

Leistungsfähige Feststoff-Flüssigkeits-Separationssysteme

HTH

Die exklusive interne Akzeleration erzeugt eine maximale Leistungsfähigkeit zur Erzielung des maximalen Schutzes des Fluidbehandlungssystems gegen unerwünschte Feststoffe (siehe Abbildung innen für Details). Die hochentwickelte und patentierte Bauweise, die auf der Leistungsfähigkeit aufbaut, für die LAKOS bekannt ist, entfernt jetzt auch 50% mehr von den feineren Feststoffen (<40 Mikrometer), woraus sich eine höhere Gesamt-Feststoffentfernung ergibt. Unabhängig getestet. Erwiesenermaßen besser für die heutigen Filteranforderungen. Nur für trennbare Feststoffe.

Problemloser Betrieb und hochentwickelte Absaug-/Feststoffbehandlungskonzepte, die das Fluid sauberhalten und die abgetrennten Feststoffe ansammeln

Keine Reinigung oder Austausch von Spaltfiltern oder Filterelementen; keine schmutzigen Wartungsarbeiten

Kein Rückwascheffekt; Optionen ohne Flüssigkeitsverlust

Geringer und gleichförmiger Druckverlust

Auswahl an Profilen entsprechend den Raum-/Rohrleitungseinschränkungen

Swirlex-Schlitze zur internen Akzeleration für optimale Leistungsfähigkeit zur Feststoffentfernung; patentiert

Röhre zur verbesserten Feststoffseparation/-ansammlung; patentiert

Eintritt/Austritt-Anschlüsse mit Nut zur einfachen Installation

Inline Eintritt-/Austrittskonfiguration für einfachere Rohranlage (nur Modelle mit niedriger Bauweise)

Einschalige Bauweise zur einfachen Installation

Optionale Materialien und ASME Zertifizierung



Abbildung zur Funktionsweise

Modelldaten

Installations- und Betriebsanleitung

Wartung und Absaugung

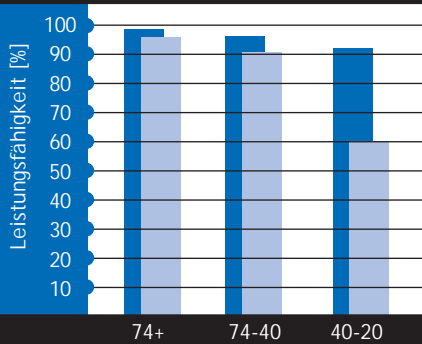
Technische Daten

Flussgeschwindigkeitsbereich:
65-2895 m³/h
(285-12.750 US-Gallonen pro Minute)
pro Einheit

Maximale Standard-Druckauslegung
10,3 bar (150 psi)

