

Der Tropfen- und Partikelabscheider MULTIWIR stellt eine Kombination von Multizyklon und geordneter Packung dar. Viele kleine Wirbel innerhalb der Packung sorgen für eine effiziente Abscheidung auch feinsten Tröpfchen und Partikeln.

Aufbau

Die MULTIWIR-Packung besteht aus mehreren Schichten paralleler Streifen. Die Streifen jeweils benachbarter Schichten schneiden sich unter einem definierten Winkel. Innerhalb der Packung strömt das Gas durch eine Vielzahl von relativ großen freien Kanälen (z.B. 50x25 mm). Im Vergleich zu herkömmlichen Tropfenabscheidern ist somit ein Verstopfen der Packung nahezu ausgeschlossen (siehe Abb. 1).

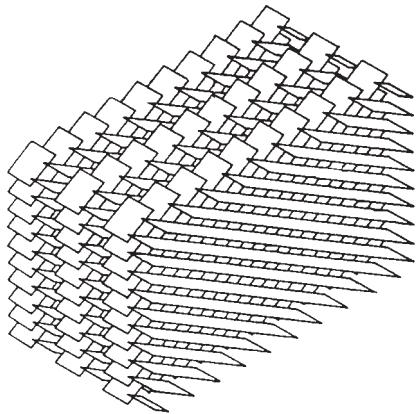


Abb. 1: Aufbau der MULTIWIR-Packung

Prinzip

Das tropfenbeladene Gas strömt durch die MULTIWIR-Packung und wird dabei in Teilströme zerlegt. Benachbarte Teilströme berühren sich und werden dadurch in Rotation versetzt (vgl. Skizze auf Deckblatt). Abhängig von der Geometrie der Packung stellen sich Wirbelfrequenzen von bis zu 400 pro Sekunde ein. Die Tröpfchen können aufgrund ihrer Trägheit diesen Wirbeln nicht folgen und werden an den Streifen abgeschieden. Die Fliehkräfte in der MULTIWIR-Packung sind um ein Vielfaches höher als in bekannten Tropfenabscheidern.

Der Tropfenabscheider MULTIWIR kann in horizontalen, schrägen und vertikalen Kanälen eingesetzt werden.

Effizienz der Abscheidung

Wichtig für den Anwender ist der sogenannte Grenztropfen $d_{99,9}$. Das ist die Tropfengröße, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9 % abgeschieden wird. Größere Tropfen werden vollständig zurückgehalten und kleinere Tropfen verbleiben zum Teil im Gasstrom. Der Grenztropfen eignet sich gut, um verschiedene Tropfenabscheider miteinander zu vergleichen. Da der Grenztropfen bei jedem Trägheitsabscheider eine Funktion des Druckverlustes ist muß dieser bei Vergleichen immer hinzugezogen werden.

Der Abscheidegrad der MULTIWIR-Packung ist abhängig von den folgenden Parametern:

- Tropfendurchmesser
- Anströmgeschwindigkeit
- Geometrie der Packung
- Dichtedifferenz Gas/Partikel
- Dynamische Viskosität Gas

CALDYN verwendet für die Auslegung von MULTIWIR-Packungen eigene Computerprogramme, die exakte Auskunft über Druckverluste und Grenztropfen geben. So lassen sich für jeden Anwendungsfall rechnerisch die optimalen Geometrien festlegen (siehe Abb. 3). Das bedeutet höchste Flexibilität ohne zusätzlichen experimentellen Aufwand.

In Abbildung 2 ist der Grenztropfen $d_{99,9}$ und der Druckverlust für verschiedene MULTIWIR-Packungen über der Anströmgeschwindigkeit aufgetragen. Die Kurven beziehen sich auf die Abscheidung von Wassertropfen aus Luft bei 20°C.

