



Offizielles Organ des



molkerei industrie

TECHNIK | INGREDIENTS | VERPACKUNG | IT | LOGISTIK

www.moproweb.de

Vega™
wird
Vertera®

Vertera® Für Pflanzen- liebhaber entwickelt

Als Novonesis können wir Ihnen jetzt noch mehr Biosolutions für pflanzliche Lebensmittel und Getränke anbieten, und zwar unter unserer neuen Dachmarke Vertera®. Die Umstellung unserer ehemaligen Marke Vega™ auf Vertera® erfolgt ab März 2025.

Erfahren Sie mehr auf Seite 10.

CHR. HANSEN

novozymes

novonesis

novonesis



Desinfektion natürlich vegan

Neue Hygienetechnologie aus Pflanzensubstanzen mit Breitbandwirkung



Unsere Autoren:
*Ralf Ohlmann, Wissenschaftlicher Forschungsleiter
des Just in Air Luft- & Hygienefachinstitut Bremen*

Die Aufgabenstellungen einer sicheren, wie einfach umzusetzenden Produkthygiene werden in der Milchverarbeitung, aber auch in allen anderen Bereichen der Lebensmittelherstellung immer wichtiger. Regulatorische Einschränkungen zu chemischen Desinfektionsmitteln, aber auch die eng gefassten Meldepflichten bei positiven Betriebskontrollen mit pathogenen Keimen, führen zu steigenden Herausforderungen in der Milchwirtschaft. Weiter sind der zunehmende Fachkräftemangel, wie auch das Streben nach der Optimierung/Automatisierung von Desinfektionsvorgängen zu berücksichtigen.

EU – Forschungsprojekt

Mit dem Ziel der Nachhaltigkeit und einem hohen Automatisierungsgrad in der hygienischen Produktabsicherung, wurde 2020 im Auftrag und durch Förderung der Europäischen Union mit EFRE-Mitteln ein Forschungsprojekt zur Entwicklung nachhaltiger Hygienetechnologien durch



**Forscherteam (v.l.): Ralf Ohlmann, Matthias Ullrich
und Doktorand James Ziehma**

das Just in Air Luft- & Hygienefachinstitut mit der Constructor University zu Bremen durchgeführt.

Nachhaltige Hygienetechnologien zur natürlichen Desinfektion

Eine nachhaltige Hygienetechnologie basiert auf sich natürlich bilden-

den Inhaltsstoffen (z.B. organische Säuren, bioaktive Systemfraktionen), welche auch in vielen Lebensmitteln vorkommen. Diese liegen z.B. auch in Form der Milchsäure vor.

Somit sind die Inhaltsstoffe bei nachhaltigen Hygienetechnologien überwiegend naturidentisch und aus nachwachsenden Rohstoffen zu gewinnen.



Natürliche Substanzen sind in der angewandten Hygiene wesentlich effektiver und weisen weniger Schadschöpfung (in Herstellung, Verwendung und Entsorgung) auf als umweltschädliche chemische Desinfektionsstoffe, da diese sich über viele Millionen Jahre bis zur Perfektion in den Pflanzen entwickeln konnten

Pflanzenabfälle als natürliche Rohstofflieferanten

Grundlage der nachhaltigen Hygienetechnologie ist die Verwendung/Verwertung von Abfallprodukten aus der Früchte- & Gemüseverarbeitung, womit eine zusätzliche Wertschöpfung aus nachwachsenden Rohstoffen erzielt wird.

Rohstoffe als natürliche Ressource sind z.B. Kaffeeabfälle, die in den Ursprungsländern pro Jahr mit über