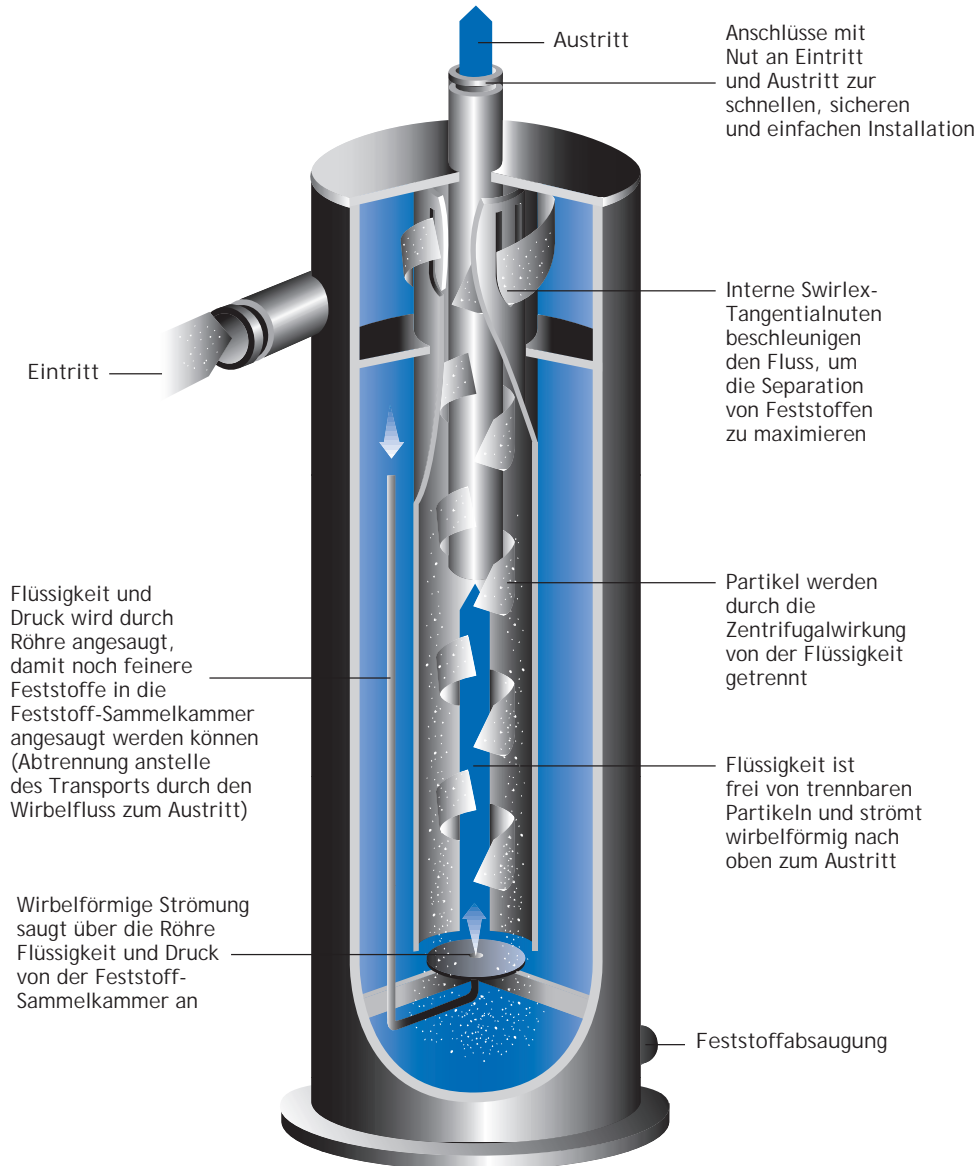
Funktionsweise

Diagramm zur Feststoffentfernung



Mikrometer bei spezifischem Gewicht von 2,6

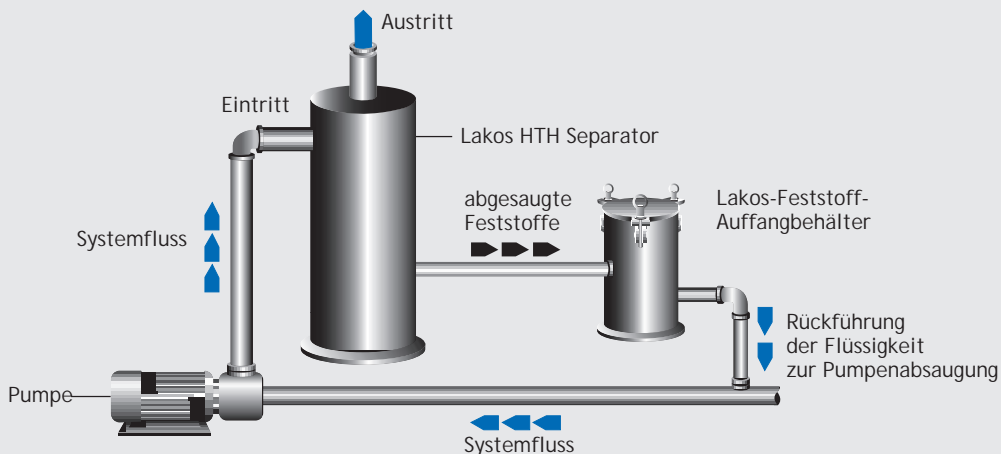
- einmaliger Durchlauf
- umlaufender Fluss



HTH Installation

mit optionalem SRV-Paket

Die Produktion und der Verkauf von LAKOS-Produkten unterliegen einem oder mehreren der folgenden US-Patente: 3,289,608; 3,512,651; 3,568,837; 3,701,425; 3,947,364; 3,963,073; 4,027,481; 4,120,795; 4,123,800; 4,140,638; 4,147,630; 4,148,735; 4,305,825; 4,555,333; 5,320,747; 5,338,341; 5,368,735; 5,425,876; 5,571,416; 5,578,203; 5,622,545; 5,653,874; 5,894,995; 6,090,276; 6,143,175; 6,167,960; 6,202,543; Des. 327,693; sowie den entsprechenden internationalen Patenten. Weitere US- und internationale Patentanmeldungen sind anhängig.



