

Herding GmbH Filtertechnik, 92224 Amberg, Deutschland

SONDERDRUCK
3Wi 5-2014

Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Filtrationstechnik in der Betonverarbeitung

Der geltende Arbeitsschutz schreibt insbesondere bei Entstehen von krebserregendem Quarzfeinstaub eine wirksame Absaugung der Arbeitsumgebung vor. Individuell ausgelegte Filtersysteme für die einzelnen Prozessschritte sind heute Stand der Technik. Die Rückgewinnung der Abwärme durch Rückführung der gefilterten Abluft leistet mit Energieeinsparungen von mehreren Tausend Euro pro Jahr einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit der Absaugung. Hierfür sind allerdings höchste Anforderungen betreffend Abscheidegrad und Sicherheit an die Filtrationstechnik zu stellen. Die reine Oberflächenfiltration des Herding® Sinterlamellenfilters gewährleistet mit seinem der Staubklasse H vergleichbarem Abscheidegrad und seiner einzigartigen Verschleißfestigkeit die erforderliche Effizienz und Prozesssicherheit.

■ Dipl.-Ing. Jörg-Armin Schulz, Leiter Nationaler und Internationaler Vertrieb & Marketing, Herding GmbH Filtertechnik, Amberg, Deutschland ■

Bei der Ver- bzw. Bearbeitung von Beton entsteht eine alveolengängige Staubfraktion des kristallinen Siliciumdioxides – der sogenannte Quarzfeinstaub. Alveolengängig bedeutet, dass sich die Staubpartikel mit einem aerodynamischen Durchmesser von kleiner 10 µm in die Lungenbläschen einlagern. Für Quarzstaub ist vom Gesetzgeber kein Arbeitsplatzgrenzwert angegeben. Auch ist Quarzstaub in der TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“ als krebserzeugender Stoff nicht gelistet. Aber in TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten oder Verfahren nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV“ sind Tätigkeiten beim Umgang mit Quarzstaub als krebserzeugend eingestuft. Das bedeutet, dass bezüglich des Inverkehrbringens von Quarz keine Einstufung besteht, bei Tätigkeiten mit Quarz jedoch die Maßnahmen nach Gefahrstoffverordnung für krebserzeugende Stoffe anzuwenden sind. Daraus folgt, dass die Mitarbeiter gemäß dem Stand der Technik vor dem Kontakt mit derartigen Stäuben wirksam geschützt werden müssen (→ Minimierungsgebot). Zusätzlich sind zur arbeitsmedizinischen Vorsorge Pflichtuntersuchungen der Beschäftigten bei Schleifen von Estrich und Beton, bei Schleif-, Schneid-, Schlitz- und Fräsarbeiten von quarzhaltigen Materialien mit schnelllaufenden Maschinen, bei Abbrechen mineralischer Bauwerke und Bauwerkteile sowie bei Aufbringen von Spritzbeton oder Abschlagen von Putz vorgeschrieben.

Grundsätzlich sollten Arbeitsplätze, an denen Staub erzeugt wird, soweit wie möglich von den anderen Arbeitsplätzen räumlich getrennt sein. Arbeitskabinen mit eige-

ner Staubabsaugung sind ein wirksames Mittel, um eine Staubbekämpfung der Mitarbeiter zu verhindern. Das Betreten der Kabine für Produktions-, Reinigungs- oder Wartungsarbeiten muss mit Atemschutzmaske erfolgen. Eine entsprechende Arbeitsanweisung wird durch Dokumentation und regelmäßige Kontrollen überwacht. Wo derartige Schutzmaßnahmen nicht möglich sind, ist eine flexibel justierbare Absaugung mit effizienter Stauberfassung direkt an der Arbeitsstelle oder die Verwendung von Systemen mit integrierter Staubabsaugung vorzusehen. Die Funktionsfähigkeit und Anwendung durch die Beschäftigten sollte regelmäßig überprüft werden.

