu schreiben.

Absauganlagen reinigen die Prozessluft, doch sollten sie zielführend appliziert werden, damit zum einen die beste Filterleistung, und zum anderen ein geräuscharmer und energieeffizienter Einsatz gewährleistet werden.

Der effiziente Betrieb einer Absaug- und Filteranlage definiert sich im Wesentlichen über die folgenden wichtigen Parameter:

1. Die richtige Erfassung
2. Die richtige Filterkonfiguration
3. Die Absaugleistung
4. Die Berücksichtigung der Stoffeigenschaften bzgl. Brennbarkeit und potenzieller Erzeugung eines explosiven Luft-Gas-Gemisches.

Die Absaugleistung einer Filteranlage wird durch die Arbeitsplatzsituation, die Art der Partikel, den Transportweg (Schlauch, Rohr, etc.), potenzielle Vorabscheider sowie die Filterkonfiguration definiert. Widerstände in der Ansaugstrecke (Rohrwandungen, Vorabscheider, Filter, etc.) müssen durch ausreichenden Unterdruck überwunden werden. Die Erfassungssituation sowie die notwendige Stofftransportgeschwindigkeit geben den notwendigen Luftvolumenstrom vor.

Der Einsatz der geeigneten Filtermodule wird durch die Art bzw. die Zusammensetzung der Luftschadstoffe definiert. Große Schadstoffmengen werden mit abreinigbaren Filtern (Patronenfilter), kleinere Schadstoffmengen mit Speicherfiltern abgeschieden. Hierbei kommen Grob-, Feinstaub- und HEPA-Filter zum Einsatz. Gegebenenfalls wird ein Additiv benötigt, um mit klebrigen Bestandteilen umzugehen. Vorabscheider sorgen dafür, dass grobe Partikel bereits vor der Anlage separiert werden. Funkenabscheider oder Funkenfallen sorgen dafür, dass keine brand- oder explosionsauslösenden Partikel in die Absauganlage gelangen.

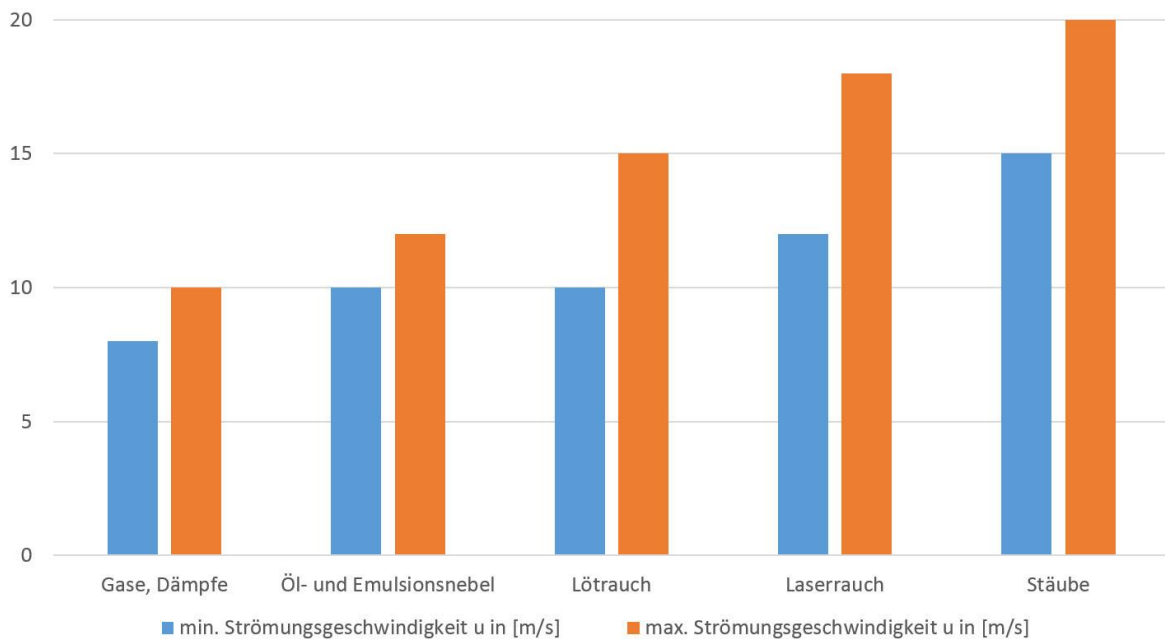


Bild 1: Strömungsgeschwindigkeiten exemplarischer industrieller Emissionen

Im Falle von Gasen, Dämpfen oder Gerüchen finden bevorzugt Adsorptions- (z.B. Aktivkohle) bzw. Chemisorptionsfilter ihren Einsatz. Durch eine geschickte Auslegung der Filterkonfiguration kann die Anlage situationsgerecht und energieeffizient ausgelegt werden, da jeder unnötig verbaute Filter einen Widerstand darstellt, den der angesaugte Luftstrom überwinden muss.

