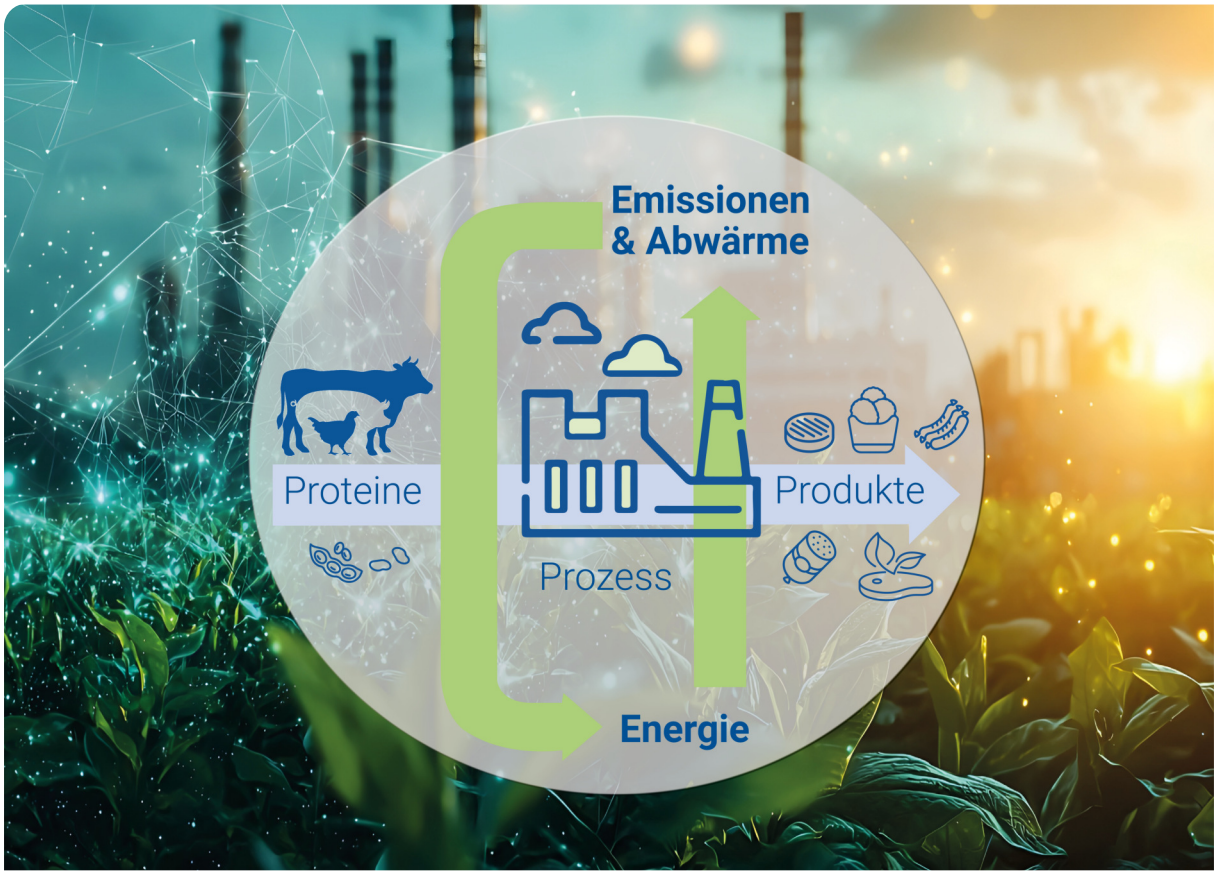


Abb. 1: Die Branche muss die Emissionen in der Wertschöpfungskette erheblich senken und dabei ihre Wettbewerbsfähigkeit wahren. Dieses Dilemma können Fleischverarbeiter mit moderner Umwelttechnik lösen und vom grünen Wettbewerbsfaktor profitieren. *Quelle: KMA Umwelttechnik*

Fleischverarbeitung bleibt zukunftssicher

Doppelter Gewinn durch Emissionsschutz und Kostensenkung dank innovativer Umwelttechnik

