

Heizen mit dem Kompressor

Neues Druckluft-Konzept senkt die Heizungs- und Wartungskosten

Drehzahlgeregelte Schraubenkompressoren mit Öleinspritzkühlung ermöglichen eine wartungsarme Druckluft-erzeugung beim Kunststoffrecycling. Mit einer integrierten Wärmerückgewinnung lassen sich darüber hinaus die Heizungskosten für die Produktionsräume erheblich reduzieren.

Die Veolia Umweltservice PET Recycling GmbH, Hamburg, installierte Anfang 2012 eine neue Druckluft-Station mit drei drehzahlgeregelten Schraubenkompressoren mit Öleinspritzkühlung und integrierter Wärmerückgewinnung. Das neue Konzept sichert die Druckluft-Versorgung und reduziert die Heizungskosten für die Produktionsräume um bis zu 73%. Auch die Wartungskosten für die Druckluft-Erzeugung reduzierten sich erheblich.

Die Veolia Umweltservice GmbH, Hamburg, ist eines der führenden Entsorgungsunternehmen in Deutschland und

kommt der patentierte URRC-Prozess zum Einsatz, mit dem sich die PET-Flakes zu lebensmitteltauglichem Material aufbereiten lassen.

In der mehrstufigen Verarbeitungskette ist eine zuverlässige Druckluft-Versorgung unverzichtbar. Der größte Bedarf entsteht bei der Metall- und Farbsortierung der Flakes. Hier werden die herabfallenden Flakes an einer Düsenleiste vorbeigeführt. Fotozellen ermitteln die fehlerfarbigen und PET-fremden Bestandteile, die dann durch direkt zugeordnete Ausblasventile entfernt wer-

nur noch 2 bis 4 mg/m³, für unseren speziellen Bedarf reduzieren wir diesen Restölgehalt dann aber noch in einer nachgeordneten Filtration“, erklärt Betriebsleiter Ulrich Schmidt (**Bild 1**).

Neue zentrale Druckluft-Station

Bis Ende 2011 wurde der Druckluft-Bedarf von 13 bis 15 m³/min bei Veolia in Rostock durch mehrere ältere Kompressoren mit einer Gesamtleistung von 140 kW erzeugt, die dezentral in einem gemeinsamen Leitungsnetz arbeiteten – dies war jedoch keine optimale Lösung für das extrem druckluftabhängige Unternehmen. Zunächst wurden alle Kompressoren in einer zentralen Druckluft-Station zusammengefasst. Da der Druckluft-Bedarf während der Umsetzungsphase jedoch deutlich anstieg, entschloss sich das Unternehmen zu einem grundlegenden Neuanfang. Eine komplett neue Druckluft-Station mit neuen Kompressoren und ausreichender Redundanz sollte eine zukunftssichere und wirtschaftliche Druckluft-Versorgung garantieren. Bei der Planung und Umsetzung wurde Veolia tatkräftig von Roger Schulz unterstützt, der als erfahrener Druckluft-Spezialist bereits seit längerem die vorhandenen Kompressoren und Druckluft-Komponenten gewartet hatte. Die Firma Roger Schulz Haus- und Druckluft Technik, Rostock, vertreibt das gesamte Kompressoren- und Zubehör-Programm der Almig Kompressoren GmbH, Köngen.

Bild 1. Dipl.-Ing. Peter Steinbach (links), Technischer Leiter, und Ulrich Schmidt (rechts), Betriebsleiter bei der Veolia Umweltservice PET Recycling GmbH: „Wir werden auch künftig darüber nachdenken, wie wir die Wirtschaftlichkeit unseres neuen Druckluft-Konzeptes noch weiter verbessern können“

(Bilder: Almig Kompressoren, Köngen)



erzielt mit 10000 Mitarbeitern einen Umsatz von 1,1 Mrd. EUR (2011). Das Unternehmen sammelt, transportiert und sortiert alle Abfallarten und betreibt an 120 Standorten Sortier- und Recyclinganlagen. Veolia PET Recycling konzentriert sich auf die Aufbereitung von PET-Flaschen. Am Standort Rostock werden täglich ca. 100 t Flaschen angeliefert und in mehreren Verarbeitungsstufen sortiert, gemahlen, gewaschen und getrocknet. Dabei

