

# RFL

## Rundschau für Fleischhygiene und Lebensmittelüberwachung

# 1

Januar 2024  
76. Jahrgang

- Tiertransporte
- Hygiene in der Fleisch- und Wurstwarenproduktion
- Luft- und Hygienemanagement
- *Escherichia albertii*
- Lebensmittel-onlinehandel
- Digitalisierung der Landkreisverwaltung
- HACCP in der Milchküche
- Amtspflichten und Schadensersatz bei öffentlichen Warnungen
- Ernährung und Obrigkeit
- Rinderrasse Angus



# Innovatives Luft- und Hygienemanagement in der Fleischwaren-, Feinkost- und Fischverarbeitung

Ralf Ohlmann, Felix Doepmann

## Einleitung und Ausgangsvoraussetzungen

Der Markt für gekühlte Fleisch-, Feinkost- und Frischfischprodukte ist im Wandel. Die hohe Transparenz zu mikrobiologisch bedingten Vorfällen und Rückrufen (z. B. Listerien) im digitalen Zeitalter verunsichern Verbraucher und stigmatisieren die Betriebe. Aber auch durch veränderte regulatorische Hygienevorschriften (Bsp. Zoonoseverordnung Stand und Rechtssprechung 2022), hat der Druck auf die Betriebe deutlich zugenommen, „Vorkehrungen und Maßnahmen“ zu treffen.

Viele Betriebe fahren zum (vermeintlichen) Schutz vor Listerien, oder anderen Schadkeimen die Raumtemperaturen in den Verarbeitungsbereichen deutlich unter den rechtlichen Temperaturvorgaben, was wiederum hohe Aufwendungen /Kosten verursacht, die relative Luftfeuchte im Raum (Kondensat Risiko) erhöht und für das Personal zu einer Belastung wird.

Es gibt jedoch gute Ansätze im direkten Betriebsumfeld (Gebäude-, Prozess- und Umfeldtechnik) zur nachhaltigen Kostenreduzierung bei gleichzeitiger Erhöhung der „nachweisbaren“ Hygienesicherheit.

Hier gilt die zusammengefasste Begrifflichkeit des **Luft-, Hygiene- und Energiemanagement**, wobei diese komplexen und in sich übergreifenden Segmente im direkten Umfeld der einzelnen Prozessschritte in jedem Betrieb unterschiedlich vorliegen.

Um die Ausgangslage und möglichen Risiken im Betrieb als IST Status sicher zu erfassen, bietet sich eine Hygiene-klimatische Prozessumfeldanalyse nach Just in Air® an. Dabei werden im laufenden Prozess die Luft-, wie Oberflächenhygiene, die Luftfeuchte und Lufttemperatur (Raumklima) erfasst, die bestehenden Luftströmungen vi-

sualisiert und zusammen mit der bestehenden Lüftungs-/Klimatechnik in technischer Auslegung bewertet.

Diese praxisrelevanten Daten werden mit den inneren Grenzwerten in Abgleich gebracht und zeigen eine belastbare Optimierungsrichtung (inhaltlich, wirtschaftlich, sowie zeitlich) auf.

## Prozessumfeldausgangslage

Kaum ein anderer Umwelteinfluss bestimmt die Produktqualität, wirtschaftlichen Aufwendungen mehr als die hygiene-klimatischen, wie baulichen Gegebenheiten im **direkten aktiven Prozessumfeld**.

Die Ursachen eines nicht optimal aufeinander abgestimmten Luft-, Hygiene- und Energiemanagement haben somit negative Auswirkungen auf die hygienische Produktqualität, sowie die Betriebs- und Energieaufwendungen / Kosten.

In der Verarbeitung frischer gekühlter Lebensmittel tierischen Ursprungs, sind die Temperatur-Vorgaben nach der thermischen Behandlung, dem Reife-, oder dem Mischprozess, sowie in der Konfektionierung die Grundlage. Dabei muss vor allem zwischen Produkttemperatur und Raumtemperatur unterschieden werden.

