

Strukturierte Packungen reinigen schnell, effektiv und sparen Platz

Hohe Abreinigung bei der chemischen Wäsche

Schüttfüllkörper aus Kunststoff sind gängige Komponenten von Wäschern im Bereich der Abluftreinigung, die das Prinzip der Absorption und Desorption nutzen. Ihre gute Leistung kann in den meisten Fällen von sogenannten strukturierten Packungen noch übertroffen werden. Um ihre Leistungsfähigkeit zu demonstrieren, wurde die strukturierte Packung GEA 2H Massdek 250 HTC in einer Pilotanlage getestet und mit verschiedenen Schüttungen verglichen.

Bei hohen Anforderungen an den Abreinigungsgrad und bei Systemen, die nicht zur Verblockung neigen, sind Gegenstromabsorber mit einem Füllkörperbett nach wie vor die verfahrenstechnische Lösung der Wahl. Füllkörper haben eine lange Tradition. Sie reicht von ersten regellosen Schüttungen aus keramischen Ringen über geordnete (gesetzte) Schüttfüllkörper bis hin zu den heute unter dem Begriff strukturierte Packungen bekannten Typen. Strukturierte Packungen sind eine konsequente Weiterentwicklung und Optimierung der bekannten Schüttfüllkörper.

Bisher war das Einsatzgebiet von strukturierten Packungen hauptsächlich auf die Destillation und Rektifikation beschränkt. Verfahrenbedingt (Einsatzstoffe und Temperaturen) sind hier hauptsächlich metallische Blech- und Gewebepackungen im Einsatz. Für Absorptions- und Desorptionsprozesse sind dagegen strukturierte Packungen aus Kunststoff optimal einsetzbar. Insbesondere die Hochleistungstypen, gekennzeichnet durch die vertikalen Ein- und Austrittskanäle, sind durch unterschiedliche Kanalneigungen und Unterstrukturen ideal auf den Prozess abgestimmt.

Die strukturierte Packung Massdek 250 HTC ist vergleichbar mit Hochleistungspackungen mit 45° Kanalneigungswinkel und mit einem 25 mm Pall Ring aus PP