Die zehn größten deutschen Fleischkonzerne verursachten im Jahr 2022 insgesamt knapp 30 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalente.[1] Dies entspricht einem Drittel der Emissionen, die im Jahr 2022 in Deutschland durch die PKW-Treibstoffverbrennung ausgestoßen wurden. Die Branche steht vor der großen Herausforderung, diese Emissionen in der Wertschöpfungskette deutlich zu reduzieren und gleichzeitig wettbewerbsfähig zu bleiben. Die moderne Umwelttechnik in der Fleischverarbeitung bietet Lösungen für dieses Dilemma. Im folgenden Artikel wird vorgestellt, welche deutschen Fleischwarenhersteller bereits von dem grünen Wettbewerbsfaktor profitieren.

Von Friederike Schmedding

Nicht nur die Betreiber von emissionsintensiven Frittier-, Brat und Garanlagen oder Räuchereien stehen vor großen Herausforderungen in Deutschland: Während gesetzliche Vorgaben zur Emissionsreduktion verschärft werden, treiben steigende Energiekosten die Betriebsausgaben aller Fleischverarbeiter in die Höhe. Sie sind gefordert, nachhaltige Lösungen zu implementieren, die sowohl Umweltanforderungen als auch betriebswirtschaftliche Aspekte berücksichtigen.

Von verbesserter Energieeffizienz durch Wärmerückgewinnung aus belasteter Produktionsabluft bis hin zu energiesparender Abluftreinigung zur Einhaltung geltender Emissionsgrenzwerte – praxiserprobte Umwelttechnik von fleischverarbeitenden Unternehmen, die sich ökologisch und ökonomisch rechnen.

Rechtliche Vorgaben setzen Emissionsgrenzwerte

In Deutschland regeln unter anderem das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) und die TA-Luft (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) die zulässigen Emissionen von Industrieanlagen. Diese Gesetze definieren, wie viel Schadstoffe wie organische Kohlenstoffe und andere flüchtige organische Verbindungen (VOCs) von Produktionsprozessen in die Umwelt imitiert werden dürfen. Unternehmen müssen nachweisen, dass ihre Emissionen diese Grenzwerte nicht überschreiten.

Auf internationaler Ebene gibt es eine Vielzahl von Abkommen und Regelungen zur Reduktion von Emissionen. Neben dem Pariser Klimaschutzabkommen gelten verschiedene Europäische Richtlinien (wie z.B. die BREF, kurz für Best Available Techniques Reference), die in nationale Gesetze integriert werden. Die Einhaltung dieser internationalen Standards ist für Unternehmen notwendig, um nicht nur nationale Vorschriften zu erfüllen, sondern auch ihre Wettbewerbsfähigkeit auf globaler Ebene zu sichern.

Dilemma: Hohe Emissionen und Energieverluste

Die Einhaltung der zunehmend restriktiven Grenzwerte erfordert oft den Einsatz von zusätzlichen technischen Anlagen, die nicht nur Investitionskosten, sondern ggf. auch beträchtliche Betriebskosten und Wartungsaufwand mit sich bringen. Gleichzeitig steigen die Energiepreise, wodurch die Betriebskosten von traditionellen Verfahren wie der gasbetriebenen thermischen Nachverbrennung

