



MEHR ALS  
DER STANDARD...

**BRGS** | In Partnership  
with

# Whitepaper Food Safety durch Luftfiltration

CLEAN AIR SOLUTIONS



## Inhalt

- 3 Die Innenraumluftqualität (IAQ) – Der unterschätzte Einfluss für eine sichere Lebensmittelproduktion
- 5 Wenn die Raumluft mit Lebensmitteln in Kontakt kommt
- 6 Anforderungen Luftfilter für Lebensmittel & Getränke
- 8 Kennen Sie die Qualität Ihrer Umgebungsluft?
- 9 Anforderungen an die Luftqualität & Luftfilter
- 12 Globaler Standard
- 14 Wo reine Innenraumluft essentiell ist: Beispiele aus der Lebensmittelindustrie
- 15 Welche Lösung passt zu meiner Anforderung?

## Innenraumluftqualität (IAQ)

# Der unterschätzte Einfluss für eine sichere Lebensmittelproduktion

**F**ood Safety gehört mit zu den wichtigsten Aufgaben der Lebensmittelindustrie. Die Unternehmen stehen unter einer permanenten Herausforderung, die Gewährleistung der hohen Qualitätsstandards durch einzuhaltende Normen und Richtlinien sicher zu stellen. Auch die Anforderungen der Verbraucher steigen und rücken die Themen Lebensmittelhygiene und -sicherheit in den Fokus der öffentlichen Aufmerksamkeit. Die Branche muss mit intelligenten Lösungen reagieren, damit die Einhaltung der Hygieneanforderungen an jeder Stelle im Produktionsprozess sicher gestellt wird.

Ein großer „Feind“ jedes Lebensmittelherstellers ist die „biologische Kontamination“ über eine Frischluftzufuhr. Während frische Luft im privaten Alltag des Menschen eine Grundvoraussetzung für dessen Vitalität und Gesundheit ist, kann sie zum Beispiel in Molkereibetrieben zur folgenschweren Falle werden: Denn Im Laufe eines Herstellungsprozesses können Mikroorganismen in den Produktionsstrom gelangen und dort zur Infektion führen. Mögliche Konsequenzen daraus sind Produktionsausfälle, Warenrückruf, zusätzliche Kosten für Mängelbeseitigung und Kontrollen, Umsatzeinbußen, Auslistung im Handel und Imageschäden.

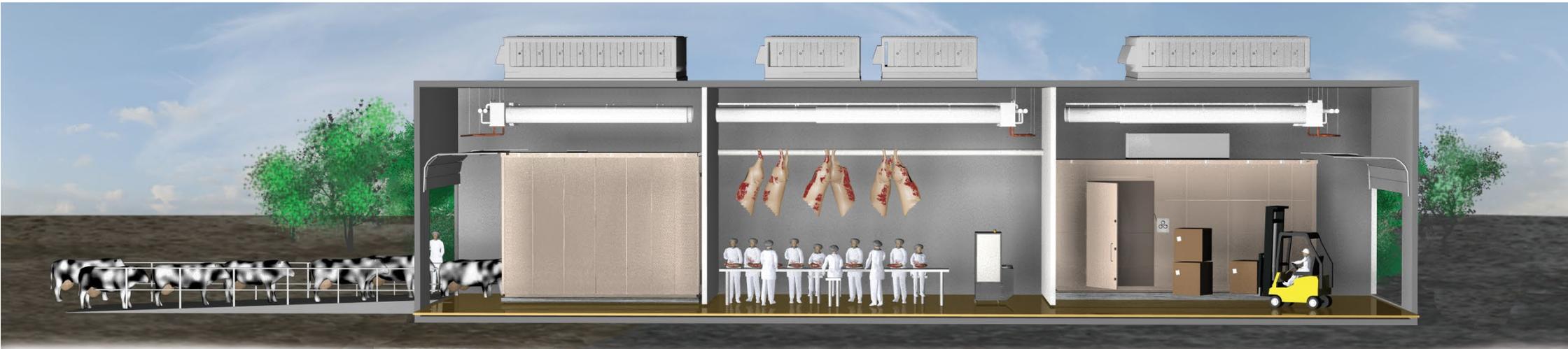
Neben einer besonnenen Auswahl der zur Fertigung notwendigen Geräte, Anlagen und Komponenten spielt der hygienische Zustand der Prozess- und Umgebungsluft eine wichtige Rolle, damit möglichst keine Quellen für Kleinstlebewesen entstehen. Die hierin befindlichen Bakterien, Schimmelsporen, Hefen oder Viren sind potentielle Ursache für einen frühzeitigen Verderb der Lebensmittel.

