

FLEISCHEREI TECHNIK MEAT TECHNOLOGY

Ausstattung und Technologie für die Fleischbranche / Equipment and technology for the meat business

Brühwurst: Luft- & Hygienemanagement
Boiled sausage: Air & hygiene management

Neue Mühle als Zukunftsinvestition
New mill as future investment

Saubere Hände mit High-Speed-Trocknern
Clean hands with high-speed dryers

Teil 2: Pökeln ist nicht gleich pökeln
Part 2: Curing is not just curing



Wursttrennen 2.0 – schneller, präziser, hygienischer in der kommenden Saison



WT Maschinen mit komplett neuer
INOTEC Touch iT Bedienung.
Konstantschnittmodus für
gestückelte Ware (Currywurst
oder Suppeneinlage)



Präzises Schneiden auch
für doppelt geclippte
oder abgebundene Ware



INOTEC WT 99 iT
Wursttrennen in vollendeter
Form und Funktion.



In die *Luft* gehen

Ein angepasstes Luft- & Hygienemanagement im Bereich der Brühwurstherstellung erhöht die Lebensmittelsicherheit und spart Kosten.

1.0 Einleitung und Ausgangsvoraussetzungen

In den vergangenen Jahren hat der Druck auf die Betriebe der Fleischwirtschaft hinsichtlich veränderter gesetzlicher Rahmenbedingungen, Zertifizierungen, Produkthaftung und Rückverfolgbarkeit etc. Vorkehrungen und Maßnahmen zu treffen, weiter zugenommen. Aber auch die Anforderungen des Handels hinsichtlich Haltbarkeiten (MHD) oder nachweisbarer Hygienesicherheit (besonders pathogener Keime) ist aufgrund von Meldungen der jüngeren Vergangenheit (z. B. Listerien-Rückrufaktionen) drastisch gestiegen. Hier ist das hygienische Qualitätsmanagement des Betriebes durch die Notwendigkeit einer darauf abgestimmten und sicheren Betriebshygiene deutlich mehr gefordert. Auch steht durch den erhöhten Zeitbedarf für administrative Arbeiten zur Vorbereitung auf Audits die Zeit für Kontrollen im laufenden Betrieb nicht mehr ausreichend zur Verfügung. Das ureigenste Interesse der Betriebshygiene (unter gegebenen baulichen Bedingungen) muss also die Verringerung und Vermeidung nachteiliger Beeinflussung durch mikrobiologische, aber auch klima-

Into the *air*

Adapted air & hygiene management in the boiled sausage production sector is increasing food safety and cutting costs.

1.0 Introduction and initial requirements

In recent years, operations in the meat industry have come under increasing pressure to take precautions and measures with respect to changed legal frameworks, certification procedures, product liability legislation and traceability, etc. However, the requirements imposed by the industry for shelf life (use by dates) or verifiable hygiene safety (pathogenic bacteria in particular) have also increased significantly due to recent reports (e.g. Listeria recall campaign). Here, much higher demands are being placed on hygienic quality management of the operation due to the need for a coordinated and safe operational hygiene system. Also, the time for controls during ongoing operation is no longer adequate due to the increased time requirement for administrative work to prepare for audits. The main aim of operational

hygiene (under certain structural conditions) must therefore be to reduce and avoid the adverse impact caused by microbiological but also climatic risk potentials that emanate from buildings, equipment, systems, but also from personnel and the products themselves. At the same time, with due consideration for the respective product characteristics, but also the costs, the interactions between various parameters should be afforded special attention. The aim of all measures and precautions is to resolve the area of conflict between product and production conditions, employee, company and consumer interests in such a manner that the needs of all stakeholders are optimally fulfilled from the perspective of hygiene climate, economic and ecology. One concept combined under all these aspects is the air and hygiene management system, which is integrated in the direct environment of the individual process steps. The result is a reliable starting point for the acquisition of these highly-complex processes through a hygiene-climatic analysis and the subsequent representation of targeted optimisation implementations.

