

# Erfolgreiche Inbetriebnahme des ersten vertikalen Zuckerkühlers VFC



Bei der Rekonstruktion der Raffinerie in Port Wentworth, Savannah im US-Bundesstaat Georgia wurde bereits im Juli 2009 der von BMA gelieferte Trommeltrockner / -kühler in Betrieb genommen. Mit einem Durchmesser von 4 m und einer Länge von 13 m gehört er sicherlich zu den größten Trommeltrocknern für Kristallzucker, die in den USA im Einsatz sind. Er ist ausgelegt für eine Durchsatzleistung von 135 t/h.

Da einige wichtige Produktionsbereiche der Raffinerie Mitte 2009 noch nicht betriebsbereit waren, wurde anfänglich nur mit verminderter Durchsatzleistung produziert. Aufgrund der Trommelbauweise mit einem Trocknungs- und einem Kühlteil war es möglich, in der Zeit bis Mitte September ausreichend gekühlten Zucker zu erzeugen. Ab September war dann die Erhöhung der Durchsatzleistung geplant und zusätzliche Kapazität zum Kühlen des Zuckers wurde erforderlich.

Für diesen Zweck wurde der erste vertikale Zuckerkühler von BMA (VFC) installiert und in Betrieb genommen.

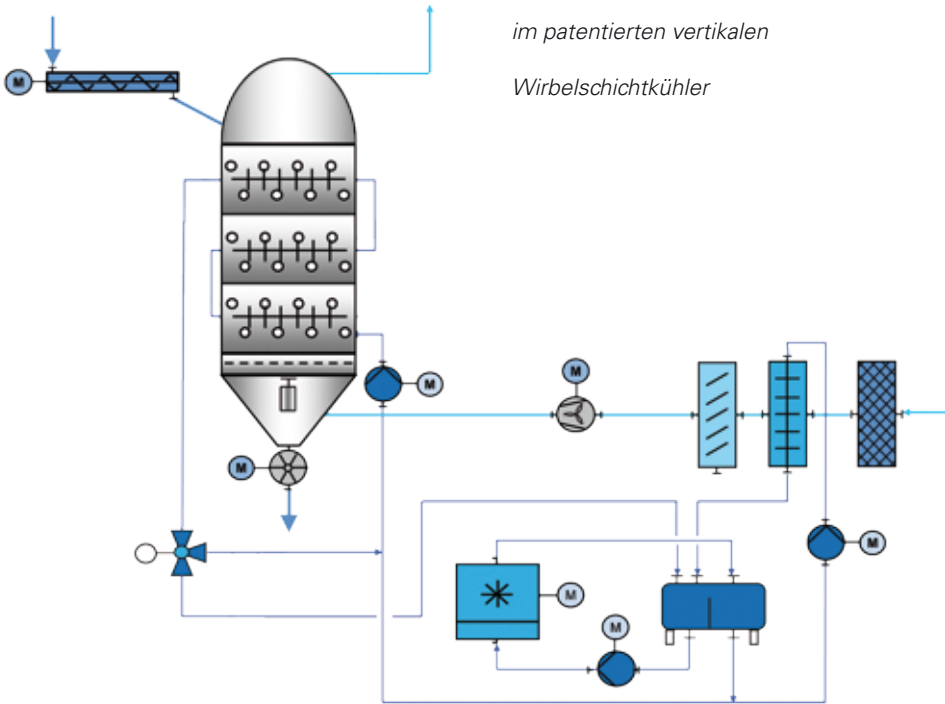
Das wesentliche Ziel dieser Weiterentwicklung war die Verminderung der notwendigen Luftmengen verbunden mit der Möglichkeit, Restfeuchte aus dem Produkt abzuführen. Eine weitere Intensivierung des Wärmeübergangs an den Kühlrohren sollte die Verringerung des Platzbedarfs ermöglichen. Ein weniger sensibles Element als Ersatz für das Lochblech im Anströmboden und die Minimierung des Aufwandes für Montage und Anbindung an die Versorgungsmedien wurde angestrebt.

Um diese Ziele in solide Maschinentechnik umzusetzen, wurden mehrere der bewährten Kühlrohrblöcke übereinander angeordnet. Das Grundprinzip der Wirbelschichtapparate mit der Luftströmung von unten nach oben wurde beibehalten. Allerdings durchströmt dieselbe Prozessluft jetzt alle übereinander angeordneten Elemente der Wirbelschicht nacheinander. Auf diese Weise kann, im Vergleich zu den bisher üblichen horizon-

*Zuckerkühler*

*in der Fertigung*

*Kühlung von Zucker  
im patentierten vertikalen  
Wirbelschichtkühler*



talent Kühler, die erforderliche Menge Prozessluft auf sehr niedrige Werte reduziert werden.