Die Erfassung der Luftschadstoffe ist für den wirtschaftlichen und effektiven Einsatz eines Absaug- und Filtergerätes essenziell. Um entstehende luftgetragene Schadstoffe wie Stäube, Rauche, Dämpfe, Gase oder Gerüche effektiv zu beseitigen, müssen sie möglichst nah an der Entstehungsstelle abgesaugt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass der größtmögliche Anteil an Partikeln auch erfasst wird. Dabei gilt die Faustregel, dass der doppelte Abstand zwischen Emissionsquelle und dem Erfassungselement die mindestens vierfache Unterdruckleistung des Absaugsystems erfordert.

Denn die Höhe des Erfassungsgrades bildet die Grundlage für die nachträglich stattfindende möglichst hochgradige Filtration, was schlussendlich im Wirkungsgrad der Gesamtanlage und daher den Schadstoffresten in der rückgeführten Luft resultiert. Bei der richtigen Auslegung von Erfassung und Filteranlage können Anwender somit eine bedeutende Menge an Energie einsparen.

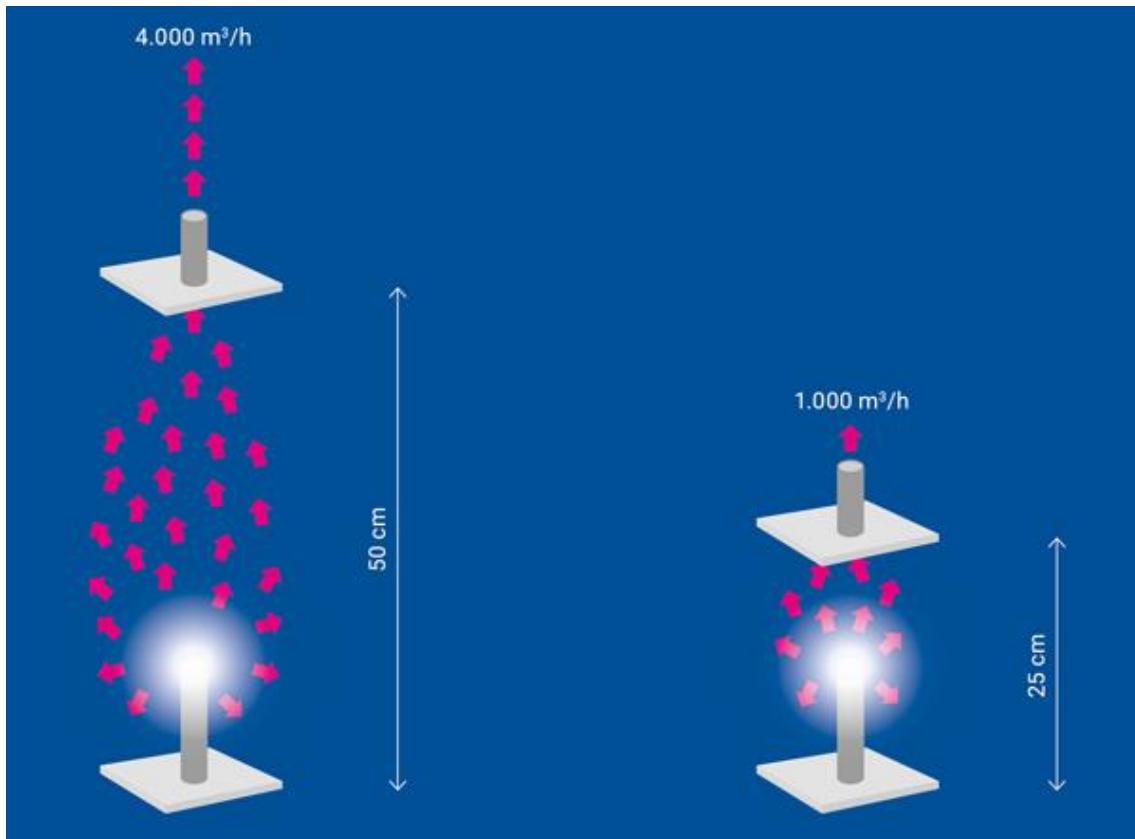


Bild 2: Abstand vs. Erfassungsgrad

In seiner Broschüre „Erfassen luftfremder Stoffe“ weist der Fachverband VDMA darauf hin, dass Erfassungsgrad und Erfassungsluftstrom eine entscheidende Rolle für die Auswahl der optimalen Erfassungslösung sind. Wird diese nach Einbeziehung aller örtlichen Umgebungsbedingungen und Einflüsse wie Adhäsion, Luftgeschwindigkeit der Emissionen, Strömungsmechaniken oder Werkzeugbewegungen eingesetzt, steigt der notwendige Erfassungsgrad bei minimalem Erfassungsluftstrom. ¹

Erfassungselemente

Erfassungselemente helfen bei der effektiven Beseitigung von Luftschadstoffen. Sie werden grob in drei Bauarten bzw. Systeme unterteilt: geschlossen, halboffen und offen.

Geschlossene Systeme sind hermetisch von der Umwelt abgeschlossene Arbeitsräume mit Anschluss für Luftleitungen.

Halboffene Systeme sind Einhausungen der Schadstoffquelle mit einer offenen Seite zum Hantieren und mit Anschluss für Luftleitung.