Was für pharmazeutische oder medizinische Produktionsbereiche im Hinblick auf Hygiene recht ist, sollte für die Lebensmittelindustrie nur billig sein. Denn auch hier gilt es verstärkt, die Konzentration an Mikroorganismen auf ein Minimum zu reduzieren. Nur so lassen sich zu Recht die hohen Verbraucheransprüche an Güte und Haltbarkeit von Lebensmittel erfüllen. Daher legen die produzierenden Unternehmen der Lebensmittelindustrie größten Wert auf eine sichere Herstellung. Ein wichtiger Faktor für Verunreinigungen wird dabei häufig unterschätzt: die Innenraumluft (IAQ).

### Unerlässlich – Der Kampf gegen Mikroorganismen

Während es in anderen Branchen vor allem um die Gesamtpartikelbelastung der Produktionsumgebung und des Produktes selbst ankommt, stehen speziell bei der Lebensmittelherstellung und -lagerung Mikroorganismen – also sich vermehrende Partikel – im Fokus. Sie können im Laufe eines Herstellungsprozesses millionenfach in den Produktionsstrom gelangen und dort zur Infektion führen. Deshalb ist die Luftqualität im Produktionsprozess so wichtig. Nur effiziente Filter in Zu- und Umluftsystemen sowie Klimaanlageanlagen können die Zahl der Mikroorganismen in der Luft reduzieren.

- Ein großer „Feind“ jedes Lebensmittelherstellers ist die „biologische Kontamination“ über eine Frischluftzufuhr. Effiziente, zwischengeschaltete Luftfiltersysteme, verhindern den Zutritt von Mikroorganismen und bieten Hygienesicherheit.



Je nach Hygieneanforderung werden die unterschiedlichen Bereiche einer Produktionsstätte in Zonen eingeteilt.

## Wenn Raumluft mit Lebensmitteln in Kontakt kommt

**D**ie durchschnittliche Außenluft enthält 200 bis 1.500 Mikroorganismen pro Kubikmeter Luft. Treffen diese in Klimaanlage auf Wärme, Luftfeuchtigkeit oder angesammelte organische Substanzen, dann ist deren sehr schnelle und vielfache Vermehrung vorprogrammiert. Durch entsprechende, mehrstufige Luftfiltrationslösungen, werden Partikel und somit Mikroorganismen zuverlässig aus der Luft gefiltert und das bei Einhaltung der Hygieneanforderungen.

- **Eine Luftaufbereitungsanlage mit einer Leistung von 10.000 m<sup>3</sup>/h führt Stunde für Stunde 2 bis 15 Millionen Bakterien zu!**
  - Pilzsporen: 1 bis 10 µm
  - Bakterien: 0,2 bis 10 µm
  - Viren: 0,001 bis 0,01 µm
  - Sichtbarer Bereich: Haar 100 µm / Pollen 10 µm

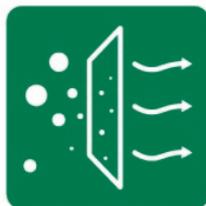


Bei der Luftfiltration in sensiblen Bereichen, insbesondere in der Lebensmittelproduktion, ist die volle Konformität gem. DIN EN ISO 846 (Konformität der Luftfilter) erforderlich.

