

Reduktion von Keimbelastungen

Betriebshygiene als wirksame Ursachenbekämpfung

Nach den „Allgemeinen Hygieneanforderungen“ (LMHV §3) dürfen Lebensmittel nur so hergestellt, behandelt oder in den Verkehr gebracht werden, dass sie bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind. Dazu legitimiert die LMHV nur Betriebsstätten, die die speziellen Anforderungskriterien im Anhang des Gesetzes erfüllen.

■ Nach den Erwägungsgründen zur Lebensmittelhygiene-Richtlinie 93/43 zielt die Lebensmittelüberwachung im Wesentlichen auf die Lebensmittelhygiene ab. In der Begründung zu § 3 LMHV wird dargelegt, dass „nachteilige Beeinflussung“ im Ergebnis gleichbedeutend mit der Definition für Lebensmittelhygiene in Artikel 2 der Richtlinie 93/43/EWG sei. Dort versteht man unter Lebensmittelhygiene „Alle Vorkehrungen und Maßnahmen, die notwendig sind, um ein unbedenkliches und genusstaugliches Lebensmittel zu gewährleisten.“

■ Diese Definition kann man im Grunde 1:1 auf den Begriff „Betriebshygiene“ übertragen. Nur richtet sich der Betrachtungshorizont bei der Betriebshygiene auf die Betriebsstätte als solches, betrifft also überwiegend Gebäude, Einrichtungen und Anlagen. Somit ließe sich der Begriff Betriebshygiene wie folgt definieren: Alle Vorkehrungen und Maßnahmen, die an Gebäude, Einrichtungen und Anlagen notwendig sind, um ein unbedenkliches und genusstaugliches Lebensmittel zu gewährleisten.

■ Bei den heute in Deutschland herrschenden Standards in der Ernährungsindustrie besteht kaum ein Zweifel, dass von der überwiegenden Mehrheit der Betriebe „unbedenkliche und genusstaugliche“ Lebensmittel hergestellt werden. Trotz allem aber hat in den letzten Jahren der Druck auf die Betriebe der Ernährungsindustrie, insbesondere der Fleischwarenindustrie hinsichtlich veränderter gesetzlicher Rahmenbedingungen, Zertifizierungen, Kosten und MHD-Verlängerungen, Produkthaftung und Rückverfolgbarkeit etc. stetig zugenommen, „Vorkehrungen und Maßnahmen“ zu treffen.

■ Als ureigenstes Interesse einer Betriebshygiene (unter gegebenen baulichen Bedingungen) muss also die Verringerung und Vermeidung „nachteiliger Beeinflussung“ (mikro)biologischer, chemischer und physikalischer Risikopotentiale sein, die von Gebäude, Einrichtungen und Anlagen ausgehen. Dabei ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Produkteigenschaften, der Wechselwirkungen verschiedener Parameter untereinander und vor allem der möglichen Folgeschäden der mikrobiologischen Gefährdung die größere Bedeutung zuzugestehen, insbesondere wenn man bedenkt, dass in Deutschland jedes Jahr über 200.000 Erkrankungen gemeldet werden, an deren Übertragung Lebensmittel direkt oder indirekt beteiligt sind.

■ Bei allen Maßnahmen und Vorkehrungen gilt es das Spannungsfeld zwischen Produkt und Produktionsbedingungen, Mitar-

beiter-, Unternehmens- und Verbraucherinteressen derart zu lösen, dass alle Anspruchsgruppen unter rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten optimal bedient werden.

■ Betrachtet man einen Produktionsbetrieb oder -bereich als eigenes System, so ergeben sich bei kybernetischer Betrachtung der Systemgrenzen schnell Hinweise darauf, wie Keime überhaupt ins Produktionsumfeld gelangen können. Auf der einen Seite ist die Kontakt- und Schmierkontamination zu nennen. Hier kann es durch Kontakt mit Bedarfsgegenständen (z.B. Schneidwerkzeuge, Verpackungen) und Einrichtungen, Personal sowie auch z.B. durch Flurfördermittel und Materialfluss-Kreuzwege zu Schmierkontamination und Keim-

verschleppung kommen. Auf der anderen Seite stellt sich die Luft als ein zentrales Element bei Verkeimungsprozessen dar; denn unabhängig davon,

- ▶ ob z.B. Staubpartikel oder Aerosole (Luft getragene Keime sind fast ausschließlich partikelgebunden) durch offene Fenster und Türen in den Betrieb oder aus einem unreinen Bereich in den Produktionsbereich gelangen,
- ▶ ob ein Keimeintrag über vorhandene raumlufttechnische Anlagen stattfindet (Zuluft-, Umluftgeräte, Heizaggregate etc. direkt als Quelle oder indirekt als Vehikel),
- ▶ ob ein Mitarbeiter Keime freisetzt, z.B. durch Husten oder Niesen,
- ▶ ob interne Keimherde die Ursache sind (verschimmelte Wände, verkeimte Ablagerungen von Pro-



Entkeimungsstation an einem Abfüller

duktresten, verkeimte Abwasser-rinnen und Abflüsse etc.) oder
▶ ob Oberflächen verkeimen, immer spielt das Medium Luft eine wesentliche Rolle in der Kontaminationskette.

