



Der Fleischer-Dienst Braunschweig eG betreibt ein großes Lager- und Kühlzentrum, das in verschiedene Abschnitte unterteilt ist, und in dem laut FDBS beeindruckende Energieeinsparungen erzielt werden. Foto: FDBS

Energieeinsparungen durch KI-Abtauen

Mehr Effizienz und Umweltschutz in der Fleischindustrie

Die Fleischindustrie sieht sich einer entscheidenden Herausforderung gegenüber: die Steigerung der Energieeffizienz, ohne dabei die Qualität und Sicherheit ihrer Produkte zu beeinträchtigen. Dieser Artikel untersucht die Gründe für die wachsende Bedeutung der Energieeffizienz in der Fleischwirtschaft, beleuchtet die spezifischen Probleme im Zusammenhang mit der Tiefkühltechnik und stellt eine innovative Lösung vor. Diese basiert auf künstlicher Intelligenz (KI) und ermöglicht erhebliche Energieeinsparungen.

Von David Burzynski

Die Forderung nach höherer Energieeffizienz in der Fleischindustrie ist vor dem Hintergrund globaler Herausforderungen von großer Bedeutung. Um die bis 2045 gesetzten CO₂-Neutralitätsziele gemäß dem Klimaschutzgesetz zu erreichen und aktiv gegen den Klimawandel vorzugehen, sind drastische Veränderungen in der Produktionsweise der Branche unumgänglich. Dies wird nochmals unterstrichen durch die Umweltauswirkungen in Form von Treibhausgasemissionen und dem damit verbundenen Ressourcenverbrauch, der in Sachen Energieverschwendung besonders ins Gewicht fällt.

Angesichts dieser Herausforderungen sehen sich Unternehmen in der Fleischindustrie zunehmend dem Druck ausgesetzt, ihre Produktionspraktiken zu überdenken und nachhaltigere Ansätze zu verfolgen. Dies kann die Einführung effizienterer Technologien, den verstärkten Einsatz erneuerbarer

Energiequellen und die Optimierung von Ressourcen umfassen.

Hinzu kommt, dass das Bewusstsein der Verbraucher für Umweltfragen und Nachhaltigkeit in den letzten Jahren stark gewachsen ist. Dies führt dazu, dass Verbraucher vermehrt nach Produkten und Marken suchen, die sich für umweltfreundlichere Produktionspraktiken einsetzen. Unternehmen in der Fleischindustrie müssen daher nicht nur auf die Einhaltung strengerer Umweltauflagen reagieren, sondern auch darauf achten, die Erwartungen und Bedenken ihrer Kunden in Bezug auf Nachhaltigkeit zu berücksichtigen und transparent darüber zu informieren.

In diesem Kontext verschärfen Regierungen weltweit ihre Umweltauflagen, um den Klimaschutz voranzutreiben und die Emissionsstandards durchzusetzen. Dies stellt die Fleischindustrie vor zusätzliche Herausforderungen, eröffnet jedoch auch Chancen für innovative Ansätze und Technologien, um nachhaltigere Praktiken in der Branche zu etablieren.

Die Steigerung der Energieeffizienz bietet nicht nur ökologische Vorteile, sondern auch wirtschaftliche Anreize. Niedrigere Energieverbräuche und eine optimierte Ressourcennutzung können dazu beitragen, die Betriebskosten zu senken und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen zu stärken. In den letzten zwölf Jahren sind die Energiekosten jährlich um etwa 10% gestiegen, wobei seit 2022 die deutliche Energiekostensteuerung eine Ausnahme bildet.

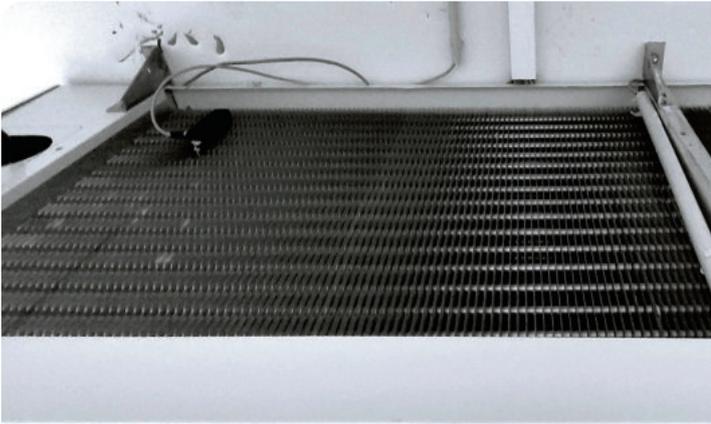
Die Dringlichkeit der Energieeffizienz in der Fleischindustrie erfordert branchenweite Anstrengungen, um den globalen Herausforderungen gerecht zu werden und eine nachhaltigere Zukunft zu gestalten. Innovative Technologien wie die KI-gesteuerte Abtauung von Kühlräumen spielen eine entscheidende Rolle bei der Verwirklichung dieser Ziele und der Transformation der Fleischindustrie hin zur Klimaneutralität.