Als Ergebnis umfangreicher Untersuchungen in gekühlten Verarbeitungsbereichen und der Konfektionierung, lagen die Raumtemperaturen oft deutlich im unteren einstelligen Bereich, was in erster Linie auch durch die Furcht vor mikrobiologischen Risiken begründet liegt.

Ansätze der Energieeinsparung ergeben sich besonders in gekühlten Verarbeitungsbereichen, wie der Verpackung, in der Wahl der richtigen Raumtemperatur.

Dabei kommen Fragen auf, die in der Vergangenheit, wie auch in der einschlä-

gen Literatur bisher keine Beachtung gefunden haben!

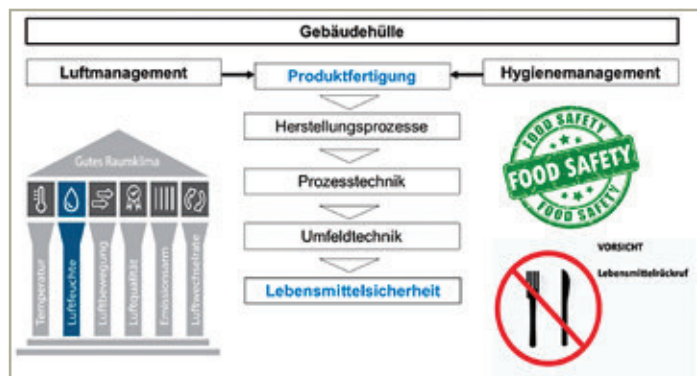
- Was ist zum Thema der generellen Temperaturen regulatorisch vorgegeben, was ist der Unterschied zwischen Produkt-, Raum- und Lagertemperatur?
- Welche Vorgaben aus Sicht der Kontrollbehörden gibt es hinsichtlich der Raumlufttemperatur in Verarbeitungsbereichen, wie der Verpackung?
- Was bedeutet eine angepasste Raumtemperatur in gekühlten Verarbeitungsbereichen bei der Fleischwarenherstellung / Konfektionierung und wie liegt diese optimal vor?

## Aufteilung in Luftmanagement und Hygienemanagement

Zur genauen Zuordnung der Prozessumfeldaufgabenbereiche, wie zur verbesserten Prozesssystemsteuerung, ist eine Aufteilung in zwei separate, aber sich direkt beeinflussende Sektoren zu empfehlen.

Betrachtet man den Prozessablauf und die jeweilige Raumzuordnung, ist im Bereich der Konfektionierung/Verpackung das Produkt bereits auf dem Niveau der gewünschten Produktkerntemperatur und durchläuft den Bereich der Konfektionierung in wenigen Minuten, was keinen Einfluss auf die bereits vorliegende Produkttemperatur hat. Es werden jedoch im Bereich der Konfektionierung, auch aus Angst vor pathogenen Keimen (Listerien) die Raumtemperaturen bei durchschnittlich 5 bis 8 °C gefahren.

Nach dem eigentlichen Herstellungsprozess wird das Produkt auf die vorgegebene Kerntemperatur abgekühlt. Danach in automatisierten Abläufen innerhalb weniger Minuten konfektioniert und somit eine höhere Raumlufttemperatur als in den Bereichen davor und dahinter ermöglicht.



Grafik 1: Gebäudehülle mit aktivem Prozessumfeld.

Grafiken/Fotos: Verfasser



Grafik 2: Aufteilung in Luft- und Hygienemanagement.

Grafiken/Fotos: Verfasser



**Darst. 1: Prozessablauf mit den durchschnittlichen Raumtemperaturverläufen für gekühlte Produkte tierischer Herkunft.**

Nach der Konfektionierung wird das verpackte Endprodukt im Fertigwarenlager gekühlt auf geforderter Kerntemperatur gehalten.

Somit kann die Raumtemperatur im Bereich Konfektionierung deutlich höher als die Temperaturen in den Kühlbereichen für das Produkt liegen.

Nach den Anforderungen der Lebensmittelüberwachung auf Grundlage der einschlägigen Rechtsvorschriften liegt in Räumen für die Frischfleischverarbeitung/ gekühlter Produkte tierischen Ursprungs die obere Grenze bei  $\leq 12\text{ °C}$  Raumlufttemperatur.