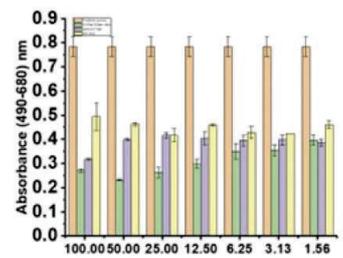
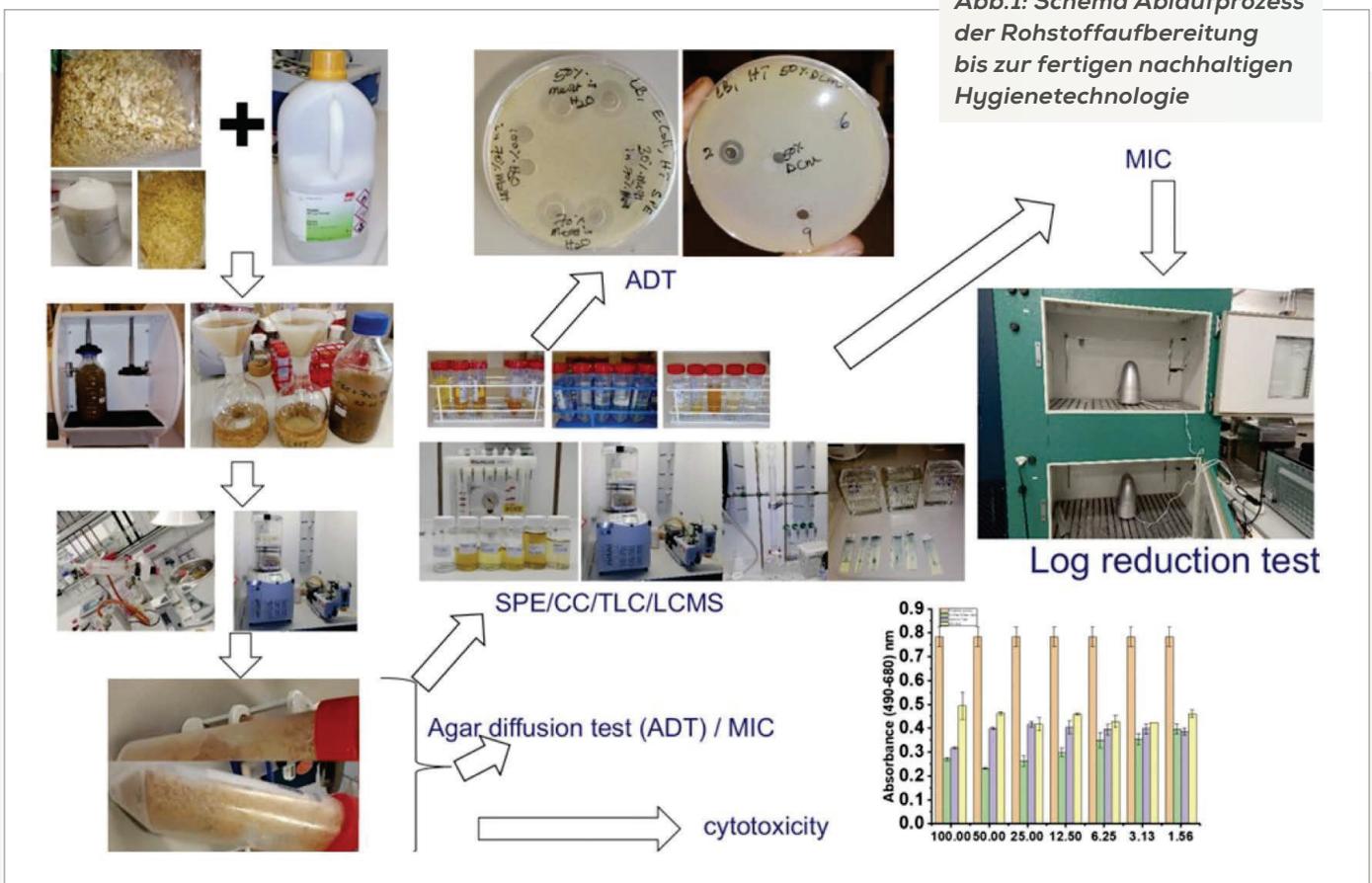
Advertising

SCHIMMEL !?!
IN ZUKUNFT
VERGANGENHEIT
www.justinair.com **JUSTAIR**

40.000 t anfallen. Aber auch Hopfenmaische, oder anfallendes Brüdenkondensat ist als Abfallprodukt beim Bierbrauen in großen Mengen verfügbar.

