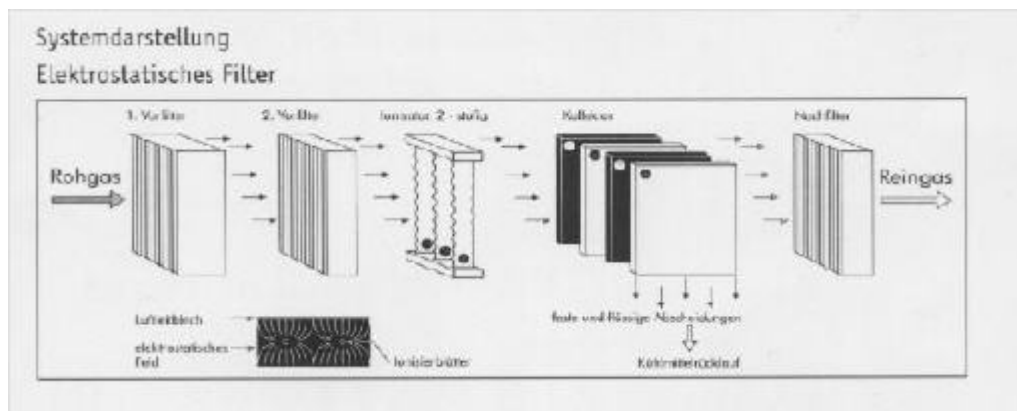


Funktionsprinzip „elektrostatischen Luftfilter“

... so funktioniert es.



Systemdarstellung der Wirkungsweise

Das Prinzip des E-Filters

Funktionsprinzip Elektroluftfilter:

Die Wirkungsweise von Elektroluftfiltern beruht auf dem physikalischen Prinzip der Ablenkung von elektrisch geladenen Partikeln im elektrisch geladenen Feld. Hierbei werden die im Trägergas (Luft) enthaltenen festen und/oder flüssigen Teilchen in der Ionisierungszone unipolar elektrisch aufgeladen.

Die Ionisierungszone besteht aus Wolframdrähten (bei starker Belastung z.B. durch aggressive Emulsion optional aus gezahnten Edelstahlblättern (PSP Ionisierung), die im Normalfall an positiver Gleichspannung von 14 kV liegen, und aus geerdeten Gegenelektroden, die parallel zu diesen Blättern angeordnet sind.

Die auf diese Weise aufgeladenen Teilchen lagern sich im elektrostatischen Feld auf Abscheideplatten ab. Diese kondensatorartig aufgebaute Abscheidezone besteht abwechselnd aus geerdeten und an entsprechend der Ionisierungszone gepolter Gleichspannung von 7 kV liegenden Niederschlagsplatten. Diese Platten aus Reinaluminium in Sonderwalzblank-Qualität oder Edelstahl werden in parallelen Ebenen durch Gewindestangen gehalten.

Anwendung:

Mit Elektroluftfiltern werden Stäube und Aerosole mit Korngrößen von etwa 40 bis 60 Mikrometer bis unterhalb 0,01 Mikrometer erfaßt. Die Staubkonzentration kann bis etwa 50 mg/m³ betragen. Bei hohem Grobstaubanteil ist der Einsatz von Vorfiltersystemen angebracht. Die Temperaturen sollten nicht höher als etwa + 60°C und die relative Feuchte im Bereich von 20 bis 99% liegen. Bei normalen atmosphärischen Luftverunreinigungen ist eine Anströmgeschwindigkeit von maximal 2,8 m/s zulässig, dabei wird - unter der Voraussetzung gleichmäßiger Beaufschlagung der Filterfläche - ein Abscheidegrad von mindestens 90% nach DIN 24185 erreicht.

Durch Verringerung der Anströmgeschwindigkeit auf etwa 1 m/s kann ein Abscheidegrad von annähernd 100% erreicht werden. Die Abscheidegrade nach DIN 24185 betragen z.B. bei:

Anströmgeschwindigkeit

2,8 m/s 90 %

2,2 m/s 95 %

1,9 m/s 97,5 %

Bei der Lösung industrieller Luftreinigungsprobleme sind bei Beachtung der notwendigen Voraussetzungen, z.B. Reduzierung der Anströmgeschwindigkeit oder/und evtl. Wahl entsprechender Sonderkonstruktionen, vergleichbare Abscheidegrade erreichbar.

Industrielle Sonderausführungen lassen höhere Fremdstoffkonzentrationen zu.

Für schwierige industrielle Entstaubungsfälle liefern wir Elektro-Filterzellen in Spezialkonstruktion mit PSP-Elektroden, Mehrfach-Ionisation und mehrstufigen Abscheidezonen.

Für Industrielle Abgasreinigung (z.B. Weichmachernebel-Abscheidung) liefern wir maßgeschneiderte Lösungen durch besonders konzipierte Elektrofilter mit

Hochspannungsanlagen in Spezialausführung (mit höherer Primär- und Sekundärleistung, Steuerteil mit vollelektronischer Regelung). Der Geringe, weit unter dem MAK-Wert liegende

Ozongehalt bewirkt außerdem eine Geruchsminderung.

