

Umbau einer Sichteranlage

Austausch von Sizern mit direkt erregten Siebmaschinen

Thorsten Middelhof^a

^aSales Director Industrial Applications., RHEWUM GmbH, Rosentalstrasse 24, 42899 Remscheid, Germany

Sei es Raffinade, Roh-, Frucht- oder Milchezucker sowie diverse Zuckerersatzstoffe – RHEWUM-Siebmaschinen haben eine jahrzehntelange Tradition in der Zuckerindustrie, wo Siebe auch als „Sichter“ bezeichnet werden. Bereits im Jahr 1956 – in den Anfangsjahren der industriellen Zuckerproduktion – wurden die ersten drei sogenannten „Schallsiebe“ mit elektromagnetischen Schwingköpfen zur Sichtung von feinem Zucker ausgeliefert. Viele hunderte Siebmaschinen folgten zunächst in Europa und später in die ganze Welt.

Vor wenigen Jahren war ein namhafter europäischer Zuckerproduzent auf der Suche nach einer technischen Lösung, um ausgediente Sichter in einem seiner Werke mit neuen Siebmaschinen auszutauschen.

Ausgangssituation

Der Produzent hatte vier Siebe der sogenannten „Sizer“ Bauart parallel in der Hauptsichtung laufen. „Sizer“ sind Siebmaschinen mit linearer Schwingung und mehreren, kurzen Siebdecks. Ihre Stärke sind relativ hohe Durchsatzraten auf geringer Fläche bei überschaubaren Investitionskosten.

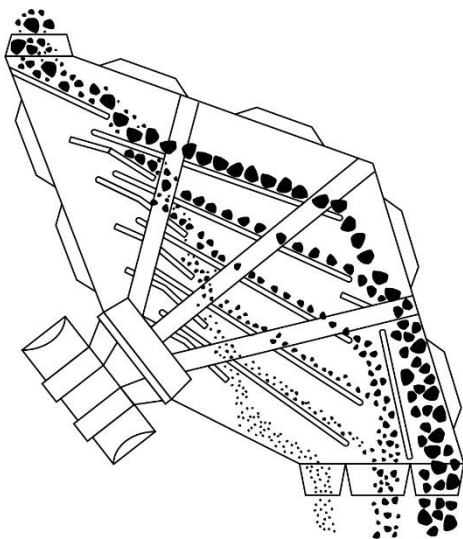


Abbildung 1: Skizze Sizer

In der Regel sind diese Siebe nicht mit Reinigungsvorrichtungen ausgestattet, sodass sich insbesondere bei den feinen Trennungen die Siebgewebe mit Steckkorn zusetzen. Das Steckkorn verringert dabei die real nutzbare offene Siebfläche. Darüber hinaus ist die Siebeffizienz aufgrund der kurzen Siebdecks und der geringen Verweilzeit des Beschickungsmaterials auf jedem Deck vergleichsweise niedrig. Da die ganze Maschine schwingt, lässt sich die Schwingweite nicht für jedes Siebdeck individuell anpassen. Auch müssen alle Ein- und Ausläufe über Kompensatoren mit den zu- sowie abführenden Schurren abgedichtet werden. Durch die starken Schwingungen sind die Kompensatoren anfällig für Risse aus denen potenziell explosiver Zuckerstaub austritt. Dies ist aufgrund geltender ATEX-Richtlinien zu vermeiden. Ein häufiger Austausch der Kompensatoren schlägt sich dabei in nicht zu vernachlässigen Wartungskosten nieder.

Von den vier Maschinen war zum Zeitpunkt der Anlagenbesichtigung bereits eine mit Rissen in der Antriebstraverse und den Seitenwänden außer Betrieb. Ebenfalls waren Risse im Gebäude zu erkennen, die durch die starken Vibrationen der vier parallel laufenden Linearschwinger verursacht wurden.



Abbildung 2: Risse im Gebäude

Die vorhandenen Sichter waren für einen Durchsatz von jeweils 30 Tonnen Kristallzucker pro Stunde bei fünf Trennschnitten ausgelegt. Da das unterste Siebdeck mit einem Trennschnitt von 0,2 mm die benötigten Produktqualitäten nicht erreichte, wurden zusätzliche Taumelsiebe zur Nachsiegung der feinsten Fraktionen installiert, die die Schwingungsproblematik im Gebäude weiter verschärften und sich nach kurzer Zeit mit Steckkorn zusetzten.

