

■ Anwenderbericht

Druckluftaufbereitung in der Nahrungsmittelindustrie

Branche:	Lebensmittel
Kunde/Ort/Jahr:	Nukamel, Weert (Niederlande), 2014
Anwendung der Druckluft:	Förderluft, Prozessluft
Installierte Produkte:	DRYPOINT RA, BEKOMAT

Rund 150 Tonnen pulverförmiger Rohstoffe für Milchaustauscher müssen täglich beim niederländischen Unternehmen Nukamel von Tanklast-zügen in Silos befördert werden. Als Transportmedium dient niedrig verdichtete Druckluft. Enthält sie zu viel Feuchtigkeit, droht der Infarkt des Systems: durch Zusetzen der Förderschläuche mit verkrustendem Pulver. Ungewöhnliche Standortbedingungen machen die Sache nicht leichter.

Die Adresse „Industriekade“ lässt es nicht vermuten, aber es ist das reinste niederländische Idyll: Direkt vor der Haustür fließt der Zuid-Willemsvaart-Kanal. Am Ufer gegenüber dreht sich träge eine Windmühle in der leichten Sommerbrise. Ihren kühlenden Schatten wirft sie auf einen Campingplatz direkt zu ihren Füßen. Und in der Nachbarschaft hört man Kinder in den Gärten ihrer Elternhäuser spielen. Die heile Welt von Weert bei Roermond ist perfekt – und soll es bitteschön auch bleiben. Heiter, sonnig und beschaulich ruhig.

Exakt darin liegt die Herausforderung für Industriebetriebe, die mitten in dieser niederländischen Idylle ihr Tagwerk verrichten. Sie haben – bei aller Wirtschaftsfreundlichkeit des Standorts – mit strengen Lärmschutzbestimmungen zu leben. Und mit der naturgegeben hohen Luftfeuchtigkeit des wasserreichen Umlands. So wie Nukamel, der 1954 gegründete weltweit erste Produzent von Milchaustauschern für die Tieraufzucht. Ausgehend von den traditionellen Milchproduktionsländern Niederlande und Belgien ist Nukamel heute in über 40 Nationen der Erde vertreten.



■ Anwenderbericht

Milchaustauscher sind weltweit ein unverzichtbares Lebensmittel in der Tieraufzucht der ersten Wochen. So dienen sie beispielsweise als Ersatz der Muttermilch. Oder dann, wenn nicht genügend Rohmilch für die Fütterung vorhanden ist. Betriebe, die ausschließlich auf die Aufzucht spezialisiert sind, haben zudem häufig keine Möglichkeit, im eigenen Betrieb gewonnene Rohmilch zu verfüttern. Auch sie sind auf lange lagerfähige Milchaustauscher von Nukamel angewiesen.

Der extrem unterschiedliche Nährstoffbedarf der diversen Tierarten in den einzelnen Lebensphasen bedingt ein hohes Maß an Kenntnis für die richtige Rezeptur. Mit mehr als 20 auf spezielle Nahrungsansprüche ausgerichteten Marken unterstützt Nukamel das gesunde Wachstum von Kälbern, Ferkeln, Lämmern, Küken und anderen Jungtieren. Dabei setzen sich sämtliche Rezepturen ausschließlich aus natürlichen Rohstoffen zusammen.

Allen diesen Grundrohstoffen gemein ist ihre pulverige Konsistenz – und ihre Anlieferung per Tanklastwagen ins niederländische Nukamel-Werk direkt am Zuid-Willemsvaart-Kanal und praktisch mitten im Wohngebiet.

Rund 150 Tonnen Pulver-Rohware täglich

Rund 150 Tonnen Rohware erreichen täglich in bis zu fünf Tanklastzügen ihr Ziel in Weert. Kein Ziel wie jedes andere – dafür sorgen die örtlichen Lärmschutzverordnungen. Sie lassen es nämlich nicht zu, die pulverige Ladung – wie sonst üblich – unter Einsatz Lkw-eigener Kompressoren per Druckluft vom Tank in die Nukamel-Silos zu befördern. „Zu laut“, sagen die lokalen Grenzwerte.