Specifications

Modell*	Flussbereich		Eintritt/Austritt Anschluss mit Nut**	Absaugung Größe konvex N.P.T.	Sammelkammer Volumen		Gewicht		Gewicht mit Wasser	
	[US gpm]	[m3/h]			[Gallonen]	[l]	[lbs]	[kg]	[lbs]	[kg]
HTH-0285-L HTH-0285-V	285-525	65-120	4"	1-1/2"	2,1 3,8	7,9 14,4	398 357	181 162	520 463	236 211
HTH-0450-L HTH-0450-V	450-825	100-190	6"	1-1/2"	2,8 5,6	10,6 21,2	606 568	275 258	1006 936	457 426
HTH-0500-L HTH-0500-V	500-1100	115-250	6"	1-1/2"	2,8 5,6	10,6 21,2	613 575	279 261	1003 1011	456 460
HTH-0810-L HTH-0810-V	810-1670	185-380	8"	1-1/2"	6,2 9,1	23,5 34,4	838 819	381 372	1584 1506	720 685
HTH-1275-L HTH-1275-V	1275-3100	290-705	10"	2"	11,5 21,8	43,5 82,5	1293 1360	588 618	2730 2710	1241 1232
HTH-1950-L HTH-1950-V	1950-4350	440-990	12"	2"	15,0 30,0	56,8 113,6	1618 1703	736 774	3552 3529	1615 1604
HTH-3500-L HTH-3500-V	3500-6800	795-1545	16"	2"	50,6 81,3	191,5 307,8	4631 4759	2105 2163	10556 10301	4798 4682
HTH-6700-L HTH-6700-V	6700-12750	1522-2895	20"	2"	81,0 162,0	306,6 613,2	7333 7788	3333 3540	17254 17185	7843 7811

* Modelle, die mit "L" enden haben ein niedriges Profil und jene mit "V" ein vertikales Profil

** Eintritt/Austritt kann auch mit ANSI- oder DIN-Flansch angegeben werden

Maximale Druckauslegung: 10,3 bar (150 psi); wenden Sie sich an den Hersteller für höhere Druckanforderungen

Druckverlust-Bereich: 0,2-0,8 bar (3-12 psi)

Maximale Partikelgröße: 9 mm (0,375 Zoll)

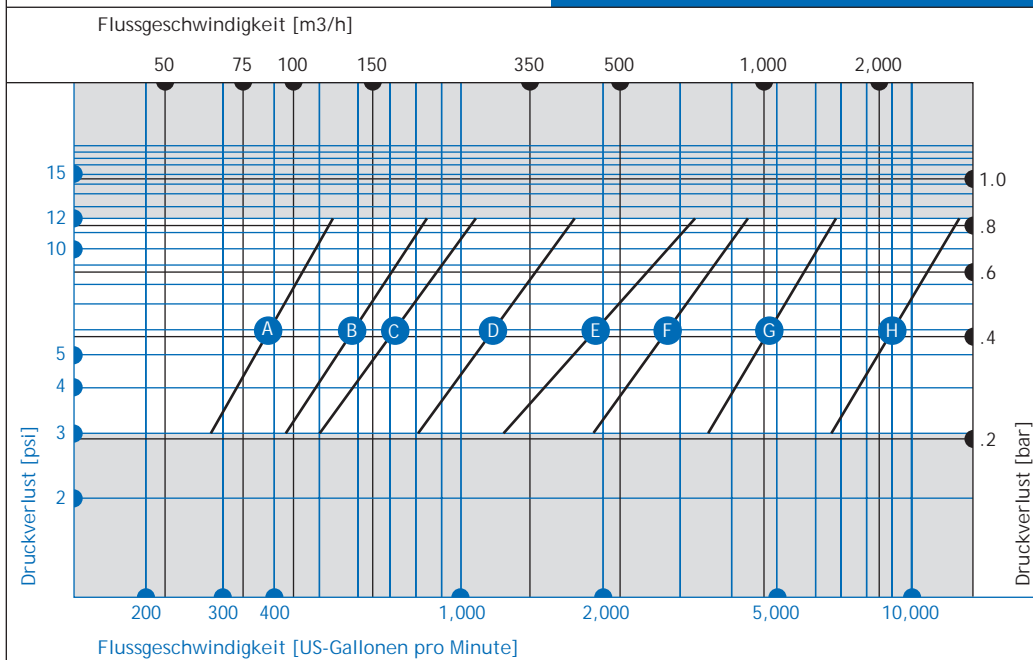
Material (standardmäßiger unlegierter Stahl): Kuppel - A 285C/516 GR70, 6 mm (0,25 Zoll)

minimale Dicke; andere Teile - A - 36, A - 53B oder andere Stahlqualität; 6 mm (0,25 Zoll)