Eine Vielzahl von Pflanzen stellen Stoffe mit antibakterieller, fungizider oder antiviraler Wirkung her, die der Pflanze zum Schutz vor Keimen dient. Dazu hat die Pflanze, je nachdem wo sie wächst und welchen Mikroorganismen sie standhalten muss, spezielle Abwehrsubstanzen gegen Schadmikroorganismen entwickelt. Somit finden wir in unterschiedlichen Pflanzen diverse bioaktive Substanzen gegen Keime, wie Bakterien, Schimmel, Hefen, aber auch Viren. Substanzen, die für diese Wirkung in den Pflanzen verantwortlich sind, sind überwiegend die Chlorogensäuren (Vorkommen z.B. in Kaffee), die statistisch auch in einer Menge von etwa 1g pro Tag von einem erwachsenen Durchschnittsdeutschen aufgenommen werden.

Abb.1: Schema Ablaufprozess der Rohstoffaufbereitung bis zur fertigen nachhaltigen Hygienetechnologie





Besonders die Substanzklasse der Polyphenole besitzt ein erhebliches antimikrobielles Potenzial.

Nach Festlegung der optimalen Einsatzpflanzenextrakte und der physikalischen Aufarbeitung zur Wasserlöslichkeit (die meisten Pflanzenextrakte sind hydrophob), werden die konzentrierten Extrakte in Wasser als Trägerstoff eingemischt, damit eine Anwendung auch gesteuert automatisiert (z.B. über eine Kaltvernebelung) durchgeführt werden kann. Dazu werden die in den Pflanzen systemisch eingebetteten bioaktiven Phytoextrakte über ein standardisierte Exktaktionsverfahren isoliert und danach mittels einem speziellen Solubilisationsverfahren wasserlöslich aufbereitet. Dieser der Natur entsprechende, langwierige Prozess, wurde im Labor ohne eine biaktive Reduktion zeitlich beschleunigt und erfolgreich stabilisiert. Hierzu kamen bewährte Verfahren, wie neu entwickelte als Stufenabfolge zum Einsatz, wie in dem Projektschema in Abbildung 1 dargestellt.

Das erfolgreiche Aufarbeitungsverfahren der Pflanzeninhaltsstoffe aus dem Labor, wurde anschließend über ein entsprechendes scale up in den Industriemaßstab überführt.

Wirksamkeit nachhaltiger Hygienetechnologien

Aufgrund der inhaltlichen Zusammensetzung und der physikalisch unterstützten Wirkweise der nachhaltigen Hygienetechnologie, werden Mikroorganismen (Bakterien, Hefen, Schimmel), wie auch spezielle Viren, sicher eliminiert und eine mögliche Resistenzbildung ausgeschlossen. Die hygienische Effektivität der abgestimmten Wirkstoffmischung wurde im quantitativen Suspensionsversuch in Anlehnung an DIN/EN 13823 mit Belastung (0,05 % Hefeextrakt), so-

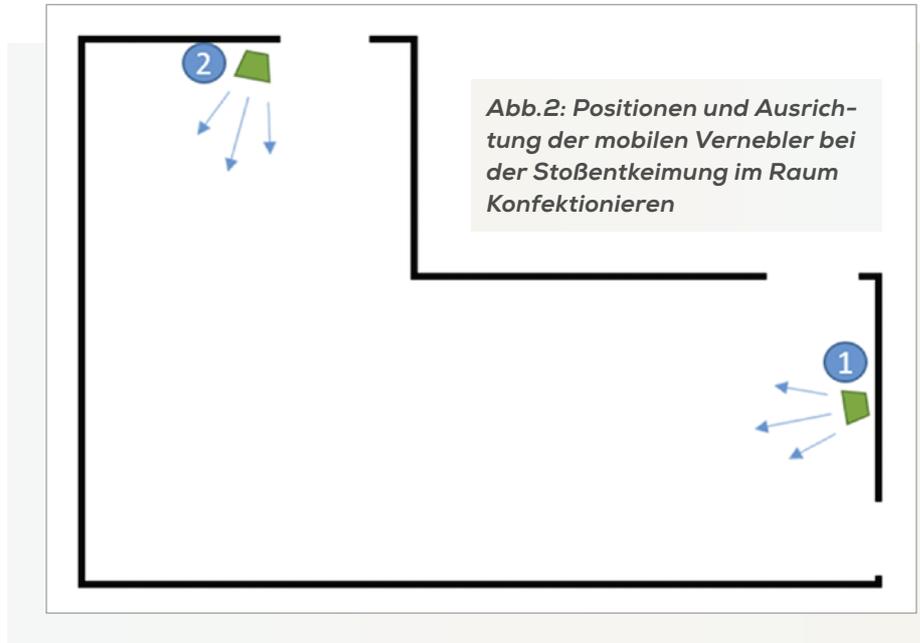


Abb.2: Positionen und Ausrichtung der mobilen Vernebler bei der Stoßentkeimung im Raum Konfektionieren