Da die Beaufschlagung mit Zuluft, die beim Luftwechsel im Bereich der Konfektionierung am höchsten liegt, einen wesentlichen Einflussfaktor darstellt, ist durch eine angepasste Raumlufttemperatur der Einsparfaktor in diesem Bereich am effizientesten.

Darstellung 2 zeigt ein Lüftungsschema mit Zu-, Um- und Abluft für gekühlte Konfektionierungsräume.

Die nachhaltige Hygienesicherheit in Räumen mit erhöhter Raumtemperatur wird über das angepasste Hygienemanagement erreicht.

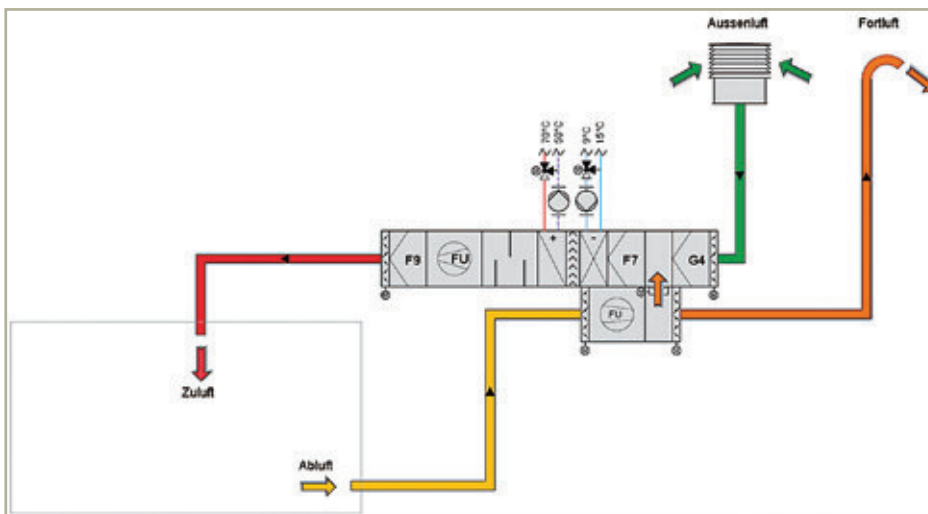
Durch neue Ansätze der sicheren Umfelddesinfektion mit umwelt- und materialchonenden Substanzen als nachhaltige Entkeimungstechnologien (z. B. food-protect) anstatt des Schrittes der chemischen (Nachspül-) Desinfektion, ergibt sich bei erhöhter Hygieneabsicherung mit deutlich weniger

Feuchtigkeit auch ein sicherer Schutz gegen Mikrobiologie.

Dabei wird die nachhaltige Hygienetechnologie als wässrige Substanz einfach feinvernebelt, erreicht in wenigen Minuten den gesamten Raum mit allen Einbauten (auch Deckenkühler, Kabelbahnen, etc.) und schafft eine sichere Raumluft und Oberflächenhygiene. Ein Nachspülen ist nicht notwendig, was die Anwendung ohne Personal ermöglicht und die eingetragenen Feuchtelasten signifikant reduzieren.



**Abb. 1: Vernebelung der nachhaltigen Hygienetechnologie food-protect im Verarbeitungsraum.**



**Darst. 2: Lüftungsschemata für Konfektionierungsräume.**

## Berechnungsgrundlagen energetischer Kühlressourcen/ Einsparungen

In Betrachtung der auch anforderungsangepassten Raumtemperaturen, ergeben sich zur nachhaltigen Energieeinsparung nach Just in Air® folgende Ansätze.

### Energieeinsparung durch Anheben der Raumtemperatur z. B. in gekühlten Verarbeitungsräumen der Konfektionierung

#### Ausgangslage

Außentemperaturzustände Deutschland im Mittel.

