

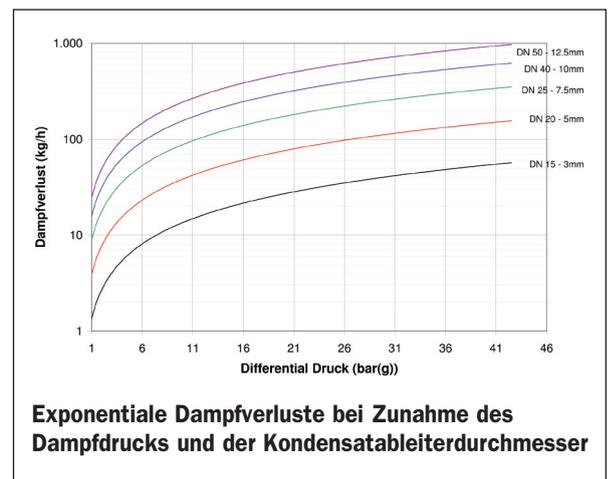
Die Zuverlässigkeit mechanischer Kondensatabscheider

Kondensatabscheider werden eingesetzt, um anfallendes Kondensat aus Dampfsystemen abzuleiten. Hierzu gibt es eine Reihe von Typen, je nach Einsatzzweck. Alle enthalten einen Mechanismus, der selbsttätig den Abscheider bei Vorhandensein von Kondensat öffnet und ihn wieder schließt, sobald Dampf austreten würde.

Der Kondensatabscheider mit Venturi-Öffnung benötigt keine beweglichen Teile. Dadurch ist er besonders zuverlässig, denn die Venturi-Öffnung lässt aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten zwar das Kondensat, nicht aber den Dampf hinaus. Aus dem Kondensat beim Durchqueren der Öffnung austretender Dampf reguliert die austretende Kondensatmenge.

Typische Verluste durch mechanische Kondensatabscheider

Verschiedene Mechanismen werden eingesetzt, um das rechtzeitige Öffnen und Schließen mechanischer Kondensatabscheider zu bewirken. Dazu sind innere Schwimmer, Gefäße, Bimetall-Dehngefäße und Scheiben vorgesehen. Im Betrieb müssen Kondensatabscheider mehrmals pro Minute öffnen und schließen. Dadurch entstehen Verschleiß und Undichtigkeit. Mechanische Kondensatabscheider müssen daher nach Herstellerangaben etwa alle drei bis fünf Jahre ausgetauscht werden. Das untenstehende Diagramm zeigt den Zusammenhang zwischen Dampfdruck und -verlust. Mit zunehmender Größe der Abscheider nimmt der Verlust nicht proportional, sondern exponentiell zu.



Funktionsweise des Kondensatabscheiders mit Venturi-Öffnung

Ein Platten-Kondensatabscheider mit einer einfachen, richtig dimensionierten Öffnung hat bei wechselnden Lasten nur einen beschränkten Einsatzbereich. Er wird funktionieren, wenn die Last relativ konstant ist, z.B. in Verteilsystemen. Beim Venturi-Kondensatabscheider nutzt die Öffnung den Venturi-Effekt. Der Leistungsbereich wird sowohl durch die Größe der Öffnung als auch durch den in der Öffnung erzeugten Gegendruck beeinflusst.

Der vor der Öffnung anstehende Kondensat steht unter Druck und Hitze, enthält also viel Energie. Beim Wandern durch die Öffnung verliert das Kondensat Druck, also Energie. Da diese Energie nicht einfach verschwinden kann, verwandelt sie einen Teil des in der Öffnung befindlichen Kondensats zurück in Dampf.

Je größer der Druckunterschied auf beiden Seiten des Kondensatabscheiders ist, umso mehr Dampf entsteht dabei in der Venturi-Öffnung. Damit entsteht dort aber auch ein Gegendruck, denn dieser Dampf beansprucht tausendmal so viel Volumen wie das Kondensat, aus dem er entstanden ist. Durch diese plötzliche Expansion wird der in der Öffnung entstehende Dampf sehr stark beschleunigt und erzeugt Druck sowohl nach vorne als auch in gleichem Maß nach hinten. Dadurch wird der Durchfluss frischen Kondensats durch den Kondensatabscheider begrenzt.

Weil sich die in der Venturi-Öffnung entstehende Dampfmenge entsprechend den Betriebsbedingungen ändert, reguliert sich der Fluss des Kondensats durch die Öffnung von allein und passt sich so den jeweiligen Betriebsbedingungen an.

Funktionsweise des Kondensatabscheiders mit Venturi-Öffnung *Weiter*

Abbildung 1 zeigt die Verhältnisse in einem typischen Wärmetauscher; der Temperaturunterschied zwischen Dampf und Produkt ist jetzt am höchsten.

Abbildung 2 zeigt den Dauerbetrieb, in dem sich der Temperaturunterschied auf niedrigem Niveau stabilisiert hat. Dadurch fällt besonders wenig Kondensat an, es erreicht fast Dampf Temperatur und speichert dadurch ein Maximum an Energie.