Reine Oberflächenfiltration verhindert ein Verstopfen des Filters

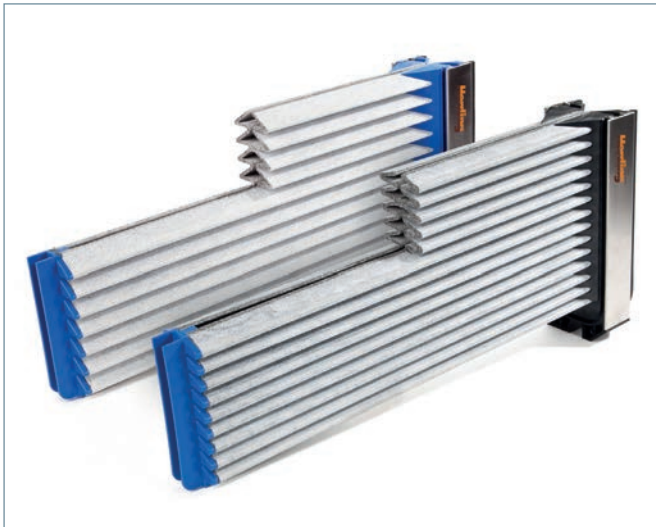
Wichtig für die bestmögliche Wirkung der Absaugung sind in jedem Fall die optimale strömungstechnische Auslegung und eine

konstante und sichere Betriebsweise des gesamten Filtersystems. Bei der Auslegung kommt es besonders auf die entsprechend der Aufgabenstellung optimale Abstimmung zwischen Rohleitungsdesign, Filtereigenschaften und Ventilatordimensionierung an. Jahrzehntelange Praxiserfahrung, kontinuierlicher Abgleich zwischen Messwerten aus der Praxis und theoretischen Rechenmodellen in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen und hoher Entwicklungsaufwand durch langjährig geschulte und erfahrene Mitarbeiter sind notwendig, um sichere Lösungen auf dem Gebiet der Filtration von Gefahrstoffen zum optimalen Schutz der Mitarbeiter vor Ort gewährleisten zu können.

Zur wirkungsvollen und sicheren Abtrennung von abrasivem und feinstem Quarzstaub hat sich seit Jahren die Oberflächenfiltration mit dem patentierten Herding Sinterlamellenfilter bestens bewährt.



Herding Flex als zentrale Filteranlage im Einsatz bei der Firma Godelmann



Sinterlamellen-Filtermedien Herding Delta und Delta²

Er besitzt aufgrund seines gesinterten PE-Starrkörpers höchste Festigkeit gegenüber mechanischen Belastungen wie Druckkräften oder Druckwechselbelastungen. In die Oberflächenporen des homogenen PE-Starrkörpers ist eine Beschichtung mit PTFE als filteraktive Schicht fest eingebettet. Diese Kombination aus extrem stabiler und zugleich homogener Sinterstruktur und der darin eingelagerten Beschichtung mit PTFE macht den Sinterlamellenfilter so bemerkenswert. Die aus dem Abluftstrom an der Filterschicht abgetrennten Staubpartikel lagern sich auf der Filteroberfläche an. Ein Eindringen durch die filteraktive Beschichtung in den Starrkörper ist nicht möglich. Durch diese reine Oberflächenfiltration ist ein Verstopfen des Filters durch Festsetzen von Feststoffpartikeln in tieferen Filterschichten, wie es bei der Tiefenfiltration in Gewebefiltern anzutreffen ist, ausgeschlossen. Das Abreinigen der Filteroberfläche durch den sogenannten Jet-Pulse – einem Druckluftimpuls entgegen der Strömungsrichtung – ist damit sehr einfach und wirkungsvoll. Der hierfür notwendige geringe Vordruck und vor allem die sehr kurze Ventilöffnungszeit sorgen für einen niedrigen Energieverbrauch der Abreinigung. Effiziente Abreinigung und die reine Oberflächenfiltration resultieren in nahezu konstantem Druckverlustverhalten des Filters über den gesamten Lebenszyklus der Filteranlagen hinweg.

Die Absaugung bleibt damit gleichmäßig und sicher. Eine wichtige Voraussetzung für die erforderliche Arbeitsplatzsicherheit bei Arbeiten unter Entstehung von Gefahrstoffen. Nur wenn die Absaugung zu jedem Zeitpunkt in der notwendigen Intensität und ohne Störungen gewährleistet ist, sind von Seiten des Betreibers alle notwendigen Sicherheitsmaßnahmen nach dem Stand der Technik ergriffen.