Technologiefindung

Aufgrund der zahlreichen Probleme suchte der Kunde nach einer Sichter-Technologie, die beide eingesetzten Siebmaschinen bei Einhaltung der geforderten Produktqualitäten ersetzen kann und darüber hinaus möglichst keine dynamischen Lasten in das bereits beschädigte Bauwerk überträgt. Bei der Suche nach einem statisch stillstehenden Sichter wurde RHEWUM kontaktiert, die sich bereits seit Jahrzehnten als zuverlässiger Lieferant für verschiedene Werke des gleichen Unternehmens erwiesen hat.

Zunächst wurden Siebversuche im Technikum der RHEWUM auf den Maschinentypen WA und WAU durchgeführt. Dabei wurden verfahrenstechnisch relevante Parameter der Siebmaschine festgelegt

sowie die Einhaltung der geforderten Produktqualitäten für zahlreiche Zuckersorten berücksichtigt und nachgewiesen. Die Dimensionierung der Siebfläche und -neigung erfolgte für eine Kapazität von mindestens 30 Tonnen pro Stunde, für manche Zuckersorten bis zu 40 Tonnen. Ebenso wurden Maschenform und -größe der Siebgewebe, Art der Antriebe sowie die Schwingweite für jedes der fünf Siebdecks festgelegt. Nach den erfolgreichen Siebversuchen, die die Einhaltung der zulässigen Fehlkornwerte bestätigten, war der Kunde in technischer Hinsicht von den RHEWUM Sichern überzeugt.

Vorteile der direkten Erregung

Siebmaschinen, bei denen das Gehäuse statisch ist und nur die Siebgewebe in Schwingung versetzt werden, werden als „direkt erregt“ bezeichnet. Als Antriebsarten sind je nach geforderter Trennung mehrere kleine Unwuchtmotoren (Typ WAU) oder die eigens von RHEWUM entwickelten Elektromagnete (Typ WA) verfügbar, die seitlich montiert über Schwingachsen das Siebgewebe in Schwingung versetzen. Die etwas kräftigeren Unwuchtmotoren werden für die gröberen Trennschnitte, die hochfrequenten Elektromagnete für die feineren Trennschnitte eingesetzt. Die Vorteile beider Antriebstechnologien werden im RHEWUM Typ WA(U) kombiniert.

- | | |
|--|----------------|
| 1 Drive - top: Unbalanced motor (type WAU)
bottom: Electromagnetic vibrating head (type WA) | 5 Bearing seal |
| 2 Knocker shaft with protection profile | 6 Swing axis |
| 3 Ultra bushing | 7 Crank arm |
| 4 Bearing | 8 Stem |