wie im quantitativen Suspensionstest (Bakterien, Hefen und Schimmel) in Anlehnung an die Methoden zur VAH-Zertifizierung chemischer Desinfektionsverfahren (Standardmethode 9) mit 11 lebensmittelrelevanten Keimspezies durchgeführt.

bei 11 getesteten Stämmen der Spezies Bakterien, Schimmel und Hefen nachgewiesen werden.

Umsetzung in die tägliche Praxis

Die nachhaltige Hygienetechnologie wurde vom Innovationsumsetzungspartner Stadler Luftklima Mitte 2024 als Biozid unter der Produktbezeichnung ES-safe mit der Registriernummer N-114216 zugelassen. Aufgrund der natürlichen Inhaltsstoffe wurde das nachhaltige Hygieneverfahren ES-safe auch in der ökologischen Betriebsmittelliste FiBl aufgenommen.

Vorteile beim Einsatz der nachhaltigen Hygienetechnologie sind die einfache, wie deklarationsfreie Anwendung, komplette Erreichbarkeit aller Oberflächen und der Raumluft durch Vernebelung, Möglichkeit der Automatisierung und Integration in das bestehende Luftmanagement, die humantoxikologische Unbedenklichkeit und die gute Materialverträglichkeit (geringe Korrosionseigenschaft), wie eine Umweltneutralität, womit eine ökologische Alternative zu umweltbelastenden chemischen Desinfektionsmitteln und aufwendigen

Advertising

NACHHALTIGE ENTKEIMUNG

ES-safe

- Natürlich
- Effektiv
- Umweltkonform
- Automatisierbar
- Materialverträglich

WWW.STADLER-GMBH.DE

Dabei konnte eine komplette Keimeliminierung (logarithmische Reduktion („Zehnerpotenzen“) in der Größenordnung von mind. 5) nach kurzer Zeit



Desinfektionsverfahren (Einschäumen und Abspülen) vorliegt.

Da nachhaltige Hygienetechnologien als fertige Gebrauchsmischungen vorliegen, sind auch Unfälle im Umgang, wie auch mögliche Anwendungsfehler ausgeschlossen, was die hygienische Prozessumfeld- und Lebensmittelhygiene deutlich sicherer macht. Neben den zuvor aufgeführten Einsatzparametern, sind besonders die zeitlichen Aufwendungen (z.B. Desinfektionsdauer), wie auch die während der Desinfektionsanwendungen mit chemischen Desinfektionsmitteln erzeugten Feuchte-lasten ein wichtiges Kriterium.

Eine länger anhaltende hohe Luftfeuchte (über 85 % rel. Luftfeuchte) wie bei der klassischen Einschäum-/Abspüldesinfektion, ist die Grundlage von unerwünschter Kondensatbildung an Gebäudeteilen, was auch zu einer erhöhten Aktivität der Mikrobiologie (z.B. Listerien), wie auch zu Bauschäden führen kann.

Die Durchführung der Hygienisierung mit der nachhaltigen Hygienetechnologie, kann dabei als einfache Vernebelanwendung über eine Zweistoffdüsenteknik in zwei Schritten einzeln, oder zusammenhängend erfolgen.

1 Stoßentkeimung: Anwendung als Ersatz der klassischen Einschäum-/ Nachspüldesinfektion mit chemischen Desinfektionsmitteln und, oder als zusätzliche Gesamtraumdesinfektion am Wochenende.