Die optimale energetische Betriebspunkt-Auslegung des Ventilators sowie dessen konstanter Betrieb im energetischen Optimum sorgen für bestmöglichen Wirkungsgrad.

Ohne Scherkräfte kein Verschleiß

Abrasives Stoffe wie Quarzstaub werden ohne Beschädigung der filteraktiven Schicht abgeschieden. Die absolut stabile Stützstruktur des Sinterlamellenfilters verhindert eine Walkarbeit des Filtermediums und damit das Auftreten von abrasiven Scherkräften. Die eingebettete filteraktive Schicht bleibt über die gesamte Lebensdauer von häufig über zehn Jahren intakt. Der gegen die Strömungsrichtung gerichtete Jet-Pulse zur Abreinigung bildet zwischen der filteraktiven Schicht und den abgetrennten Feststoffen ein kurzzeitiges Luftpolster. Charakteristisch für die Starrkörperfiltration ist ein schuppenförmiges Abgleiten des Filterkuchens in Sedimentationsrichtung entgegen feinem Versprühen bei konventionellen Filtermedien. Daraus resultiert unter anderem eine kompakte Bauweise der Anlagen, da die Filterelemente mit sehr geringem Zwischenabstand montiert werden können.

Ein Herauslösen von Partikeln aus tieferen Gewebeschichten ist bei der reinen Oberflächenfiltration des Sinterlamellenfilters nicht notwendig. Aufnahmen mit einer Hochgeschwindigkeitskamera haben die Vorteile der Oberflächenfiltration eindeutig dokumentiert.

Die Filterelemente sind zudem unempfindlich gegen relative und absolute Feuchtigkeiten und Wasser. Falls erforderlich, kann der Sinterlamellenfilter gemäß einer Waschanleitung des Herstellers problemlos mit Wasser von Hand an der Oberfläche abgespült werden.

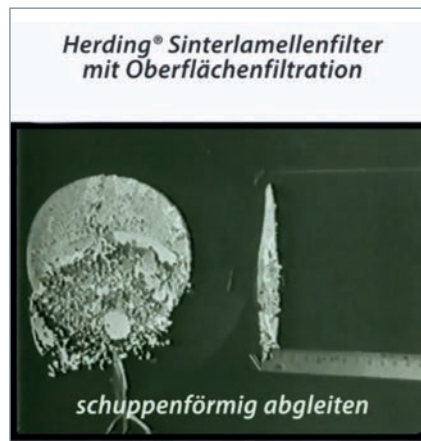
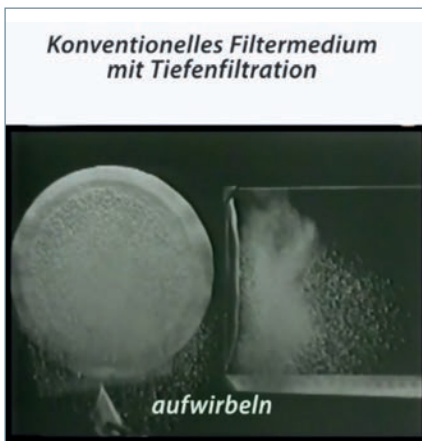
Staubklasse H für sichere Abluftrückführung

Untersuchungen der Steinbruchs-Berufsgenossenschaften haben schon vor geraumer Zeit die hervorragende Qualität der Herding Filtertechnik mit dem Sinterlamellenfilter bei Quarzstaub nachgewiesen. Die berufsgenossenschaftliche Maschinenprüfung einer Herding Filteranlage der Baureihe Flex ergab mit Durchlassgraden von 0,00016 bis max. 0,00068 % jederzeit deutlich niedrigere Werte als der in der EN 60335-2-69 für Staubklasse H geltende Grenzwert von 0,005 %. Im Unterschied zur EN-Norm wurde hier nicht nur der Filter, sondern die gesamte Filteranlage mit allen Dichtstellen geprüft. Als weiteres wurde im Gegensatz zur EN-Norm nicht mit einem Prüfaerosol, sondern mit real vorliegendem Quarzfeinstaub getestet. Somit wurde bestätigt, dass die Herding Filteranlage Flex mit dem integrierten Sinterlamellenfilter für die Luftrückführung selbst im Bereich von Gefahrstoffen wie Quarzfeinstaub eingesetzt werden kann.

