

Offizielles Organ des



# molkerei industrie

5

Mai 2026

IM HEFT  
AB SEITE  
22

TECHNIK | INGREDIENTS | VERPACKUNG | IT | LOGISTIK

[www.moproweb.de](http://www.moproweb.de)

dsm-firmenich

Von der Milch zum Meisterwerk:

## Es gibt nur einen Weg, der zu Exzellenz im Segment Käse führt

dsm-firmenich: ein Partner, ein Portfolio und einzigartige Unterstützung, um über den gesamten Käse-Lebenszyklus hinweg Möglichkeiten zu erschließen. Wenn Verbraucher große Anforderungen haben, wenden sich die Hersteller an einen Anbieter, der alles kann.

We bring progress to life

# Prozessumfeld und Luftmanagement

## Hygienische Lebensmittelsicherheit in der Käseherstellung



**Unser Autor:** Ralf Ohlmann, wissenschaftlicher Forschungsleiter des Just in Air Luft- & Hygienefachinstitut Bremen

**D**ie hygienische Absicherung in der Käseherstellung erfordert neben prozessseitigen Maßnahmen insbesondere eine geeignete gebäudetechnische

Auslegung sowie ein kontrolliertes Luftmanagement in den jeweiligen Hygienezonen. In erster Linie sind dabei die gebäudetechnischen Auslegungen, wie abgeschlossene

Bereiche und das bestehende Luftmanagement/Lüftungstechnik als aktives Prozessumfeld der Käseherstellung eine wesentlich zu berücksichtigende Grundlage.

Im Prozessumfeld gilt der Grundsatz „Kann ich innere Lasten, Klima & Luftströmungen im Prozessumfeld steuern, habe ich aktiven Einfluss auf die Produkt- und Umfeldhygiene“. Offene Bereiche und ein fehlendes Luftmanagement stellen in der Hygieneabsicherung z.B. eine schwer beherrschbare Größe dar, die durch eine angepasste Planung und prozessrelevante Auslegung jedoch einfach optimierbar ist. Bei kybernetischer Betrachtung des Prozessumfeldes in den verschiedenen Verarbeitungs-bereichen und Hygienezonen, werden bestehende Schwachstellen schnell sichtbar.

Als Beispiel ist der Prozessablauf von Hartkäse schematisch dargestellt (Abb. 2). Somit beginnt auch der Hygiene-kritische Bereich nach dem Salzbad mit dem Transport in den Reifebereich (2), geht über den Reifebereich (3) und Auspacken (4), bis zur Konfektionierung Rein (5). Um eine stabile Ausgangsbasis für ein reduziertes Schimmelrisiko im Rein-Bereich Konfektionieren, Schneiden und Verpacken vorliegen zu haben, sollten auch hygienische Grenzwerte den Anforderungen angepasst festgelegt werden.