# Anforderungen Luftfilter für Lebensmittel & Getränke

Unter Berücksichtigung von EN 16798-3:2017 und VDI 6022 kann die Bestimmung der Außenluftqualität (ODA) nach WHO-Richtlinien dazu beitragen, dass je nach Art des Produktionsbereichs, basierend auf den Anforderungen für die Zuluft, die richtige Filterspezifikation ausgewählt wird.

## Kategorien für die Zuluftqualität in der Lebensmittel- & Getränkeindustrie:



**SUP2 - Anwendungen mit mittleren Hygieneanforderungen** für Lebensmittel- und Getränkeproduktion mit hohem Risiko.  
**SUP3 - Anwendungen mit grundlegenden Hygieneanforderungen** für Lebensmittel- und Getränkeproduktion mit mittlerem Risiko.

Risiko- / Hygiene-Anforderung	ODA 1	ODA 2	ODA 3
Low Risk / Basic Hygiene	ePM 2.5 = 50%	ePM 2.5 = 70%	ePM 2.5 = 80%
High Care / High Hygiene / High Risk	ePM 1 = 50%	ePM 1 = 70%	ePM 1 = 80%

Weitere Filterstufen müssen individuell bewertet werden.

## Filter getestet nach ISO 16890:2016

Filter, die in Lebensmittelproduktionen verwendet werden, sind nach aktueller Norm zu prüfen und zu klassifizieren:



**ISO 16890:2016 Luftfilter für die allgemeine Belüftung – Teil 1:** Technische Spezifikationen, Anforderungen und Klassifizierungssysteme basierend auf dem Abscheidegrad (ePM)

## Nachprüfbare Leistung

Alle Filter in Lebensmittel- oder Getränkepositionen müssen unabhängig geprüft und zertifiziert werden.



## Eine Zertifizierung

durch Eurovent bietet in Europa zusätzliche Bestätigung für eine effiziente und sichere Leistung.



## Optionale Prüfungen für die Lebensmittelindustrie

Zusätzliche Prüfungen sollten, wo möglich, immer durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Filter sicher für den Lebensmittelkontakt sind.



**Relevante optionale Prüfungen umfassen:**

**EG 1935/2004**

Für Materialien, die luftgetragen mit Lebensmitteln in Kontakt kommen

**VDI 6022**

Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen/Geräte

**ISO 846:1997**

Kunststoffe – Bestimmung der Einwirkung von Mikroorganismen

## Nachverfolgbarkeit

Durch Original-Label des Herstellers



Nachverfolgbarkeit ist für jeden hygienesensiblen Prozess wichtig, bei dem eine Kontamination ein Risiko für die Produktsicherheit darstellen könnte. Eine einfache Methode ist, Filter mit einem Hersteller-Label zu versehen falls technischer Support, Anfragen zur Qualitätsuntersuchung oder eine Prüfung der Produktions-anlage notwendig werden. Ab sofort ist sowohl Anforderung des BRC Global Standards Version 8 als auch der Norm ISO16890:2016 für die Prüfung und Klassifizierung von Filtern.

**Luftfilter ohne Hersteller-Label mit ISO16890:2016-Klassifizierung sind nicht konform.**

## Transparenz

Wechselhäufigkeit, Energieeffizienz und Instandhaltung



### Wie oft sollen Luftfilter gewechselt werden?

Luftfilter sollten je nach Zustand und Leistung gewechselt werden. Camfil-Filter bieten die angegebene Leistung bis zum empfohlenen maximalen Druckabfall. Dadurch basiert die wirtschaftlichste Grundlage für einen Filterwechsel auf dem Druckabfall im Filter. Druckabfall und Zustand regelmäßig überwachen, bei Bedarf auswechseln.

Die energiesparenden Luftfilter von Camfil bieten gegenüber vergleichbaren Produkten signifikante Einsparungen bei den Lebenszykluskosten.

