



brot+backwaren

OFFIZIELLES ORGAN DES VERBANDES DEUTSCHER GROSSBÄCKEREIEN E.V.



03

24

www.brotundbackwaren.de



BROT ESSEN IST KEINE KUNST...
ABER BROT BACKEN
FRISCH
ZUBEREITET

MITTAGSZEIT
GLEICH
BUTTERBROT
PAUSE

WIR SIND DIE
WAHREN
STUFEN
MACHER!

Vor-Ort-Termin
Das Rademaker-Technikum
in Culemborg

Interview
Auf Zeitreise mit
Stefan Soiné

Bäckerei Hatscher
Handwerker
aus Leidenschaft



Reduziertes Schimmelrisiko bei Backwaren

Schimmel tritt vermehrt in der wärmeren Jahreszeit insbesondere bei Weizenkleingebäcken, geschnittenem, verpacktem Toast- oder Sandwichbrot und Weizenmischbrot auf. Die Nutzung von Konservierungsstoffen, Alkohol und der Pasteurisation zur Hygieneabsicherung ist allerdings aus unterschiedlichen Gründen zurückgegangen. Deshalb sind heute neue Ansätze gefragt.

+ Bäckereien können durch genaue Betrachtung und gezielte Umfelddatenerfassung einer Schimmelproblematik wirtschaftlich und zeitnah entgegenwirken, da in den meisten Betrieben grundsätzlich gute technische und bauliche Voraussetzungen vorliegen. Allerdings sind die Maßnahmen, die getroffen werden, oft nicht ausreichend aufeinander abgestimmt sind und können somit gegeneinander wirken.

Dem Autor liegen aus aktuellen Praxisstudien Erkenntnisse vor, wie eine Optimierung in Backwarenbetrieben realisiert werden kann. Sie beginnt mit einer Prozessumfeldanalyse nach dem Just in Air®-Prinzip, durch die die technologisch-technischen Prozessabläufe und die Lüftungstechnik in den Räumlichkeiten zeitgleich erfasst werden. Darauf aufbauend lassen sich Verbesserungen sicher, schnell und wirtschaftlich, auch ohne Betriebsstillstand, durchführen.

Die Problematik: Schimmel & Co. auf Backwaren

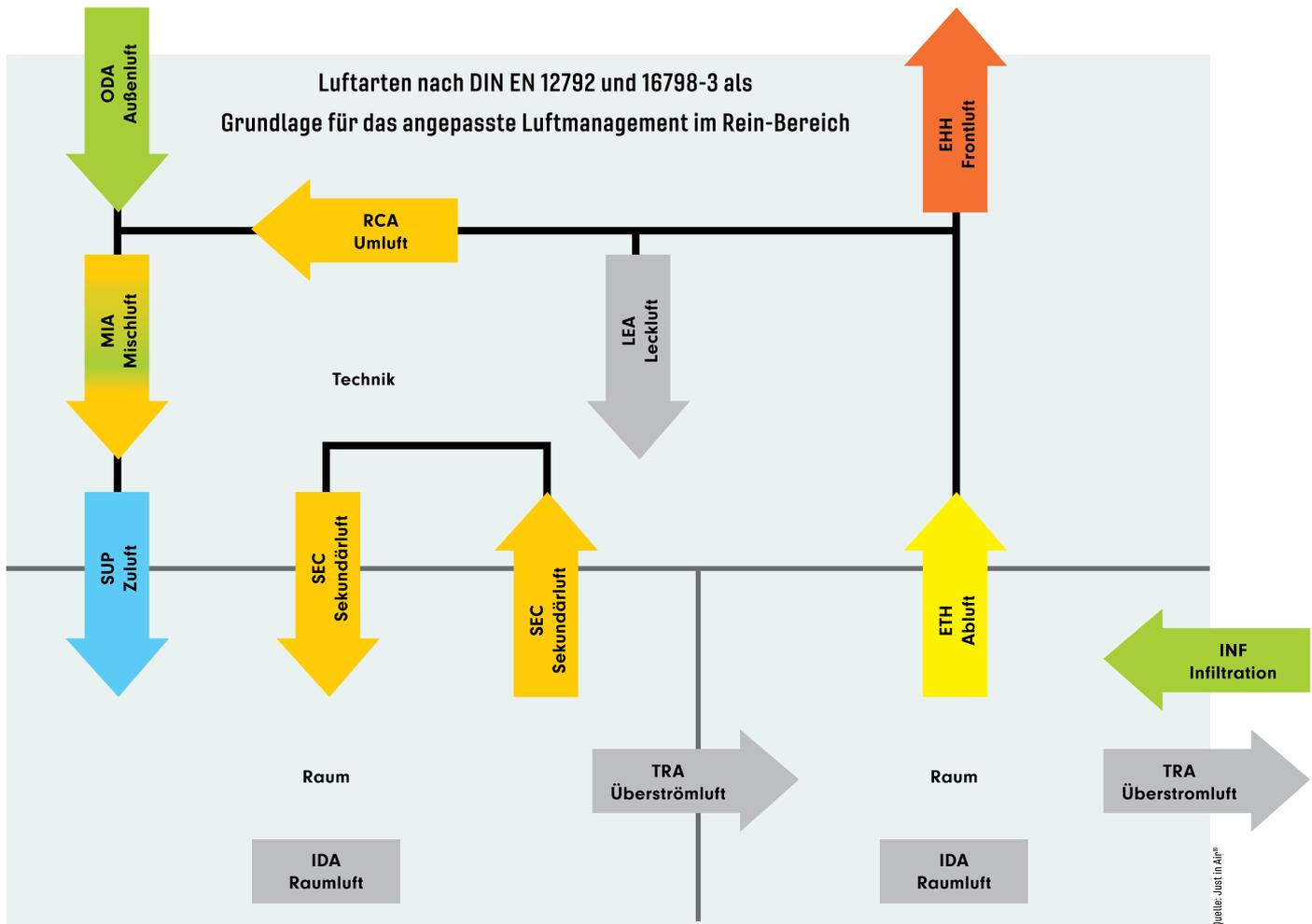
In erster Linie sind die echten Schimmel-Spezies der Gattungen *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus* und *Rhizopus* für einen Verderb von Backwaren verantwortlich. Zusätzlich sind unechte Schimmel wie der Kreideschimmel zu nennen. Auch sie verursachen einen sichtbaren Produktbefall schon nach kurzer Lagerzeit.