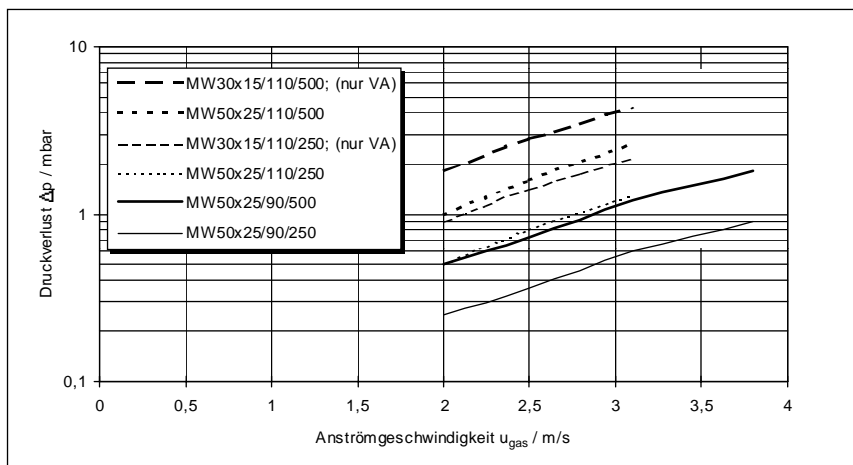
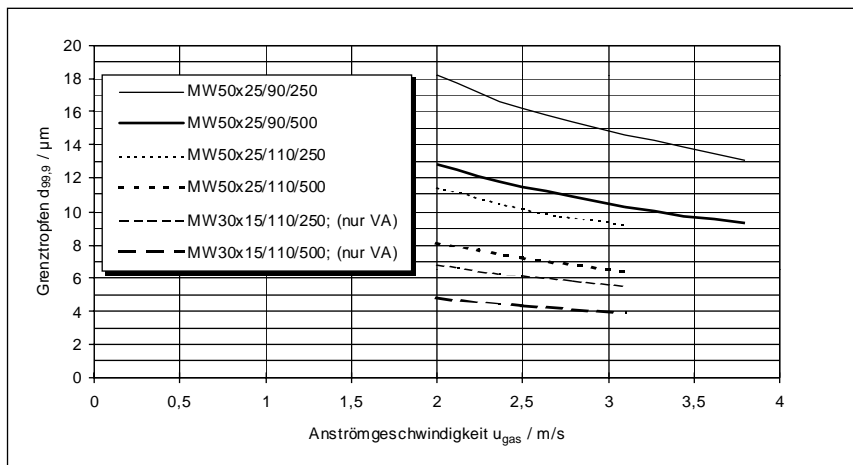


Abb. 2: Grenztropfen und Druckverlust über Anströmgeschwindigkeit

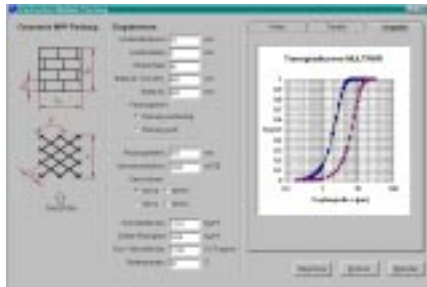
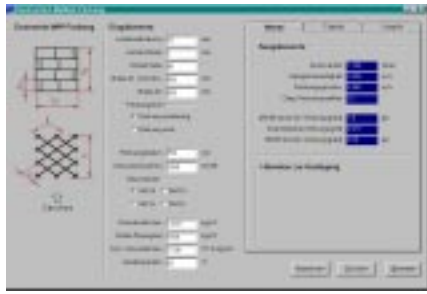


Abb. 3: Berechnung der MULTIWIR-Packung

Weitere Anwendungsgebiete

MULTIWIR-Packungen werden in zahlreichen Anwendungen eingesetzt. Dazu gehören:

- Aerosolabscheidung
- Rauchgasreinigung
- Strömungsgleichrichtung
- Stoffaustausch
- Staubabscheidung

Aerosolabscheider CALWIR

Der Aerosolabscheider CALWIR wird dann eingesetzt, wenn die Partikeln zu klein sind, um mittels Trägheitseffekten effizient abgetrennt zu werden /1,2/.

Rauchgasreinigung

In den von CALDYN entwickelten Verfahren zur Rauchgasreinigung werden MULTIWIR-Systeme für Stoffaustausch und Tropfenabscheidung eingesetzt /3/.

Strömungsgleichrichter

Große freie Querschnitte in der Gleichrichterpackung Typ MULTIWIR ermöglichen eine verstopfungsfreie Vergleichmäßigung von Gasen mit hoher Staubbelastung /4/.

Stoffaustauschpackungen

Durch die Wirbelbildung in der MULTIWIR-Packung sind beim Einsatz als Stoffaustauschpackung hohe

Stoffübergangskoeffizienten erzielbar.

Daraus ergeben sich geringe Einbauhöhen und ein minimaler gasseitiger Druckverlust für die Stoffübertragung. In Verbindung mit den großen freien Querschnitten der Packung ist besonders bei Verwendung von feststoffhaltigen Flüssigkeiten bei Absorptionsprozessen (bspw. Kalkmilch bei der Absorption saurer Schadgase) ein verstopfungsfreier Betrieb gewährleistet.

Neben dem Einsatz in Wäschern kann das MULTIWIR-System auch in Luftbefeuchtungsanlagen und zur Kühlung eingesetzt werden (siehe Abb. 4).

