

Die vorgefilterte Abluft gelangt über Rohrleitungen nach außen und wird zwei Biofiltern zugeführt.

Abluft reinigen, Energie sparen

Maßgeschneiderte Filterlösungen im Einsatz in der Schokoladenindustrie

Durch die Verarbeitung von Kakaobohnen entstehen geruchsintensive flüchtige organische Verbindungen. Die Produzenten stehen hier vor einer wichtigen Richtungsentscheidung, denn mit der richtigen Abluftechnik lassen sich nicht nur Schadstoffe entfernen, sondern auch Energie einsparen. Die modulare Bauweise energieeffizienter Abluftfiltersysteme ermöglicht hier ein nachhaltiges Wirtschaften. Das Schweizer Unternehmen Delica nutzt dieses Potenzial im Zuge der internen Nachhaltigkeitsstrategie

Von klassischen Pralinen, über kleine feine Schoko-Snacks bis hin zu extravaganten Schokoladenkompositionen: die Schweizer Traditionsmarke Frey aus dem Hause Delica lässt bei jedem Schokoladenliebhaber das Herz höherschlagen. Die Marke sorgt nicht nur für kulinarische Glücksmomente, sondern auch für ein gutes Gewissen. Delica nimmt seine Verantwortung entlang der gesamten Wertschöpfungskette ernst: vom Anbau und der Beschaffung der Rohstoffe über die Produktion bis hin zum Konsum.

Durch die Energieknappheit und die damit verbundenen gestiegenen Energiepreise rückt das Thema Energieeinsparung immer stärker in den Fokus der Nachhaltigkeitsstrategie. Für das Unternehmen Delica ergeben sich daraus neue Perspektiven die Schokoladenproduktion nachhaltiger und gleichzeitig wirtschaftlicher zu gestalten. Das klar genannte Ziel liegt in der Senkung des Energieverbrauchs entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Die Schokoladenproduktion setzt hohe Mengen an Schadstoffen und Gerüche in der Abluft frei. Behördliche Auflagen, Beschwerden aus der Nachbarschaft und der Umweltschutz führen unvermeidlich zu leistungsstarken Filteranlagen. An dieser Stelle trennt sich die Spreu vom Weizen: Neben der Luftqualität unterscheiden sich Filtersysteme stark im Energieverbrauch und somit der Nachhaltigkeit und den Betriebskosten. Delica filtert die flüchtige organische Verbindungen (VOCs) und Gerüche mithilfe nachhaltiger Biofilter und entschied sich bewusst gegen energieintensive thermische Nachverbrennungsanlagen. Im Ergebnis spart



© KMA

das Unternehmen so jährlich nahezu 300.000 Euro Betriebskosten und 940 Tonnen Kohlendioxid ein.

Der lange Weg zum Schokoladengenuss

Bis der Endkunde seine zartschmelzende Schokolade in den Händen hält, muss die Kakaobohne viele Schritte der industriellen Verarbeitung durchlaufen. Als Basis dient die fermentierte und getrocknete Kakaobohne, meist aus Westafrika, Süd- und Mittelamerika. Bevor die Bohnen ihre typischen Röstaromen erhalten, wird die importiere Ware gesichtet und sortiert. Große Anlagen reinigen und debakterisieren die Bohnen im Anschluss, wodurch diese viel Feuchtigkeit aufnehmen. Dieser Schritt wird unter strengen Auflagen durchgeführt, um die Lebensmittelsicherheit zu gewährleisten.

Im nächsten Schritt werden die Bohnen geschält. Mittels einer ersten Röstung und einem anschließenden Brech-Schritt löst sich die Schale von den Bohnen und wird durch einen Querluftstrom abgeführt. Nun werden die reinen Bohnen weiterverarbeitet. In diesem, noch immer feuchten Zustand, werden die Bohnen gebrochen, sodass die typischen Kakao-Nibs entstehen.