Referenzen und Praktische Auswirkungen der Funktionsunterschiede zwischen mechanischen und Venturi-Kondensatabscheidern

Universitätsstudie und Praktische Auswirkungen hat gezeigt, dass neue Venturi-Kondensatabscheider im Normalfall zehn Prozent effektiver arbeiten als eine Auswahl mechanischer Abscheider. Dies folgt aus der völlig unterschiedlichen Funktionsweise der Abscheider. Die Venturi-Öffnung wird nicht gegen den Dampf verschlossen, sondern nutzt die physikalischen Eigenschaften des in ihm befindlichen Kondensats, um den unerwünschten Austritt von Dampf vollständig zu unterbinden. Dadurch kann der Betreiber in erheblichem Umfang Energie einsparen.

Volker Genkes, Produktionsleiter bei Viemetal, war beeindruckt von den Resultaten: „Seit Einführung der Venturi-Abscheider haben wir einen erheblichen Rückgang der Salz- und Additivmengen für die Behandlung des Wassers für die Heizkessel festgestellt. Auch der Wasserverbrauch ging erheblich zurück. Auch die gewaltige Rauchfahne über dem Kondensatsammler ist praktisch verschwunden. Am meisten beeindruckend war die Veränderung beim Gasverbrauch der Anlage. Nach Einbau der Venturi-Kondensatabscheider haben wir unseren Gasverbrauch sehr genau beobachtet; er sank gegenüber dem Vorjahr um zwanzig bis dreißig Prozent.“

Thomas Reisenauer, Projektverantwortlicher für ein Kostensenkungsprogramm bei RÜTGERS Castrop-

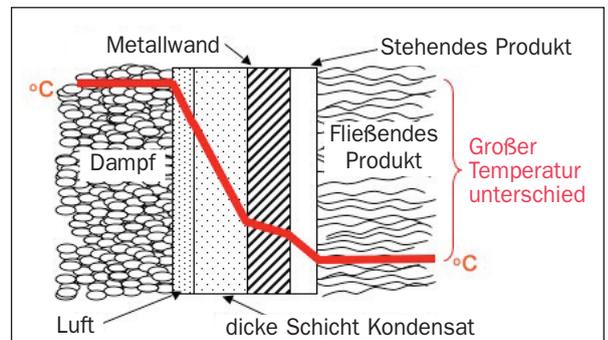
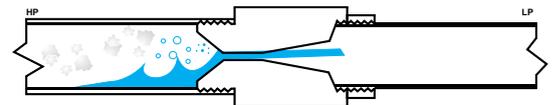


Abbildung 1: Startbedingungen in einem typischen Wärmetauscher mit maximalem Temperaturunterschied zwischen Dampf und Produkt



Venturi-Kondensatabscheider bei Start und Teillast

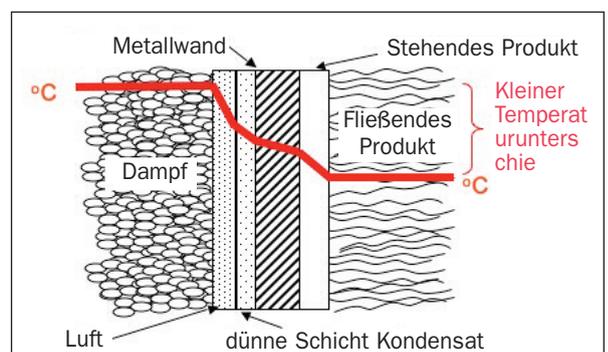
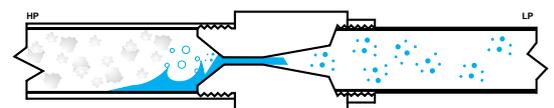


Abbildung 2: Bedingungen in einem typischen Wärmetauscher bei laufendem Betrieb



Venturi-Kondensatabscheider im laufenden Betrieb

Rauel, trug diese Ergebnisse zusammen; „Unser Dampfverbrauch ist für diesen Destillationszyklus um über 20 Prozent zurückgegangen. Anfangs mochten wir dies kaum glauben, weil der Kondensatabscheider keine beweglichen Teile hat, die Dampfaustritten entgegenwirken. Die Investition in die an dieser Destillation installierten Abscheider amortisierte sich in weniger als zwei Monaten,“

EBE Engineering

EBE Engineering ist ein unabhängiges Unternehmen, das Energiesparlösungen für gewerbliche Kunden bietet. Auf den europäischen Markt fokussiert bietet EBE Kondensatabscheider an, die auf einer völlig neuen Technologie basieren. Verluste aus traditionellen Dampfanlagen tragen erheblich zu Abgasemissionen und erhöhten Energiekosten bei. Der Ersatz der traditionellen mechanischen Abscheider durch solche ohne bewegliche Teile, aber mit Venturi-Technologie, kann nach Untersuchungen von EBE in Kundenanlagen zu Amortisationszeiten von unter 12 Monaten führen.