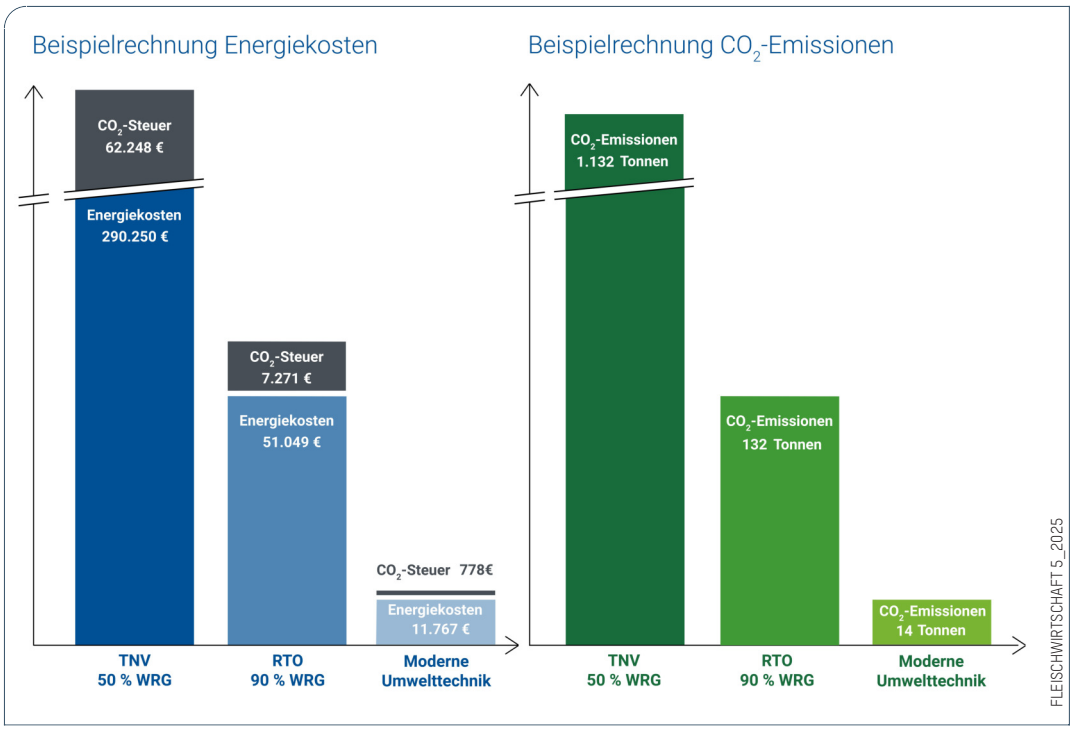


Abb. 2: Berechnungsgrundlage: Abluftmenge: 7500 m³/h, Ablufttemperatur 60 °C, Betriebszeit: 5000 Stunden/Jahr, Erdgaspreis 5 Cent/m³, Strompreis 20 Cent/kWh, EU CO_2-Steuer 2025 bei 55 €/Tonne CO_2. *Quelle: KMA Umwelttechnik*

(TNV), der „Müllverbrennung der Abluft", für viele Unternehmen zunehmend unattraktiv werden.

Nichtdestotrotz entstehen bei der Produktion von Fleischwaren, z.B. während der Koch-, Brat-, Frittier- oder Räucheranwendungen, Abluftströme mit hohen Temperaturen, schadstoffhaltigen Aerosolen und flüchtigen organischen Stoffen die behandelt werden müssen. Herkömmliche Methoden der Abluftreinigung wie die TNV verbrauchen jedoch enorme Mengen an fossilen Brennstoffen und verursachen hohe CO_2-Emissionen. Dies führt zu steigenden Betriebskosten und zusätzlichen Belastungen durch CO_2-Abgaben, was ihre Wirtschaftlichkeit weiter infrage stellt.

Das Dilemma zwischen Emissionsgrenzwerten und Wirtschaftlichkeit lässt sich dabei für Hersteller von Fleischwaren in Deutschland nicht ignorieren. Gerade in konjunkturell schwachen Phasen fürchten viele Unternehmen hohe Investitionen in nachhaltige Technologien und unterschätzen die Einsparpotenziale, die sich durch moderne Abluftreinigungssysteme ergeben. Dabei ist die Abwärme aus der Prozessabluft eine wertvolle, oft ungenutzte Ressource, die erheblich zur Energieeffizienz beitragen kann.

Die Wahl der geeigneten Verfahrenstechnik richtet sich in erster Linie nach den spezifischen Eigenschaften der Abluft. Entscheidend sind dabei Faktoren wie die Art und Konzentration der Aerosole (Partikel, Gase, flüchtige Stoffe und Gerüche) sowie Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur.

