

Die innovative Gasreinigung für Biomassevergasungsanlagen



Abbildung: Biomassevergasungsanlage

Beschreibung

Der Herding® ALPHA-Filter ist ein Trockenfiltersystem, das für eine maximale Dauerbetriebstemperatur von 450° C ausgelegt ist. Ziel der Anwendung ist es, eine zuverlässige Entstaubung des Prozessgases bei Temperaturen durchzuführen, die über dem Taupunkt der mitgeführten langkettigen Kohlenwasserstoffe liegen.

Zusammen mit dem automatisierten Aufbringen einer Filterhilfsschicht aus Kalksteinmehl (Pre-coating) wird ein Verkleben der Filterelemente damit auf Dauer verhindert.

Die Abreinigung des Filters erfolgt mit Inertgas, vorzugsweise N₂. Der Reststaubgehalt nach dem Filter beträgt < 2 mg/Bm³. Dadurch wird das Staubproblem in den nachgeschalteten Gasbehandlungsstufen beseitigt.

■ Herding® ALPHA Filter für hohe Temperaturen

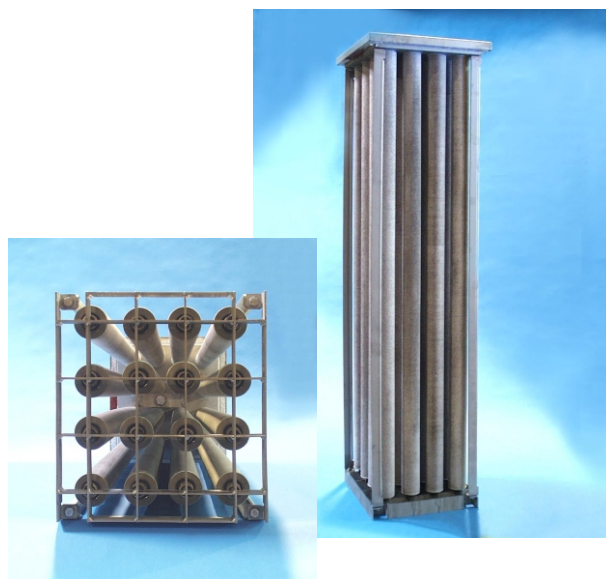
■ Filtermedium

Das Herding® ALPHA-Filterelement besteht aus Filterkerzen, die in Gruppen (Clustern) zu je 16 Stück mit einer entsprechenden Abdichtung in einem Edelstahlrahmen angeordnet sind. Die Filterkerzen und die Abdichtung bestehen aus rein anorganischen Werkstoffen. Um die unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der einzelnen Bauteile im Betrieb zu kompensieren, werden Federn aus nickelbasierten Spezialwerkstoff zur Anpressung der Abdichtung verwendet.

Die Filterkerzen selbst bestehen aus einem porösen, keramischen Verbundwerkstoff und besitzen eine Oberflächenbeschichtung. Neben ihrer exzellenten chemischen Beständigkeit und der Unbrennbarkeit zeichnen sie sich durch eine hohe Temperaturwechselbeständigkeit aus.

Die ebenfalls rein anorganische Oberflächenbeschichtung garantiert im Betrieb eine reine Oberflächenfiltration. Dadurch werden ein konstanter Druckverlust und eine lange Standzeit der Filterkerzen erreicht. Der Staub scheidet sich auf der Oberfläche ab. Die Poren des Grundmaterials bleiben frei durchströmbar.

Die im Cluster vormontierten Filterkerzen werden von der Reingasseite her in die Kopfplatte des Filters eingesetzt.