Abb. 1: Das aktive Prozessumfeld in der Milchverarbeitung/Käserei

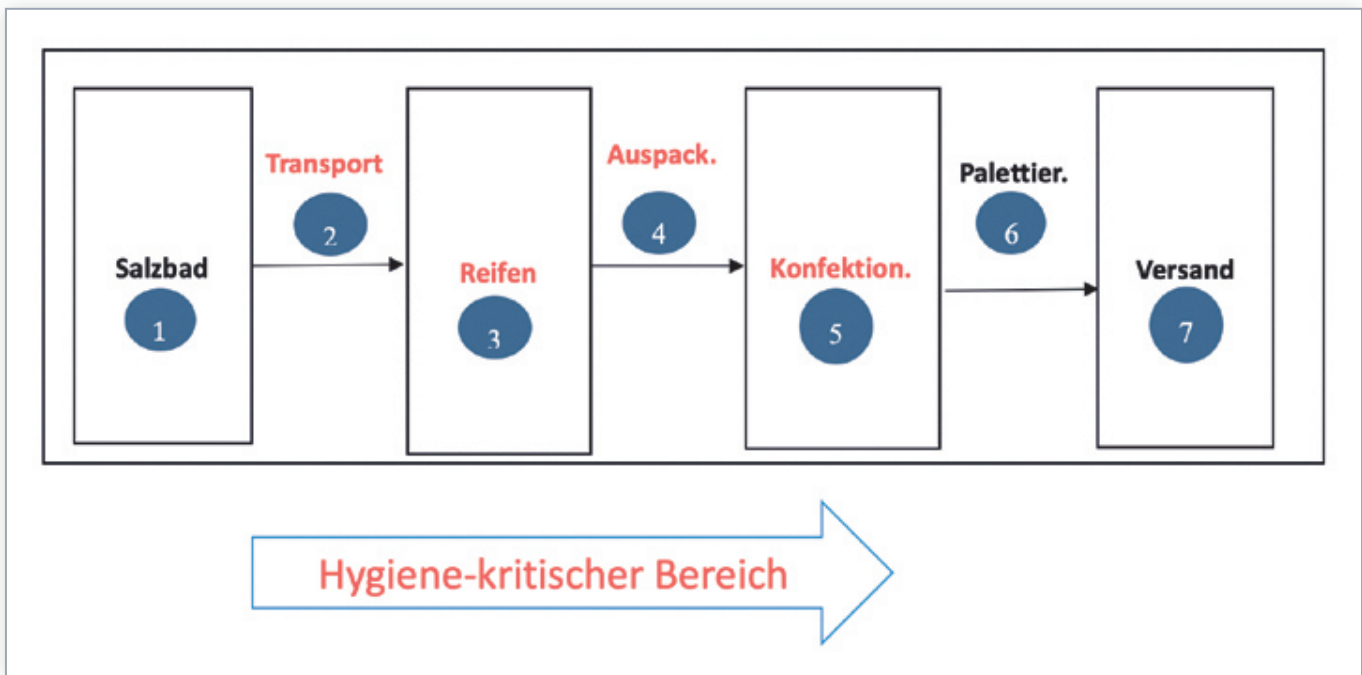


Abb. 2: Prozessablauf mit Darstellung der Hygiene-kritischen Bereiche in der Hartkäseherstellung

**Beispiele bei der Konfektionierung von Hartkäse**

- » Luftkeime auf Schimmel bezogen: < 20 KbE/m<sup>3</sup>
- » Oberflächenkeimbelastung auf Schimmel bezogen: < 5 KbE/25 cm<sup>2</sup>

Grenzwerte für GKZ sind oft nicht festgelegt da die Produkte Reifekulturen mit einbringen.

Mit einer gezielten Hygiene - Klimatischen Prozessumfeldanalyse nach Just in Air® als Clusteruntersuchung, auch in Anlehnung an IFS, lässt sich eine manifestierende hygienische Risikountersuchung durchführen, um mögliche Risiken schon im Vorfeld zu erkennen und geeignete Maßnahmen zu ergreifen, bevor Schaden entsteht.

Betrachtet man die einzelnen Prozessbereiche, wie die angrenzenden Bereiche als eigenes System, so ergeben sich bei analytischer Messdatenerfassung, schnell Hinweise darauf,

- » ob und wo hygienische Produktrisiken im Produktionsablauf auftreten
- » welchen Einfluss die vorliegenden Luftströmungen haben
- » wie mit geeigneten Maßnahmen hygienische, sowie klimatische Risiken schon bei der Entstehung lokal und wirtschaftlich minimiert werden
- » welche Maßnahmen als sofort, mittelfristig und langfristig zu einer deutlich erhöhten Lebensmittelsicherheit führen und sich Kosten nachhaltig senken lassen

ANZEIGE

**VORSICHT  
LEBENSMITTLERRÜCKRUF!**

**IN ZUKUNFT  
VERGANGENHEIT**

[www.justinair.com](http://www.justinair.com) **JUST IN AIR**

Dazu wird in den jeweiligen Betriebsbereichen eine Hygiene - Klimatische Prozessumfeldanalyse linear zum Prozessablauf durchgeführt.

**Methoden zur Clusteruntersuchung nach Just in Air im Prozessablauf**

- 1) Erfassung der Luftkeimbelastung  
Die Luftkeimbelastung hat einen indirekten Einfluss auf die Produkthygiene
- 2) Erfassung der Oberflächenkeimbelastung  
Die produktberührenden Oberflächen haben einen direkten Einfluss auf die Produkthygiene

- 3) Visualisierung der vorliegenden Luftströmungen zur Darstellung der Druckverhältnisse (auch als Indikator der Verschleppung innerer Lasten)
- 4) Erfassung der inneren Lasten (Feuchtigkeit & Wärme)
- 5) Aufnahme und Abgleich der bestehenden Lüftungstechnik zum Zeitpunkt der Messungen
- 6) Erfassung der entstehenden Staublasten an relevanten Positionen

**Messung der Luftkeimbelastungen**

**Messung der Oberflächenkeimbelastung**

**Visualisierung / Messung der Luftströmungsverhältnisse**

**Messung der Lufttemperatur und -feuchte (Langzeit)**

**Messung der Partikel / Staubbelastung in der Luft**

**Erfassung der Lüftungstechnik und inneren Luftführung**

Abb. 3: Hygiene - Klimatische Prozessumfeldanalyse nach Just in Air

Aus den Ergebnissen der immer zeitgleichen Datenerfassungen und der anschließenden fachlichen Interpretationen, liegt dann eine verlässliche IST Zustandsdarstellung vor, aus der sich gezielte Optimierungsmaßnahmen sicher ableiten lassen.