Moderne Abluftreinigungssysteme setzen auf eine mehrstufige Technologie, die Elektrofilter, Wärmetauscher, UV-Licht, Aktivkohlefilter und Nasswäscher kombiniert. Der größte Vorteil: Diese Systeme benötigen keine fossilen Brennstoffe und verbrauchen bis zu 98 % weniger Energie im Vergleich zu herkömmlichen Nachverbrennungsverfahren. Elektrofilter zeichnen sich durch eine hohe Abscheideleistung bei geringem Energieverbrauch aus und scheiden bis zu 99 % der Partikel und Aerosole aus der Abluft ab. Zusätzlich integrierte Wärmerückgewinnungssysteme ermöglichen zudem die Nutzung der Prozesswärme zur Beheizung von Zuluftsystemen oder zur Warmwasserbereitung.

Abluftreinigungsverfahren bestimmt Energiekosten

Betriebskosten und Sekundäremissionen sind wichtige Größen in der Entscheidung zwischen den verschiedenen Abluftreinigungsverfahren. Das Prinzip der TNV basiert auf der vollständigen Verbrennung der organischen Kohlenstoffverbindungen in der Abluft. Die regenerative Nachverbrennung (RTO) basiert ebenfalls auf der Hochtemperaturverbrennung, verwendet aber ein Wärmerückgewinnungssystem mit keramischen Wärmetauschern. Diese speichern die Wärme aus der gereinigten Abluft und nutzen sie zur Vorwärmung der eingehenden belasteten Abluft.

In der Lebensmittelindustrie müssen jedoch alle Nachverbrennungsanlagen mit hohen Temperaturen über 750 °C betrieben werden, um Emissionen und Gerüche gemäß den geltenden Grenzwerten abzuscheiden. Die für diese hohen Temperaturen notwendige Zufuhr an fossilen Energieträgern verbraucht immense natürliche Ressourcen und setzt Sekundäremissionen wie CO_2 und NOx frei.

Moderne Abluftreinigungsverfahren reinigen die Abluft ganz

Anzeige

WIR DEKARBONISIEREN DIE INDUSTRIE.

CO_2-NEUTRALE PROZESSENERGIE
für die Lebensmittelproduktion

BIOMASSEHEIZ(KRAFT)WERKE
vom Marktführer (500 bis 25.000 kW)

ALLES AUS EINER HAND
Von Genehmigungen über den Turnkey-Anlagenbau, bis hin zu Brennstoffversorgung und Service