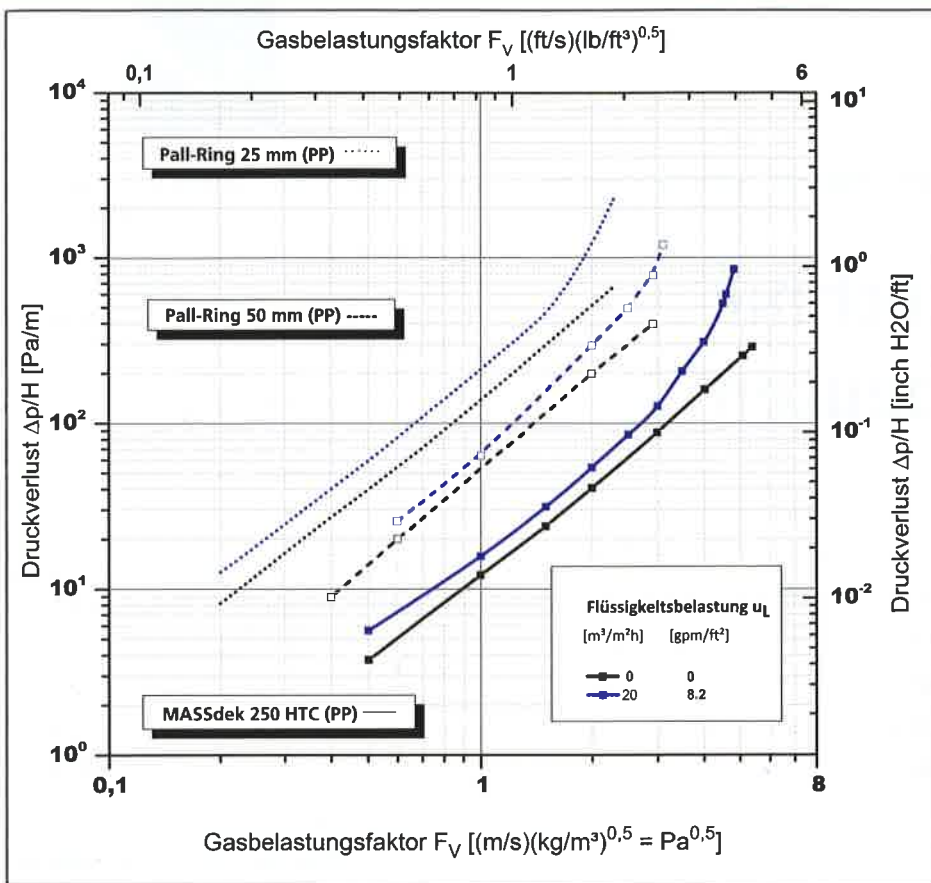


Für die genannten Anwendungsbereiche liefert GEA Heat Exchangers unterschiedliche Typen der GEA-2H-Massdek-Packungen aus thermoplastischen Kunststoffen. Mit dem Typ 250 HTC wurde eine Hochleistungspackung entwickelt, die bei ihrer Trennleistung deutlich besser als ein 25er-Schüttfüllkörper und bei ihrem Druckverlust besser als ein 50er-Schüttfüllkörper liegt. Dies wurde durch eine Untersuchung der Firma Envimac Engineering GmbH unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Jerzy Mackowiak experimentell bestätigt.

Envimac-Testanlage Oberhausen

Nach den Vorgaben des AbsoDeso-Standards hat Envimac in einer Testanlage die hydraulischen und trenntechnischen Eigenschaften der strukturierten Packungen mit 600 mm Durchmesser untersucht: Das Packungsbett der Pilotanlage war 2135 mm hoch und bestand aus sieben Lagen. Während der Testversuche wurden der trockene und der berieselte Druckverlust sowie der dynamische Hold-up hydraulisch ermittelt. Die trenntechnische Untersuchung erfolgte mit dem System NaOH/CO₂ zur Bestimmung der effektiven Stoffaustauschfläche und des Stoffdurchgangskoeffizienten sowie mit dem System NH₃/H₂SO₄, um den gasseitigen Stoffübergangskoeffizienten β_v zu ermitteln. Tests und die Auswertung wurden in Anlehnung an die im AIF-Vorhaben 17116 N/1 „Standardisierung von Stofftransportmessungen in der Ab-/Desorption“ entwickelten Methoden und Empfehlungen durchgeführt. Die in der Testanlage ermittelten Werte der Packungstypen Massdek 250 HTC lassen sich mit Hochleistungspackungen mit 45° Kanalneigungswinkel und mit einem 25 mm Pall Ring aus PP vergleichen.

Die Messwerte fallen eindeutig aus: Der Druckverlust des Packungstyps konnte im Vergleich zu Packungen mit 45° Kanalneigungswinkel und gleicher spezifischer Oberfläche um 40 % reduziert und gleichzeitig die Gasdurchsatzkapazität um 15 % erhöht werden. Im Vergleich zum Pall Ring 25 mm aus PP wird der trockene Druckverlust sogar um 90 % verringert, oder umgekehrt formuliert: Im Verhältnis zum 25-mm-Pall-Ring aus PP beträgt der trockene Druckverlust der neuen Packung nur noch 10 %. Für eine Anwendung mit einem F_v -Faktor von 3,0 Pa^{0,5} und einer Berieselungsdichte von 20 m³/(m² h) beträgt der spezifische Druckverlust für das System Wasser/Luft nur 1,25 mbar/m, was den hydraulischen Eigenschaften eines 50 mm Gitterfüllkörpers entspricht. Die Trennleistung ist zudem um rund 20 % besser als die eines 25-mm-Pall-Rings.