Der Kreideschimmel, der zu den Hefen gehört (z.B. *Endomyces fibuliger* (*Saccharomycopsis*), *Saccharomyces cerevisiae* und weitere Spezies), wird oft als Ursache für den frühen

Verderb von MAP-verpackten und bei Raumtemperatur gelagerten Weizengebäcken mit neutralem pH-Wert identifiziert. Generell kann festgestellt werden, dass Verpackungen mit modifizierter Atmosphäre und die Verwendung von Sauerstoff absorbierenden Beuteln die Haltbarkeit von Backwaren in vielen Fällen unterstützt. Jedoch ist diese Technologie nicht ausreichend wirksam gegen Hefe- und Kreideschimmelbefall.

Die Kreideschimmel können anhand 24 morphologischer und physiologischer Merkmale elf Hefespezies zugeordnet werden. Bei den Erregern handelt es sich vornehmlich um *Endomyces fibuliger* (*Saccharomycopsis*), *Zygosaccharomyces bailii* und *Hypopichia burtonii*. Die Spezies bevorzugen Temperaturen im Bereich von 25 bis 35 °C. Der Temperaturanspruch der Hefen steht auch im Zusammenhang mit dem pH-Wert, der im Durchschnitt bei pH 4,0-5,2 liegt. Andererseits gibt es einen korrelativen Einfluss von Temperatur und pH-Wert auf die Entwicklung der auch in „Reinzuchtsauern“ auftretenden Hefen.

Im Allgemeinen ist es so: Je niedriger der pH-Wert des Produkts, umso geringer ist das Temperaturoptimum für das Wachstum der Spezies, die durch die flexiblen Milieuanforderungen sehr stabil sind. Insofern erfordert es besondere Maßnahmen zur nachhaltigen Hygieneabsicherung der Backwaren. Somit ist festzustellen, dass bei oft teilgebakkenen Backwaren die klassische MAP-Verpackung allein nicht ausreicht, um diese Verderbniserreger zu hemmen



und eine ausreichende Haltbarkeit zu gewährleisten. Auch der Einsatz von Alkohol ist aufgrund der stabilen Eigenschaften dieser Spezies nicht ausreichend effektiv. Auf Basis dieser Erkenntnis sollten sich Backbetriebe in erster Linie auf die Prozessschritte nach dem Ausbacken konzentrieren.

Durch den Backprozess sind die Backwaren generell zunächst keimfrei, was auch die Schimmelpilze und Sporen betrifft. Schimmelpilze können Temperaturen bis ca. 50 °C und Schimmelpilzsporen solche bis ca. 80 °C überstehen. Bei den deutlich höheren Backtemperaturen ist insofern ein Überleben der Keime nach dem Backen auszuschließen.

Die Prozessschritte nach dem Backen sind als hygienesensible Bereiche anzusehen, als Hygiene-kritischer Rein-Bereich. Treten an dieser Stelle mikrobiologische Belastungen in der Luft und auf Oberflächen oberhalb der Grenzwerte auf, steigt das Risiko der Re-Kontamination mit Schimmel signifikant.