1.1 Process environment initial situation

Hardly any other environmental influence determines product quality or economic expenditure more than that of hygiene climate, such as structural conditions in the direct process environment. The negative side effects of an inadequate process environment/air management system include high bacterial loads, risk of cross-contamination, but also the poor discharge of internal loads (moisture, warmth, dusts etc.) and the resultant effects such as elevated bacterial loads,

Unkontrolliert austretende Schwaden im Produktionsprozess. / Vapours discharged in the production process in an uncontrolled manner.



tische Risikopotenziale sein, die von Gebäude, Einrichtungen, Anlagen, aber auch vom Personal und den Produkten selber ausgehen. Dabei ist, unter Berücksichtigung der jeweiligen Produkteigenschaften sowie der Kosten, den Wechselwirkungen verschiedener Parameter untereinander eine besonders große Bedeutung zuzugestehen.

Bei allen Maßnahmen und Vorkehrungen gilt es, das Spannungsfeld zwischen Produkt und Produktionsbedingungen, Mitarbeiter-, Unternehmens- und Verbraucherinteressen derart zu lösen, dass alle Anspruchsgruppen unter hygieneklimatischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten optimal bedient werden. Ein unter allen diesen Aspekten zusammengefasster Begriff ist das Luft- und Hygienemanagement, das im direkten Umfeld der einzelnen Prozessschritte eingebunden ist. Daraus ergibt sich ein sicherer Ansatzpunkt für die Erfassung dieser doch sehr komplexen Abläufe durch eine hygieneklimatische Analyse und der anschließenden Darstellung zielgerichteter Optimierungsmaßnahmen.

1.1 Ausgangslage im Prozessumfeld

Kaum ein anderer Umwelteinfluss bestimmt die Produktqua-



Vereisung am Kühlregister als Auswirkung von Feuchteverschleppungen. / Icing-up of the cooling coil as an effect of moisture carry over.

lität und die wirtschaftlichen Aufwendungen mehr als die hygieneklimatischen wie baulichen Gegebenheiten im direkten Prozessumfeld.

Negative Begleiterscheinungen eines unzulänglichen Prozessumfeldes bzw. Luftmanagements sind z. B. hohe Luftkeimbelastungen, Risiken einer Schmierkontamination, aber auch schlechte Abführung innerer Lasten (Feuchte, Wärme, Stäube etc.) und die daraus resultierenden Auswirkungen wie etwa zu hohe Keimbelastungen, Kondensation sowie erhöhte Energie- und Renovierungskosten. Fehlendes oder nicht ausgeglichenes Luftmanagement hat somit negative Auswirkungen auf Produktqualität, Betriebskosten, Personal und nicht zuletzt auf Renovierungsnotwendigkeiten.

Neben einem gezielten Luftmanagement ist auch die Energiesituation (Kühlen, Heizen) zu einem Kosteneinsparfaktor geworden. Hygienisch einwandfreie und konditionierte

condensation, increased energy and renovation costs. The absence of an air management system or an unbalanced system therefore have negative effects on product quality, operating costs, personnel and last but not least on the need for renovation. In addition to a purposeful air management system, the energy situation (cooling, heating) has become an appreciable cost saving factor. Perfectly hygienic and conditioned air can be recycled several times to generate energy saving potentials of up to 50%.

If we look at our own production operation or areas thereof, it soon becomes clear from a cybernetic consideration of the system limits, how bacteria can even enter the production environment at all (following thermal treatment), why the moisture loads are so high or how uncontrolled air flows can be converted into controlled ones. These coherent values can be used to reliably track

and remedy even temporary quality deviations. The optimisation concept developed for this purpose therefore includes all parameters such as

- Production logistics with production technology and building condition
- Process flows (e.g. boiling, cooling, packaging for boiled sausage)
- Process environment technology, such as cooling, aeration, cleaning / disinfection
- Employee behaviour and correlates these parameters with one another across-interfaces, also with the internal limit values

2.0 Analysis of hygiene & air management system

Here, the approach for the analysis/control of the hygiene climatic process environment should be viewed linearly to the process flow. At the same time, the focus is on the recurring hygienic product sensitivity which, in the case of boiled sausage products, is after the thermal process. (Protection against re-contamination, safeguarding best-before date) The focus on the air management/operational air quality and downstream process technology (cooling area, segregation, transport, packaging) provides a viable approach to improving the air and

Hygienemanagement Hygiene management

Luft etwa kann mehrfach anteilig wiederverwertet werden, wobei sich dann Energieeinsparungspotentiale von bis zu 50 % ergeben können.