Der folgende Verarbeitungsschritt röstet und trocknet die Nibs. Eine große Trommel – ähnlich der eines Betonmischers – dreht sich um die horizontale Achse. Durch die spiralförmige Drehbewegung kommen die Nibs immer wieder in Kontakt mit der heißen Trommelwand und nach ca. einer Stunde ist die Röstung der Nibs abgeschlossen. Der beim Röstprozess entstandene unangenehme Geruch ist ein anderer als der Duft feinster Schokoladenmasse den man erwarten mag. Zusätzlich liegt in der Luft eine hohe Konzentration an VOCs vor. Über einen definierten Abzug wird die bis zu 100 Grad Celsius heiße und sehr feuchte Abluft an eine Filteranlage übertragen.

Kombinierte Abluftfilteranlage spart Energie

Die Nibs machen sich auf den weiteren Weg zur Kühlung. Das Kühlschiff arbeitet mit einem horizontalen Luftblech mit Rührwerk. Nach 30 bis 45 Minuten Kühlung haben die Nibs die optimale Temperatur zur Weiterverarbeitung erreicht. Je nach Güte und Endprodukt wird die Schokoladenmühle ausgewählt. Weit verbreitet sind hauende Messer, welche die Nibs verkleinern. Dadurch wird die Kakaobutter in den Bohnen größtenteils freigesetzt und die Rohkakaomasse entsteht. Auch bei diesem Produktionsschritt ist die Abluft stark belastet: Fetttropfen, VOCs und extreme Gerüche werden zur Filtration abgeleitet. Aus der Kakaomasse werden in weiteren Schritten die verschiedensten Schokoladenkreationen hergestellt.

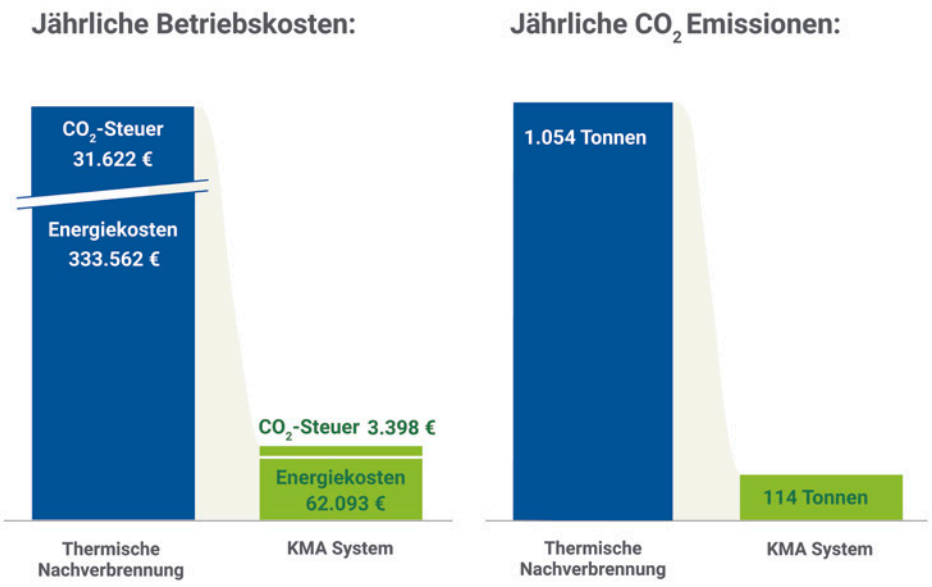
Diese intensiv belastete Abluft ist typisch für die gesamte Lebensmittelindustrie. Hinzu kommen auflagenstarke Hygieneanforderungen, welche einen Großteil herkömmlicher Filter nicht erfüllen können. Delica hat sich für ein energieeffizientes Abluftfiltersystem des branchenübergreifenden Experten von KMA Umwelttechnik entschieden, um ebendiese Schadstoffe und Gerüche nach geltenden Hygienebestimmungen herauszufiltern. Eine Sammelrohrleitung fasst die feucht-heiße Frasenabluft aus den vier Röstern, mehreren Mühlen und einem Potaschereaktor (behandelt Kakaobohnen für die spätere Verwendung als lösliches Kakaogetränk vor) zusammen und führt diese zum Filtersystem.