Die Transportlufterzeugung übernimmt deshalb bei Nukamel eine eigens für die Entladung der Rohstoff-Tanklastzüge installierte Druckluftanlage. Sie besteht aus einem aufwändig geräuschgekapselten, niedrig verdichtenden Kompressor tief im Inneren des Gebäudekomplexes. Niedrig verdichtend deshalb, weil die Tanks der Lastzüge mit maximal zwei Bar beaufschlagt werden dürfen. Druckluft strömt vom Kompressor über ein Schlauchsystem in C-Rohr-Dimension auf den langen Weg zum Lkw und von dort mit dem Pulver zum Silo. Auf dieser Strecke zeigt sich das typische Problem komprimierter Luft: ihr Wassergehalt. An einem schönen Sommertag mit 25 Grad Lufttemperatur und einer relativen Luftfeuchtigkeit von 60 Prozent enthält die Ansaugluft des Kompressors rund 13 Gramm Wasser pro Kubikmeter. Bei einem Förderluftbedarf von 1000 m³/h entspricht das beachtlichen 13 Litern pro Stunde!

Durch Abkühlen der komprimierten und feuchten Druckluft schlägt sich Kondensat nieder: an den Schlauchinnenwänden auf dem Weg zum Tankwagen, im Tank selbst und in den Schläuchen vom Tankwagen zum Silo.

Grundsätzlich ist die Verbindung von Feuchtigkeit mit pulverförmigem Transportgut eine prekäre Kombination, die vielfältige Probleme nach sich ziehen kann – von Qualitätseinbußen durch Klumpenbildung bis hin zu Bakterienwachstum im Produkt. Bei Nukamel blieb man zwar zum Glück von

■ Anwenderbericht

solch drastischen Folgen verschont, hatte aber mit einem erheblichen „logistischen“ Problem zu kämpfen: die Feuchtigkeit in den Schläuchen wirkte sich nachteilig auf die Effektivität des Pulvertransports aus. Und zwar durch fortschreitende Ablagerung des Rohstoffpulvers an den feuchten Schlauchinnenseiten und ein dadurch drohender Infarkt des Transportsystems durch „Arterienverkalkung“.

Um diesen Infarkt zu verhindern, stand nach jeweils zwei bis drei entleerten Tanklastzügen eine „Notoperation“ an: das mechanische Reinigen der demontierten Schläuche durch Ausschaben, Ausbürsten und Ausblasen – mit einem Zeitaufwand von jeweils zwei bis drei Stunden.



Prekäre Situation durch erhöhte Lieferfrequenz

Prekär wurde die Situation Mitte 2013 mit der erhöhten Anlieferfrequenz eines besonders hygroskopischen Pulverrohstoffs. Die Taktzahl der damit eintreffenden Lkw und der damit verbundene Reinigungsaufwand waren weder organisatorisch noch wirtschaftlich vertretbar. Hochrechnungen prognostizierten zehn bis zwölf Ausfallstunden pro Woche, also kumuliert vier Tage im Monat – was wiederum für Nukamel kalkulatorischen Kosten von gut 3000 Euro monatlich entsprach. Ganz zu schweigen vom zusätzlichen Reinigungsaufwand der Lkw-Tanks selbst, auch wenn der auf die Spediteure entfiel.

Der Handlungsbedarf war also mehr als dringend. Der Auftrag klar: Bereitstellung trockener Transportluft! Doch es gab ein Problem: die geringe Verdichtung der Förderluft von lediglich 1,8 Bar. Gängige Drucklufttrockner sind auf deutliche höhere Kompressionsraten ausgerichtet und – so paradox es klingen mag – mit einer Unterforderung restlos überfordert.

Schnell wurde den Nukamel-Verantwortlichen deutlich, dass konventionelle Trocknerauslegungen nicht zum Erfolg führen würden.

■ Anwenderbericht

Die Lösung brachte schließlich der Blick ins belgische Nukamel-Partnerwerk, das mit der Trockner-technologie des deutschen Druckluft-Systemanbieters BEKO TECHNOLOGIES ähnliche Herausforderungen bereits erfolgreich meisterte.

Lediglich drei Monate vom ersten Planungsgespräch bis zur Realisierung benötigten die Konstrukteure und Systemplaner von BEKO TECHNOLOGIES, um auch bei Nukamel in den Niederlanden für restlose Entspannung zu sorgen. Sprich: für absolut trockene Druckluft.

Kältetrockner für niedrig verdichtete Luft

Installiert wurde ein speziell auf die Anforderungen der niedrig verdichteten Luft dimensionierter Kältetrockner der Serie DRYPOINT RA von BEKO TECHNOLOGIES.