Für die jetzt bei Imperial Sugar installierte Anlage mit einem Zuckerdurchsatz von 135 t/h reicht etwa 1/8 der bisher bei Wirbelschichtkühlern üblichen Luftmenge für derartige Zuckerdurchsätze aus. Obwohl die Luftmenge massiv reduziert wurde, bleibt die Luft für Restfeuchte aus dem Produkt aufnahmefähig. Je weiter die Luft im Wirbelschichtkühler nach oben steigt, desto höher wird auch ihre Temperatur und damit ihre Wasseraufnahmefähigkeit.

Die Möglichkeit zur Nachtrocknung des Zuckers im Kühler soll den Zuckertrockner nicht ersetzen, aber sinnvoll ergänzen. Die Aufenthaltszeit des Zuckers im Kühler beträgt einige Minuten und verlängert damit erheblich die Gesamtzeit, in der Produktfeuchte an die Luft abgegeben werden kann.

Die Prozessluft sorgt durch die Ausbildung einer wirbelnden Zuckerschicht zwischen den Kühlrohren für einen extrem guten Wärmeübergang. Durch die Turbulenz und permanente Durchmischung der Zuckerschicht wird ein Mehrfaches der

Wärmeübergangszahlen von bekannten Festbettkühlern erreicht. Entsprechend klein konnte der neue VFC auch ausgeführt werden.

Der Platzbedarf für den VFC in Port Wentworth, Savannah beträgt:

Breite	1,6 m
mit Wartungsplatz	4,0 m
Länge	2,0 m
mit Wartungsplatz	5,5 m
Höhe zwischen Produktein- und Produktauslauf am Austrag, einschließlich Zellenradschleuse	8,0 m

Unterhalb der Kühlrohrpakete ist ein Austragsboden installiert, der den Zucker dosiert von oben nach unten passieren lässt, aber auch die Prozessluft über die gesamte Grundfläche verteilt und in den Prozessraum einströmen lässt. Eine spezielle Steuerung dieses Austragsbodens ermöglicht, die beiden gegenläufigen Prozessströme zu beeinflussen und aufeinander abzustimmen. Die Betätigung erfolgt über mehrere am äußeren Umfang des Apparates angeordnete Pneumatikzylinder.



### *Luftkühlung und -entfeuchtung*

Die Steuerung des gesamten Apparates einschließlich der Kühlwasserströme, der Austragschleuse, des Zuluftgebläses und der diversen Regelkreise erfolgt mit der von BMA gelieferten Steuerung und dem direkt vor Ort installierten Touchscreen im Bedienpult. Dort werden auch die Prozessparameter angezeigt, protokolliert und verändert, wenn dies erforderlich ist.

Die Inbetriebnahme des Kühlers erfolgte in der zweiten Septemberhälfte. Am Ende der 2-wöchigen Inbetriebnahme- und Erprobungsphase konnte ein stabil und sicher funktionierender Wirbelschichtkühler an Imperial Sugar übergeben werden. Die vereinbarten Kühlleistungen konnten zunächst nur bei verminderter Durchsatzleistung erbracht werden. Erfreulicherweise war im Rahmen der Inbetriebnahme die Ursache für die Leistungsbegrenzung eindeutig zu ermitteln.

Auf der Basis dieser Erkenntnisse wurde Anfang Dezember eine Modifikation des Kühlers durchgeführt und die Leistungsfähigkeit der

Anlage so weit gesteigert, dass der produzierte Zucker in der bereitgestellten Menge problemlos auf die vereinbarte Temperatur gekühlt werden konnte.

Das Betriebsverhalten des neuen BMA-VFC ist sehr stabil und die Zuckeraustrittstemperatur lässt sich, unabhängig von Schwankungen der Produktionsmengen, nahezu konstant halten. Es ist erkennbar, dass die Anlage auch die erforderlichen Reserven zum Erreichen der vereinbarten Durchsatzleistung von 135 t/h hat.

Der in Port Wentworth installierte Prototyp des VFC erfüllt alle in ihn gesetzten Erwartungen in vollem Umfang. Alle angestrebten Ziele - die Reduzierung der erforderlichen Luftmengen sowie des Platzbedarfs und auch die Steigerung der Betriebssicherheit - wurden mit diesem Prototyp bereits erreicht. Auch die im Rahmen der Entwicklung erstellten Berechnungsmodelle weisen eine hervorragende Übereinstimmung mit den an der Anlage gemessenen Werten auf.

*Hartmut Hafemann*