Bei der Größenberechnung der Ablufttechnik wurde großen Wert auf Wirtschaftlichkeit gelegt. Messungen vor Ort und umfangreiche Berechnungen führten zum Ergebnis, dass mit einem deutlich geringeren Abluftvolumen gearbeitet werden kann, wenn die vier Röster zeitversetzt nacheinander geschaltet werden und somit parallele Peaks vermieden werden. Ohne erheblichen Mehraufwand wird die Filteranlage auf ein Abluftvolumen von 6.000 Kubikmetern pro Stunde ausgelegt und eine Temperatur von 54 Grad Celius sowie eine relative Luftfeuchte von 95 Prozent angenommen.

Die Abluft wird durch zwei aufeinander abgestimmte Filtersysteme sowohl von den VOCs als auch von den Gerüchen gereinigt. Die schadstoffbeladene Röst- und Mahlabluft ist für eine Biofilteranlage prädestiniert. Die organischen gasförmigen Schadstoffe können durch Mikroorganismen einfach zersetzt werden. Doch bevor die Abluft dieses Filtermedium durchdringen kann, muss diese mithilfe von Gaswäschern abgekühlt, befeuchtet und vorgereinigt werden.

Gaswäscher zur Vorbereitung auf Biofilter

Aufgrund der engen baulichen Gegebenheiten wird der Abluftstrom zunächst hälftig aufgeteilt und über zwei Gaswäscher à 3.000 Kubik-



Im Vergleich zur thermischen Nachverbrennung spart Delica 82 Prozent Betriebskosten und knapp 90 Prozent CO_2 ein.





In der großen Rösttrommel wird den Kakao-Nibs die Feuchtigkeit entzogen. Rechts: Die drei KMA Gaswäscher kühlen, befeuchten und reinigen die Kakao-Abluft in Vorbereitung auf den Biofilter.

metern pro Stunde heruntergekühlt. Das entstehende, zirkulierend-heiße Wasser wird mithilfe eines Plattenwärmetauschers und Dachrückkühler wieder auf die nötige Temperatur zur Kühlung heruntergekühlt. Die gewonnene Wärmeenergie steht zur weiteren Nutzung zur Verfügung. In anderen Anwendungsfällen nutzen Kunden diese zum Beispiel für bestimmte Produktionsschritte oder zur Beheizung der Halle.

Das Wasser der zwei Wäscher zirkuliert in einem primären Kreislauf und nimmt die Wärmeenergie aus dem Abluftstrom auf. Aus dem zentralen Sammeltank schöpft die gemeinsame Pumpe das aufgewärmte Wasser und leitet es an einen Wasser-Wasser-Plattenwärmetauscher. Dieser übergibt die Wärmeenergie aus dem Wasser an einen sekundären Glykol-Kreislauf, der wiederrum die Wärmeenergie über einen Dachrückkühler an die Umgebung abgibt. Der Dachrückkühler hat eine eigenständige Regelung und sorgt für eine konstante Rücklauftemperatur des Glykols zum Plattenwärmetauscher.

Biofilter Entfernen VOCs und Gerüche

Als Nebeneffekt reduziert sich das Luftvolumen von ursprünglich 6.000 Kubikmeter auf 4.000 Kubikmeter, wodurch die weitere Ablufttechnik auf ein geringeres Volumen ausgelegt werden kann. Die Luft wird wieder zusammengeführt und in einen dritten Gaswäscher geleitet. An dieser Stelle wird mit der Filterung der VOC-Schadstoffe begonnen. Ein Abgaswäscher funktioniert nach dem Absorptionsprinzip. Dabei wird die verunreinigte Abluft mithilfe einer Waschflüssigkeit gereinigt. Im Falle von VOCs wird eine Natronlauge verwendet. Die Waschflüssigkeit wird in den Abluftstrom gesprüht, wobei die Verunreinigungen von den kleinen Flüssigkeitstropfen aufgenommen und gebunden werden.