**BRCGS** | In Partnership with

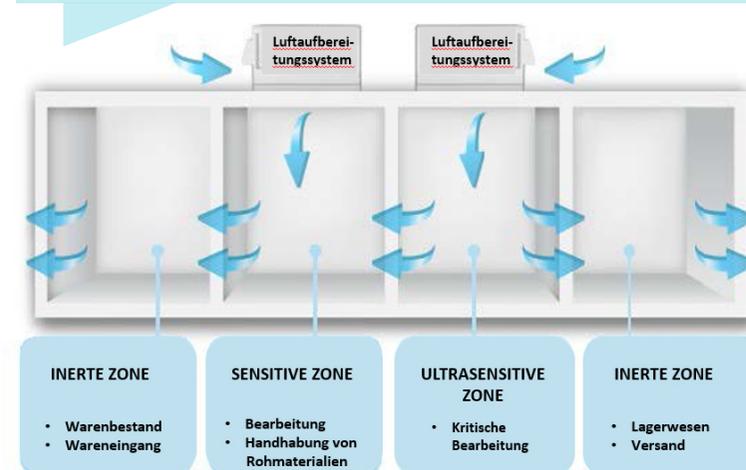
## Kennen Sie die Qualität Ihrer Umgebungsluft?

**E**ine kritische Komponente für die Sicherheit in der Lebensmittelproduktion ist die Regulierung des Luftstromes und des Raumdruckes, der den sensitiven und inerten Zonen gegenüber der Ultrasensitive Zone immer mehr abnimmt.

Indem die Luft aus Hochdruckzonen in den sensitiven Bereichen wie Bearbeitung und Verpackung in die weniger sensitiven Bereichen wie Versand und Wareneingang geleitet wird, wird ein Raumüberdruck geschaffen – das ist wichtig, um das Eindringen von Verunreinigungen zu verhindern.

**Hierfür wird ein konsistenter Nachschub sauberer, gefilterter Luft benötigt!**

- Deshalb ist hier die Auswahl der richtigen Luftfilter äußerst wichtig. Es reicht nicht allein aus, Ihre Produkte durch den Filter vor unerwünschten Partikeln zu schützen, sondern der Filter muss aus Materialien gefertigt sein, die die sensiblen Prozesse nicht stören.



## Anforderungen an Luftqualität & Luftfilter



**PROSAFE | Luftfilter für sensible Prozesse**

- **Schutz vor Partikeln**  
Luftfilter mit zuverlässiger Leistung nach DIN EN ISO 16890
- **Chemische Beständigkeit**  
Geprüfte Beständigkeit gegen gängige Dekontaminierungs- und Reinigungsverfahren
- **Hygiene in der Raumlufotechnischen-Anlage**  
Entspricht der Hygienerichtlinie nach VDI 6022
- **Lebensmittelecht**  
gemäß EG 1935:2004 zertifiziert
- **Biologische Beständigkeit**  
Volle Konformität gem. DIN EN ISO 846 (mikrobiologische Beständigkeit / Inert)
- **Vermeidung schädlicher Stoffe**  
Garantiert frei von Bisphenol A, Phthalaten und Formaldehyd
- **Erleichterung von Audits**  
Alles zertifiziert und online abrufbereit

Risikobereiche in Lebensmittelproduktionsanlagen

INERTE ZONE



**Ein Bereich,**  
in dem das Risiko einer Biokontamination des Produkts durchschnittlich oder gering ist.

**Anwendungsbeispiele**  
Tiefemperaturlagerung von Rohstoffen  
Bereiche für das Verpacken und Kartonieren

**Luftqualität**  
Lüftungs- und Klimaanlage dürfen keine Quelle von Lebensmittelverunreinigungen sein.

SENSITIVE ZONE



**Ein Bereich,**  
in dem das Risiko einer Biokontamination des Produkts hoch bis durchschnittlich ist.

**Anwendungsbeispiele**  
Atmosphäre in Schneide-, Schnitz- und Bearbeitungsräumen.

**Luftqualität**  
Hoher mikrobiologischer Reinheitsgrad. Konditionierung der Atmosphäre in turbulenter Strömung entsprechend der Stufe im Prozess.