Im DRYPOINT RA erfolgt die Drucklufttrocknung über einen optimalen Wärmeaustausch durch Gegenstromverfahren über die gesamte Strecke. Dabei strömt die Luft in einer abwärts gerichteten Bewegung ohne ungünstige Umleitungen. Dieser großzügig dimensionierte Counter-Flow-Wärmetauscher, der sich unter anderem aus einem Luft-Luft- und einem Luft-Kältemittel-Wärmetauscher zusammensetzt, kühlt die Druckluft bis auf eine Temperatur von plus 3 Grad Celsius herunter, wobei die Baugröße des Wärmetauschers nicht nur eine besonders effektive Abkühlung begünstigt, sondern auch den Strömungswiderstand auf ein absolutes Minimum senkt. Dieser Aspekt ist die unbedingte Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz bei geringster Kompression, wie hier bei Nukamel.

Die warme, mit Feuchtigkeit gesättigte Druckluft wird beim Eintritt in den Kältetrockner im Luft-Luft-Wärmetauscher vorgekühlt. Dadurch wird die im folgenden Luft-Kältemittel-Wärmetauscher benötigte Kälteleistung des Kältemittels reduziert und das System besonders energieeffizient.

Die Schwerkraft unterstützt eine besonders hohe Tröpfchenabscheidung von nahezu 99 Prozent. In dem sehr großen Kondensat-Sammelraum mit anschließender Rückführung wird die Strömungsgeschwindigkeit stark herabgesetzt. Ein Mitreißen von bereits abgeschiedenem Kondensat wird also zuverlässig vermieden.





■ Anwenderbericht

Kondensatableitung serienmäßig inklusive

Wie die meisten DRYPOINT RA-Kältetrockner verfügt auch das bei Nukamel installierte Modell serienmäßig über einen niveauregulierten BEKOMAT-Kondensatableiter. Er arbeitet um ein Vielfaches effektiver und sicherer als etwa zeitgetaktete oder gar Schwimmerableiter, wie sie anderweitig meist verbaut werden. So gelingt es dem BEKOMAT beispielsweise, das Kondensat ohne jeden Druckluftverlust abzuleiten – eine Kostenersparnis, die mitunter größer ist als der gesamte Stromverbrauch des Kältetrockners.

Vor dem Austritt aus dem DRYPOINT RA wird die getrocknete, kalte Druckluft im Luft/Luft-Wärmetauscher wieder erwärmt. Das senkt die relative Luftfeuchtigkeit erheblich und die eingesetzte Kälteleistung wird um bis zu 60 Prozent zurückgewonnen.

Konkret heißt das am Beispiel Nukamel: Die mit 180 Grad Celsius aus dem Kompressor gelieferte Luft erreicht den Zwischenkühler mit etwa 60 Grad und wird im Trocknungsprozess auf etwa drei Grad Celsius gekühlt. Am Austritt des DRYPOINT RA und nach dem Aufwärmen werden wiederum 22 Grad Celsius gemessen: die ideale Transportluft-Temperatur. Und die Luftfeuchtigkeit? Betrug sie beim Eintritt in den Trockner noch 100 Prozent, liegt sie nach dem Prozess bei nur noch 30 Prozent. Idealbedingungen also auch in diesem Punkt.

Perfekte Werte, die sich nach der Installation bei Nukamel übrigens nicht erst langsam einpendeln mussten. Angeliefert als komplett in einem Gehäuse verbautes „Plug-and-Play“-System konnte der DRYPOINT RA nämlich sofort seine volle Wirkung entfalten.

Druckluft in „trockenen Tüchern“

Funktion und Wirkung der Drucklufttrocknung zu überwachen, ist für Nukamel ebenfalls denkbar einfach. Dafür sorgt die anwenderfreundliche Steuerung des Systems über eine Bedieneinheit am Gerätegehäuse.

Neben der Funktionskontrolle des Trockners übernimmt die Steuerung auch das Überwachen des serienmäßigen niveauregulierten Kondensatableiters – inklusive Anzeige etwaiger Störmeldungen. Ein Advanced Draining System (ADS) erfasst die Zustandsmeldungen des Kondensatableiters und löst, falls nötig, eine entsprechende Warnmeldung aus. Sogar die Testfunktion des Ableiters kann über die Steuerung zentral ausgelöst werden.

Also alles „in trockenen Tüchern“ an der Industriekade 32 im idyllischen Weert bei Roermond. Und ruhiger ist es dort auch noch – denn nicht nur die Luftschläuche bleiben jetzt absolut trocken, sondern auch das Innere der Lkw-Tanks. Und das bedeutet weniger Reinigungsaufwand vor Ort. Darüber freuen sich sowohl die Nachbarn als auch die Spediteure.

© 2014 BEKO TECHNOLOGIES. Eine Vervielfältigung und Wiedergabe, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.