■ Damit bietet sich mit der Fokussierung der Betriebsluftqualität ein sinnvoller Lösungsansatz zur Verbesserung der Betriebs-hygiene (Luftkeimgehalt als CCP). Bevor man allerdings zu Maß-nahmen kommt, die eine Verringe-rung des Luftkeimgehalts zum Ziel haben, muss jeweils die spe-zielle Situation vor Ort analysiert und bewertet werden. Eine sol-che umfassende Betriebsumfel-danalyse bietet die JUST IN AIR GmbH an, die sich als unabhän-giges Beratungs- und Planungs-unternehmen der AIR SOLUTION Unternehmensgruppe aus Bre-men dem Themenkomplex „Luft-management“ widmet.

■ Im Rahmen einer solchen hy-giene-klimatischen Betriebsum-feldanalyse werden Keimgehalte der Luft und relevanter Oberflä-chen bestimmt, Luftströmungs-verhältnisse (auch als Folge un-terschiedlicher Druckverhältnis-se), Luftfeuchte und -tempera-tur erfasst und aufgezeigt sowie raumluftechnische Anlagen und Zuluftsysteme untersucht und be-wertet. Daraus resultierend wer-den Maßnahmen zur Optimie-rung des Luftmanagements ab-geleitet und mit den Verantwor-lichen im Betrieb abgestimmt und umgesetzt. Ein Großteil dieser Empfehlungen kann erfahrungs-gemäß von den Betrieben mit re-lativ geringem Aufwand (techni-sche Modifikationen, Personalführung) selbst umgesetzt wer-den. Weitere Maßnahmen könn-en sein: Entfeuchtung oder Ent-staubung, Modifikation beste-hender Zuluftsysteme hinsichtlich Leistung und Qualität oder auch Maßnahmen zur Entkeimung von Luft und Oberflächen.

■ Über den Rahmen einer Be-triebsumfeldanalyse hinaus bie-tet die JUST IN AIR GmbH wei-tere Leistungen für den Bereich Luftmanagement:

- Erfassung und Bewertung be-stehender Betriebsteile
- Planungen für neue Betriebs-teile,
- Erarbeitung von Pflichtenhef-ten,
- Vorbereitung und Durchfüh-rung von Ausschreibungen,
- Baufortschrittskontrolle,
- Inbetriebnahme, Überwa-chung und Erfolgskontrolle.

Keimreduktion durch AS Kalt-Vernebelungs-technologie

■ Bei der AIR SOLUTION Kalt-Vernebelungstechnologie wird der umweltkonforme Flüssig-wirkstoff mit-tels hochfrequenter Ultraschall-schwingung in mikrofeinen Nebel überführt. Dabei wird eine Platine in mechanische Schwin-gungen versetzt, die in der dar-über befindlichen Flüssigkeit zur Bildung von Dampfblasen führt (Kavitation). Ohne thermische Einwirkung wird der so erzeug-te Dampf an die Umgebung ab-gegeben und durch einen ange-legten Luftstrom definierter Ge-schwindigkeit zum gewünschten Ausbringungsort transportiert. Das Größenspektrum der Wirk-stoffpartikel verschiebt sich zeit-abhängig von anfänglich 100-10 µm auf einen Bereich von 10-0,1 µm Partikelgröße.

■ Zum Vergleich: Die überwie-gende Zahl Bakterien hat die Form von Stäbchen, die nicht mehr als 1 µm breit und 5 µm lang sind. Viele Pseudomonaden ha-ben einen Durchmesser von 0,4 bis 0,7 µm und eine Länge von 2-3 µm. Der Durchmesser von Mikrokokken beträgt nur 0,5 µm. Un-ter den Mikroorganismen sind die Pilze wesentlich größer als Bak-terien. Luftgetragene Pilze sind entweder Sprosspilze (Hefen, 4-15µm) oder Schimmelpilze (Spo-ren 3-6 µm).