www.schmidmeier.com

SCHMIDMEIER NaturEnergie
Projektteam für nachhaltige Prozessenergie

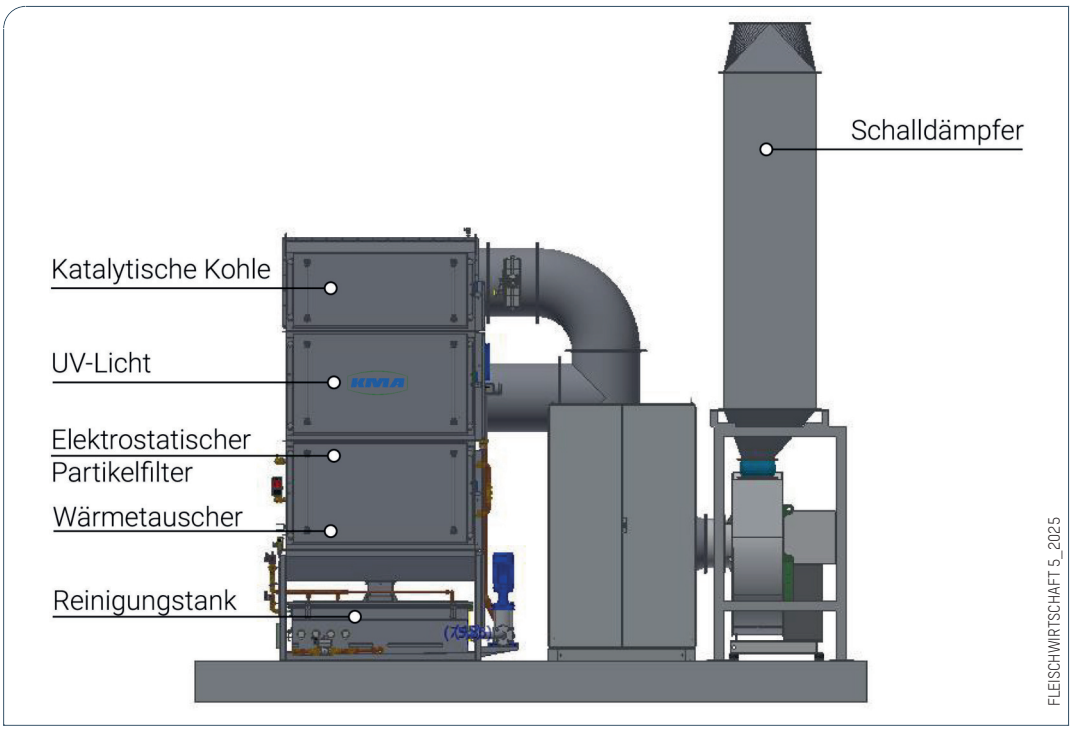


Abb. 3: Die Funktionskomponenten Wärmetauscher, Elektrofilter, UV-Licht, Kohle-Katalysator und automatische Reinigung sind in dem Filtersystem platzsparend integriert. Die Filteranlage kann auf dem Dach oder innerhalb der Produktionshalle montiert werden. *Quelle: KMA Umwelttechnik*

ohne Verbrennung und verbrauchen dadurch deutlich weniger Energie als eine Nachverbrennungsanlage. Dies spiegelt sich deutlich in dem Energiebedarf und der Ökobilanz im Vergleich der Verfahren wider. Die folgende Beispielrechnung macht den Unterschied deutlich:

Ein fleischverarbeitendes Unternehmen veredelt seine Produkte über eine Frittieranlage mit einer Ablufttemperatur von 60 °C und einer Abluftmenge von 7 500 m³/h und muss sich zur Einhaltung der geltenden Emissionsgrenzwerte mit der Anschaffung einer Abluftreinigungsanlage beschäftigen.

Die für den Betrieb der technischen Abluftfilteranlage notwendigen Betriebskosten setzen sich aus den Energiekosten sowie den mit den CO_2-Emissionen verbundenen steuerlichen EU-Abgaben (55 €/je Tonne CO_2) zusammen. Bei 5 000 Betriebsstunden im Jahr ergeben sich so Betriebskosten von über 350 000 EUR für die Verbrennungsanlage im Vergleich zu etwa 12 500 EUR für die moderne Umwelttechnik. Die eingesparten 1 000 Tonnen CO_2 machen nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch einen großen Unterschied.

Rügenwalder Mühle setzt auf grüne Umwelttechnik

Seit 2002 begleitet KMA Umwelttechnik die Rügenwalder Mühle Carl Müller GmbH & Co. KG bei der umweltfreundlichen und nachhaltigen Gestaltung ihrer emissionsbelasteten Produktionsprozesse. Im Zuge von Produktionserweiterungen und der Einführung neuer Produktlinien, insbesondere bei der Herstellung von Fleischalternativen mit erhöhten Geruchsemissionen wurde gezielt in umwelttechnische Anlagen investiert.

Am Standort in Bad Zwischenahn werden Fleischalternativen in verschiedenen Brat-, Grill- und Kochanlagen veredelt. Insbesondere bei solchen Anwendungen werden Geruchsemissionen in einer heißen, ölhaltigen Produktionsabluft freigesetzt. Dies gilt für die größere Anwendung von Frittier- und Bratvorgängen in industriellen Lebensmittelproduktionen ähnlich wie beim Frittieren oder Braten in der heimischen Küche. Die Herausforderung besteht darin, die entstandenen VOC und Gerüche der Produktionsprozesse wirkungsvoll und umweltschonend zu neutralisieren.