Wirkstoffeinsatz ES-safe ca. 20 ml/m³ umbauter Raum

2 Unterhaltshygienisierung: Gezielte Anwendung zur kontinuierlichen Hygieneabsicherung auch während der Produktionszeit.

Wirkstoffeinsatz ES-safe ca. 0,2 ml/m³/h auf die Zu-, oder Raumluft

Integration in die Prozessabläufe der Betriebsdesinfektion

Zur Darstellung der breitgefächerten Einsatzmöglichkeiten, wurde in verschiedenen Bereichen der Käserei Vergleichsteste zwischen der klassischen Hygieneanwendung mit Desinfektionschemie (Einschäumen & Abspülen) A und der Vernebelung der nachhaltigen Hygienetechnologie ES-safe über mobile Verneblereinheiten B als Stoßentkeimung durchgeführt.

B Stoßentkeimung im Raum Konfektionieren (Aufschneiden & Verpacken)

Es erfolgte eine Aufstellung von insgesamt 2 mobilen Zweistoffdüsen - Verneblereinheiten im Testraum Verpackung.

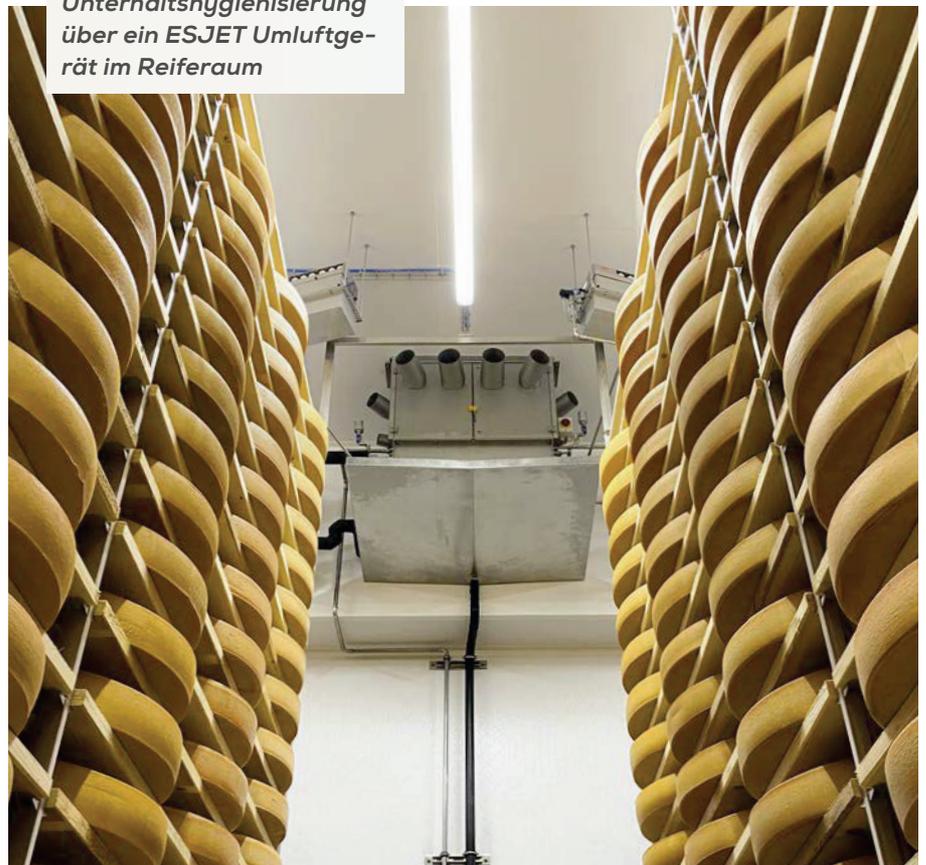
Der Raum und die Einbauten waren grob vorgereinigt, jedoch nicht desinfiziert.

Durch die feine und gleichmäßige Ausbringung der nachhaltigen Hygienetechnologie über einen Feinvernebelung, erfolgte schon nach kurzer Zeit eine komplette Erreichung der Raumluft, wie sämtlicher Oberflächen im Raum. Der Raum war schon nach 55 Minuten Desinfektionszeit wieder einsatzbereit.

Methoden und Ergebnisse

Im Raum Verpackung, Konfektionieren wurden Oberflächenkeimmessungen in Form von Abklatschproben auf den produktberührenden Oberflächen, sowie der Einbauten-Peripherie (Kabelkanal, Rohrleitung), als auch Luftkeimmessungen vor und nach dem Einsatz mit ES-safe genommen.