Betrachtet man einen Produktionsbetrieb oder -bereich als eigenes System, so ergeben sich bei kybernetischer Betrachtung der Systemgrenzen schnell Hinweise darauf, wie z. B. Keime überhaupt ins Produktionsumfeld (nach der thermischen Behandlung) gelangen können, warum die Feuchtlasten so hoch sind oder wie unkontrollierte Luftströmungen in gesteuerte überführt werden können. Aufgrund dieser schlüssigen Werte lassen sich auch temporär auftretende Qualitätsabweichungen sicher nachvollziehen und abstellen. Im darauf abgestimmten Optimierungskonzept sind somit alle Einflussfaktoren wie

- Produktionslogistik mit Produktionstechnik und Gebäudebeschaffenheit
- Prozessabläufe, etwa Kochung, Kühlung oder Konfektionierung bei Brühwurst
- Prozessumfeldtechnik wie Kühlung, Lüftung, Reinigung /Desinfektion
- Mitarbeiterverhalten berücksichtigt und schnittstellenübergreifend auch mit den internen Grenzwerten miteinander in Korrelation gebracht.

2.0 Analyse des Luft- und Hygienemanagements

Hier ist der Ansatz zur Analyse/Kontrolle des hygieneklimatischen Prozessumfeldes linear zum Prozessablauf zu sehen. Dabei wird der Schwerpunkt auf die wiederkehrende hygienische Produktsensibilität gelegt, die bei Brühwurstprodukten nach dem thermischen Vorgang liegt. (Schutz vor Re-Kontamination, Absicherung MHD)

Es bietet sich mit der Fokussierung des Luftmanagements/der Betriebsluftqualität und der abfolgenden Prozesstechnik (Ausköhlbereich, Vereinzeln, Transportieren, Konfektionieren) ein sinnvoller Lösungsansatz zur Verbesserung des Luft- und Hygienemanagements. Bevor

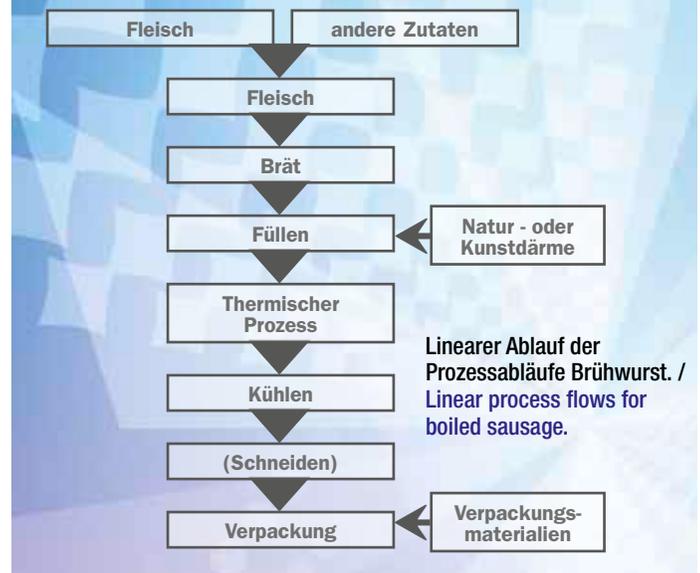
man allerdings zu Maßnahmen kommt, die auch eine nachhaltige Optimierung zum Ziel haben, muss jeweils die spezielle Situation vor Ort analysiert und bewertet werden. Um hier Aufschluss über den Ist-Zustand zu bekommen sowie einen detaillierten Maßnahmenplan zur sicheren und wirtschaftlichen Optimierung zu erstellen, müssen die Verursacher im laufenden Betriebsprozess lokalisiert werden.