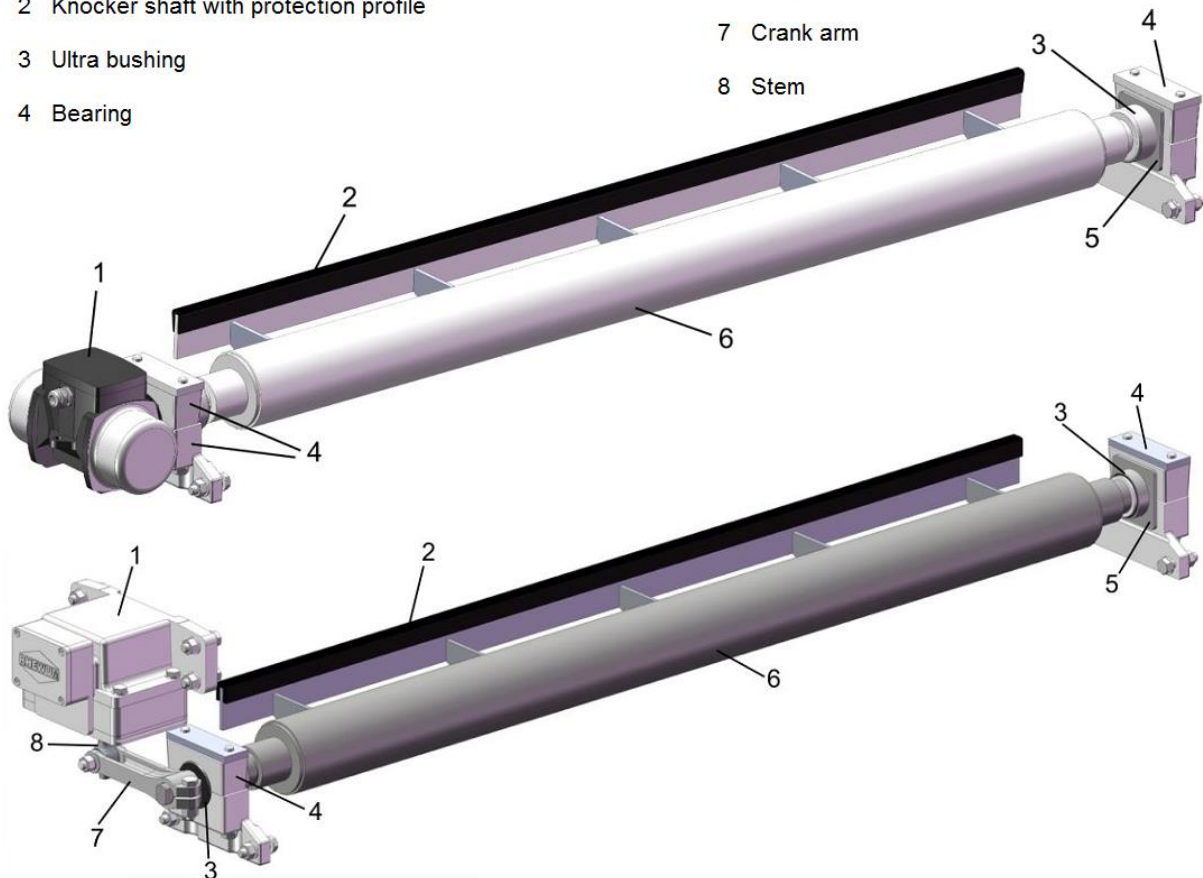


Abbildung 3: RHEWUM WAU/WA Antriebseinheiten

Die Schwingachsen sind dabei in Gummibuchsen gelagert, die eine Übertragung von Vibrationen in das statische Gehäuse verhindern. Beiden Varianten ist der geringe Energieverbrauch von jeweils nur 0,16 kW pro Antrieb gemein. Die von RHEWUM eingesetzte größere Anzahl an kleinen Antrieben gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit der Siebmaschinen. Fällt ein Antrieb aus, kann die Maschine mit geringen Auswirkungen auf den Siebprozess zunächst weiterlaufen. Defekte Antriebe können bei der nächsten Gelegenheit ausgetauscht werden, bei Bedarf aber auch noch während der laufenden Produktion.

Des Weiteren können auf jedem Siebdeck die Schwingweiten und Abreinigungsintervalle für die Einlauf- und die Auslaufhälfte individuell eingestellt werden, um die Siebeffizienz jeder Fraktion zu optimieren. Die programmierbaren automatischen Abreinigungszyklen durch kurzfristige Erhöhung der Amplitude gewährleisten dabei die zuverlässige Funktion des Siebgewebes. Sind die auch in magnetisierbarem Edelstahl verfügbaren Gewebe nach einigen Monaten im Einsatz verschlissen, können sie einzeln gewechselt werden, ohne die anderen Siebgewebe ausbauen zu müssen. Dadurch

werden individuelle Austauschintervalle je nach Verschleiß berücksichtigt und der Wartungsaufwand minimiert.

Der Siebüberlauf jedes Decks wird separat durch den klappbaren Überlauftrichter abgeführt, der den Zugriff auf die Spannvorrichtung des Siebgewebes an der Auslaufseite jedes Siebdecks ermöglicht. Die Spannvorrichtung der Siebgewebe an der Einlaufseite kann komfortabel durch die Inspektionsdeckel erreicht werden, die sich an der Rückseite der Maschine direkt unter den Aufgebern befinden. Das Spannsystem ist optimiert für schnelles Spannen und einfaches Wechseln der Gewebe, wofür geübte Arbeiter nur etwa fünf bis zehn Minuten pro Stück benötigen.

Neben der technischen Eignung muss aber selbstverständlich auch die Wirtschaftlichkeit gegeben sein. Aufgrund der größeren Maschinenlänge und der komplexeren Bauart sind direkt erregte Siebmaschinen in der Regel in den Investitionsausgaben höher als einfachere Sizer. Um neben den technischen Vorteilen weitere Argumente für die Anschaffung von RHEWUM Sichern vorzubringen, stellte der Kunde unter Einbeziehung der Betriebskosten die Gesamtkosten der beiden Technologien über die jeweils erwartete Lebensdauer im Betrieb gegenüber. Dabei konnte folgendes festgestellt werden: Da die direkt erregten Siebmaschinen des RHEWUM Typs WA(U) nicht komplett schwingen und somit weniger Material ermüdet, kann mit einer längeren Nutzungsdauer gerechnet werden. Hierdurch egalisieren sich die höheren Investitionsausgaben über den Lebenszyklus bereits annähernd. Bei den Energiekosten setzt sich der RHEWUM Sichter bereits deutlich vom Sizer ab; während der Sizer eine Antriebsleistung von insgesamt ca. 20 kW benötigt, um die komplette Maschine anzutreiben, liegt die Gesamtleistung aller Antriebe der direkt erregten Siebmaschine bei nur 4 kW, da weniger schwingende Masse bewegt wird. Bei Betrachtung der Wartungskosten zeigte sich abermals ein Vorteil für den Sichter mit statischem Gehäuse. Dieser ist vor allem in der Möglichkeit der staubdichten Flanschverbindungen zu allen Ein- und Ausläufen begründet. Bei den Linearschwingern hingegen zeigte sich ein immenser Aufwand für den regelmäßigen Austausch der benötigten Kompensatoren um den Austritt von Zuckerstaub zu verhindern, sowohl bei den Ersatzteilkosten als auch dem verbundenen Personalaufwand. Als Fazit der Kostenvergleichsrechnung ergab sich, dass die höheren Investitionsausgaben bereits nach einem knappen Jahr durch die geringeren Betriebskosten ausgeglichen werden konnten.