minimale Dicke

Farbbeschichtung: Akrylurethan, aufgesprüht, schwarz

Fluss als Funktion des Druckverlusts



- A HTH-0285
- B HTH-0450
- C HTH-0500
- D HTH-0810
- E HTH-1275
- F HTH-1950
- G HTH-3500
- H HTH-6700

HTH Niedriges Profil

1 Eintritts-/Austritts-Druckanzeige-Anschlüsse

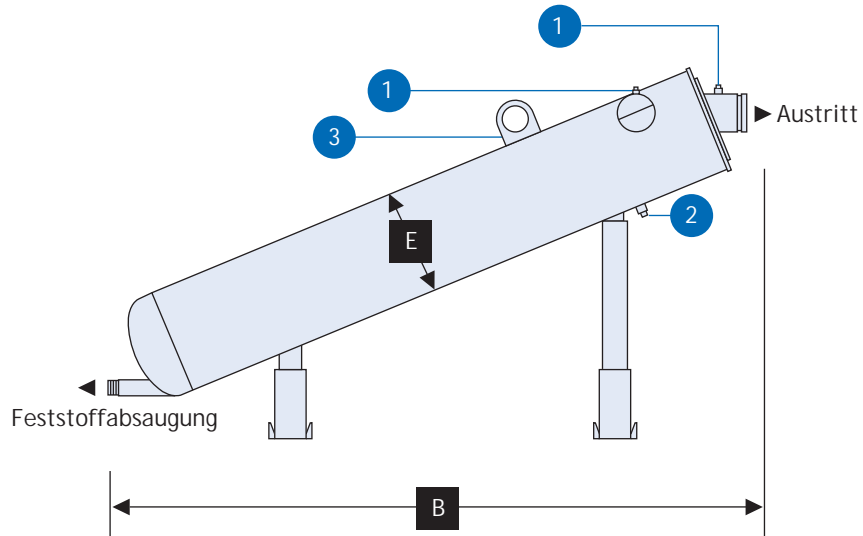
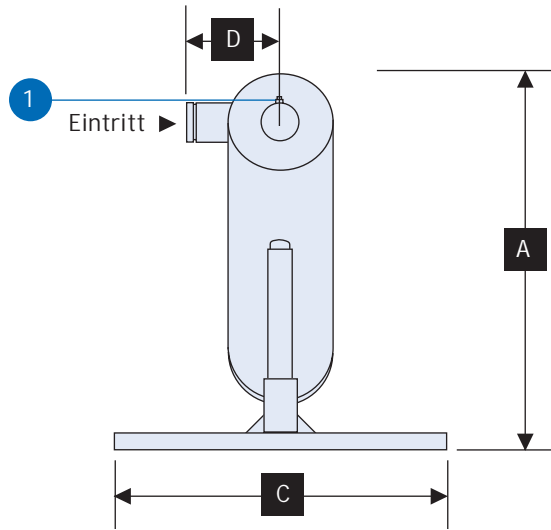
0,25 Zoll NPT konkav; sowohl an Eintritt als auch an Austritt erforderlich zur sachgerechten Flussprüfung; optionaler Bausatz erhältlich einschließlich Eintritts-/Austritts-Druckanzeige mit Ventilen und einem manuellen Trennventil für den Absauganschluss

2 Inspektions-/Ablassschraube

0,5 Zoll NPT konkav; ermöglicht Zugang zur oberen Kammer zur Inspektion des Nutbereichs; ermöglicht außerdem die Entleerung der oberen Kammer falls notwendig

3 Hebering

Zur Installation

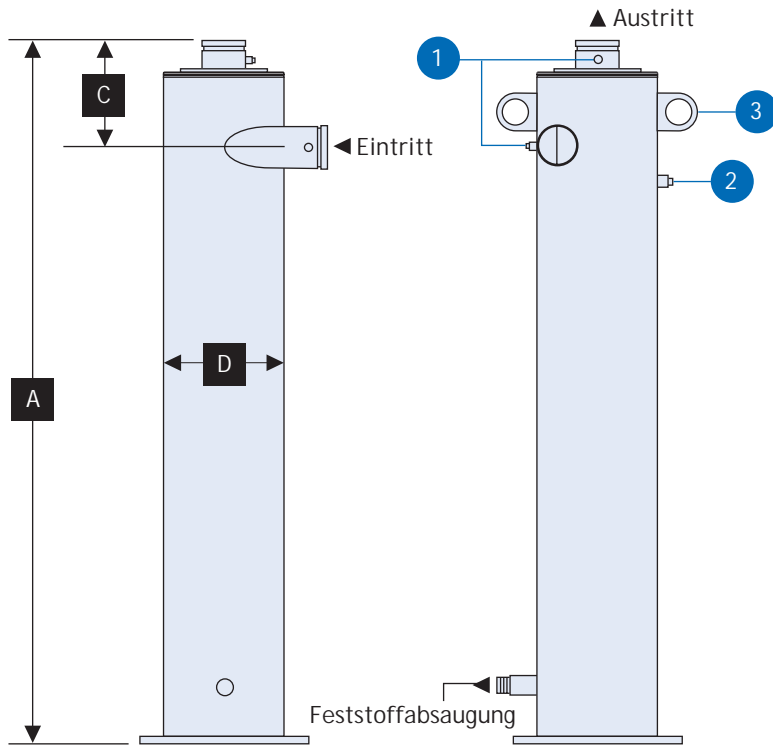


Abmessungen

Modell	A		B		C		D		E	
	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]
HTH-0285-L	40-3/4	1035	66-1/2	1689	40	1016	11	279	12-3/4	324
HTH-0450-L	48	1219	83	2108	40	1016	12	305	14	356
HTH-0500-L	48	1219	83	2108	40	1016	12	305	14	356
HTH-0810-L	54-1/2	1384	90-3/4	2305	40	1016	14	356	18	457
HTH-1275-L	67-1/2	1714	118	2997	40	1016	18	457	22	559
HTH-1950-L	74-3/8	1889	131	3327	40	1016	18	457	24	610
HTH-3500-L	103-1/4	2622	179	4546	60	1524	26	660	36	914
HTH-6700-L	123-1/2	3136	215	5461	60	1524	30	762	42	1067