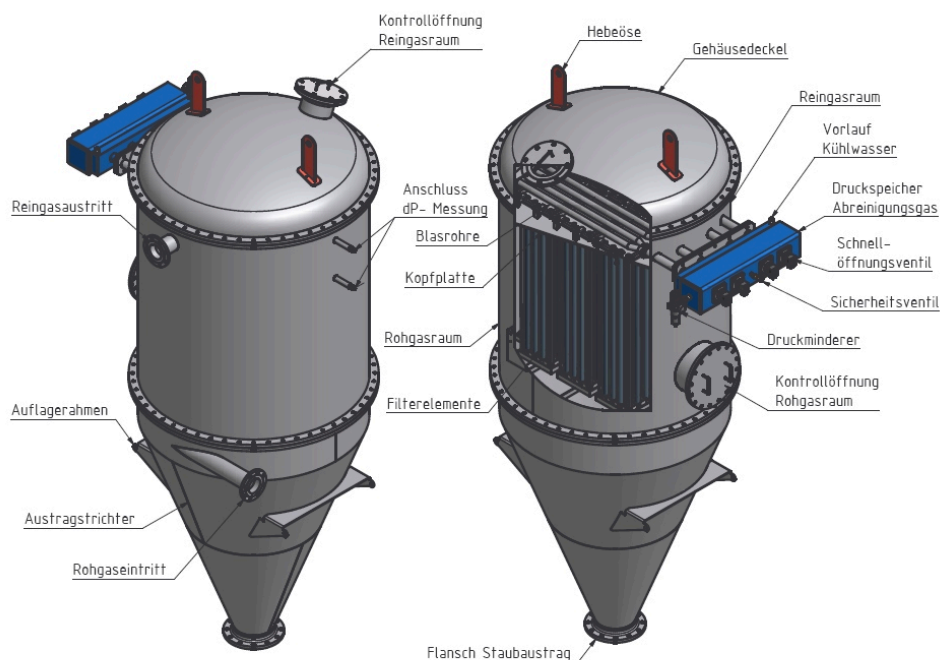
■ Filtergerät

Das Herding® ALPHA-Filtergerät ist ein Rundfilter in geschweißter Bauweise, geeignet für einen Betriebsdruck +/- 250 mbar. Andere Betriebsdrücke sowie die Ausführung als Druckbehälter sind auf Wunsch möglich. Das Filtergerät ist generell gasdicht ausgeführt mit Werksabnahme und Prüfbescheinigung.

Der Werkstoff des Filters ist standardmäßig Kesselbaustahl; Sonderwerkstoffe sind ebenfalls auf Wunsch möglich. Der Dichtungswerkstoff für Flanschverbindungen ist Graphit mit Blecheinlage.

Die Länge der Stutzen, Hebeösen usw. sind so ausgeführt, dass eine bis zu 100 mm starke Isolierung auf das gesamte Filtergerät aufgebracht werden kann.

Die Abreinigung des Filters erfolgt nach dem Jet-Pulse-Prinzip. Der Druckspeicher des Abreinigungsgases ist außenliegend. Gegen unkontrolliertes Aufheizen während der Stillstandszeiten der Abreinigung ist er mit einem Wasserkühlmantel versehen. Außerdem ist der Druckspeicher vom Filtergehäuse thermisch entkoppelt. Die Schnellöffnungsventile sind in den Druckspeicher integriert. Der Druckspeicher ist eingestuft nach Druckgeräterichtlinie 97/23/EG Kategorie I Modul A, und damit nicht abnahmepflichtig. Die Absicherung erfolgt über ein Sicherheitsventil, der Füllanschluss ist mit einem Druckminderer versehen.



Der Deckel des Filterhauses ist abnehmbar und gibt den Reingasraum und die Kopfplatte komplett frei. Im Deckel befindet sich zusätzlich eine Kontrollöffnung.

Die Blasrohre sind geflanscht und komplett herausnehmbar. Dadurch können die Cluster gerade von oben ein- und ausgebaut werden. Die Cluster selbst sitzen in der Kopfplatte auf Dichtungen aus einer Keramikfaserpackung und werden durch Klemmstücke befestigt.

Der Reingasaustritt erfolgt seitlich aus dem Reingasraum und wird bezüglich Lage und Ausführung den kundenseitigen Wünschen angepasst. Das zylindrische Rohgasgehäuse hat eine große Kontrollöffnung, die den Blick auf die eingebauten Cluster freigibt.

Der Austragstrichter ist unten am Rohgasgehäuse angeflanscht. Er trägt in seinem oberen, zylindrischen Teil den Rohgaseintritt, der tangential erfolgt. Damit ist vor allem bei hohen Staubbelastungen im Rohgas eine gute Vorabscheidung gewährleistet. Bezüglich Lage und Ausführung wird er auch den kundenseitigen Wünschen angepasst.

Der Staubaustrag selbst erfolgt über einen Flansch. Nennweite und Ausführung nach Kundenwunsch, entsprechend der bauseitig nachgeschalteten Austragsorgane.

Tragpratzen oder ein Tragring zur Aufhängung in der bauseitigen Unterstütkonstruktion können nach Kundenwunsch am Rohgasgehäuse oder auch am Austragstrichter angebracht werden. Es ist auf Wunsch auch die Ausführung mit einem Fußgestell zur ebenerdigen Aufstellung möglich.

■ Herding® ALPHA Filter für hohe Temperaturen

■ Precoating

Der Herding® MultiCoater ist ein pneumatisch betriebenes Dosiergerät für die mengenkontrollierte Zugabe von Filterhilfsmittel in den Filtrationsprozess. In der Regel handelt es sich bei dem Filterhilfsmittel um Kalksteinmehl, das vor allem in der An- und Abfahrphase Kondensate aus dem Prozessgas bindet und so ein Verkleben der Filterelemente verhindert. Außerdem wird das Abreinigen von sehr feinen Stäuben durch das Precoatmaterial begünstigt.

Der MultiCoater muss mit Inergas (z. B. N₂) betrieben werden. Die Eindüsung erfolgt vor dem Filter in die Rohgasleitung. Während des Stillstandes des Precoaters muss durch ein entsprechendes bauseitiges Absperrorgan das Rückströmen von Prozessgas in der Zuführungsleitung sicher verhindert werden.

Der MultiCoater besteht aus einem kompakten Vorlagebehälter inklusive Steuer- und Förder-technik und wird meist als nebenstehendes Gerät auf vier Lenkrollen benutzt. Die Befüllung erfolgt über eine Ladeöffnung im Gehäusedeckel. Es besteht auch die Möglichkeit, die Befüllung automatisiert über einen in der Ladeöffnung untergebrachten Flansch-utzen zu gewährleisten. Die Füllmenge beträgt 55 oder 250 Liter.