Außerdem werden im Verarbeitungsablauf Ventile durch Druckluft gesteuert sowie Klappen, Schieber und ähnliche Funktionselemente pneumatisch bewegt. „Für diese Einsatzfälle und besonders für die sehr kleinen Ausblasventile im Bereich der Sortierung benötigen wir hochwertige und besonders ölarme Druckluft. Unsere neuen Schraubenkompressoren liefern zwar schon Druckluft mit einem Restölgehalt von



Bild 2. Die anfallende Abwärme wird über einen geschlossenen Wasserkreislauf an zwei Speicherbehälter mit einem Gesamtvolumen von 6000 Liter weitergegeben



Bild 3. Zwei neue Gasthermen decken im Winter die Bedarfsspitzen ab

„Mit der Firma Schulz verfügten wir bereits in der Vergangenheit über einen sehr kompetenten Service-Partner“, berichtet Dipl.-Ing. Peter Steinbach, Technischer Leiter bei Veolia in Rostock. „Aufbauend auf dieser mehrjährigen guten Erfahrung haben wir dann gemeinsam unser neues Druckluft-Konzept geplant und realisiert. Die Umsetzung führte dann zur Installation von drei drehzahlregulierten Schraubenkompressoren mit Öleinspritzkühlung. Da wir die Druckluft möglichst wirtschaftlich und sicher erzeugen und die anfallende Abwärme so weit wie möglich nutzen wollten, wurden

diese drei Kompressoren mit integrierten Wärmetauschern ausgerüstet. Jetzt können wir den größten Teil der bei der Verdichtung anfallenden Abwärme zu Heizzwecken in unseren Produktionsgebäuden nutzen. Den vorher eingesetzten gasbetriebenen Heizkessel mit einer Leistung von 450 kW haben wir inzwischen abgebaut. Außerdem können wir jetzt auf eine bis zur Umstellung genutzte separate Warmwasseraufbereitung für Sanitärzwecke mit einem 500-Liter-Boiler verzichten, die wir mit einer Heizpatrone mit einer Leistung von 9 kW betrieben haben. Unter dem Strich hat das neue Druck-

luft-Konzept deshalb zu erheblichen Energie-Einsparungen im Heizungsbereich geführt.“

Bis zu 73 % weniger Energie für die Raumheizung

Bei einem Schraubenkompressor mit Öleinspritzkühlung übernimmt das eingespritzte Öl drei Funktionen: es dichtet innerhalb der Verdichterstufe die Spalte zwischen den Rotoren und dem Gehäuse ab, schmiert die Lager der Verdichterstufe und nimmt als Kühlmittel den größten Teil der bei der Verdichtung entste- ➤

henden Wärme auf. Bei der Erzeugung von Druckluft mit öleingespritzten Schraubenkompressoren werden ca. 94% der Leistungsaufnahme in Wärme umgewandelt. 72% werden vom eingespritzten Öl und 13% von der Druckluft aufgenommen. Deshalb werden Öl und Druckluft innerhalb der Anlage in einem kombinierten Öl-/Wasserkühler zurückgekühlt. Das zurückgekühlte Öl verbleibt im geschlossenen Ölkreislauf des Kompressors, die zurückgekühlte Druckluft tritt in das Netz ein.

Die bei der Rückkühlung von Öl und Druckluft gewonnene Abwärme kann daher zu Heizzwecken genutzt werden. Die drei neuen, bei Veolia in Rostock installierten Schraubenkompressoren sind mit einem wassergekühlten Öl-/Luftkühler ausgerüstet, damit dessen Abwärme über einen geschlossenen Zwischenkreislauf an einen Wärmetauscher weitergegeben wird. Dieser Wärmetauscher gibt die anfallende Abwärme über einen geschlossenen Wasserkreislauf und ein isoliertes Rohrleitungssystem an zwei Speicherbehälter mit einem Gesamtvolumen von 6000 Liter weiter (Bild 2). Das ca. 80°C warme Wasser wird dann in den Rücklauf des Heizungssystems für die Produktionsräume eingespeist. Zwei neue Gasthermen können im Winter die Bedarfsspitzen abdecken (Bild 3). Durch die Nutzung der Abwärme der drei Schraubenkompressoren sind diese Wandanlagen jetzt die einzigen Gasverbraucher. Sie werden erst bei niedrigeren Außentemperaturen nach Erreichen eines vorgegebenen unteren Schwellenwerts über eine Kaskadenschaltung als Zusatzheizungen aktiviert. Bei höheren Außentemperaturen genügt die Abwärme der