*Abmessungen nur als Referenz.
Wenden Sie sich an den Hersteller
vor den Klempnerarbeiten.*

HTH Vertikal



1 Eintritts-/Austritts-Druckanzeige-Anschlüsse

0,25 Zoll NPT konkav; sowohl an Eintritt als auch an Austritt erforderlich zur sachgerechten Flussprüfung; optionaler Bausatz erhältlich einschließlich Eintritts-/Austritts-Druckanzeige mit Ventilen und einem manuellen Trennventil für den Absauganschluss

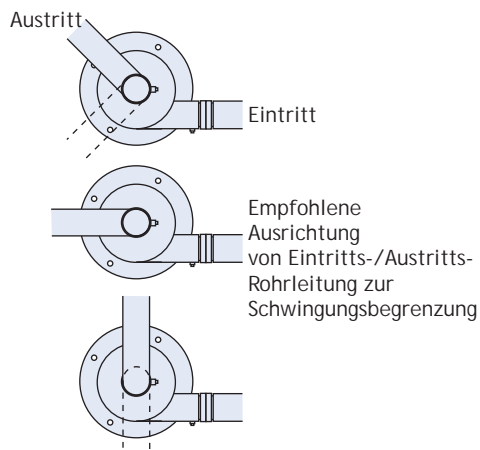
2 Inspektions-/Ablassschraube

0,5 Zoll NPT konkav; ermöglicht Zugang zur oberen Kammer zur Inspektion des Nutbereichs; ermöglicht außerdem die Entleerung der oberen Kammer falls notwendig

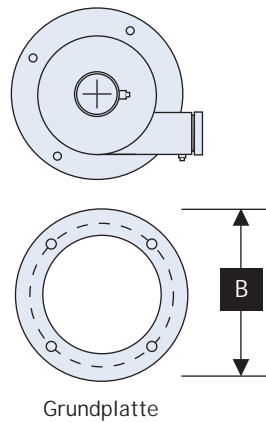
3 Heberinge

Zur Installation

Abmessungen nur als Referenz. Wenden Sie sich an den Hersteller vor den Klempnerarbeiten.



Draufsichten



Abmessungen

Modell	A		B		C		D	
	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]	[Zoll]	[mm]
HTH-0285-V	65	1651	18	457	13	330	12-3/4	324
HTH-0450-V	81	2057	20	508	12-1/2	317	14	356
HTH-0500-V	81	2057	20	508	12-1/2	317	14	356
HTH-0810-V	88-3/4	2254	26	660	15-1/2	394	18	457
HTH-1275-V	114	2895	30	762	17-5/8	448	22	559
HTH-1950-V	128	3251	32	812	18-1/4	464	24	610
HTH-3500-V	172	4368	44	1117	29-1/2	749	36	914
HTH-6700-V	210-1/4	5340	48	1219	32-3/4	832	42	1067

Wartung/ Absaugung

1. LAKOS HTH-Separatoren müssen regelmäßig abgesaugt werden, um die abgetrennten Feststoffe aus der temporären Sammelkammer zu entfernen.

2. Alle Absaugeinrichtungen sind vor jeglichen Krümmungen und Wendungen in den Absaugrohrleitungen zu installieren. „Bergauf“-Absaugung kann zur Verstopfung der Absaugrohrleitungen führen und den effektiven Feststoffabtransport behindern und ist daher zu vermeiden.

3. Zur Erzielung der besten Ergebnisse wird empfohlen, die Absaugung bei laufendem LAKOS-Separator durchzuführen, wodurch der Systemdruck zur Unterstützung des Feststoffabtransports genutzt wird.

4. LAKOS bietet eine vollständige Auswahl an robusten, langlebigen automatischen Absaug- und Feststoffhandhabungssystemen zur Optimierung der Leistungsfähigkeit Ihres Separationssystems an. ACHTUNG: Im rauen/groben Umfeld der Feststoffabsaugung fallen preiswerte Ventile erfahrungsgemäß frühzeitig aus.

5. Stellen Sie sicher, dass ein Trennventil vor dem automatischen Ventil (gegen Aufpreis von LAKOS erhältlich) eingebaut wird, um die Wartung des automatischen Ventils ohne Systemabschaltung zu ermöglichen.