Abb.: Herding® MultiCoater Mc55

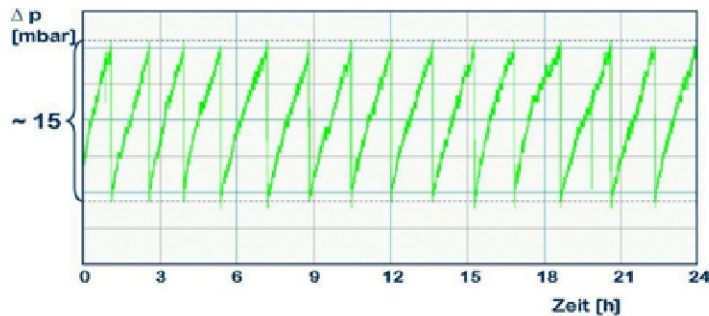
Das Dosierorgan ist eine Injektor-Druckpumpe mit einer Fördermenge von 1,3 kg/min. Es können auch mehrere Filteranlagen von einem MultiCoater versorgt werden.

Der MultiCoater besitzt eine interne Steuerung, die den Ablauf der Fluidisier-, Förder- und Spülsequenz selbsttätig steuert. Die externe Ansteuerung kann sowohl über eine Herding® Filtersteuerung als auch über die bauseitige Anlagensteuerung erfolgen.

■ Steuerung der Filterabreinigung

Die vorliegenden Betriebserfahrungen haben gezeigt, dass die sogenannte Zyklusabreinigung mit sequenzieller Precoatierung das beste Abreinigungsverfahren für den Herding®ALPHA-Filter ist. Vor der Erst-Inbetriebnahme muss der Filter precoatiert werden. Dies erfolgt mit atmosphärischer Luft, um eine ausreichende Durchströmung des Filters zu gewährleisten. Die Menge des einzudüsenden Precoatmaterials ist fest voreingestellt und richtet sich nach der im Filter installierten Filterfläche. Nach einer Inertisierung mit N₂ kann die Anlage angefahren werden.

Um das Durchfahren der Taupunkte zu beschleunigen, sollte zuerst der Vergasungsreaktor unter Umfahrung des Filters auf die Gasfackel hochgefahren werden. Erst bei Erreichen eines stabilen Betriebszustandes und einer Gastemperatur > 300° C wird der Filter umgeschaltet. Erreicht der Differenzdruck über dem Filter den eingestellten oberen Schwellenwert, so wird abgereinigt. Die Praxis hat hier gezeigt, dass es ausreichend ist, jedes Ventil einmal im Abstand von 20 Sekunden zueinander zu betätigen. Sofort im Anschluss daran wird precoatiert. Die Menge des eingedüsten Materials, und damit die Dauer des Precoatvorganges, ist von der installierten Filterfläche abhängig.



Das Diagramm zeigt den Verlauf des Druckverlusts über die Zeit.

Der obere Schwellenwert ist abhängig von der durchgesetzten Gasmenge und dem Staubanfall und beträgt 20 - 25 mbar, sollte aber 30 mbar nicht überschreiten.

Diese Zyklusabreinigung kann durch eine separate Herding® Steuerung Typ VMP12 überwacht und gesteuert werden. Dabei handelt es sich um ein digitales Steuergerät (mikroprozessor-gesteuert), das im Dialog mit der bauseitigen Anlagensteuerung arbeitet.

Die Parametrierung kann auf die jeweiligen Betriebsanforderungen abgestimmt werden. Die Eingabe erfolgt über drei Tasten und ist fehlbedienungsicher. Ebenfalls kann die Parametrierung auf einem PC erfolgen und über ein Datenkabel eingelesen werden.

Ein zweizeiliges Display in der Fronttafel dient zur Anzeige von Statusmeldungen und Ereignissen. Das Signal des integrierten Drucksensors zur Aufnahme des Differenzdruckes der Filterelemente kann extern ausgegeben werden.

Die Steuerung ist mit einer Datenspeicherung (History) ausgerüstet, die ebenfalls über ein Datenkabel auf einen PC ausgelesen werden kann. Eine Ferndiagnose und BUS-Fähigkeit sind optional möglich. Die Ausführung der Steuerung erfüllt VDE-Richtlinien, EN-Normen und EMV-Gesetz gemäß der EMV-Richtlinie 89/336/EWG.

Ebenfalls ist es möglich, die Steuerung komplett über die bauseitige Anlagensteuerung durchzuführen. Bei dieser Variante sind die Differenzdruck-Aufnehmer für den Filter bauseits.

Die Ansteuerung der Magnetventile der Filterabreinigung erfolgt mit 24V DC. Das Signal für die Ansteuerung des Precoaters erfolgt ebenfalls mit 24 V DC auf die interne Steuerung des Precoaters.

Herding GmbH Filtertechnik
August-Borsig-Str. 3
92224 Amberg
Deutschland

Telefon: +49 (0)9621 630-0
Telefax: +49 (0)9621 630-120
E-mail: info@herding.de
Internet: www.herding.de