ULTRA SENSITIVE ZONE



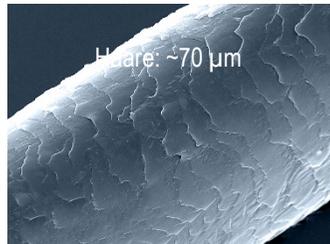
**Ein Bereich,**  
in dem das Risiko einer Biokontamination des Produkts sehr hoch ist.

**Anwendungsbeispiele**  
Bereiche, in denen Lebensmittel vor der Vorverpackung aus der Kühlung entfernt werden. Vorverpackungs-Bereiche, in denen Gärmittel hergestellt werden.

**Luftqualität**  
Sehr hoher mikrobiologischer Reinheitsgrad, Nahschutz im Laminarflow.

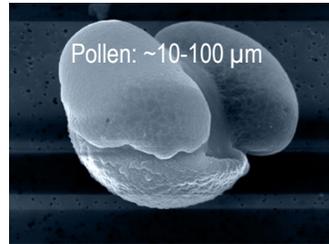
## Mögliche Verunreinigungen in der Innenraumluft

### Grobstaub



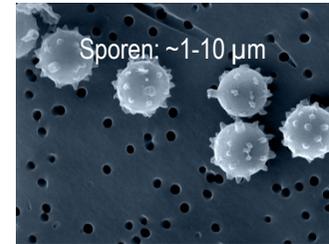
- Sichtbarer Grobstaub
- Sand
- Blätter
- Haare
- und andere organische Partikel

### PM 10



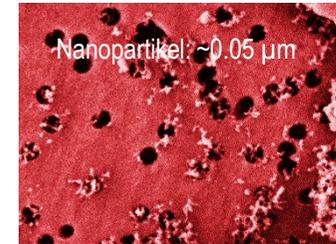
- Rauch
- Staub
- Schmutz & Pollen
- gröberer Feinstaub
- und größere organische Partikel

### PM 2.5



- Größere Sporen
- und andere organische und anorganische Partikel

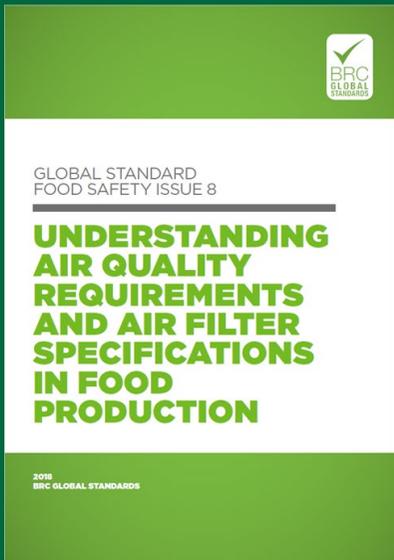
### PM 1



- sehr feiner Staub
- Verbrennungspartikel
- Nanopartikel
- Bakterien
- Viren
- und kleinere Sporen

## Globaler Standard

# ANFORDERUNGEN AN DIE FILTRATION VON LEBENSMITTELN UND GETRÄNKEN



Basierend auf dem  
Global Standard Food  
Safety Issue 8



- **BRC Version 8 fordert im High Risk Bereich für Luftstrom & Luftqualität:**

1. Die Zufuhr und der ausreichende Austausch von gefilterter Luft
2. Entsprechend einer Risikoanalyse müssen Luftfilter spezifiziert und regelmäßig getauscht werden
3. Der geregelte Überdruck der Luft in den High Risk Bereichen sowie die Häufigkeit, in der die gesamte Luft ausgetauscht wird, muss festgelegt und überprüft werden

Die Partikelfiltration nach VDI 6022 Teil 1 & DIN EN 16798-3

Außenluftqualität*	ZUL 1 (sehr hoch)	ZUL 2 (hoch)	ZUL 3 (mittel)
AUL 1 (sauber)	ISO ePM10 50% + ISO ePM1 50%	ISO ePM1 50%	ISO ePM1 50%
AUL 2 (belastet)	ISO ePM2,5 65% + ISO ePM1 50%	ISO ePM10 50% + ISO ePM1 50%	ISO ePM10 50% + ISO ePM1 50%
AUL 3 (hoch belastet)	ISO ePM1 50% + ISO ePM1 80%	ISO ePM2,5 65% + ISO ePM1 50%	ISO ePM10 50% + ISO ePM1 50%

\* Liegen hohe gasförmige Verunreinigungen vor (Grenzwert nach Richtlinie 2008/50/LEG), ist zwischen erster und zweiter Filterstufe ein Molekularfilter vorzusehen.