1 LAKOS HTH-Separatoren werden auf Paletten oder in Holzkisten geliefert. Stützbeine (nur für Einheiten mit niedrigem Profil) werden zum Transport abmontiert. Ein großer Ring an der Seite oder an der oberen Kammer der Einheit dient zum Anheben falls erforderlich.

2 Zur Aufnahme des Gewichts des LAKOS-Separators einschließlich der Flüssigkeit (siehe Daten, Seite 3) ist ein geeignetes Fundament erforderlich. Verankerungsschrauben unten an den Füßen (niedriges Profil) bzw. an der Randleiste (vertikales Profil) werden empfohlen.

3 Vor der Installation sind die Eintritts-/Austritts-/Absauganschlüsse auf während des Transports oder der Lagerung angesammelte Fremdkörper zu prüfen.

4 Zur Minimierung von Turbulenzen und zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit müssen die Eintritts-/Austrittsrohrleitungen zum LAKOS-Separator mindestens auf einer Länge von fünf Rohrdurchmessern gerade sein.

5 Zum Abtransport der abgetrennten Feststoffe vom Separator sind geeignete Absaug- und/oder Feststoffhandhabungsgeräte erforderlich (siehe Details, Seite 2).

6 Alle LAKOS-Separatoren arbeiten in einem vorgeschriebenen Bereich für die Flussgeschwindigkeit (siehe Daten, Seite 3). Die Rohrleitungsgröße spielt bei der Modellauswahl keine Rolle. Zur Abstimmung mit der Eintritts-/Austrittsgröße sind geeignete Geräte zu verwenden. Mit dem Separator werden keine Anschlüsse mit Nut mitgeliefert. Optionale geflanschte Anschlüsse sind auf Anforderung lieferbar.

7 Der Druck am Eintritt des Separators muss mindestens gleich dem erwarteten Druckverlust am Separator (siehe Druckverlust-Diagramm, Seite 3) plus 1 bar (15 psi) plus dem jeweils erforderlichen nachgeschalteten Druck sein.

8 Sowohl am Eintritt als auch am Austritt des Separators sind Druckanzeigen erforderlich, um den Druckverlust zu überwachen (siehe Diagramm „Fluss als Funktion des Druckverlusts“, Seite 3). Der Anzeigebausatz ist von LAKOS gegen Aufpreis erhältlich. Wenn der Separator mit offenem Abfluss betrieben wird, dann muss ein Ventil installiert werden, um einen Gegendruck von mindestens 0,3 bar (5 psi) zu erzeugen.

9 Das Winterfestmachen ist wichtig, wenn der LAKOS-Separator bei Frost außer Betrieb bleiben soll. Dann ist die Flüssigkeit abzulassen, um die Eisbildung und dadurch hervorgerufene Beschädigungen zu vermeiden.

Beispieldaten

Typ und Leistungsfähigkeit des Separators

Die Entfernung von speziellen unerwünschten Feststoffen aus einem gepumpten/unter Druck stehenden Flüssigkeits-Strömungssystem muss mittels der Zentrifugalwirkung eines Wirbelseparators realisiert werden. Die Wirksamkeit der Feststoffentfernung gründet sich hauptsächlich auf die Differenz im spezifischen Gewicht zwischen der Flüssigkeit und den Feststoffen. Die Viskosität des Fluids darf höchstens 100 SSU betragen.

In einem einzigen Durchlauf durch den Separator wird eine Wirksamkeit von 98% für Partikel von mindestens 74 Mikrometer erwartet, wenn die Feststoffe ein spezifisches Gewicht von 2,6 und das Wasser einen Wert von 1,0 aufweisen. Außerdem werden auch Partikel entfernt, die feiner sind oder ein höheres bzw. niedrigeres spezifisches Gewicht aufweisen, woraus sich eine nennenswerte Gesamtbeseitigung von Partikeln (bis zu 75%) von nur 5 Mikrometer ergibt.

In einem System mit Rückführung kann eine Leistungsfähigkeit von 98% bei lediglich 40 Mikrometer (für Partikel mit einem spezifischen Gewicht von 2,6) vorhergesagt werden, wobei der prozentuale Wert bei Feststoffen von 5 Mikrometer bis zu 90% beträgt.

Leistungsanforderungen

Die Leistungsfähigkeit muss durch veröffentlichte, unabhängige Testergebnisse von einer anerkannten und identifizierten Versuchsgesellschaft bestätigt werden. Zur Erzielung von gültigen und wiederholbaren Ergebnissen sind Standard-Versuchsprotokolle für vorgeschaltete Injektion, nachgeschaltete Erfassung und Absaugwirkung mit Partikeln der Maschenweite 50-200 erlaubt. In einem Versuch mit einem einzigen Durchlauf muss mindestens eine 95%-ige Entfernung erreicht werden. Das getestete Modell muss der selben Serie des Flusssystems entsprechen wie das angegebene Gerät.