Die eingesetzte Großfilteranlage Ultravent H 30000 kombiniert mehrere Verfahrensbausteine und verfügt über einen Wärmetauscher, einen Elektrofilter, UV-Licht sowie einen Kohlekatalysator. Der Abluftstrom durchläuft zunächst einen Lamellenwärmetauscher, der die enthaltene Wärmeenergie an einen Kühlkreislauf überträgt. Dabei wird dem heißen Abluftstrom wertvolle Prozesswärme entzogen und gleichzeitig die Temperatur auf ein optimales Niveau für die nachfolgende Partikelabscheidung im Hochleistungselektrofilter gesenkt. Die Integration eines automatischen Filterreinigungssystems (CIP – Cleaning in Place) trägt maßgeblich zur Langlebigkeit der Filteranlage und dem Wärmerückgewinnungssystem bei, denn es befreit Elektrofilter, UV-Licht-Modul und Wärmetauscher zuverlässig von Verunreinigungen und Aerosol-Rückständen.

Durch diese effiziente Abluftreinigung werden nicht nur produktionstypische Gerüche an der Grundstücksgrenze minimiert, sondern auch die zurückgewonnene thermische Energie gezielt genutzt – etwa zur Erwärmung von Reinigungswasser, das in einem Pufferspeicher gespeichert wird.

Der konsequente Einsatz von Umwelttechnik bietet Rügenwalder so wirksamen Emissionsschutz und verbessert gleichzeitig die Energieeffizienz durch gezielte Wärmerückgewinnung aus der belasteten Produktionsabluft.

Tönnies vertraut auf Abluftmanagement

Die Tönnies Unternehmensgruppe produziert an seinem Hauptsitz in Ostwestfalen neben Fleisch und Wurst eine Vielzahl von hochwertigen Lebensmitteln für den deutschen und europäischen Markt. Im Rahmen seiner Nachhaltigkeitsstrategie Agenda t30 hat sich die Unternehmensgruppe zum Ziel gesetzt, die CO_2-Emissionen bis 2030 im Vergleich zu 2010 um mindestens 50 % zu senken. Auf energieeffiziente Produktions- und Gebäudetechnik wird großen Wert gelegt.

Im Zuge einer Kapazitätserweiterung war die Integration neuer Fritteusen und Garöfen in das bestehende Abluft- und Raumluftsystem erforderlich. In den Produktionsanlagen entstehen verschiedenste Fleischwaren, darunter Schnitzel, Gyros, Hamburger, Kebab und Toasties.

Die dabei entstehenden Abluftströme erreichen Temperaturen von bis zu 130 °C und weisen insbesondere bei den Garöfen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit von bis zu 90 bis 100 % auf. Die Gesamtabluftmenge, resultierend aus den verschiedenen Abluftquellen, beläuft sich auf 40 000 bis 45 000 m³/h. Abhängig von Produktionsauslastung und Rezeptur kann die Abluft eine Gesamttemperatur von bis zu 90 °C erreichen. Zusätzlich zu der hohen Feuchtigkeit enthält die Fritteusenabluft eine beträchtliche Menge an Aerosolen, Fetten und Ölen. Um eine effektive Abscheidung der Schadstoffe und Gerüche aus der heißen Abluft sicherzustellen, ist es in den meisten Abluftreinigungsverfahren ohne Nachverbrennung erforderlich, die Temperatur der Abluft unter ein bestimmtes Niveau – beispielsweise 60 °C – zu senken.

Reduzierung hoher Ablufttemperaturen

Eine Möglichkeit besteht darin, die heiße Abluft der Produktionsanlagen mit geruchsbelasteter Raumluft zu vermischen, wodurch eine Temperaturabsenkung erreicht wird. Bei Verfahren wie den Plasma-, Ozon- oder einzelnen



Gegarte und gebratene Vegane Mühlen Frikadellen werden emissionsarm und energiesparend produziert und die dabei entstehenden VOC und Gerüche werden umweltschonend neutralisiert. *Foto: Rügenwalder Mühle*