Laut DWD betrug die durchschnittliche Temperatur in Deutschland von Juni 2021 bis Juli 2022 an 7 Monaten über  $5\text{ °C}$  (durchschnittliche Temperatur  $14,3\text{ °C}$ ) und an 5 Monaten über  $10\text{ °C}$  (durchschnittliche Temperatur  $16,54\text{ °C}$ )

Es wird von einer durchschnittlichen Luftfeuchtigkeit von  $70\%$  ausgegangen.

#### Beispiel zur Berechnung

Bereich Aufschneiden und Verpacken mit einer eingestellten Raumlufttemperatur von  $5\text{ °C}$ .

#### Berechnungsgrundlage

- Enthalpie bei einem Luftdruck von  $1,0132\text{ bar}$
- Temperatur  $10\text{ °C}$ , rel. Luftfeuchtigkeit  $70\%$   $h = 29,3\text{ kJ/kg}$
- Temperatur  $16,54\text{ °C}$ , rel. Luftfeuchtigkeit  $70\%$   $h = 37,4\text{ kJ/kg}$
- Temperatur  $5\text{ °C}$ , rel. Luftfeuchtigkeit  $70\%$   $h = 18,6\text{ kJ/kg}$
- Temperatur  $14,3\text{ °C}$ , rel. Luftfeuchtigkeit  $70\%$   $h = 32,3\text{ kJ/kg}$

Für die Betrachtung spielen die Transmissionsenergie und benötigte Kälteleistung für den Luftwechsel eine Rolle.

Innere Lasten werden nicht berücksichtigt, da sie in beiden Fällen abgeführt werden.

#### Berechnungsformel

$$QT = U \cdot A \cdot \Delta t$$

(U-Wert; A = Umschließungsfläche; Delta t = Temperaturdifferenz)

$$QK = m \cdot c_p \cdot \Delta t$$

(m = Massenstrom;  $c_p$  spezifische Wärmekapazität; Delta t = Temperaturdifferenz)

#### Betrachtung für exemplarisch $1\text{ m}^3$ Raumvolumen in einem spezifischen Raum

- Luftwechsel  $1\text{ fach/h}$  (in der Regel wird der Luftwechsel höher gefahren)
- U-Wert der Raumumschließungsfläche  $0,036\text{ W/m}^2\text{K}$
- Umgebungstemperatur für einen innen liegenden Produktionsraum  $25\text{ °C}$
- Raumtemperatur  $5\text{ °C}$
- nötige Energie für Kühlung durch Transmission  $4,20\text{ W}$
- nötige Energie für Luftwechsel  $4,56\text{ W}$
- Raumtemperatur  $10\text{ °C}$
- nötige Energie für Kühlung durch Transmission  $3,15\text{ W}$
- nötige Energie für Luftwechsel  $2,7\text{ W}$

### Einsparpotential

Durch das Anheben der Raumtemperatur von 5°C auf 10°C beträgt die Einsparung durch Transmission 25 %  
durch Luftwechsel 40 %

Daraus folgt bei linearer Betrachtung Pro 1 K Temperaturerhöhung verringert sich auch der Kältebedarf durch Transmission um 5 % und durch Luftwechsel um 8 %.

### Anmerkung

Die komplette Betrachtung ist überschlägig und verdeutlicht nur das generelle Einsparpotential bei Erhöhung der Raumtemperatur für gekühlte Bereiche. Hier sollte jeder Bereich nach den tatsächlich vorliegenden Raumparametern bewertet werden.

### Hygienic Design für Umluftkühlanlagen

Eine technische Maßnahme zur Erhöhung der Umfeldhygiene und der nachhaltigen Energieeinsparungen kann z. B. die Umstellung der alten, nicht ausreichend hygienischen Umluftkühlaggregate auf neuartige Umluftkühlgeräte in hygienischer Ausführung mit Innenreinigungsfunktion und Induktivluftströmung sein, wie z. B. die Baureihe ESJET.

Umluftkühlaggregat ESJET in *Hygienic Design* aus Edelstahl zur gleichmäßigen induktiv-Luftverteilung (Kanal- und Luftschlauchfrei).

Im ESJET sind rotierenden Düsen zu Reinigung eingebaut, somit ist es möglich den Reinigungsprozess zu automatisieren.