Kältetechnik und Eisbildung

Die Kältetechnik spielt eine zentrale Rolle in der Fleischindustrie, da sie für die Lagerung und Verarbeitung von Fleischprodukten unerlässlich ist. Dennoch sind Kühlräume mit hohen laufenden Kosten verbunden, wobei der Energiebedarf von Kältetechnik in Kühlhäusern laut dem Verband Deutscher Kühlhaus und Kühllogistikunternehmen (VDKL) bis zu 70% betragen kann.

In der Regel arbeiten Kühlräume in der Fleischindustrie unter dem Gefrierpunkt des Wassers und neigen dazu, Eisablagerungen zu entwickeln, ähnlich wie in einem herkömmlichen Gefrierfach zu Hause. Dieser Eisaufbau stellt seit Jahrzehnten ein anhaltendes Problem dar und führt zu erhöhten Betriebskosten sowie negativen Umweltauswirkungen. Selbst eine dünnste Eisschicht am Wärmetauscher wirkt isolierend und blockiert diesen erheblich, was wiederum dazu führt, dass der Kompressor mit höherer Intensität arbeiten muss.

Um diesen Eisaufbau zu vermeiden und zu bekämpfen, stehen Betreibern verschiedene



Die Eissensoren an den Wärmetauschern erkennen während der Eisbildung minimale Veränderungen in einem elektromagnetischen Feld. Foto: Coldsense



Die Eissensoren, in Kombination mit Tür- und Umweltsensoren, sammeln kontinuierlich Daten über den Zustand des Kühlraums. Foto: Coldsense

Abtauverfahren zur Verfügung, wie z.B. Heißgas- oder elektrische Abtauung. Alle diese Verfahren führen jedoch zur Zufuhr von Wärme in den Kühlraum, was aus energetischer Sicht äußerst ineffizient ist. Vereiste Wärmetauscher verursachen hohe Kosten und jährliche CO₂-Emissionen in Millionenhöhe.

Angesichts dieses erheblichen CO₂-Ausstoßes fordert das Umweltbundesamt dringend eine Verbesserung der Energieeffizienz in der Kältetechnik. In den Leitfäden zur Optimierung von Kälteanlagen vom Verband Deutscher Maschinen- und Anlagebau (VDMA), dem Kälteanlagenbauerhandwerk (BIV) und dem Verband der Kühlhausbetreiber (VDKL) wird ausdrücklich eine Optimierung des Abtauvorgangs empfohlen, da dies den Stromverbrauch für die Abtauung und den Kühlbetrieb erheblich senkt.

Limitationen herkömmlicher Verfahren

Herkömmliche Abtauverfahren in der Fleischindustrie weisen mehrere Limitationen auf. Erstens sind sie oft ungenau, da sie feste Zeitpläne verwenden und nicht auf die tatsächlichen Bedingungen in den Kühlräumen reagieren. Dies führt zu ineffizienten Abtauungen, die möglicherweise zu früh oder zu spät oder von zu kurzer oder zu langer Dauer sind, was sich negativ auch auf die Produktqualität auswirken kann. Zweitens sind einige herkömmliche Verfahren, insbesondere die elektrische Abtauung, mit hohem Energieverbrauch verbunden. Diese Methode kann so viel Energie verbrauchen wie 50% der verfügbaren Kälteleistung im Kühlraum, was zu erhöhten Betriebskosten und negativer Auswirkung auf die Umwelt führt.

Die meisten herkömmlichen Abtausysteme sind entweder zu bestimmten Uhrzeiten oder

über festgelegte Zeitintervalle vorprogrammiert und berücksichtigen weder den aktuellen Vereisungszustand der Anlage noch die komplexen logistischen Abläufe in einem Fleischbetrieb. Unterschiedlicher Warenumsatz, Feuchteeintrag, Wetteränderungen und Vereisung durch offene Lagertüren sind einige Beispiele für die Bedingungen, die die Eisbildung am Wärmetauscher beeinflussen. Diese Limitationen der herkömmlichen Abtauverfahren betonen die Notwendigkeit einer präzisen und bedarfsorientierten Abtauung, die zu mehr Energieeffizienz, Produktsicherheit und Nachhaltigkeit in den Kühlräumen führt.