UV-Licht-Systemen ohne integrierte Wärmerückgewinnung muss der Anteil der zugeführten Raumluft deutlich erhöht werden, um die Gesamttemperatur auf das erforderliche niedrige Niveau zu senken und die Emissionsgrenzwerte einzuhalten. Besonders bei Prozessen mit hohen Ausgangstemperaturen, wie etwa in Fritteusen und Garöfen mit Ablufttemperaturen zwischen 120 und 130 °C, kann dies jedoch erhebliche Mengen an Raumluft erfordern. Abhängig von der Umgebungstemperatur kann ein Mischverhältnis von 3:1 zwischen Raumluft und Anlagenabluft notwendig sein, was zu einer Verdreifachung des Betriebsvolumens inklusive größerer Dimensionierung der Abluft-, Zuluftanlagen und Rohrleitungen führt. Da das erhöhte Raumluftvolumen kontinuierlich durch gekühlte oder erwärmte Frischluft ersetzt werden muss, entstehen zusätzliche Energieaufwände für die Klimatisierung und Belüftung der Produktionsbereiche.

Die zweite Möglichkeit der Ablufttemperatursenkung besteht darin die Wärme aus der belasteten Produktionsluft mit Hilfe von Wärmetauschern zu entziehen und für weitere Energieverwertung zu nutzen. Moderne Abluftreinigungssysteme mit integrierter Wärmerückgewinnung können heiße Fritteusenabluft direkt ohne Bei-



Nachhaltige Abluftbehandlung beim Frittieren und Braten in Bad Zwischenahn für eine verbesserte Energieeffizienz durch gezielte Wärmerückgewinnung.
Foto: Rügenwalder Mühle



Zwei Abluftfiltersysteme für ein Gesamtabluftvolumen von 60 000 m³ reinigen die geruchsbeladene Abluft und gewinnen Prozessabwärme zurück.
Foto: KMA Umwelttechnik

mischung von Raumluft behandeln und erreichen damit eine deutlich effizienteres Luftmanagement. Durch die integrierten Wärmetauscher wird die Wärme aus der Abluft über einen Kühlmittelkreislauf entzogen und für z.B. die Erwärmung von Frischluft oder Brauchwasser verwendet. Dies bietet dem Betreiber der effizienten Umwelttechnik drei Vorteile: Das kompakte Betriebsvolumen ermöglicht eine schlankere Dimensionierung der Lufttechnik, die Wärmerückgewinnung bietet thermische Energie für Folgeprozesse und die Gebäudetechnik kann flexibler die Produktionsszenarien gestalten. Die Raumtemperaturen können je nach gewünschtem Produktionsszenario (klimatisierter oder thermischer Bereich) entsprechend angepasst werden, ohne eine Veränderung des Mischverhältnisses der Abluft/Raumluft sowie des Gesamtvolumens berücksichtigen zu müssen. Die Lösung der effizienten Abluftbehandlung ohne Raumluftbeimischung bietet somit mehr Flexibilität.

Fleischalternativen macht Umwelttechnik bedeutender

Wie bei der Fleischwarenproduktion ist mit der Herstellung der alternativen Proteinprodukte auch die Emission von Geruchsstoffen und anderen flüchtigen organischen Stoffe (VOC) verbunden.

In Deutschland erfreuen sich besonders pflanzliche Burgerpattys, Nuggets, Hackfleisch oder Hähnchen unter den sogenannten „Convenience"- Fleischalternativen großer Beliebtheit. Tiefgefrorene und gekühlte Produkte machen nach Angaben der Datenbasis der GFI Alternative Protein Company anteilig 84 % des Umsatzes von Fleischersatzprodukten aus.

Die genaue Zusammensetzung der Aromen, die bei der Herstellung dieser Produkte verwendet werden, bleibt ein gut gehütetes Betriebsgeheimnis. Es steht jedoch außer Frage, dass alternative Proteine – ähnlich wie herkömmliche Fleischprodukte – während des Bratens oder Frittierens intensive Gerüche entwickeln, die je nach verwendeter Marinade, Panade oder Gewürzmischung variieren können. Gleichzeitig legt die umweltbewusste Zielgruppe großen Wert auf eine nachhaltige Produktion, da ihr Konsum alternativer Proteine maßgeblich durch Umwelt- und Klimaschutzgedanken motiviert ist.