Weiter kann der ESJET zur nachhaltigen Vernebelungs- Entkeimung (z. B. foodprotect) mit Zweistoffdüsen ausgestattet werden. Eine Stoß- bzw. Unterhaltsentkeimung des Raumes mit der nachhaltigen Vernebelungs-Entkeimung über das Umluftkühlaggregat ist somit möglich und kann automatisiert werden.

### Anforderungen der Lebensmittelüberwachung

Zum Thema Temperaturen sind im Lebensmittelbereich eine Reihe zumeist unbestimmter Rechtsbegriffe sowohl auf Seiten der Lebensmittelunternehmer, als auch auf behördlicher Seite in Gebrauch. Dazu gehören z. B.



Abb. 2: Hygiene-Umluftgerät ESJET.

Produkte	Messort (P) <sup>1</sup>	Maximale Temperatur [°C]	Bezugsquelle
Fleisch, frisch (außer Geflügel)	P	+7	VO (EG) 853/2004 Anh. III Abschn. I Kap. V Nr. 2b
Nebenprodukte der Schlachtung (u.a. Innereien)	P	+3	VO (EG) 853/2004 Anh. III Abschn. I Kap. V Nr. 2b
Hackfleisch / Faschiertes	P	+2	VO (EG) 853/2004 Anh. III Abschn. V Kap. III Nr. 2c
Fleischzubereitung	P	+4	VO (EG) 853/2004 Anh. III Abschn. V Kap. III Nr. 2c
Geflügelfleisch (inkl. Geflügelinnereien)	P	+4	VO (EG) 853/2004 Anh. III Abschn. II Kap. V Nr. 3

<sup>1</sup> Produkttemperatur (P) ist die Höchsttemperatur, die in kühlpflichtigen Lebensmitteln an allen Punkten einzuhalten ist.

<sup>2</sup> Geflügelfleisch, das in frischen Geflügelzubereitungen verarbeitet wird, muss gemäß VO (EG) 1308/2013 zu jeder Zeit bei einer Temperatur zwischen -2 °C und +4 °C gelagert werden.

### Darst. 3: Vorgaben der Kühltemperaturen für Fleischwaren.

- Beförderungstemperatur
- Einlagerungstemperatur
- Aufbewahrungstemperatur (i. d. R. Lufttemperatur)
- Berührungstemperatur

Zu den in Rechtstexten genannten und überwiegend hinreichend bestimmten Begriffen zählen:

#### Lagertemperatur

- Verordnung (EG) Nr. 852/2004 Anhang II, Kapitel I, Nr. 2, Buchstabe d
- Käseverordnung § 14 Absatz 2

#### Lufttemperatur

- Verordnung (EG) Nr. 37/2005 Art. 2 (1)

#### Kerntemperatur

- Verordnung (EG) Nr. 853/2004 Anhang III, Abschnitt V, Kapitel III, Nr. 2 c
- Verordnung (EG) Nr. 853/2004 Anhang III, Abschnitt I, Kapitel V, Nr. 2 b
- Tier-LMHV § 7 Satz1 i.V. mit Anlage 5, Kapitel II, Nr. 3.3.1

#### Raumtemperatur

- Verordnung EG Nr. 853/2004 Anhang III, Abschnitt I, Kapitel V, Nr. 2 b

#### Produkttemperatur

- Verordnung (EG) 37/2005 zur Überwachung der Temperaturen von tief gefrorenen Lebensmitteln in Beförderungsmitteln sowie Einlagerungs- und Lagereinrichtungen (mit weitgehend konkreten rechtlichen Vorgaben und Definitionen zur Einhaltung, Messbarkeit und Überprüfbarkeit von legalen Temperaturvorgaben durch EN Vorgaben).

In Normen bzw. Leitlinien genannt werden:

#### Produkttemperatur

- DIN 10508, Lebensmittelhygiene – Temperaturen für Lebensmittel, Nr. 3.3 (beschrieben und mit der Kerntemperatur gleichgesetzt)

#### Lagertemperatur und Umgebungstemperatur

- Leitlinie BLL: Leitlinie für gute Verfahrenspraxis gem. Verordnung (EG) Nr. 852/2004 Temperaturanforderungen für bestimmte Lebensmittel tierischen Ursprungs, die in Betrieben des Einzelhandels lose oder selbst verpackt abgegeben werden (August 2006).

