

■ Anwenderbericht

Drucklufttrocknung in der Kalkproduktion

Branche:	Baustoffe
Kunde/Ort/Jahr:	Oetelshofen, Wuppertal (Germany), 2010
Anwendung der Druckluft:	Förderluft
Installierte Produkte:	EVERDRY

Man stelle es sich vor wie eine Art Rohrpost im XXL-Format: Nach dem Prinzip der Pfropfenförderung transportiert man im Kalkwerk der H. Oetelshofen GmbH & Co. KG Kalksteinmehl von den Produktionsstellen zu den Lagersilos. Als Transportmedium dient Druckluft, die vor allem eines sein muss: absolut trocken.

Das mittelständische Unternehmen gehört mit seinem Steinbruch Osterholz in Wuppertal-Hahnenfurth und dem angegliederten Werk zu den Pionieren und Schrittmachern der industriellen Kalkherstellung. Im Herzen der bedeutendsten Kalkstein-Lagerstätten Europas gelegen, dem bergischen Dornaper Revier, brennt Oetelshofen jährlich über 220.000 Tonnen Kalk aus dem abgebauten Gestein.

Wichtigster Abnehmer ist die Eisen- und Stahlindustrie, in der Kalk zum Binden von Verunreinigungen in Schlacken sowie als Neutralisator benötigt wird. Auch im Umweltschutz hilft Kalk, unerwünschte Nebenbestandteile zu beseitigen. Zum Beispiel bei der Trink- und Abwasseraufbereitung, bei der Rauchgasreinigung oder der Klärschlammbehandlung. Hinzu kommt die Bauindustrie als klassischer Kalkverwender im Straßen- und Wegebau sowie in der Baustoffherstellung.



Interner Materialfluss als größte Herausforderung

Ein weit gefächertes Netz von Verwendern also, die es zu beliefern gilt – sowohl mit Silo-Tanklastzügen als auch Silo-Waggons. Doch schon bevor die wertvolle Fracht das Werk verlässt, ist eine große Transportherausforderung zu meistern: der Materialfluss innerhalb des Produktionsgeländes, zum Beispiel zwischen den einzelnen Herstellungseinheiten und den Lagersilos.



■ Anwenderbericht

Lassen sich grobkörnigere Produkte, wie Mineralgemisch, Stückkalk oder Kalksteingrieße noch relativ problemlos bewegen, sieht es beim Kalksteinmehl anders aus. Dieses feinst zermahlene Material zeigt sich gleichermaßen windempfindlich wie hydrophil. Ein Transport in offener Form, gar noch unter freiem Himmel, ist also nicht empfehlenswert. Für das Kalksteinmehl bei Oetelshofen heißt die Alternative: Beförderung per Druckluft durch ein geschlossenes Rohrsystem. Knapp 1,2 Kilometer lang ist das in drei Stränge unterteilte und über Weichen verzweigte Leitungsnetz des gigantischen „Rohrpostsystems“ für Kalksteinmehl auf dem Oetelshofen-Werks Gelände. Über dieses Leitungsgeflecht werden nach dem pneumatischen Transportprinzip der Pflöpfung durch Druckluft gebündelte „Mehlpakete“ verschickt.

Dazu befinden sich an den jeweiligen Startpunkten des Rohrsystems mit dem Transportmaterial befüllte und mit Druckluft beaufschlagte Blasgefäße. Mit einem getakteten Ventil wird von dort aus das Kalksteinmehl schwallweise in die 125-Millimeter-Rohrleitung geschickt. Diese Transportform ist derart effizient und leistungsstark, dass mit ihr ohne weiteres auch senkrechte Rohrverläufe über große Strecken bewältigt werden. Zum Beispiel hinauf zum Einfüllstutzen der 45 Meter hohen Lagersilos für das Kalksteinmehl.

Technisch heikle Angelegenheit

Allerdings ist das Verfahren auch eine technisch heikle Angelegenheit. Weil viele Parameter über Funktionieren oder nicht Funktionieren entscheiden. Allen voran eine zuverlässig trockene Druckluft.

Kalksteinmehl reagiert empfindlich auf Feuchtigkeit. Schon bei geringstem Nässeintrag kann es verkleben und dadurch Rohrleitungsquerschnitte verengen. Oder die Pflöpfung werden so dicht, dass sie nicht mehr weitergleiten und die Leitung zusetzen. Das würde einen enormen Wartungs- und Reparaturaufwand nach sich ziehen. Ganz zu schweigen von den Verlusten durch Produktionsunterbrechungen. Was zur Prozesssicherung also unbedingt benötigt wird, ist verlässlich konstante Versorgung mit absolut trockener Druckluft.

Zentralstation ersetzt Insellösungen

Bis dahin gab es mehrere kleinere „Insellösungen“ mit Kompressoren an diversen Stellen über das Werks Gelände verteilt. Der Wartungsaufwand war zeitlich und finanziell erheblich, die Effektivität und Effizienz des Gesamtsystems somit betriebswirtschaftlich nicht mehr gegeben.

Durch einen lokalen Partner der BEKO TECHNOLOGIES, der für die Wartung der Druckluftanlage bei Oetelshofen zuständig ist, wurde schließlich eine zentrale Druckluftstation konfiguriert, in der alle wesentlichen Netze des Standorts zusammengeführt sind. Die vorhandenen Druckluft-Rohrleitungssysteme wurden neu geordnet und sinnvoll restrukturiert. Und schließlich bot man Oetelshofen ein außergewöhnliches Gesamtwartungspaket, das eine volle Garantie auf alle Komponenten der Druckluftaufbereitung und -zuleitung umfasste.