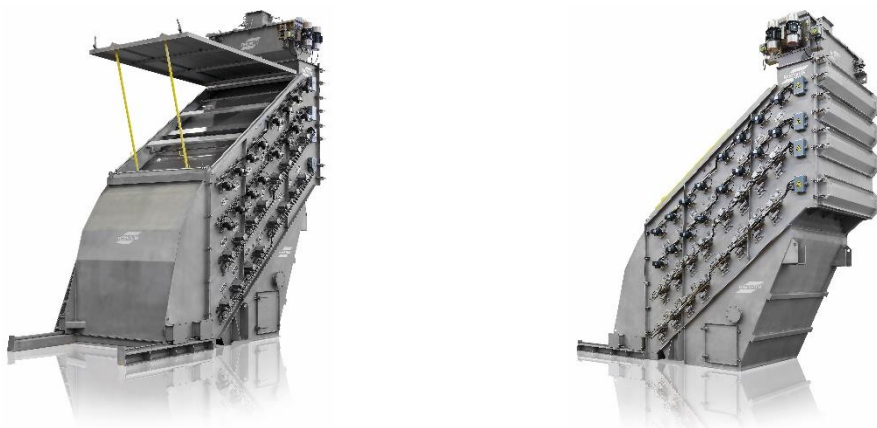


Abbildung 4 : RHEWUM WA(U)

Austausch der Sichter

Folglich beauftragte der Kunde die RHEWUM GmbH mit der Lieferung des ersten direkt erregten Sichters zum Austausch des defekten Sizers mit Option auf eine weitere Lieferung für den Austausch der zweiten Linie im Folgejahr. Als Ausführung wurde die Variante in Normalstahl mit lebensmitteltauglicher Oberflächenbeschichtung und weiteren Werkstoffen gewählt, die sowohl für die Anwendung im Lebensmittel- als auch im Bereich von explosionsfähiger Atmosphäre durch Zuckerstaub zugelassen sind. Der Innenraum der Siebmaschine ist gemäß ATEX-Richtlinie nach Zone 21, der Außenbereich nach Zone 22 konstruiert. Zur Aufgabe und gleichmäßigen Verteilung des Zuckers über die gesamte Breite der Siebmaschine wurde ein drehzahlgesteuerter Zellenradaufgeber eingeplant, mit dem sich die Aufgabemenge regeln lässt.

In den finalen Zügen der Einbauplanung des ersten neuen Sichters wurde eine Engstelle zwischen zwei Trägern in der Anlage identifiziert, durch die die Maschine in der Standardausführung auf dem Weg zu ihrem Bestimmungsort nicht passen würde. Durch eine Teilung des Siebaggregats in der Höhe zwischen dem dritten und dem vierten Siebdeck und Transport der Maschinenteile hochkant in Längsrichtung durch die Engstelle konnte auch diese Herausforderung schnell gemeistert werden. Einbau und Inbetriebnahme erfolgten unter Aufsicht eines RHEWUM-Ingenieurs. Im Anschluss machte der Kunde von der Option zur Lieferung des zweiten Sichters Gebrauch. In den weiteren Jahren wurde RHEWUM mit der Lieferung der Sichter zum Austausch des dritten sowie vierten Sizers beauftragt, sodass die gesamte Hauptsichtung im Werk nun auf direkten erregten Sichtern des Typs WA(U) erfolgt.

Individuelle Lösungen aus Remscheid

In enger und vertrauensvoller Zusammenarbeit mit dem langjährigen Kunden konnte RHEWUM eine speziell an die Gegebenheiten des Werks zugeschnittene Lösung bereitstellen und sich weiter als zuverlässiger Lieferant der Sichter-technik erweisen.

Wünschen auch Sie eine individuelle Beratung zur effizienten Sichtung Ihres Zuckers? Nehmen Sie gerne Kontakt zu unseren Siebexperten auf. Wir freuen uns auch Ihnen bei der Optimierung Ihrer Sichtung helfen zu dürfen.