Konsequent nachhaltige Wertschöpfungskette

Um die Bedeutung einer nachhaltigen Produktion wissen auch die Experten der endori food GmbH & Co. KG, Hersteller von Fleisch- und Fischalternativen auf Erbsenbasis. Das Unternehmen stellt pflanzliche Alternativen wie Schnitzel, Burger-Pattys, Würstchen, Hack, Chicken und viele weitere Produkte her.

Mit dem Leitmotiv „from field to fork" (vom Feld auf die Gabel) setzt sich das Unternehmen als Pionier nachhaltig für eine konsequente grüne Wertschöpfungskette ein. Die Hersteller der beliebten fleischlosen Produkte sehen sich ebenfalls mit der Herausforderung konfrontiert, die Umwelteinflüsse und den Carbon Footprint der eigenen Herstellung am Produktionsstandort in Stegaurach zu prüfen. Dies schließt sowohl den nachhaltigen Umgang mit den Emissionen in die Umwelt als auch den ökologischen Fußabdruck der Produktion ein.

Für die Erbsenschnitzel, veganes Chicken, vegane Nuggets oder vegane Burger geht es auch bei endori durch die Fritteuse oder den Bräter. Wie bei allen Herstellungsprozessen der Wertschöpfungskette setzte sich der Erbsenspezialist ebenfalls mit der Nachhaltigkeit der notwendigen Abluftbehandlung auseinander, um den definierten Emissionsgrenzwerten gerecht zu werden. Bereits bei Gründung 2015 entschied sich das Unternehmen anstelle einer energieintensiven gasbetriebenen thermischen Nachverbrennungsanlage (TNV) für ein nachhaltiges mehrstufiges Abluftreinigungsverfahren ganz ohne Verbrennung fossiler Brennstoffe mit einem Energiekostenvorteil und CO_2-Ersparnis von 80 % gegenüber einer TNV.

Diese Praxisbeispiele belegen, dass sich nachhaltige Technologien nicht nur aus Umweltperspektive lohnen, sondern auch handfeste betriebswirtschaftliche Vorteile bringen. Dank Bundesförderungen für Energie- und Ressourceneffizienz (BAFA Modul 4) können Unternehmen zudem attraktive Fördermittel für Investitionen in energieeffiziente Abluftreinigungssysteme beantragen.

Nachhaltige Umwelttechnik als Investition in die Zukunft

Wer wettbewerbsfähig bleiben will, muss handeln. Angesichts der konjunkturellen Lage ist die Zurückhaltung bei der Anschaffung neuer Umwelttechnik auf den ersten Blick verständlich. Doch die Praxisbeispiele der zukunftssicheren Fleischverarbeiter in Deutschland zeigen: Innovative Abluftfilterlösungen und Wärmerückgewinnungssysteme sparen bei der Einhaltung der geltenden Emissionsrichtlinien nicht nur Energiekosten und CO_2-Emissionen, sondern verbessern auch die Produktionsprozesse.

Unternehmen, die sich der Herausforderung stellen, sichern sich einen entscheidenden Wettbewerbsvorteil für die Zukunft – sowohl finanziell als auch in Sachen Nachhaltigkeit.

Quelle
1. Tsilimekis, K., 2025, „Super-Emittenten" der Fleisch- und Milchwirtschaft in Deutschland, www.germanwatch.org/de/91962



Friederike Schmedding
hat an der Hochschule St. Gallen Internationales Marketing Management studiert. Bevor sie ihre Tätigkeit bei KMA Umwelttechnik aufnahm, war sie Marketingexpertin für erklärungsintensive Produkte in verschiedenen Branchen. Jetzt ist sie verantwortlich für die globalen Marketingaktivitäten sowie die Geschäftsentwicklung des Unternehmens.

Anschrift
Friederike Schmedding,
F.Schmedding@kma-filter.de;
KMA Umwelttechnik GmbH,
Eduard-Rhein-Straße 2, 53639 Königswinter

Anzeige