■ Ausgebracht in einem definier-ten Raum oder Luftstrom verteilt sich dieser natürliche Wirkstoff über einen gewissen Zeitverlauf gleichmäßig im Raum. Aufgrund

seiner geringen Teilchengröße verbleibt eine Wirkstoff-Frakti-on permanent in Schwebelage und verhält sich ebenso wie Luft ge-tragene Partikel. In Wechselwir-kung mit seiner nahezu unend-lich großen Oberfläche und der daraus resultierenden Reaktivität bekämpft der Wirkstoff den Keim schon in der Luft – also lange be-vor dieser den Weg auf ein geeig-netes Nährmedium (sprich: dem Produkt) finden kann. Auf der an-deren Seite verhalten sich größere Wirkstoffpartikel ebenso wie grö-ßere Mikroorganismen – sie sedi-mentieren in Abhängigkeit von Zeit und Luftbewegung. Somit wirkt das angewandte Verfahren auch auf Oberflächen, z.B. auf Bö-den oder Anlagen, an den Kühl-rippen eines Umluftkühlers oder an Wänden eines Kühlhauses. In gleicher Weise werden Luft getra-gene Keime, die von Mitarbeitern in den Produktionsbereich einge-bracht werden, bekämpft.

■ Vorteil dieser Technologie ist die Tatsache, dass sich der Wirk-stoff letztlich im unmittelbaren Umfeld unerwünschter Keime befindet (Luft + Oberfläche) und dort sein Werk verrichtet. Im Ge-gensatz dazu muss z.B. bei einer UV-C-Luftentkeimung der Keim hin zur Strahlungsquelle geführt werden. Eine mit UV-C entkeimte Luft wirkt sich nach der Bestrah-lung in nachfolgenden Bereichen nur noch Luft verdünnend aus, während die Kalt-Vernebelungs-

technologie nach der Ausbrin-gung im gesamten nachkommen-den System wirkt (Luft + Oberflä-che). Ebenso gibt es keine Schat-tenbildung wie bei Strahlungsan-wendungen. Neben seiner Wirk-samkeit ist ein weiterer wesentli-cher Pluspunkt des synergistisch wirkenden Wirkstoff dass es auch bei laufender Pro-duktion und in Anwesenheit von Mitarbeitern ausgebracht werden kann. Zahlreiche Gutachten und langjährige Praxisanwendungen belegen die Unbedenklichkeit und Verträglichkeit bei Mensch, Material und Produkt.

■ Das in so verbesserter Raum-luft produzierte Lebensmittel er-fährt eine qualitative sowie hygi-enische Absicherung. Aufgrund der äußerst geringen Ausbrin-gungsmengen sind Befürchtun-gen unbegründet, dass das Pro-dukt oder das sich im Raum be-findliche Personal einer nachteil-igen Beeinflussung ausgesetzt wird, da der Wirkstoff aus Kom-ponenten besteht, die für eine Verwendung in Lebensmitteln zugelassen sind. Die Gefahr, dass Wirkstoff im Produkt nachgewie-sen werden könnte, besteht nur theoretisch (z.B. bei unsachgemä-ßer Anwendung). Selbst in Tech-nikumsversuchen, bei denen fri-sches Hackfleisch direkt und mas-siv benebelt wurde, konnten bei anschließenden Labor-analysen keine Rückstände nachgewie-sen werden. Für Produkte, die in



Entkeimungsstation im Zuluftsystem

einer solchen modifizierten Atmosphäre produziert und verpackt wurden, besteht Deklarationsfreiheit.

■ Zusätzlich zur Möglichkeit diesen natürlichen Entkeimungswirkstoff per Kalt-Vernebelung auszubringen, kann das Mittel auch direkt zur Zwischendesinfektion von Oberflächen gesprüht werden, ohne dass danach ein Klarspülen notwendig wäre. Auch als Zusatz in Prozesswasser (Spül- oder Waschwasser) kann das Mittel eingesetzt werden (z.B. beim Waschen von Gemüse für Feinkostsalate).

Anwendungsbeispiele und Ansatzpunkte

1 Raumluftentkeimung

In Abhängigkeit von Zuluftmenge und -art werden bei einer Raumluftentkeimung bis zu 0,1g/cbm/h Wirkstoff ausgebracht. Damit kann ein kompletter Produktionsbereich mit Wirkstoff versorgt werden. Die Vernebler-Stationen können sowohl autark im Raum angebracht oder aber direkt in das Zuluftsystem integriert werden. Letztere Variante hat den Vorteil, dass der Wirkstoff auch an den oft schwer zugänglichen Oberflächen innerhalb der Zuluftkanäle wirkungsvoll Keime bekämpfen kann.