Mit dem Elektrofilter können, wie bei allen mechanischen Filtereinrichtungen, feste und flüssige Partikel abgeschieden werden, dagegen keine echt verdampften, in der Gasphase befindlichen Moleküle.

Um einen hohen Gesamtabseidegrad zu erzielen, kann es daher je nach Ablufttemperatur notwendig sein, zunächst den in der Dampfphase vorliegenden Anteil des abzuscheidenden Stoffes durch Kondensation in ein Aerosol zu Überführen. Es ist von Fall zu Fall zu prüfen, ob die erforderliche Kühlung am wirtschaftlichsten durch Wärmetauscher, Sekundärluft oder eine Kombination dieser Maßnahmen erfolgt. Gegebenenfalls ist, z.B. bei Anlaß- oder Härtebädern, auch ein Wäscher als erste Stufe zu empfehlen, so daß dadurch neben der Kühlung einer Grobvorabscheidung und ein Flammenschutz gegeben sind. Um die Vorteile, die sich durch die Kühlung ergeben, abschätzen zu können, ist es wünschenswert, daß das Siedeverhalten bzw. Die Dampfdruckkurve der Komponenten bekannt ist. Erfahrungsgemäß ist bei den in Betracht kommenden Einsatzfällen eine Kühlung auf +30°C oder niedriger anzustreben. Bei leichtflüchtigen Lösungsmitteln, die bei dieser Temperatur nur unvollständig kondensieren, ist von einem Einsatz von Elektrofiltern abzusehen.

Welche Vorteile bieten Elektroluftfilter?

Kostenvorteile:

Niedriger Druckverlust- geringe Luftförderkosten.

Niedrige Aufbereitungskosten - Kollektorzellen abwaschbar.

Gleichbleibend hoher Wirkungsgrad - ständig volle Leistung.

Lange Lebensdauer bei geringer Wartung = niedrige Betriebskosten.

Die technisch vertretbaren Möglichkeiten zur Raumluftreinigung sind filternde Entstauber und Elektrofilter. In den meisten Fällen sind die Investitionskosten beider Systeme vergleichbar. Bei einem Vergleich der Betriebskosten zeichnet sich jedoch eine deutliche Überlegenheit des Elektrofilters ab.

Elektrostatische Abscheider bieten damit heute die Möglichkeit hochgradiger Abscheidung bei niedrigen Betriebskosten und großer Zuverlässigkeit.

Die günstigen Betriebskosten des Elektrofilters resultieren aus dem geringen Druckverlust und den niedrigen Wartungs- und Ersatzteilkosten. Im Vergleich eines 10jährigen Betriebes wird deutlich, daß die Betriebskosten eines filternden Entstaubers weit mehr als das Doppelte seiner Anschaffungskosten ausmachen (ganz zu schweigen von den Entsorgungskosten der Filtermedien) und somit die Betriebskosten eines Elektrofilters weit übersteigen.

Der Punkt „Energieeinsparung durch Umluftbetrieb“ ist bekannt. Und trotzdem: Angesichts der ständig steigenden Energiekosten kann nicht oft genug darauf hingewiesen werden. Bei industriellen Anwendungen kann die Wärmerückgewinnung eine wichtige Rolle spielen. In Schweißbetrieben, die mit Elektrofiltern ausgerüstet sind, wird teilweise die Warmluftheizung jeweils nur kurz eingeschaltet, da die Wärmeentwicklung beim Schweißen die Hallenheizung nahezu vollständig trägt.

Durch niedrige und gleichbleibende Druckdifferenz ergeben sich im Vergleich zu mechanischen Filtern gleicher Wirksamkeit weitere Energie- und somit Kosteneinsparungen. Elektrofilter sind bedienungsfreundlich. Das Auswechseln und Entsorgen verschmutzter Filterelemente entfällt. Waschen, trocknen lassen: Der Elektrofilter ist von neuem betriebsbereit. Auf Grund der Forschung und Entwicklung seit mehr als 10 Jahren garantieren wir eine optimale Lösung Ihrer Luftreinhaltungsprobleme.

Die Abscheidung von Rauchen, Stäuben, Nebeln und Dämpfen aus industrieller Fertigung: Industriedunst

Im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts ist ein ständig wachsendes Umweltbewußtsein zu verzeichnen. Rauchende Kamine gelten nicht mehr als Symbol des Wirtschaftswachstums und vernebelte Werkshallen werden bald der Vergangenheit angehören. Belegschaft und Gewerkschaften nehmen ungünstige Bedingungen nicht länger hin und das Management erkennt in sauberer Luft ein Mittel zur Produktionssteigerung.