Die Massdek 250 HTC ist hinsichtlich ihrer Trennleistung deutlich besser als ein 25er-Schüttfüllkörper und bei ihrem Druckverlust besser als ein 50er-Schüttfüllkörper



In der Envimac-Testanlage in Oberhausen wurden die Vergleichsmessungen durchgeführt

Kleine Oberflächen mit hoher Leistung

Die Versuche bestätigten bereits vorhandene Untersuchungsergebnisse: So wird die effektive Oberfläche nur im geringen Maße vom Neigungswinkel der Kanäle beeinflusst [(Tsai, 2011) und (Mackowiak, 1999)] und demzufolge ist der flüssigkeitsseitige Stoffübergangskoeffizient hier ähnlich hoch wie beim GEA 2H Massdek 250 HTE. Wie erwartet ist der gasseitige Stoffübergangskoeffizient bei einem Neigungswinkel von 60° etwas geringer als bei 45°, jedoch nach wie vor hoch. Damit eignet sich die Hochleistungspackung Massdek 250

HTC besonders für chemische Wäschen mit dem Ziel höchster Abreinigungsleistung bzw. wenn Maßnahmen zur Steigerung der Trennleistung und/oder des Durchsatzes gefordert sind. In Bezug auf Trennleistung und Druckverlust überbietet die strukturierte Hochleistungspackung alle bekannten regellosen Schüttfüllkörper, die eine vergleichbar große spezifische Oberfläche aufweisen.

Diese Resultate haben auch Auswirkungen auf die Anlagentechnik, denn die gegenüber Schüttfüllkörpern verbesserten Leistungseigenschaften der Massdek-250-HTC-Packungen machen bei geplanten Neuanlagen kleinere Apparategrößen möglich. Der deutlich reduzierte Druckverlust senkt außerdem die Betriebskosten. Aber auch nachträgliche Umrüstungen von Schüttfüllkörpern auf Massdek-250-HTC-Packungen amortisieren sich durch den niedrigen gasseitigen Druckverlust innerhalb kurzer Zeit.

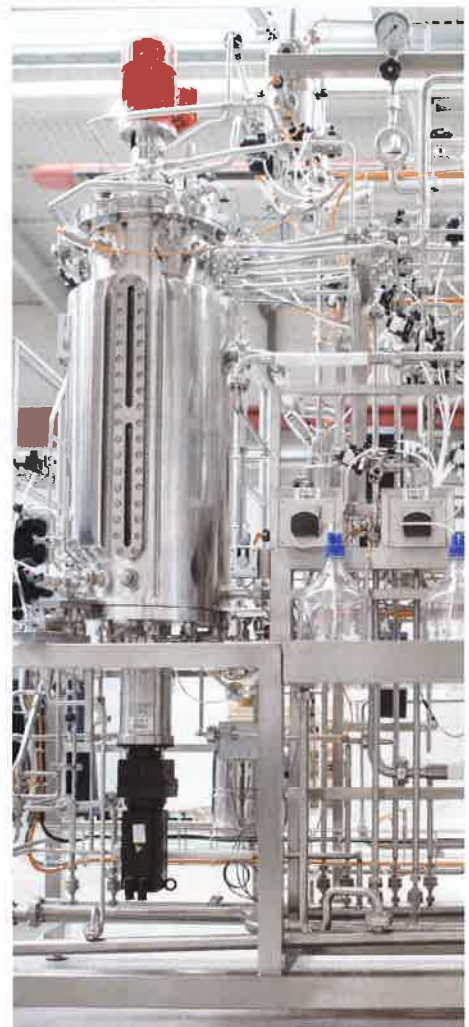
Halle 4.0, Stand F46

» prozesstechnik-online.de/cav0515458

Autor



Michael Müller
Senior Engineer Mass Transfer,
GEA Heat Exchangers



Individuelle Prozessanlagen für flüssige Produkte

Beratung, Planung, Realisierung und Service für die Branchen Lebensmittel, Getränke, Pharmazie, Kosmetik und Chemie.

ACHEMA 2015

Besuchen Sie uns in Halle 4, Stand H24



Ruland. Die beste Form der Anlage

www.rulandec.de