Die Verantwortung liegt bei Ihnen!

Checkliste

Produzierende Unternehmen der Lebensmittelindustrie müssen sicherstellen, dass...

- ... das Produkt nicht mit unerwünschten Verunreinigungen kontaminiert wird.
- ... bei direktem Kontakt mit dem Produkt keine unerwünschten Geschmacksstoffe an das Produkt abgegeben werden.
- ... bei direktem Kontakt mit dem trockenen Produkt keine Feuchtigkeit an das Produkt abgegeben wird.
- ... bei direktem Kontakt mit nicht-trockenen (verderblichen) Produkten keine Mikroorganismen in das Produkt gelangen, die das Produkt negativ beeinflussen (z.B. Haltbarkeit, Hygiene, Sterilität).

## Wo reine Innenraumluft essentiell ist

### Beispiele aus der Lebensmittelindustrie

Luftfilter und Filteranlagen, Containment-Gehäuse, Staub-, Rauch- und Nebelabscheider sowie Luftreiniger von Camfil sorgen für hygienische Bedingungen bei der Lebensmittelherstellung, qualitativ einwandfreie Produkte und für gesunde, saubere Luft in der Produktion.

#### Praxisbeispiele:

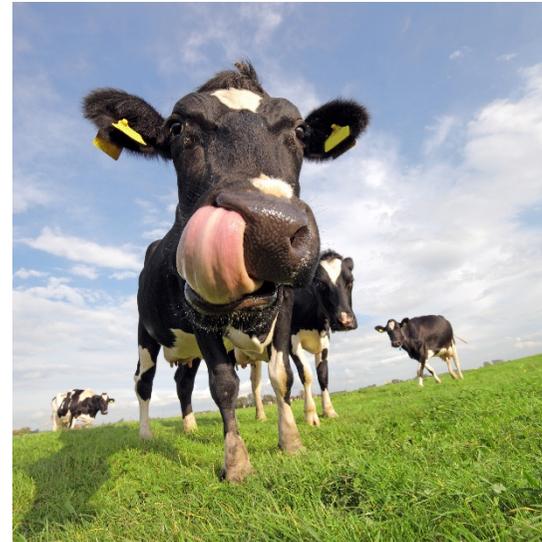
- Im Bereich der Babymilch Spraytrocknung und – kühlung
- Bei dem Prozess der Joghurt-Abfüllung
- Beim Prozess der Wasser-Abfüllung
- Im Schlachtbetrieb im Rahmen der Verarbeitung



## Welche Lösung passt zu meiner Anforderung?

**Camfil** ist auf die umfassende und zuverlässige Luftfiltration und -reinigung spezialisiert. Schon seit mehr als einem halben Jahrhundert bietet Camfil als führender Hersteller von erstklassigen Reinraumlösungen, gewerbliche und industrielle Systeme für die Luftfiltration und -reinigung an. Diese Lösungen kommen der Umwelt zugute und verbessern aber auch die die Produktivität von Mitarbeiter und Equipment, verringern den Energieverbrauch und kommen der menschlichen Gesundheit zugute.

Auf Grundlage unserer hohen Forschungs-, Entwicklungs- und Qualitätssicherungs-Standards entwickeln und vertreiben wir richtungsweisende Luftfilter und Reinraumlösungen insbesondere für die Lebensmittelindustrie. Durch unsere enge Zusammenarbeit mit Lebensmittelinstituten und –kontrollinstitutionen kennen wir die An- und Herausforderungen Ihrer Branche genau und helfen Ihnen, die effizienteste und sicherste Lösung für Ihren speziellen Einsatz zu finden.