Bauart und Funktion des Separators

Zur Erzielung der richtigen Geschwindigkeit für die Entfernung der trennbaren Feststoffe müssen ein waagerechter Eintritt und gegenseitig tangential, interne Swirlex-Schlitze zur Akzeleration verwendet werden. Zur Erzielung einer optimalen Flussgestaltung, einer laminaren Wirkungsweise und der Partikeleinwirkung auf den Trennbehälter müssen die internen Schlitze zur Akzeleration spiralförmig angeordnet werden. Die interne Wirbelwirkung des Separators muss diesen Prozess ermöglichen, ohne dabei die Akzelerationsschlitze abzunutzen.

Die abgetrennten Feststoffe müssen, ohne dabei eine Abnutzung des Separatorzylinders hervorzurufen, kontinuierlich spiralförmig an der Außenwand des inneren Separatorzylinders nach unten in den Feststoffsammelbehälter sinken, der unterhalb des Wirbelablenkblechs angeordnet ist.

Zur Gewährleistung der maximalen Partikelseparationscharakteristik muss der Separator über eine Ablassleitung (Röhre) für den durch die Wirbelwirkung hervorgerufenen Druck verfügen, mittels Wirbel-/Venturiwirkung genügend Druck und Flüssigkeit vom Feststoffsammelbehälter des Separators ansaugen und somit auf wirksame Weise die Feststoffe in die Sammelkammer leiten, ohne dabei einen kontinuierlichen Rückfluss oder übermäßigen Flüssigkeitsverlust des Systems zu verursachen.

Die Flüssigkeit muss den Separator über die zentrale Wirbelströmung im Separatorzylinder verlassen und nach oben in Richtung des Separatöraustritts fließen.

Absaugung und Feststoffhandhabung

Der Abtransport der abgetrennten Feststoffe muss automatisch erfolgen mittels einer zugehörigen Festkörpersteuerung in einem NEMA-Vierfachgehäuse. Für weltweite Einphasenspannungen von 24-250 V Wechselspannung. Die Programmieroptionen umfassen einen Bereich für die Absaugfrequenz von aller 60 Sekunden bis aller 23 Stunden und 59 Minuten. Die Optionen für die Absaugdauer umfassen einen Bereich von 10 Sekunden bis zu 59 Minuten und 59 Sekunden. Nichtflüchtiger Speicher. Genügt den CSA-Anforderungen. Diese Steuerung muss automatisch eine der folgenden Methoden anwenden:

Motorisiertes Kugelventil - Die geeigneten Intervalle und Haltezeiten eines elektrisch ausgelösten Ventils müssen so programmiert werden, dass die Feststoffe wirksam und regelmäßig aus der Sammelkammer des Separators abgesaugt werden. Das Ventilgehäuse muss aus Bronze bestehen (optional auch in Edelstahl verfügbar). Die Ventilkugel muss aus Edelstahl bestehen und über eine Teflonschale verfügen. Ventilgröße: ____

Pneumatisches Kugelventil - Ein ausfallsicheres Ventil muss so mit geeigneten Intervallen und Haltezeiten programmiert werden, dass die Feststoffe wirksam und regelmäßig aus der Sammelkammer des Separators abgesaugt werden. Im Falle des Ausfalls der Druckluftzufuhr bzw. der Stromversorgung muss eine Feder dafür sorgen, dass dieses Ventil geschlossen wird. Das Ventilgehäuse muss aus Bronze bestehen (optional auch in Edelstahl verfügbar). Die Ventilkugel muss aus Edelstahl bestehen und über eine Teflonschale verfügen. Ventilgröße: ____

Feststoffsammelbehälter - Die abgetrennten Feststoffe müssen kontinuierlich als kontrollierter Fluss in einen Behälter mit einem (oder drei, je nach angegebenem Modell) 25 Mikrometer Feststoffsammelbeutel aus Faserfilz abgesaugt werden. Feststoffkapazität: 6 Liter (360 Kubikzoll). Bei Angabe von einem größeren Behälter: 18 Liter (1080 Kubikzoll). Die überschüssige Flüssigkeit muss durch den Beutel durchlaufen und mittels der an die Pumpenausleitung der Baugruppe angeschlossenen Rohrleitungen zum Systemfluss zurückgeleitet werden. Das System muss über eine Luft-/Druck-Ablassleitung für den Behälter verfügen. Wenn eine optionale Anzeigebaugruppe angegeben wurde: Das System verfügt außerdem über manuelle Trennventile, die während der Wartung des Sammelbeutels zur Anwendung kommen; Schaugläser zur Überprüfung des Flusses durch den Behälter; eine Signalanlage zur Anzeige, wenn der Sammelbeutel gereinigt/ersetzt werden muss; eine Öffnung zur Flusssteuerung zur Minimierung des Fluidvolumens und der Fluidgeschwindigkeit durch den Behälter und den Sammelbeutel; Klemmen, Schlauchmaterial und Spezialrohre zur Montage des Systems.