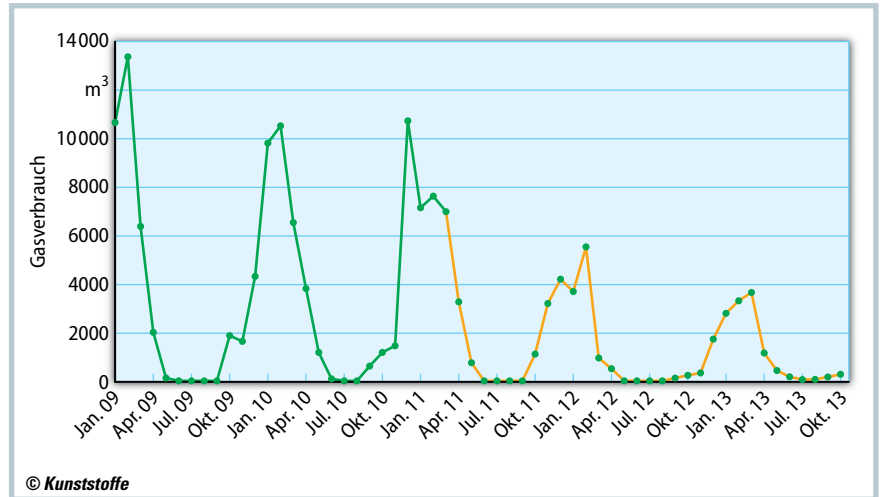


Bild 4. Durch die Nutzung der anfallenden Abwärme reduzierte sich der Gasverbrauch für die Beheizung der Produktionsräume. Der linke Teil (blaue Kurve) gibt den ursprünglichen Gasbedarf wieder, während der rechte Teil (rote Kurve) den deutlich reduzierten Gasbedarf der beiden neuen Gasthermen darstellt, die lediglich als Zusatzheizung genutzt werden

aktiven Verdichter, um den Wärmebedarf zur Beheizung der Produktionsräume zu decken. Außerdem wird mit der Abwärme der Kompressoren Wasser erwärmt.

Heizungskosten jährlich um bis zu 18 000 EUR reduziert

Die Gasthermen arbeiten modulierend und deshalb wesentlich energie günstiger als die vorher genutzte gasbeheizte Kesselanlage, die jeweils sofort mit einer Leistung von 450 kW startete. Seit der Inbetriebnahme der neuen Druckluft-Station Anfang 2012 hat sich dieses Konzept zur Beheizung der Produktionsräume bei Veolia bereits in zwei Heizperioden hervorragend bewährt. Im Vergleich zum alten System mit einem gasbetriebenen Heizkessel ist der Gasbedarf deutlich ge-

sunken (Bild 4). Seit der Inbetriebnahme des neuen Druckluft-Konzepts mit Nutzung der Kompressor-Abwärme reduzierten sich die Kosten für das zusätzlich benötigte Gas zur Beheizung der Produktionsräume um ca. 18 000 EUR pro Jahr.