Drucklufttrockner als Basis des Konzepts

Wichtigster Stützpfeiler des gesamten Plans ist der bei Oetelshofen Ende 2009 installierte warmregenerierende Adsorptionstrockner aus der Baureihe EVERDRY FRA-V. Das vom deutschen Druckluft-Systemspezialisten BEKO TECHNOLOGIES GmbH entwickelte und vertriebene Gerät ersetzt

■ Anwenderbericht

während der Wintersaison vollständig die bis dahin eingesetzten zwei kaltregenerierenden Adsorptionstrockner.

Mit dem Austausch der beiden kaltregenerierenden Modelle gegen den kraftvollen warmregenerierenden spart Oetelshofen enorme Energiekosten, verringert sich der Wartungsaufwand an den Kompressoren ganz erheblich. Dieser Gewinn resultiert aus den unterschiedlichen Funktionsweisen kalt- und warmregenerierender Adsorptionstrockner.

Kaltregenerierende Adsorptionstrockner verbrauchen etwa 15 Prozent der vom Kompressor bereitgestellten Druckluft als Spülluft – also für den „Eigenbedarf“. Diese Luftmenge geht dem eigentlichen Einsatzzweck der Druckluft in der jeweiligen Anlage komplett verloren. Nichtsdestotrotz muss sie von den Verdichtern unter entsprechendem Energie- und Kostenaufwand produziert werden.

Diese „unnützen“ Kosten durch Spülluftverluste summieren sich schnell auf inakzeptable Beträge, durch die die geringen bis mittleren Investitionskosten für kaltregenerierende Geräte neutralisiert werden. Bei einer genauen Analyse der beim An-

wender vorliegenden Einsatz- und Verbrauchssituation erweist sich deshalb ein warmregenerierendes Gerät eventuell als deutlich wirtschaftlicher. So auch im Falle Oetelshofen. Es wurde berechnet, dass sich die Investitionskosten für den EVERDRY FRA-V innerhalb von nur eineinhalb Jahren vollständig amortisieren.

Warmregenerierende Adsorptionstrockner

Der für Oetelshofen ausgewählte warmregenerierende EVERDRY FRA-V von BEKO TECHNOLOGIES ist ein so genannter „Zero Purge“-Adsorptionstrockner, der weder für den Desorptionsprozess noch für die anschließende Kühlung des erhitzten Trockenmittels Druckluft benötigt

In der Desorptionsphase arbeitet das Regenerationsgebläse im Druckbetrieb. Während in dem einem Adsorptionsbehälter die Trocknung der Druckluft stattfindet, wird der zuvor mit Feuchtigkeit





■ Anwenderbericht

gesättigte zweite Adsorptionsbehälter regeneriert. Vor Regenerationsbeginn wird hier eine sanfte Druckentlastung auf Atmosphärendruck vorgenommen. Das Regenerationsgebläse fördert Umgebungsluft zum nachgeschalteten Erhitzer. Dort erfolgt die Erwärmung auf die erforderliche Desorptionstemperatur.

Durch den Druckbetrieb des Regenerationsgebläses entsteht ein Temperaturzugewinn, der sich positiv auf den Leistungsbedarf des Erhitzers auswirkt. Der erhitzte Gebläseluftstrom verdampft die im Trockenmittel aufgenommene Feuchtigkeit. Diese wird anschließend mit dem Gebläseluftstrom in die Atmosphäre geleitet. Die Desorption läuft energetisch optimiert im Gegenstromverfahren ab, das heißt entgegengesetzt zur Adsorptionsrichtung.

Die Kühlphase erfolgt im Vakuumbetrieb. Temperatur- und Taupunktspitzen nach der Umschaltung werden vermieden, indem die nach der Desorptionsphase im Trockenmittel gespeicherte Wärme mit dem kühlen Gebläseluftstrom abgeführt wird. In der Kühlphase schaltet das Gebläse auf Saugbetrieb, wodurch die Umgebungsluft unmittelbar in den zu kühlenden Adsorptionsbehälter strömt. Der beim Saugbetrieb erzeugte Unterdruck bewirkt eine Veränderung der „physikalischen Waage“ im Trockenmittel. Durch den Unterdruck sinkt die Desorptionstemperatur, wodurch während der Kühlphase eine Nachdesorption einsetzt. Durch diese Nachdesorption stellt sich im Trockenmittel nach Ende der Regenerationsphase (Heizen und Kühlen) eine geringere Restbeladung ein. Die Restbeladung im Trockenmittel beeinflusst maßgeblich die Qualität der Trocknungsphase.

Die Produktreihe EVERDRY FRA von BEKO TECHNOLOGIES bietet zahlreiche Variationsmöglichkeiten. Die standardisierte Baureihe ist für Volumenströme bis 20.000 m³/h verfügbar. Sonderlösungen über 20.000 m³/h gehören ebenfalls zum Angebotsportfolio. Bei einem derzeit bei Oetelshofen benötigten Volumenstrom von rund 2.700 m³/h hat man dort also mit dem EVERDRY FRA-V alle Erweiterungsoptionen für die Zukunft.

Und noch ein ganz wesentlicher Punkt machte gerade diesen warmgenerierenden Adsorptionstrockner zum Gerät der Wahl: Der EVERDRY FRA-V lässt sich online via Internetzugang komplett fernüberwachen. Bis hin zur Stellung der kleinsten Klappe im Gerät kann das Wartungsunternehmen jede Funktion des Trockners online kontrollieren.

© 2010 BEKO TECHNOLOGIES. Eine Vervielfältigung und Wiedergabe, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.