Entscheidender Vorteil des Umluftbetriebes für den Betreiber ist die Einsparung von Heizenergie während des Jahreszyklus. Mit jedem Kubikmeter warmer Raumluft und jedem Grad C Temperaturverlust gehen ca. 1,26 kJ an Energie verloren bzw. müssen durch Heizleistung wieder ersetzt werden. Bei üblichen Absaugleistungen eines mittleren Betriebes von 10.000 m³/h gehen also mit jedem Grad C ca. 12.600 kJ pro Stunde verloren. Das entspricht einem permanenten Energieverlust von 3,5 kWh. Von Herbst bis ins Frühjahr sind in unseren Breiten bekanntermaßen Temperaturdifferenzen von außen zu innen von 10 Grad C und mehr durchaus die Regel. Bei einer Betriebszeit von beispielsweise 10 Stunden/Tag und einer mittleren Temperaturdifferenz von 10 Grad C an 200 Tagen im Jahr ergibt die Wärmerückgewinnung durch Rezirkulierung der Abluft eine Energieeinsparung von ca. 70.000 kWh/a. Bei weiter steigenden Energiepreisen ist der Umluftbetrieb somit ein immer wichtiger werdender Beitrag zur Senkung der Betriebskosten und damit zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit. Die einschlägigen und geltenden Richtlinien zur anteiligen Frischluftzufuhr müssen selbstverständlich beachtet und umgesetzt werden.

Statement eines zufriedenen Anwenders

Godelmann GmbH & Co. KG, ein führender Premiumhersteller von hochwertigen Betonsystemen für Garten-, Landschafts- und Straßenbau, setzt auch aus diesem Grund schon seit Jahren auf



Hochgeschwindigkeitsaufnahme: Vergleich Tiefenfiltration zu Oberflächenfiltration

Tabelle - Berechnung Energieeinsparung

Wärmeverlustkosten und CO₂ - Bilanz bei Abluftbetrieb

Volumenstrom	10.000	m ³ /h
Durchschn. Außentemperatur (T _{außen})	10	°C
Hallentemperatur (T _{innen})	20	°C
Kosten für Strom	0,14	€/kWh
Kosten für Heizöl (leicht)	0,80	€/l
Kosten für Heizöl (schwer)	0,78	€/l
Kosten für Erdgas	0,06	€/kWh
Heiztage pro Jahr	200	d/a
Betriebsstunden pro Tag	10	h/d
Wärmeverlust pro Jahr	69.930	kWh/a
Wärmeverlustkosten/a (Strom)	9.790	€/a
Wärmeverlustkosten/a (Heizöl, leicht)	5.513	€/a
Wärmeverlustkosten/a (Heizöl, schwer)	4.791	€/a
Wärmeverlustkosten/a (Erdgas)	4.196	€/a

Berechnungsbeispiel Energie-Einsparpotential
Stand: 2014



v. l. n. r.: Inhaber B. Godelmann, Herding Projektgenieur R. Kraus, Godelmann-Produktionsleiter G. Linsmeier, Herding-Projektgenieur M. Mußemann

Herding Filtertechnik. Beim Mischen der Rohstoffe, an den verschiedenen Fertigungsanlagen oder bei den einzelnen Veredelungsprozessen wie dem Kugelstrahlen sorgen Herding Filteranlagen für eine effiziente und sichere Absaugung der krebserregenden Feinstäube. „Die Herding Filtertechnik überzeugt uns vor allem aufgrund des geringen Wartungsaufwandes und der langen Lebensdauer. Darüber hinaus ist uns als Qualitäts- und Innovationsführer die ausgezeichnete Betreuung durch Herding Filtertechnik sehr wichtig“, so der Inhaber und Geschäftsführer Bernd Godelmann. Damit ist der Premiumhersteller Godelmann auch zukünftig gut gerüstet, um mit neuen kreativen Produkten aus dem in der Freiraumgestaltung universell einsetzbaren Werkstoff Beton dem Wettbewerb immer einen Schritt voraus zu sein.