Die Temperaturdifferenz zwischen Raumtemperatur und Produkttemperatur ist erfahrungsgemäß signifikant. So fordert die VO (EG) 852/2005 Kap. V, Nr. 2 b [...] *beim Zerlegen, Entbeinen, Zurichten, Zerschneiden in Scheiben oder Würfel, Umhüllen und Verpacken werden mittels einer Raumtemperatur von höchstens 12 °C oder eines alternativen Systems mit gleicher Wirkung Nebenprodukte der Schlachtung auf nicht mehr als 3 °C und anderes Fleisch auf nicht mehr als 7 °C gehalten [...]*

Verbreitet wird auf die Einhaltung der Raumtemperatur von max. 12°C unternehmerseitig geachtet und seitens der zuständigen Überwachung abgehoben, ohne die tatsächlichen Produkttemperaturen zum Ende der Be- oder Verarbeitung zu prüfen und ggf. das Lufttemperaturregime entsprechend anzupassen. Hier besteht erfahrungsgemäß ein erheblicher Spielraum für Energieeinsparung und Verbesserung des CO<sub>2</sub> Abdruckes in vielen Betrieben.

Die gesetzlich vorgegebenen Temperaturen (VO (EG) Nr. 853/2004 (siehe Darst. 3) sind einzuhalten.

Die Kühllkette darf nicht unterbrochen werden. Während der Zerlegung ist eine Raumtemperatur von ≤ 12°C einzuhalten oder es ist dafür zu sorgen, dass die Fleischtemperatur die vorgegebenen Temperaturen nicht übersteigt (z. B. durch aktiv gekühlte Arbeitstische, falls erforderlich).

### Zusammenfassung

Durch eine vorherige Hygiene-klimatische Aufnahme des bestehenden Prozessum-

feldes mit anschließender Bewertung nach Just in Air® lassen sich die Produktionsabläufe transparent darstellen und tragen durch die abgestimmten Maßnahmen der Optimierung zur erhöhten Lebensmittelsicherheit und Reduzierung der Energie-/Prozesskosten bei.

Selbst bauliche Sanierungsnotwendigkeiten können nach der Optimierung in deutlich längeren Abständen veranschlagt werden.

### Energetische Betrachtung der Raumtemperaturführung

Durch die Aufteilung in Luftmanagement und Hygienemanagement, können durch den Einsatz nachhaltiger umwelt- und materialschonender Hygienetechnologien (z. B. food-protect) zur erweiterten hygienischen Absicherung, können die Raumtemperaturen bis an die Vorgaben der Kontrollbehörde angehoben werden.

Als Beispiel der Bereich Aufschneiden und Verpacken von gekühlten Produkten tierischer Herkunft mit einer eingestellten Raumtemperatur von bisher 6 bis 8 °C auf wenn möglich 9 bis 11 °C.

Daraus ergeben sich die folgenden möglichen Temperaturverläufe (s. Darst. 4).

Durch die Temperaturerhöhung kann sich der Kältebedarf pro 1 °C um bis zu 4 % verringern.

Weitere Ansatzpunkte im Luftmanagement zur Erhöhung der Umfeldhygiene



**Darst. 4: Möglicher Raumtemperaturverlauf für gekühlte Produkte tierischer Herkunft.**

und Kostenreduzierung, sind angepasste Lüftungsanlagen mit entsprechender innerer Luftverteilung.

Auch bieten sich zur Umluftkühlung/ Luftverteilung moderne, hygienische Aggregate, wie den ESJET an.

Durch die sinnvolle Aufteilung in Luftmanagement und Hygienemanagement, kann die im Konfektionierbereich hygienisch einwandfreie und konditionierte Luft auch mehrfach wiederverwertet werden, wobei sich daraus zusätzliche Energieeinsparpotentiale ergeben können.