Systemlösung zur intelligenten Abtauung

Ein intelligentes Abtausystem ist eine technologische Lösung, die in Kälte- und Kühlungsanlagen eingesetzt wird, um den Prozess des

Anzeige

MAJA SAH und RVH
Scherbeneismaschinen

Hygienisches Scherbeneis für die Lebensmittelindustrie

- Hygienische Scherbeneisherstellung durch das MAJA HY-GEN Prinzip
- Trockenes und schüttfähiges Scherbeneis
- Gutes Mischverhalten, schonend zum Produkt und zu Kuttermessern
- Geringe Betriebs- und Wartungskosten

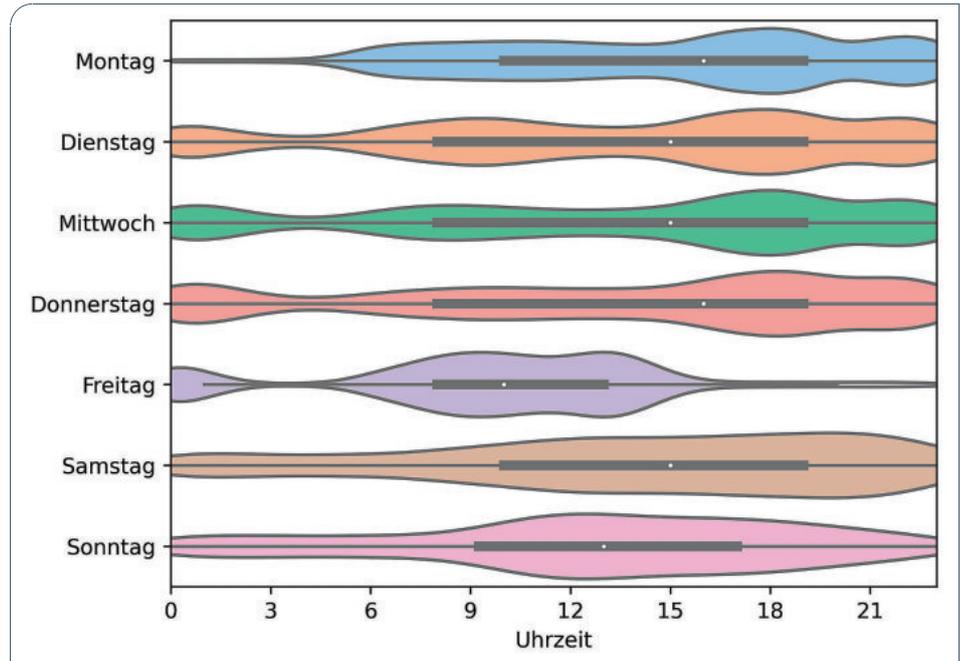
marel.com/maja-sah

TRANSFORMING FOOD PROCESSING



Die Verwendung von künstlicher Intelligenz erhöht das Potenzial für Energieeinsparungen erheblich, da Umgebungsbedingungen vorhergesagt und mittels Türsensoren mit Signalleuchten kombiniert werden.

Foto: Coldsense



Die Türbewegungen am TK-Lager lassen sich für den Wochenverlauf visualisieren. Foto: Coldsense

Abtauens von Eis auf den Verdampfern zu optimieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen, zeitgesteuerten Abtausystemen, bei denen das Abtauen in regelmäßigen Intervallen oder zu festgelegten Zeitpunkten erfolgt, basiert ein intelligentes Abtausystem auf Echtzeitdaten und Algorithmen, um den Abtauzeitpunkt und die Abtauintensität präziser zu steuern.

Ein zentraler Aspekt von intelligenten Abtausystemen ist die direkte Erfassung der Eisbildung am Wärmetauscher mithilfe von Eissensoren, die minimale Veränderungen in einem elektromagnetischen Feld während der Eisbildung erkennen. Diese Sensoren, in Kombination mit Türsensoren und Umweltsensoren, sammeln kontinuierlich Daten über den Zustand des Kühlraums, einschließlich Temperatur, Feuchtigkeit, Türbewegungen und Eisbildung. Diese Daten werden von komplexen KI-Algorithmen analysiert, um die Energieeffizienz zu steigern, insbesondere in der Produktion und Lagerung von Fleischprodukten, wo die Betriebsbedingungen stark variieren.