Staubabscheider

Feststoffpartikeln werden aufgrund der höheren Dichte besser abgetrennt als flüssige Teilchen gleicher Größe. Gegenüber herkömmlichen Staubabscheidern sind erheblich höhere Gasgeschwindigkeiten und damit kompaktere Abmessungen realisierbar. Darüber hinaus erlaubt das MULTIWIR-System auch die Entstaubung bei hohen Temperaturen (Heißgasentstaubung).

Werkstoffe

CALDYN liefert MULTIWIR-Packungen standardmäßig aus PP, Stahl und Edelstahl. Andere Werkstoffe auf Anfrage.

Ergänzende Informationen

- /1/ Technische Info „Mit Wasserdampf zu sauberen Abgasen“ (Aerosolvergrößerung)
- /2/ Technische Info CALWIR (Wäschersystem)
- /3/ Technische Info ABR-M und ABR (Rauchgasreinigung)
- /4/ Technische Info QN (Verdampfungskühler)

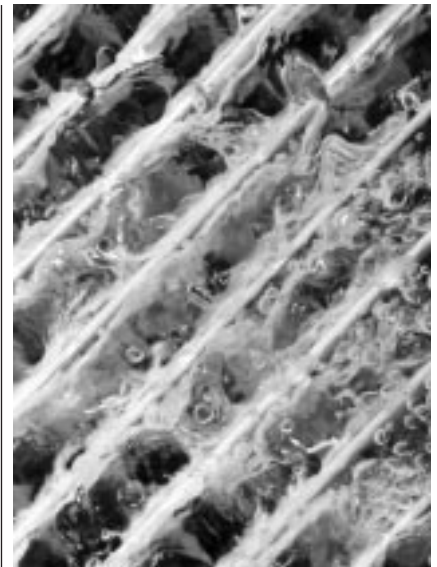


Abb.4: Berieselte Stoffaustauschpackung



Abb. 5: Abscheider aus Edelstahl 1.4571 für 1.000 Nm³/h Gas.

Hauptvorteile des MULTIWIR-Systems

- Praktisch keine Verstopfungsgefahr durch große freie Querschnitte in der Packung (z.B. 50x25 mm)
- Geringerer Druckverlust im Vergleich zu Lamellenabscheidern bei gleicher Abscheideleistung
- Hohe Tropfenbeladungen werden sicher abgeführt
- Preisgünstig durch robusten, einfachen Aufbau der Packungen
- Lieferbar in verschiedenen Ausführungen und Werkstoffen
- Sehr flexibel durch Variationsmöglichkeit der Geometrie

Leistungen

Das CALDYN Leistungsspektrum umfaßt alle Leistungen von der Lieferung einzelner MULTIWIR-Packungen bis hin zur Lieferung von speziell auf Kundenwunsch ausgelegte Abscheidesysteme. Darüberhinaus liefert CALDYN Anlagen der Zerstäubungstechnik (Quenching, Sprühtrocknung, Wäscher etc.), sowie Engineeringleistungen auf diesen Gebieten.

Referenzen

CALDYN hat u.a. an folgende Firmen MULTIWIR-Systeme geliefert:

AGA Gas, Bad Driburg	Deutschland
Bact Engineering, Chicago	USA
BASF, Ludwigshafen	Deutschland
Bayer AG, Leverkusen	Deutschland
Bayer AG, Krefeld	Deutschland
Bremer Stahlwerke	Deutschland
Dürr, Filderstadt	Deutschland
Envorimax, Les Ulis Cedex	Frankreich
Europe Environnement, Vieux - Thann	Frankreich
Fresenius, Dortmund	Deutschland
Grande Moravia,	Brasilien
Hoechst AG, Frankfurt	Deutschland
Huber Plastic, Walzbachtal	Deutschland
Kötterman, Uetze	Deutschland
Köster	Deutschland
Korea Zinc	Korea
Lavalin, Nancy	Frankreich
Lurgi, Frankfurt	Deutschland
Magnesitwerk, Aken	Deutschland
Omya, Holland	Niederlande
Omya, Österreich	Österreich
Pflock & Meckeler, Sarstedt	Deutschland
Recymet, Aclens	Schweiz
Sevar, Karlsruhe	Deutschland
Sulzer AG, Wintherthur	Schweiz
Universität Hamburg	Deutschland
Universität Karlsruhe	Deutschland
VAW Aluminium AG, Bonn	Deutschland
Voest Stahl Alpine, Linz	Österreich
Wasserelektrolyse Hydrotechnik, Karlsruhe	Deutschland
Wisstrans Umwelt GmbH, Göttingen	Deutschland

CALDYN

Apparatebau GmbH

Nobelstraße 6

D-76275 Ettlingen

Tel. ++49-(0)7243/5403-0

Fax ++49-(0)7243/5403-99

E-mail: CALDYN@T-online.de / Internet: <http://www.CALDYN.de>