Abschließend wird die vorbehandelte Abluft zu den beiden Biofiltern geleitet, welche parallel durchströmt werden. Der letzte Filterschritt entfernt nahezu alle VOCs und Gerüche aus der Kakao-Abluft. Aufgrund der organischen Schadstoffe kommen Biofilter zum Einsatz. Wie der Name verrät, wird mithilfe biologischen Materials die Abluft gefiltert. Die darin enthaltenen Mikroorganismen wandeln die Schadstoffe mit Hilfe von Sauerstoff in Kohlenstoffdioxid und Wasser um. Das biologische Material – bestehend aus Wurzelhack und weiterem organischem Hackmaterial – liegt in der Biofilteranlage auf einem doppelten Bodem. Auf der Oberfläche ist Klärschlamm verteilt. Diese Biomasse bildet den Nährboden für eine Vielzahl an Bakterien, die sich in der feuchten Umgebung pudelwohl fühlen.

In dem rund 30 Zentimeter großen Zwischenraum der Biofilter-Anlage wird die belastete Abluft geblasen. Die Luft strömt nach oben und bahnt sich ihren Weg durch den gelöcherten Boden und dann durch die zwei Meter hohe Biomasse-Schicht. Die Luft ist durch den vorherigen Einsatz des Gaswäschers zu 100 Prozent feucht. Zusätzlich wird die Biomasse beizeiten beregnet, um die Oberfläche feucht genug für die Bakterien zu halten. Zur Befeuchtung der Biomasse ist auf dieser jeweils ein Schwitzschlauch gelegt, der in regelmäßigen Abständen mit einer jeweils definierten Wassermenge durchströmt wird. Die Bakterien zersetzen die VOCs auf natürlichem Wege, sodass geruchsneutrale und nahezu schadstofffreie Luft entsteht.

Biofilter sind besonders beliebt, da sie nur geringe Betriebskosten mit sich ziehen. Die Biomasse wird nur alle zwei bis fünf Jahre ausgetauscht und der Energieverbrauch beschränkt sich auf den Lufttransport.

90 Prozent Kohlendioxid eingespart

Delica betreiben ein nach ISO 14001 zertifiziertes Nachhaltigkeitsmanagementsystem. Dieses stellt sicher, dass die Ziele aus der Nachhaltigkeitsstrategie konsequent umgesetzt werden. Mit der Installation eines ressourcen- und energieeffizienten Abluftfiltersystems gelingt es dem Unternehmen noch nachhaltiger zu wirtschaften. Der bewusste Verzicht auf eine konservative Filtermethode zeigt deutlich, dass jährlich über 5.200 Megawattstunden Gas und dadurch 940 Tonnen CO_2 eingespart werden – der Schokoladenhersteller sprt nahezu 300.000 Euro Betriebskosten im Jahr ein.

Damit geht Delica nicht nur verantwortungsvoll mit der Umwelt um, sondern schafft sich auch einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil. Das Beispiel zeigt deutlich, dass eine Einbindung der Abluftreinigung in die Produktionsplanung zu erheblichen Energieeinsparungen führt. In vielen Lebensmittelbranchen verbessert die bewusste Kombination des energie-effizienten Abluftreinigungsverfahren mit intelligenten Wärmerückgewinnungssystemen die produktionsseitige Energieeffizienz noch weiter. Mit dem Betriebskostenrechner von KMA lassen sich anhand einiger Kennzahlen individuelle Aussagen zur Energieeinsparung treffen. ■

www.delica.com
www.kma-filter.de

© KMA