Auch die Behörden ergriffen in der Vergangenheit Maßnahmen zum Schutz des Arbeitnehmers und der Umwelt. Für gesundheitsschädliche Stoffe wurden Belastungsgrenzen (MAK-Werte) festgelegt. Die TA-Luft begrenzt bundeseinheitlich Emissions- und Immissionswerte; Schadstoffauswurf und -begrenzung sind Gegenstand einer Vielzahl von VDI-Richtlinien.

Bei organischen Stoffen begrenzt die TA-Luft die Emissionen (Fassung vom 27.2.1986) auf folgende Werte:

Organische Stoffe der Klasse I bei einem Massenstrom von 0,1 Kg/h und mehr = 20 mg/m³

Organische Stoffe der Klasse II bei einem Massenstrom von 2 kg/h und mehr = 0,10 g/m³

Organische Stoffe der Klasse III bei einem Massenstrom von 3 kg/h und mehr = 0,15 g/m³

Die Mehrzahl der hier in Betracht kommenden organischen Stoffe wird den Klassen II und III zugeordnet sein.

Die Quellen

Ursache für die Luftverschmutzung in Industriebetrieben sind eine Vielzahl von Be- und Verarbeitungsverfahren. Hierzu gehören Schweißen, spanabhebende Bearbeitung, Walzen, Schmieden und Wärmebehandlung von Metallen; Spinnen, Weben und Drucken von Textilien; Anwärm- und Glühverfahren; Glasformung; Gummibearbeitung; Kunststoffverarbeitung und viele andere. Die dabei entstehenden Partikel sind zwar mikroskopisch klein, werden jedoch durch millionenfache Lichtreflexion als Dunst sichtbar. Häufig können Verunreinigungen direkt an der Entstehungsstelle wirksam erfaßt und mit geeigneten Verfahren abgeschieden werden. Meist verbleiben jedoch weitere Emissionen aus nicht erfaßbaren Quellen sowie weitere Produktionsverfahren, bei denen örtliche Absaugsysteme nicht oder nur schwierig einzusetzen sind. Hierzu gehören Arbeitsvorgänge, die eine große Mobilität des Verfahrens erfordern, wie bei vielen Schweiß- und Schneidprozessen; Maschinen mit beweglichen Teilen, die das Anbringen von Absaugeinrichtungen verhindern; Arbeitsplätze, die für das Bedienungspersonal ständig frei zugänglich sein müssen; Anlagen mit beengten räumlichen Verhältnissen oder Hindernissen, die den Einbau von Rohrleitungen und Absaughauben erschweren. In solchen Fällen ist eine Raumabsaugung der einzige Weg zu einer Sauberen Hallenluft.

Die Lösungen

1. Bei der Raumabsaugung werden durch einen Ventilator relativ große Luftmengen aus der Halle oder dem Gebäude abgesaugt. Im einfachsten Fall wird die verschmutzte Luft über Dachlüfter nach außen geführt. Die abgesaugte Luft wird durch Zuluftanlagen oder Gebäudeöffnungen ersetzt, wobei die Frischluft je nach Bedarf zu heizen oder zu kühlen ist. Die wirtschaftlichere Lösung, unter Vermeidung von Energieverlusten, wäre eine Rückführung der Luft. Dies ist möglich beim Einsatz geeigneter Luftreinigungssysteme. Industrie-Elektroluftfilter erfüllen diese Bedingungen zuverlässig, auch im harten industriellen Einsatz.

Hierbei gibt es zwei Möglichkeiten der Anwendung: Einbau größerer Geräte in die Be- und Entlüftungsanlage oder als Einsatz von Kompaktgeräten als freihängende Ausführung.

2. Direktabsaugung. Dort, wo es möglich ist, ohne die Produktion zu stören oder das Bedienungspersonal zu stark zu behindern, sollten die Luftverunreinigungen direkt am Entstehungsort erfaßt werden. Diese Art der Entsorgung bietet gegenüber generellen Luftreinigungssystemen unter anderem folgende Vorteile

Die Luftverschmutzung dringt erst gar nicht in die Hallenluft.

Die erforderliche Absaug- bzw. Umluftmenge ist erheblich niedriger und somit auch die Kosten.

Die Direktabsaugung kann als Einzel- oder als Zentralsystem ausgeführt werden.

Eine Reihe von flüssigen Aerosolen sind nicht für die Abscheidung durch Elektrofilter geeignet, z. B. Erodier-Kühlmittel mit einem Flammpunkt unter 140 ° C, Öle mit niedrigem Flammpunkt bzw. organische Lösungsmittel mit entsprechenden physikalischen Daten.

Zur Abscheidung dieser Stoffe stehen jedoch in unserem Lieferprogramm wirksame mechanische Geräte zur Verfügung.

Unsere Erfahrung und Beratung vor Ort durch unser geschultes Fachpersonal geben die Sicherheit für Sachgerechte Lösungen mit technisch ausgereiften Filter- und Absauganlagen.