## Camfil Luftfilterlösungen für die Lebensmittelproduktion

Bei Entwicklung und Konstruktion berücksichtigt Camfil die für die lebensmittelverarbeitende Industrie charakteristischen Merkmale:



### Einschränkung der mikrobiologischen Kontaminierung

- Reinigungsfähigkeit
- Dekontaminierbarkeit
- Feuchtigkeitsregelung

### Korrosionsbeständigkeit

- Verwendung von Edelstahl, Kunststoffen, Polyesterharz ...
- HACPP-Risikostufen-konforme Lösung (Hazard Analysis Critical Control Point)
- Rückverfolgbarkeit, Identifizierung und Kennzeichnung von Filtern
- Garantierter Wirkungsgrad gemäß aktuellen Standards

### Schnelle Entwicklung von Prozessen und Produktion

- Modularität, Flexibilität und progressive Charakteristik von Filterlösungen
- Einfache und sichere Handhabung

### Schnelle und effiziente Wartung

- Zugänglichkeit
- Einfaches Einsetzen von Filtern
- Einfach zu handhaben

### In-Situ-Tests

- Maßgeschneiderte In-situ-Tests auf Anfrage
- Unsere Produkte für die Lebensmittelindustrie wurden in Übereinstimmung mit diesen Anforderungen entwickelt

### Zertifizierte Einhaltung der Vorschriften zur Lebensmittelsicherheit

- Für bestimmte prozessnahe Komponenten kann Camfil Lebensmittel-Zertifizierungsdokumente – sofern anwendbar – bereitstellen

**Camfil.** WIR STEHEN FÜR REINE PROZESSE IN DER LEBENSMITTEL- UND GETRÄNKEINDUSTRIE.



## Sie haben noch Fragen zur optimalen Innenraumluftqualität?

Wir haben die Antworten – und passende Lösungen für die gesamte Produktionskette. Gerne stellen wir Ihnen unsere Luftfiltrations-Produkte sowie die umfangreichen Serviceleistungen vor.

Wir beraten Sie gern – nehmen Sie Kontakt auf mit:

Thomas Resch  
National KAM Food & Beverage  
Telefon: +49 (0) 151 610 633 48  
E-Mail: [thomas.resch@camfil.com](mailto:thomas.resch@camfil.com)

## Über den Geschäftsbereich Food & Beverage von Camfil

Der Geschäftsbereich Food & Beverage von Camfil ist führend im Segment der Luftfiltrationslösungen für sensible Bereiche in der Lebensmittelindustrie. Unsere Lösungen unterstützen Hersteller bei der Optimierung der Prozesseffizienz sowie bei der Einhaltung branchenspezifischer Standards und Vorschriften. Darüber hinaus tragen unsere Luftfiltrations-Systeme durch Verbesserung der Luftqualität zum Schutz der Verbraucher und der Produktsicherheit bei.

### Das ist Camfil:

- Mit intelligenten Luftfilterlösungen setzt sich Camfil für saubere Luft als Menschenrecht ein
- 1963 gegründet von Gösta Larson – Camfil AB in Trosa
- bis heute und auch in Zukunft unabhängig und in Familienbesitz
- Hauptsitz der Camfil Gruppe ist in Stockholm / Schweden – Deutsche Niederlassung in Reinfeld / Holstein, Deutschland
- F & E Einheiten in Schweden, Deutschland, USA, Malaysia und China
- weltweite, kundennahe Vertriebsorganisation
- hoher Qualitätsanspruch um Menschen, Prozesse und die Umwelt zu schützen
- zertifiziert nach DIN EN ISO 9001 und ISO 14001

**Camfil GmbH**  
Feldstraße 26 – 32 | 23858 Reinfeld

Tel. +49 (0) 4533 202 0  
[info.de@camfil.com](mailto:info.de@camfil.com)

[camfil.com](http://camfil.com)