Almig liefert die drehzahlgeregelten, öleingespritzten Schraubenkompressoren der Baureihe Variable für Liefermengen von 1,16 bis 53,0 m³/min (bezogen auf einen Betriebsüberdruck von 8 bar). Für Veolia wurden aus diesem Programm drei luftgekühlte Anlagen des Typs Variable 130 mit einer Motornennleistung von je 130 kW und einer Leistungsbandbreite von jeweils 4,2 bis 20,0 m³/min ausgewählt (Bild 5). Die Kompressoren werden über die übergeordnete Steuerung Multi Control 3, eine verbrauchsabhängige Verbundsteuerung für höchste Wirtschaft-



Bild 5. Druckluft-Station mit drei drehzahleregelten Schraubenkompressoren mit Öleinspritzkühlung und integrierter Wärmerückgewinnung



Bild 6. Die von den Kompressoren erzeugte Druckluft wird in Kältetrocknern mit einem Drucktaupunkt von 3°C getrocknet

lichkeit und Versorgungssicherheit, betriebsstundenabhängig mit täglichem automatischem Grundlast-Wechsel gefahren. Zwei Anlagen decken im Normalfall den Bedarf, der dritte Kompressor wird als Reserve vorgehalten. Da der Druckluftbedarf kurzfristig sehr stark schwanken kann, werden die zwei aktiven Anlagen nicht – wie allgemein üblich – im Dauerbetrieb mit paralleler Leistung gefahren. Stattdessen übernimmt immer ein Kompressor mit maximaler Leistung die Grundlast, der zweite Kompressor deckt über die Drehzahlregelung die bedarfsabhängig benötigte Spitzenlast ab. Die von den Kompressoren erzeugte Druckluft mit einem Restölgehalt von 2 bis 4 mg/m³ passiert zunächst einen Zyklonabscheider und wird dann in Kältetrocknern mit einem Drucktaupunkt von 3°C getrocknet (Bild 6). Im anschließenden Submikrofilter wird der Restölbestandteil auf 0,01 mg/m³ reduziert.

Die neue Druckluft-Station bietet Platz für die drei Schraubenkompressoren und die drei direkt zugeordneten Kältetrockner. Die erforderliche Zuluft tritt über Wetterschutzgitter in den Raum ein. Direkt angeschlossene Abluftkanäle führen die Abwärme, die in den Verdichtern anfällt, über das Dach ab. Im Winter kann

diese warme Abluft in den Raum zurückgeführt werden. Sie garantiert dann zusammen mit der von außen neu eingetretenen kalten Zuluft trotz der geringen Raumgröße eine optimale Raumtemperatur und damit optimale Arbeitsbedingungen der Kompressoren. Dieses Konzept verhindert auch, dass der Stand-by-Kompressor im Winter wegen Unterkühlung des Ölkreislaufs nicht anspringt.

Gesamtersparnis ca. 40 000 EUR pro Jahr

„Unser neues Druckluft-Konzept arbeitet zu unserer vollsten Zufriedenheit. Wir sparen jetzt gegenüber der alten Lösung jährlich Heizgas im Wert von ca. 18 000 EUR. Zusätzlich haben sich die Wartungskosten gegenüber den Aufwendungen für unsere alte Druckluft-Erzeugung um mehr als 20 000 EUR pro Jahr reduziert. Unter dem Strich summieren sich die Einsparungen durch das neue Erzeugungskonzept mit anschließender Wärmerückgewinnung deshalb jetzt auf ca. 40 000 EUR pro Jahr“, kommentiert Betriebsleiter Ulrich Schmidt. „Außerdem betreiben wir jetzt eine Druckluft-Station mit sehr hoher Versorgungssicherheit – eine zwingende Voraussetzung für einen

störungsfreien Produktionsablauf. Mit dem jetzt realisierten Konzept haben wir am Standort Rostock das zurzeit machbare Optimum erreicht. Eine noch weitergehende Nutzung der Abwärme speziell in den Sommermonaten beispielsweise bei unseren Trocknungsvorgängen würde die Wirtschaftlichkeit unserer Druckluft-Erzeugung zwar noch weiter erhöhen, der hierfür erforderliche bauliche Aufwand wäre jedoch zu groß“, erklärt Schmidt und fügt hinzu: „Trotzdem werden wir auch künftig darüber nachdenken, wie wir die Wirtschaftlichkeit unseres neuen Druckluft-Konzepts noch weiter verbessern können.“ ■

Der Autor

Dipl.-Ing. Stefan Zick ist Gebietsverkaufsleiter der Almig Kompressoren GmbH in Köngen.

Service

Digitalversion

» Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/829730