Im Rahmen einer hygieneklimatischen Betriebsumfeldanalyse sollten Keimgehalte der Luft und relevanter Oberflächen bestimmt, Luftströmungsverhältnisse (auch als Folge unterschiedlicher Druckverhältnisse), Luftfeuchte und -temperatur erfasst und aufgezeigt, sowie raumlufttechnische Anlagen und Zuluftsysteme untersucht und bewertet werden. Daraus werden Maßnahmen zur Optimierung des Luftmanagements abgeleitet. Hier sind viele Optimierungsansätze schon durch interne Ressourcen zu realisieren, wozu aber genaue Arbeitsanweisungen die Grundlage sind, die sich aus den Ergebnissen der Betriebsumfeldanalyse ergeben. Externe Optimierungen werden durch die Erstellung funktionaler Lastenhefte budgetierbar und durch die genaue Vorgabe der Produktanforderungen preislich transparent für den Auftraggeber.

3.0 Optimierung durch funktionale Lastenhefte

Nach Abschluss der hygieneklimatischen Prozessumfelddatenerfassung können aus den Ergebnissen Optimierungsmaßnahmen abgeleitet werden, die im Einklang mit internen Anforderungen und Grenzwerten abgestimmt sind. Hierbei ist das Prozessumfeld den Anforderungen des Produktes folgend auszulegen – grundsätzlich nach dem Motto: „So viel wie nötig, so wenig wie möglich.“

Aus den Daten lassen sich funktionale Lastenhefte für Technik und Technologie erstellen, die bei der anschließenden Opti-



hygiene management system. However, before measures for sustained optimisation are devised, the special situation on-site must be analysed and assessed. To draw conclusions about the actual status and also create a detailed action plan for reliable and cost-effective optimisation, the initiators in the operating process must be localised.

As part of a hygiene climatic operating environment analysis, bacterial contents of the air and relevant surfaces should be determined, air flow conditions (caused by differing pressure ratios), air humidity and temperature should be recorded and indicated, and ambient air systems and supply air systems should be examined and evaluated. Measures for optimising air management are derived therefrom. Numerous optimisation approaches can be realised only with internal resources, although precise working instructions created from the results of the operating environment analysis form the basis. External optimisations can be budgeted by creating functional specifications and made transparent for the customer in terms of cost through the precise specification of product requirements.

3.0 Optimisation through functional specifications

On completion of the hygiene climatic process environment data recording, the results can be used to devise reliable op-



Visualisierung der Luftströmungsverhältnisse. / Visualising the air flow conditions.

timisation measures that are harmonised with internal requirements and limit values. At the same time, the process environment must be rated to meet the requirements of the product as follows – essentially true to the motto „as much as necessary, as little as possible“. The data can be used to create functional specifications for systems and technology, which represent the central concept for the subsequent process optimisation and which draw a direct price comparability in the case of external quotations. The specifications are then, structured according to priorities, implemented gradually or cohesively.

Further approaches of an optimised hygienic and climatic process environment also include:

- Possible cost savings with energy resources (cooling, heat)
- Representation of a transparent process flow (HACCP)
- Preparation of audits with master plan

mierung den roten Faden der Prozessoptimierung darstellen und bei externen Angeboten eine direkte Preisvergleichbarkeit herstellen.

Die Lastenhefte werden dann, strukturiert nach Prioritäten zugeordnet, stufenweise oder zusammenhängend umgesetzt. Weitere Ansätze eines optimierten hygienischen und klimatischen Prozessumfeldes sind auch:

- Mögliche Kosteneinsparungen energetischer Ressourcen (Kühlung, Wärme)
- Darstellung eines transparenteren Prozessablaufes getreu HACCP
- Vorbereitung auf Audits mit Masterplan

1. Unterbindung unerwünschter Luftströmungen

Dazu können Barrieren in Gestalt miteinander verriegelter Schnellauftore, der Austausch von Schwingtüren, eine gezielte Einbringung von Frischluft (Überdruck), der Einsatz von Transportlüftern oder heruntergezogene Deckenzüge dienlich sein.