Unterhaltshygienisierung über ein ESJET Umluftgerät im Reiferaum



Ein Abspülen der nachhaltigen Hygienetechnologie nach der Desinfektionsanwendung ist nicht notwendig. Ein zusätzlicher Feuchteintrag, der bei einem standardmäßigen Desinfektionsvorgang (Einschäumen und Abspülen) entsteht, wird dadurch vermieden.

Dieser positive Effekt zeigt sich besonders in gekühlten Verarbeitungsbereichen, weil über die geringere Wasseraufnahmefähigkeit der kühlen Luft und der erhöhten Kondensatneigung der Oberflächen, die Feuchtigkeit nicht ausreichend(schnell) aus dem Raum abgeführt werden kann.

Bei der standardmäßigen Desinfektion als chemisches Einschäum- und Nachspülverfahren, ist ein deutlicher Anstieg der Luftfeuchte über den Grenzwert (maximale Raumluftfeuchte) vorliegend und die Luftfeuchte bleibt

Advertising



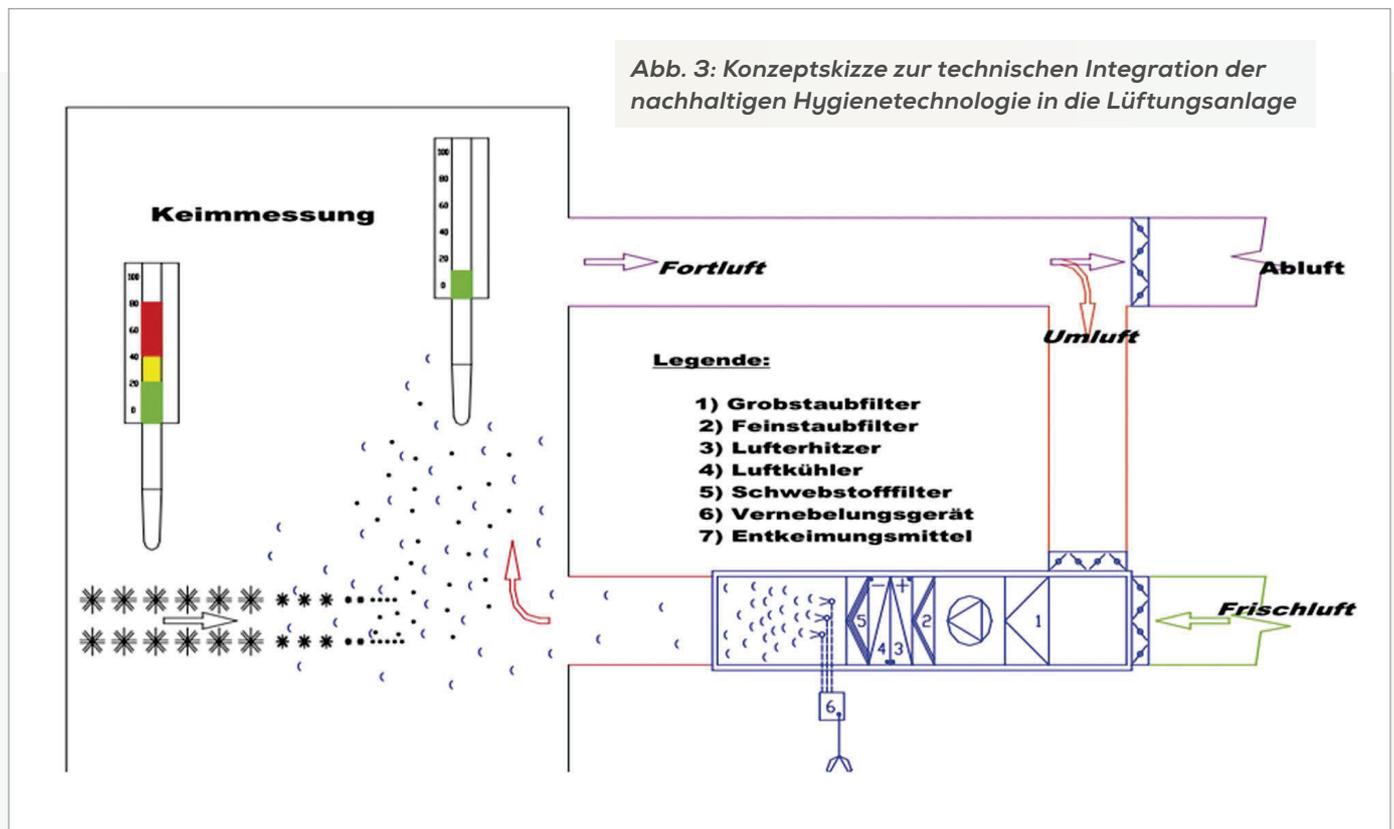
auch über einen langen Zeitraum oberhalb des Grenzwertes bestehen, was auch zu Kondensatbildung führt.