Über 35 Jahre Erfahrung und Expertise

Die Abstimmung von Filterelement und Filteranlage einerseits, wie auch die optimale Einbindung des kompletten Systems in den Gesamtprozess gewährleisten eine insgesamt effiziente und sichere Absaugung der entstehenden Feinstäube. Langjährige Erfahrung in der Auslegung filtrationstechnischer Anlagen ist erforderlich, um die optimale Strömungsgeschwindigkeit an der Erfassungsstelle wie auch im gesamten Rohrleitungssystem über den gesamten Betriebszeitraum konstant zu halten. Örtliche Unterschreitungen der feststoffabhängigen Grenzgeschwindigkeit führen unweigerlich zu Ablagerungen im Leitungssystem und damit zur schleichenden Minderung der Absaugleistung. Der Konstruktion des Erfassungsorgans am Ort der Staubentstehung gilt besonderes Augenmerk. Da die Strömungsgeschwindigkeit mit dem Abstand zur Leitung saugseitig um den Faktor 20 schneller als ausblasseitig abnimmt, ist vor allem die Abstimmung von Volumenstrom zu konstruktiver Ausführung der Erfassungsstelle von entscheidender Bedeutung für die Arbeitsplatzsicherheit.

Bei der reinen Oberflächenfiltration des Sinterlamellenfilters ist die permanente Überwachung der Beladung der Filterelemente über die Differenzdruckmessung sehr effektiv möglich. Ein Verstopfen des Filterelementes durch Eindringen von Feinstaubanteilen in tiefere Schichten des Filtermediums ist nicht bekannt. Die automatische Abreinigung der Filteroberfläche mittels Druckluft entgegen der Strömungsrichtung ist somit sehr sicher und effizient. Die Absaugleistung bleibt über die gesamte Betriebsdauer in gleichbleibender Qualität erhalten.



Kabinensaugung bei der Firma Godelmann
mit Reinlufrückführung in einen Kompressorraum

Der patentierte Sinterlamellenfilter ist damit aufgrund seines hohen Abscheidegrades und seiner Robustheit eine sehr wirtschaftliche Filtrationsmethode für die Entstaubung in Betonverarbeitungsbetrieben und allen vergleichbaren Einsatzgebieten. Jahrzehntelange Erfahrungen bestätigen dieses immer wieder.

Herding Flex – ein Kompaktfiltersystem für alle Stäube

Mit der Baureihe Flex bietet Herding Filtertechnik äußerst kompakte und sehr variable Filteranlagen für viele Einsatzgebiete. Die kompakten Einheiten bestehen aus schallgedämmter Ventilatoreinheit, den vertikal eingebauten Sinterlamellenfilterelementen mit Jet-Pulse-Abreinigungssystem und dem Staubaustragssystem. Für Rohgaseintritt und Reingasaustritt sind entsprechende Stutzen für alle gängigen Anschlussvarianten enthalten. Der Staubaustrag kann vielfältig, beispielsweise mittels Staubsammelbehälter, Zellenrad-schleuse, Austragsschnecke oder auch pneumatischem Austrag erfolgen. Aufgrund des geringen Platzbedarfs und der hohen Variabilität ist eine Nachrüstung oder eine platzsparende Neuplanung sehr gut möglich.

Umfangreiche erfolgreiche Referenzen bei Verarbeitungsprozessen wie Mischen, Mahlen, Sieben, Stocken und Schleifen sprechen für sich. Des Weiteren finden die Herding Filteranlagen Einsatz bei der Gewinnung von Rohmaterialien im Steinbruch, Betonsteinherstellung und sämtlichen Veredelungsprozessen in der Beton- und Steinindustrie. ■



Filteranlage Herding Flex

WEITERE INFORMATIONEN



Herding GmbH Filtertechnik
August-Borsig-Str. 3
92224 Amberg, Deutschland
T +49 9621 630 0
F +49 9621 630 120
info@herding.de
www.herding.de