2 Reiferäume

Speziell in Reife- und Lagerräumen von Rohwurst- und Rohpökelfleischwaren und naturgereiftem Käse kann so der Eintrag von unerwünschten Fremdkeimen, insbesondere Schimmel vermieden werden. So reduziert sich das Kostenrisiko durch Fehlproduktionen und zusätzlichem Handling.

3 Packmittelvorentkeimung

Bei der Verpackung aller Art von Lebensmitteln bieten sich ebenfalls vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Durch eine Packmittelvorbehandlung können Risiken hinsichtlich Kosten, Reklamationen und Imageverlust vermindert und auf der anderen Seite MHDs und Pufferzeiten verlängert werden. So können z.B. vor Verschluss einer Verpackung Ober- und Unterfolien benebelt werden. Besonders durch elektrostatische Aufladung beim Abrollen der Folien werden Luft getragene Keime regelrecht angezogen. Aber auch bereits vorhandene Keime werden durch den Wirkstoff bekämpft. Auch vorgefertigte Becher und Schalen können vor dem Befüllen mit dem Wirkstoff-Nebel gespült werden (z.B. vor Befüllung einer Schale mit Feinkostsalaten, Käse oder frischem Hackfleisch). Gerade bei gestapelten Bechern und Schalen entsteht bei der Entsta-

pelung ein Unterdruck innerhalb des Behälters, wodurch Umgebungsluft eingesogen wird. Diesem Verkeimungsrisiko kann mit der Kalt-Vernebelungstechnologie wirkungsvoll begegnet werden.

4 Kühl- und Lagerräume

Auch in Kühl- und Lagerräumen, in denen sich offenes Produkt befindet (z.B. Fleischkühlhaus), kann eine unerwünschte Abtrocknung durch den Eintrag von zusätzlicher keimarmen Luftfeuchte und ohne thermische Belastung vermieden werden. Gleichzeitig kann aber auch einer Verkeimung und Keimverbreitung entgegen gewirkt werden. Das gilt sowohl für das im Raum befindliche Produkt als auch für Wände und Einrichtungen wie Regale usw. Besonders haben sich auch gerade in Kühlhäusern die dort befindlichen Umluftkühlgeräte immer wieder als Keimrisiko entpuppt. Diesem Umstand ist in aller Regel nur mit erhöhtem Reinigungsaufwand zu begegnen. Ein im Raum befindliches AS-Verneblermodul kann hier den Reinigungsaufwand erheblich reduzieren, in dem der ausgebrachte Wirkstoff durch die Umluft immer wieder auch an den Kühlrippen des Umluftkühlgerätes vorbei geführt wird und auch dort seine Wirkung entfalten kann.

5 Anlagen

Verschiedenste Anlagen können mit der AIR SOLUTION Technologie ausgestattet werden. Aufgrund der kompakten und flexiblen Technik ist auch eine Nachrüstung in der überwiegenden Zahl von Fällen jederzeit möglich. Grundsätzlich sollten die betreffenden Anlagen und Anlagenbereiche zur Raumvolumenverkleinerung und zum Schutz vor äußeren Einflüssen und Risikopotenzialen abgeschottet werden, z.B. durch Makrolon-Einhausung. Dieser abgesteckte Bereich wird dann mit wirkstoffvernebelter Luft beaufschlagt. Mit einer zusätzlichen Luftlanze kann der Wirkstoff auch gezielt

an eine relevante Oberfläche gebracht werden (z.B. in einen Becher). In der Art und Weise kann ein Produkt über die ganze Prozesslinie begleitet werden (z.B. Beaufschlagung von Mischern). Dabei ist eine permanente Vernebelung während des Prozesses oder aber eine Oberflächenentkeimung zwischen zwei Chargen möglich. Auch beim Verpacken von z.B. Hackfleischbällchen, Fischstücken oder geriebenem Käse über eine Mehrkopfwaage, kann das Produkt vor Rekontamination über Luft und Oberfläche geschützt werden. Weitere Ansatzpunkte sind Transportbänder und Steigförderer, Füller und Einleger, Trommel-schneider etc.

6 Transport

Auch beim Transport von offener Ware ist eine Applikation in LKWs und Containern möglich, um Keime und Oberflächen innerhalb des Laderaums effektiv zu bekämpfen.

Zusammenfassung

■ Grundsätzlich können bei Umsetzung der zuvor genannten Kriterien erreicht werden:

- Verlängerte MHD
- Geringere Desinfektionsaufwendungen
- Höhere Produktivität
- Weniger Rückläufe
- Geringere Ausfälle
- Dauerhafte Hygieneabsicherung



Luftbefeuchtung und Entkeimung im Schlachtkühlhaus

AIR SOLUTION GmbH
Europaallee 12
28309 Bremen
www.herr-der-keime.de