Da nach der Desinfektionsanwendung mit der nachhaltigen Hygienetechnologie mit ES-safe nicht mit sauberem Trinkwasser nachgespült werden muss, ist ein Anstieg der Luftfeuchte nur sehr gering und senkt sich gleich nach der Vernebelung wieder auf den Normalwert ab. Weiterhin wird Wasser eingespart und auch das Abwasser wird nicht mit chemischen Desinfektionsmittelfrachten belastet.

Unterhaltshygienisierung im Reiferaum

Im Reiferaum für natur gereiften Hartkäse, wurde eine dauerhafte Unterhaltshygienisierung durch integrierte Düsenteknik über das hygienic design Umlufttreifegerät ESJET mit ES-safe auch während der Produktion/Reife durchgeführt, um die Raumluft, Oberflächen und damit auch die Produkte kontinuierlich hygienisch abzusichern.

Abb. 3: Konzeptskizze zur technischen Integration der nachhaltigen Hygienetechnologie in die Lüftungsanlage



Da sich aufgrund der geringen Wirkstoffausbringung kein Einfluss auf die Kulturkeime im Produkt ergibt, wird auch der Reifeprozess nicht beeinträchtigt.

Die Hygienemessungen im Reiferaum zeigten, dass die Keimbelastungen in der Raumluft und auf, sowie auf den

Oberflächen dauerhaft deutlich unter den vorgegebenen Grenzwerten blieben.

Auch die Produkte hatten durch die Raumluftbeaufschlagung einen konstant guten Hygienestatus ohne Veränderungen auf die gewünschten Produkteigenschaften.

Eine Integration der Verneblerdüsen in Lüftungsanlagen ist auch mit nur geringem technischem Aufwand umsetzbar, womit sich eine dauerhafter Hygieneschutz innerhalb des gesamten Lüftungssystem, wie auch in den beaufschlagten Räumen ergibt.

Luftkeimmessungen

Messung	Messpunkt	Gesamtkeimzahl		Hefen und Schimmel	
		Vor Behandlung	Nach Behandlung	Vor Behandlung	Nach Behandlung
		[KbE/ m³ Luft]	[KbE/ m³ Luft]	[KbE/ m³ Luft]	[KbE/ m³ Luft]
1	Konfektionierraum vorne	35	0	20	0
2	Konfektionierraum mittig	35	0	25	0
3	Konfektionierraum hinten	40	0	30	0
4	Zwischen Linie 1 & 2	25	0	25	0
5	Übergang zum Verpackungslager	85	0	70	5

Oberflächenkeimmessungen

Messung	Messpunkt	Gesamtkeimzahl		Hefen und Schimmel	
		Vor Behandlung	Nach Behandlung	Vor Behandlung	Nach Behandlung
		[KbE/25cm²]	[KbE/25cm²]	[KbE/25cm²]	[KbE/25cm²]
1	Einlaufband Käse	47	0	39	0
2	Band vor Alpma	55	0	40	0
3	Zuführband Linie 1	44	0	53	0
4	Zuführband Linie 2	48	0	45	0
5	Auslaufband zur Palettierung	52	0	50	0
6	Rohrleitung unter der Decke	126	15	183	20
7	Kabelkanal unter der Decke	144	22	126	18

Quellen: Just in Air Luft- & Hygienefachinstitut Bremen