Aufbauend auf den Ergebnissen der Prozessumfeldanalyse, den internen Prozessvorgaben und Grenzwerten, lassen sich funktionale Lastenhefte für eine gezielte, wie wirtschaftliche Umsetzungsvorgabe erstellen, womit sich auch Informationsverluste verhindern lassen. Als einfache hygienische Ergänzung zu den Optimierungen des Luftmanagements im Prozessumfeld, bieten sich auch neue, nachhaltige Hygienetechnologien, wie z.B. das ESSAFE an.

Mit nachhaltigen Hygienetechnologien als Kaltvernebelung über geeignete Ausbringttechniken (Zweistoffdüsen), wird eine komplette Hygienisierung aller Oberflächen und der Raumluft in kurzer Zeit erreicht. Auch ist ein Nachspülen bei nachhaltigen Hygienetechnologien nicht notwendig und der behandelte Raum ist gleich nach der Anwendung wieder uneingeschränkt nutzbar.

Die hygienischen Verbesserungen sind sofort nach der Prozessumfeldoptimierung, oder dem Einsatz der nachhaltigen Hygienetechnologie im Prozessumfeld messbar und zeigen sich auch in einer stabilen bis ggf. verlängerten Haltbarkeit der Produkte.

ANZEIGE

SCHIMMEL !?!

IN ZUKUNFT  
VERGANGENHEIT

[www.justinair.com](http://www.justinair.com)

**Anwendung der nachhaltigen Hygienetechnologie im Raum Konfektionierung Rein (Schneiden und Verpacken) von Hartkäse**

Dazu wurde an definierten Positionen im Raum vor der Optimierung des Luft- und Hygienemanagement Proben gezogen und auch nach der Optimierung zum Vergleich. Die Ergebnisse der standardisierten Luftkeim- und Oberflächenkeimmessungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt.

**Zusammenfassung**

Durch eine vorherige Hygiene – Klimatische Aufnahme des Prozessumfeldes nach Just in Air® lassen sich die Produktionsabläufe transparent darstellen und zeigen mögliche Risikofaktoren, sowie Schwachstellen im Prozessumfeld auf. Anhand der Ergebnisse aus der Clusteruntersuchung können dann die notwendigen Optimierungsschritte wirtschaftlich, wie inhaltlich und zeitlich genau definiert werden. Darauf aufbauend werden funktionale Lastenhefte für die einzelnen Optimierungsbereiche erstellt, die eine zielgerichtete Umsetzung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten beschreiben. Mit dieser Vorgehensweise werden auch Informationsverluste sicher vermieden und die zu erwartenden Kosten verlässlich ermittelt. Als unterstützende Maßnahmen können nachhaltige Hygienetechnologien zum Einsatz kommen, womit auch sofort ein einfach umsetzbar verbesserter Hygieneschutz vorliegt. Somit können mit z.B. umgehendem Einsatz der nachhaltigen Hygienetechnologien und stufenweise umsetzbaren technischen Umbaumaßnahmen deutlich verbesserte Hygienewerte erzielt werden, die dauerhaft zur gewünschten Lebensmittelsicherheit beitragen

LUFTKEIMMESSUNG					
		VOR OPTIMIERUNG		NACH OPTIMIERUNG	
Messung	Messpunkt	GKZ	H+S	GKZ	H+S
		[KbE/m <sup>3</sup> ]	[KbE/m <sup>3</sup> ]	[KbE/m <sup>3</sup> ]	[KbE/m <sup>3</sup> ]
1	Raum Mitte	85	30	0	0

Tab. 1: Ergebnisdarstellung der Luftkeimmessung

OBERFLÄCHENKEIMMESSUNGEN					
		VOR OPTIMIERUNG		NACH OPTIMIERUNG	
Messung	Messpunkt	GKZ	H+S	GKZ	H+S
		[KbE/25cm <sup>2</sup> ]	[KbE/25cm <sup>2</sup> ]	[KbE/25cm <sup>2</sup> ]	[KbE/25cm <sup>2</sup> ]
1	Lamellen im Umluftkühler im Konfektionierbereich	44	47	0	2
2	Förderband 1	32	24	0	0
3	Einleger Slicer	25	19	0	0
4	Auslaufband Slicer	78	28	0	0
5	Auf dem Kabelkanal	271	98	9	6

Tab. 2: Ergebnisdarstellung der Oberflächenkeimmessungen