¹ „Erfassen luftfremder Stoffe – Frische Luft am Arbeitsplatz“, VDMA Allgemeine Lufttechnik, Fachabteilung Luftreinhaltung, Frankfurt/M., 2010, Seite 14



Bild 3: Halboffenes Absaugkabinett zum Einsatz, z.B. in Laboren

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 Absaugarmen montiert, deren Einsatz ebenfalls durch Schadstoffmenge und –art sowie weitere Parameter wie etwa den Einsatz unter ESD-Bedingungen oder unter Brandschutz-Aspekten definiert wird. Auch der Durchmesser der Absaugarme und deren Installation – direkt auf der Filteranlage, als Tisch- oder Wandmontage etc. – ergibt sich durch ihren praktischen Einsatz. Erfassungselemente können aber auch auf Absaugschläuchen befestigt werden.

Standardisierte Erfassungselemente

In Industrie, Handwerk und Forschung finden die folgenden Erfassungselemente vorrangig Einsatz:

Flachhauben kommen bei der Erfassung oberhalb der Schadstoffquelle zum Einsatz, etwa beim Löten, Kleben oder bei Lasermaterialbearbeitungen.

Rundhauben werden bei der möglichen akuten Bildung von Schadstoffwolken und bei impulsartigem Schadstoffanfall verwendet. Darüber hinaus haben sie Ihren Vorteil bei thermischen Schadgasströmungen, da warme Luft bekanntlich nach oben steigt. Anwendungsbeispiele sind Lötarbeiten, Mikroschweißen, Punktschweißen oder Laboranwendungen.

Saugspalten nutzen den Coandă-Effekt, was bedeutet, dass sich Luft oder Gase an einer konvexen Oberfläche entlang bewegen, anstatt sich abzulösen und in der ursprünglichen Fließrichtung weiterzuströmen. Beim Kleben oder Reinigen mit Lösungsmitteln bzw. beim Entstehen von Dämpfen, die schwerer als Luft sind, werden diese Erfassungselemente meist flächig und seitlich zur Schadstoffquelle positioniert.



Bild 4: Saugspalt nutzt den Coandă-Effekt

Saugspitzen eignen sich zum punktuellen Erfassen von Luftschadstoffen. Neben ihrem Einsatz bei Laserbearbeitungsprozessen findet man sie sehr häufig an Handlötarbeitsplätzen – vor allem auch aufgrund ihrer schmalen Form werden sie als am wenigsten störend empfunden.

Saugtrichter sind die wohl bekanntesten und universellsten Erfassungselemente. Sie vereinen die Vorteile der Rund- und Flachhauben bei unterschiedlichsten Schadstoffquellen. Sie werden u.a. beim Schweißen, Löten, Reinigen oder Schleifen eingesetzt.

Individuelle Lösungen

Es gibt allerdings auch eine Reihe an Einsatzszenarien, in denen Standardsysteme nicht den erforderlichen Erfassungsgrad erreichen. In diesen Fällen müssen individuelle Lösungen entwickelt und installiert werden. Kundenorientierte Anbieter von Absaug- und Filteranlagen finden gemeinsam mit ihren Kunden eine optimale Alternative.

Die folgenden drei praktischen Beispiele stehen exemplarisch für derartige Einsätze:

Tischabsaugung – für einen Arbeitstisch mit ESD-Schutz mittels Ionisierung wurde eine integrierte Erfassungslösung zum Absaugen von Gasen, Dämpfen und Ozon entwickelt.

Rückwandabsaugung – für den Einsatz im Labor beim Auswägen von Feinpulvern und dem damit verbundenen Umfüllen von einem in das andere Gebinde, bot ein Absaugkabinett mit in der Rückwand integrierter Absaugung die optimale Lösung.

Fassabsaugung – bei der Befüllung von Behältern mussten aufsteigende Stäube erfasst werden. Dies wurde mittels einer Ringdüse, die die Gefäßöffnung umschließt, realisiert.



Bild 5: Fassabsaugung zum Erfassen aufsteigender feiner Stäube

Sicher gibt es weitere standardisierte und anwendungsspezifische Lösungen, die hier nicht aufgeführt sind, z.B. Absaugdüsen an manuellen Lötssystemen bzw. Schweißbrennern oder Erfassungselemente mit speziellen geometrischen Formen wie Absaugglocken oder eckige Absaugtrichter.

Die Auswahl an Erfassungselementen ist groß – die der Anbieter auch. Anwender sollten der Bedeutung der „richtigen“ Erfassung dennoch eine hohe Bedeutung beimessen und deren Auswahl bzw. Auslegung entsprechenden Experten überlassen. Nur so kann gewährleistet werden, dass Mitarbeiter, Produktionsmittel und Produkte effektiv vor dem schädlichen Einfluss luftgetragener Schadstoffe geschützt werden.

Autoren:

*Stefan Meißner, Leiter Unternehmenskommunikation ULT AG,
Alexander Jakschik, Vorstand ULT AG*

Der Artikel basiert auf Unterlagen und Informationen von
Wolfgang Richter, ehem. Leiter Vertrieb ULT AG