2. Verbesserung der Lufthygiene durch

- Einbringung von gefilterter Luft und gezielter Luftsteuerung sowie ursächliche Verhinderung eines Keimaufbaus in den relevanten Bereichen.
- Verhinderung von lang anhaltender, hoher Luftfeuchte und Wärmebelastungen
- Ausreichende physikalische Luftabfilterung.

Zum Vergleich: Die überwiegende Zahl der Bakterien hat die Form von Stäbchen, die nicht mehr als 1 µm breit und 5 µm lang sind. Viele Pseudomonaden haben einen Durchmesser von 0,4 bis 0,7 µm und eine Länge von 2 bis 3 µm. Der Durchmesser von Mikrokokken beträgt nur 0,5 µm.

Unter den Mikroorganismen sind Pilze wesentlich größer als Bakterien. Luftgetragene Pilze sind entweder Sprosspilze (Hefen 4 bis 15 µm) oder Schimmelpilze (Sporen 3 bis 6 µm).

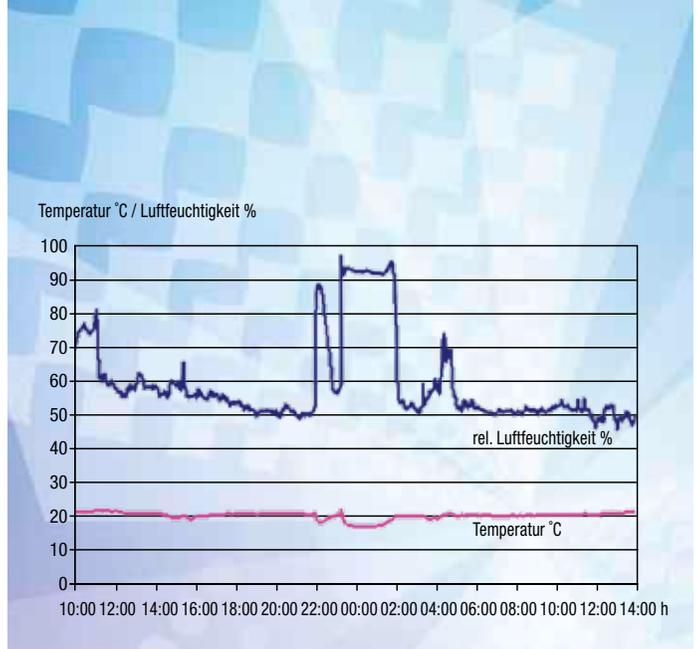
3. Nutzung vorliegender Energien

Wenn die Luft einen den Anforderungen des Produktes entsprechenden Stand erfüllt, kann diese auch im Umluftbetrieb genutzt werden, womit sich ein nicht zu unterschätzendes Einsparpotenzial erzielen lässt. In gekühlten Bereichen liegt ein besonders großes Kosteneinsparpotenzial. Zur Nutzung dieser Ressourcen müssen jedoch hygienische und klimatische Parameter erfüllt werden. Ein Beispiel ist die Energieberechnung aus Luft und Wasser.

Luft:

0,002 kW ergeben sich bei Ausgang $T_1 = 20^\circ\text{C}$ auf Einstellwert $T_2 = 25^\circ\text{C}$ pro $1 \text{ m}^3/\text{h}$.

Diese Kenngröße ist für den Energiezufuhr über WRG als Grundlage zu nehmen. Zusätzlich ist auch die Wärmezufuhr über z. B. Reinigungs-/Sterilisationsvorgänge zu berücksichtigen.



Darstellung des Verlaufes von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. / Representation of the temperature and air humidity curve.

1. Suppression of unwanted air flows

This can be achieved by means of barriers in the form of interlocked high-speed doors, replacement of swinging doors, targeted introduction of fresh air (overpressure), use of transport fans or lowered coverings.