Die Verwendung von künstlicher Intelligenz erhöht das Potenzial für Energieeinsparungen erheblich, da Umgebungsbedingungen wie Raumtemperatur, Feuchteintrag vorhergesagt und in die Abtau- und Kühlungsprozesse mit Photovoltaik-Überschuss und Spotpreise integriert werden können. Dies ermöglicht beispielsweise die Integration mit Energiemanagementsysteme, kostengünstige Abtauungen bei günstigen Bedingungen oder die Nutzung erneuerbarer Energien. Als Erweiterung für neue und bestehende Anlagen stellt eine intelligente Abtauung einen wesentlichen Bestandteil komplexerer Maßnahmen zur Verbesserung des Energieverbrauchs in der Fleischindustrie dar.

FDBS bringt Umweltbewusstsein und Effizienz in Einklang

Nachhaltigkeit ist heute in jeder Branche von größter Bedeutung, auch in der Fleischindustrie. Ein intelligentes Abtausystem trägt zur Nachhaltigkeit in der Fleischindustrie bei, indem sie den Energieverbrauch und die damit verbundenen CO₂-Emissionen erheblich reduziert, ohne die Produktqualität zu beeinträchtigen. Ein bemerkenswertes Beispiel für die Auswirkungen dieser Lösung zeigt sich bei dem Unternehmen Fleischer-Dienst Braunschweig eG – kurz FDBS.

FDBS ist ein mittelständisches Großhandelsunternehmen und beliefert im Umkreis von 250 km um Braunschweig rund 650 Fleischer-Fachgeschäfte mit sämtlichen Waren ihres Bedarfs. FDBS betreibt ein großes Lager- und Kühlzentrum, das in verschiedene Abschnitte unterteilt ist. Das Unternehmen verfügt über Trockenlagerbereiche für Produkte wie Gewürze, Marinaden und Verpackungsmaterialien. Zusätzlich gibt es spezielle Kühlräume für frische Fleischprodukte, die bei Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt gehalten werden, um die Qualität zu gewährleisten. Für Tiefkühlprodukte wie Geflügel und spezielle Fleischzubereitungen gibt es tiefgekühlte Lagerhäuser, in denen Temperaturen von -20 °C aufrechterhalten werden.

Dank intelligenter Abtausysteme und der KI-Integration zur Berücksichtigung von PV-Anlagen und der Nutzung von Kühlräumen als Kältespeicher erzielt FDBS beeindruckende Energieeinsparungen und kann somit Umweltbewusstsein und Effizienz in Einklang bringen. Dies senkt nicht nur die Betriebskosten, sondern trägt auch positiv zur Umwelt bei. Jens Löser, Geschäftsführer von FDBS, betont: „Nachhaltigkeit steht für uns bei FDBS im Mittelpunkt. Unsere Investitionen in Energieeffizienz, ein-

schließlich der Installation einer Photovoltaikanlage und der Partnerschaft mit Coldsense für die KI-gesteuerte Abtauung, verdeutlichen unseren Beitrag zum Umweltschutz. Die Ergebnisse sprechen für sich – wir sparen monatlich mehr als 10 000 Kilowattstunden ein und sind begeistert.“

Zusammenfassung

Die Energieeffizienz in der Fleischindustrie ist entscheidend, um die globalen Klimaziele zu erreichen und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Die KI-gesteuerte Abtauung von Kühlräumen, entwickelt von Coldsense Technologies GmbH, bietet eine innovative Lösung, um diese Herausforderung anzugehen. Durch präzise Eisdetektion und intelligente Steuerung ermöglicht sie erhebliche Energieeinsparungen, ohne die Produktqualität und Sicherheit zu beeinträchtigen. In einer Zeit, in der Nachhaltigkeit und Effizienz in jeder Branche von größter Bedeutung sind, ist diese Technologie ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Erreichung der CO₂-Neutralität bis 2045. Coldsense Technologies engagiert sich für eine nachhaltigere und effizientere Zukunft in der Fleischindustrie und trägt somit zur Verwirklichung dieser ehrgeizigen Ziele bei.



Dr.-Ing. David Burzynski

ist Mitgründer und Geschäftsführer der Coldsense Technologies GmbH. Der Maschinenbauingenieur hat in seiner Dissertation das Thema Vereisung behandelt, für die er im Jahr 2021 mit dem Airbus-Dissertationspreis ausgezeichnet wurde.

Anschrift des Verfassers

Dr.-Ing. David Burzynski, Coldsense Technologies GmbH,
Hermann-Blenk-Straße 37, 38108 Braunschweig,
david.burzynski@cold-sense.com