Komplettsystem (nur eine angegebene Option)

Der Separator und dessen Zubehör müssen als komplettes System ausgelegt werden, wobei alle Komponenten von einer Quelle stammen müssen. Zusätzlich zu den bereits angegebenen Geräten muss das System auch über Ventile für den Eintritt und Austritt des Separators sowie über ein Trennventil am Absauganschluss für die Wartung des automatischen Ventils ohne die Notwendigkeit zur Systemunterbrechung verfügen.

Details zum Separator

- A. Eintritt und Austritt müssen über Anschlüsse mit Nut verfügen; Größe: _____
- B. Absaugaustritt muss über Gewinde verfügen; Größe: _____
- C. Separator muss mit Fluss im folgenden Bereich arbeiten: _____
- D. Druckverlust muss im Bereich von 0,2-0,8 bar (3-12 psi) liegen, konstant bleiben und sich nur ändern, wenn sich die Fluggeschwindigkeit ändert.

Bauart des Separators

Der Separator muss eine einschalige Bauweise mit A-36, A-53B oder eine äquivalente unlegierte Stahlqualität sowie eine minimale Dicke von 6,35 mm (0,25 Zoll) aufweisen. Der maximale Betriebsdruck beträgt 10,3 bar (150 psi), wenn nicht anders angegeben.

Die Farbbeschichtung muss Akrylurethan, aufgesprüht, schwarz glänzend sein.

Nur als angegebene Option: Der Separator muss in Übereinstimmung mit den Standards der American Society of Mechanical Engineers (ASME), Abschnitt VIII, Absatz 1 für Druckbehälter ausgelegt werden. Die Zertifizierung ist durch den eingetragenen „U-Stempel“ auf dem Gehäuse des Separators zu bestätigen.

Quelle und Identifikation des Separators

Der Separator ist durch die Firma LAKOS Filtration Systems, einem Geschäftsbereich der Firma Claude Laval Corporation in Fresno, Kalifornien, USA, hergestellbar. Die spezielle Kennzeichnung des Modells ist: _____

Garantiebedingungen

Für alle von dieser Firma hergestellten und vermarkteten Produkte wird gewährleistet, dass diese frei sind von Material- und Herstellungsfehlern für eine Gewährleistungsfrist von mindestens einem Jahr ab dem Lieferdatum. Eine erweiterte Gewährleistungsfrist gilt folgendermaßen:

Alle LAKOS-Separatoren
5 Jahre Garantie

Alle anderen Komponenten: 12 Monate vom Datum der Installation; falls die Installation erst 6 oder mehr Monate nach dem Kaufdatum erfolgt, dann ist die Gewährleistungsfrist auf 18 Monate vom Versanddatum beschränkt.

Falls sich ein Mangel einstellt, benachrichtigen Sie uns bitte und geben Sie uns eine komplette Beschreibung der vermeintlichen Fehlfunktion. Fügen Sie die Modellnummer(n), das Lieferdatum und die Betriebsbedingungen des/der betroffenen Produkts/Produkte bei. Wir prüfen daraufhin diese Informationen und senden Ihnen - nach unserem Ermessen - entweder Wartungsdaten oder Versandinformationen sowie eine Bevollmächtigung zur Rücksendung von Materialien zu. Nach frachtfreiem Erhalt des/der betroffenen Produkts/Produkte am angewiesenen Bestimmungsort werden wir - nach unserem Ermessen - das/die Produkt(e) entweder reparieren oder ersetzen. Wenn die Prüfung ergibt, dass der Mangel einen Garantieanspruch begründet, dann führen wir die erforderlichen Reparaturen des/der Produkts/Produkte aus bzw. ersetzen das/die Produkt(e) auf unsere Kosten.

Diese Garantie deckt keine Produkte, Schädigungen oder Verletzungen ab, die durch Missbrauch, Nachlässigkeit, normalen Verschleiß, chemisch hervorgerufene Korrosion, unsachgemäße Installation oder Betrieb unter Nichteinhaltung der Herstellerempfehlungen verursacht wurden. Weiterhin nicht von der Garantie abgedeckt sind Geräte, die modifiziert, unerlaubt verändert oder unbefugt umgebaut wurden.

Es bestehen keine erweiterten ausdrücklichen oder stillschweigenden Garantieansprüche, und diese Garantiebedingungen decken unter keinen Umständen beiläufig entstandene oder sekundäre Schäden, Verletzungen oder Kosten ab, die durch mangelhafte Produkte hervorgerufen wurden.

1365 North Clovis Avenue
Fresno, California 93727, USA
Telefon: (559) 255-1601
Fax: (559) 255-8093
Gebührenfrei: (800) 344-7205
(USA, Mexiko und Kanada)
Internet: www.lakos.com
E-Mail: info@lakos.com



Gedruckt auf Recycling-Papier

GLS-624E (Rev. 12/02)