2. Improved air hygiene through

- Introduction of filtered air and targeted air routing and prevention of the bacterial development in relevant areas.
- Prevention of sustained high air humidity and heat loads.
- Physical air filtering.

As a comparison: Most bacteria are shaped like rods that are no more than 1 µm wide and 5 µm long. Many pseudomonas have a diameter of 0.4 to 0.7 µm and a length of

2 to 3 µm. The diameter of micrococci is 0.05 µm. Among the micro-organisms, fungi are much larger than bacteria. Air-borne fungi are yeasts (4 to 15 µm) or spores (3 to 6 µm).

3. Use of existing energies

If the air conforms to a quality that meets the product requirements, it can also be recirculated, which achieves an enormous savings potential. A high cost savings potential exists especially in cooled areas. To use these resources, however, hygiene and climatic parameters must be fulfilled, e. g. the energy calculation from air and water.

Air:

0.002 kW of air ensues at an initial $T_1 = 20^\circ\text{C}$ at setpoint $T_2 = 25^\circ\text{C}$ per $1 \text{ m}^3/\text{h}$.

sichtigen, die auch in die thermische Nutzung integriert werden kann.

Wasser:

5,715 kW ergeben sich bei Ausgang $T_1 = 20^\circ\text{C}$ auf Einstellwert $T_2 = 25^\circ\text{C}$ pro $1 \text{ m}^3/\text{h}$. Ein zu berücksichtigender Faktor ist auch die spezifische Dichte bei unterschiedlichen Temperaturen.

4.0 Erfolgskontrolle

Nach der Durchführung umfeldverbessernder Maßnahmen können an den vorher genommenen Messpunkten Veränderungen direkt erfasst und bewertet werden. Eine unmittelbare Vergleichbarkeit ist sowohl in der Produktqualität als auch in der erhöhten hygienischen Lebensmittelsicherheit umgehend vorliegend. Durch Abstimmung der Maßnahmen lassen sich zusätzlich zur hygieneklimatischen Optimierung auch langfristige Prozesskosten reduzieren. Selbst bauliche Sanierungsnotwendigkeiten lassen sich nach der Optimierung in deutlich längeren Abständen veranschlagen.

Zusammenfassung

Durch eine hygieneklimatische Aufnahme des Prozessumfeldes mit anschließender Ausarbeitung der funktionalen Lastenhefte lassen sich die Produktionsabläufe transparent darstellen und tragen durch die abgestimmten Maßnahmen der Optimierung zur erhöhten Lebensmittelsicherheit und Reduzierung der Prozesskosten bei. In allen Bereichen der Produktion, von der Rezepturzusammenstellung bis hin zur Personalqualifikation, sind die Einsparpotentiale weitgehend ausgereizt, aber im Prozessumfeld ist noch einiges möglich.

www.justinair.com

Ralf Ohlmann
Geschäftsführer
Just in Air® GmbH
28832 Achim

This parameter is to be taken as the basis for the energy supply via heat recovery. In addition, the heat supply via cleaning/sterilisation processes for example, which can also be integrated for thermal use, must be considered.

Water:

5.715 kW of air ensues at an initial $T_1=20^\circ\text{C}$ at setpoint $T_2=25^\circ\text{C}$ per $1 \text{ m}^3/\text{h}$.

A factor to be considered is also the specific density at various temperatures.

4.0 Success control

Following the implementation of environment-improving measures, changes at the previously taken measuring points can be directly recorded and evaluated. Direct comparability exists both in product quality and in the improved hygienic food safety.

Besides the hygiene climatic optimisation, long-term process costs can also be reduced by coordinating the measures. Even structural renovation needs can be assessed at much longer intervals following optimisation.

Summary

Through a hygiene climatic recording of the process environment followed by creating the functional specifications, the product flows can be shown in a transparent manner and, through the coordinated optimisation measures, help improve food safety and cut process costs. In all areas of production, from formula composition through to personnel qualification, the savings potentials are largely exhausted, but a couple of reserves exists in the process environment.

www.justinair.com

Ralf Ohlmann
Managing Director
Just in Air® GmbH
28832 Achim