Als ergänzende Maßnahme aus dem Hygienemanagement lassen sich durch Einsatz der nachhaltigen Entkeimungstechnologie als Vernebelung (z. B. food-protect) die Desinfektionsaufwendungen vereinfachen, sowie die Hygienesicherheit deutlich erhöhen.

Somit kann jeder Betrieb mit überschaubarem Aufwand und mit transparentem Monitoring eine gezielte Optimierung

bei gleichzeitig verminderten Prozesskosten umsetzen.

Weitere Informationen können vom Luft- und Hygieneinstitut Just in Air® abgerufen werden:

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

Literatur bei den Verfassern. ■

#### Ralf Ohlmann

Wissenschaftlicher Forschungsleiter des Just in Air® Luft- & Hygienefachinstitut Parkallee 41-45 28209 Bremen [ro@justinair.de](mailto:ro@justinair.de)

#### Dr. Felix Doepmann

Amtlicher Tierarzt beim LMTVet des Landes Bremen, Referatsleitung Lebensmittelüberwachung am Standort Bremerhaven

## ÜBERWACHUNG

## Infektionserreger

# Escherichia albertii

## Ein noch wenig beachteter Lebensmittelinfektionserreger

Karen Barmettler, Roger Stephan

**>>> Escherichia albertii ist ein gramnegatives, fakultativ anaerobes, stäbchenförmiges Bakterium aus der Familie Enterobacterales. Es wird vor allem in Japan mit Lebensmittel-assoziierten Ausbrüchen in Verbindung gebracht. Die Infektion äußert sich nach 12 bis 24 Stunden mit gastrointestinalen Symptomen. Die Datenlage zum Vorkommen des Erregers in der Schweiz und den umliegenden Ländern ist noch sehr spärlich.**

### Escherichia albertii

Zum ersten Mal beschrieben wurde der Erreger 1991 bei einem an Durchfall erkrankten Kind in Bangladesch. Damals noch als *Havnia alvei* identifiziert, folgte 2003 die Umklassifizierung in die Gattung *Escherichia*. Aufgrund seiner genetischen Ähnlichkeit (*eae* positiv) zu enteropathogenen

*E. coli* (EPEC), wurde und wird *E. albertii* in der Routinediagnostik wahrscheinlich häufig missklassifiziert.

*E. albertii* konnte bereits in Amerika (z. B. Kanada, Alaska), Asien (z. B. Japan, Korea, China), Australien und einigen europäischen Ländern (z. B. Ungarn, Schottland, Norwegen) bei Haus- und Nutztieren (z. B. Schwein, Geflügel, Katze, Hund) und bei Wildtieren (z. B. Fledermaus, Pinguin, Robbe, Waschbär, Wildvögel) nachgewiesen werden. Ebenso in Wasserproben und einer umfangreichen Auswahl an Lebensmitteln (z. B. Schweine-, Schaf-, Entenfleisch, Domiati, Meeresfrüchte, Salat) gelang vereinzelt der Nachweis. Lange Zeit war nicht klar, wo sich das Reservoir des Erregers befindet. Inzwischen werden Waschbären (z. B. in Amerika) und Wildvögel (z. B. in Australien und Japan) als Reservoir betrachtet. Die beschriebenen Tiere fungieren als Träger

und können das Bakterium über direkten oder indirekten Kontakt (z. B. durch Kontamination der Umwelt oder über die Lebensmittelkette) auf den Menschen übertragen.

Die Datenlage zum Vorkommen von *E. albertii* in der Schweiz und den umliegenden Ländern ist sehr spärlich. In der Schweiz und Österreich waren bislang keine Daten vorhanden. Einzig in Deutschland konnte in einem ready-to-eat Salat *E. albertii* nachgewiesen werden.

### Vorkommen von Escherichia albertii in der Schweiz – eigene Daten

#### Material

In diversen Teilstudien wurden im letzten Jahr (2022) 1.480 Proben untersucht. Diese verteilten sich auf 665 Kotproben von Nutztieren (Mastgeflügel, Kühe, Kälber, Schwei-