Um einen sicheren und nachhaltigen Schutz vor Kontaminationen mit Schimmel & Co. zu erreichen, ist die vordringliche Aufgabe, mögliche Ursachen im laufenden Verarbeitungsprozess zu lokalisieren.

Betrachtet man die einzelnen Prozessbereiche nach dem Ausbacken wie die angrenzenden Bereiche als eigenes System, ergeben sich bei kybernetischer Messdatenerfassung schnell

Hinweise darauf:

- + ob und wo Risiken einer potenziellen Schimmelkontamination nach dem Backprozess auftreten und wie diese nachhaltig reduziert werden können.
- + welchen Einfluss die vorliegenden Luftströmungen, die Luftkeim- und Oberflächenkeimbelastungen sowie die Luftfeuchtigkeit und Partikelanzahl in der Luft haben.
- + wie das Luftmanagement bzw. die Lüftungstechnik sowie die innere Luftführung und die eingestellten Steuerparameter ausgelegt sind.
- + welche Maßnahmen ab SOFORT, MITTELFRISTIG und LANGFRISTIG zu einer deutlich erhöhten Schimmelsicherheit führen und Kosten nachhaltig senken.

Viele Messergebnisse sind außerdem eine manifestierende Grundlage für das Allergen- und Energiemanagement in einem Betrieb.

Hygienezone Rein-Bereich nach dem Ausbacken

Der Hauptfokus zur nachhaltigen Verminderung des Schimmelrisikos liegt im Ablauf nach dem Backprozess. Grundsätzlich hat das frisch ausgebackene Produkt einen thermischen Eigenschutz. Bis zu einer empfohlenen Oberflächentemperatur von > 80 °C sollte das Produkt in einem gesteuerten Rein-Bereich sein. Wird die empfohlene Oberflächentemperatur unterschritten, kann neben dem erhöhten Risiko einer Re-Kontamination mit Schimmelsporen (Partikeln)

auch die thermisch bedingte Luftströmung aus dem Brot (je nach Porung) in eine umgekehrte Richtung übergehen, was zu einem Ansaugeneffekt der Produkte führt.

Mit einer standardisierten Hygiene-klimatischen Prozessumfelddatenerfassung (Analyse nach Just in Air® linear) zum Prozessablauf können mögliche Risiken schon im Vorfeld erkannt werden, um geeignete Maßnahmen zu ergreifen, noch bevor Schaden entsteht.

Auch lassen sich Gebäudebeschaffenheit, Prozessabläufe und die bestehenden Techniken bewerten und in den meisten Fällen durch einfache Anpassungen im Gesamtprozess schnell und wirtschaftlich optimieren.

Risiko-Datenerfassung im Prozessablauf

- 1) Erfassung der Luftkeimbelastung – die Luftkeimbelastung hat einen indirekten Einfluss auf die Produkthygiene.
- 2) Erfassung der Oberflächenkeimbelastung – die

Luftkeimmessungen im Unrein-Bereich Ausbacken und Transport in den Kühlbereich		
	08.2023	05.2024
	Ø H+S	Ø H+S
Luftkeimsammlungen	KbE/m ³	KbE/m ³
Ofenauslauf/Entkapsler	320	300
Band zum Kühlbereich	300	20

produktberührenden Oberflächen haben einen direkten Einfluss auf die Produkthygiene.

- 3) Visualisierung der vorliegenden Luftströmungen zur Darstellung der Druckverhältnisse (auch als Indikator zur Verschleppung innerer Lasten und eine wichtige Komponente im Allergenmanagement)
- 4) Erfassung und Darstellung Verlauf Temperatur und Luftfeuchte
- 5) Erfassung der Partikelbelastung in der Luft – Partikel als potenzielle Keimträger haben einen direkten Einfluss auf die Produkthygiene (auch als Indikator zur Verschleppung innerer Partikellasten und eine wichtige Komponente im Allergenmanagement).

Nicht organische Staubfrachten: Potenzielle Fremdkörper

Im Bereich der Verpackung von Backwaren in Schlauchbeutel fallen durch das mechanische Abrollen der Folie, verursacht z. B. durch den Schneidbalken, auch nicht organische

Oberflächenkeimmessungen im Unrein-Bereich Ausbacken und Transport in den Kühlbereich		
	08.2023 vor Optimierung	05.2024 nach Optimierung
	Ø H+S	Ø H+S
Abklatsche	KbE/25 cm ²	KbE/25 cm ²
Band zum Kühlbereich	80	2

Vergleich der Ergebnisse vor und nach der Optimierung im Rein-Bereich Auskühlen und Schneiden/Verpacken				
	08.2023 vor Optimierung		05.2024 nach Optimierung	
	Ø GKZ	Ø H+S	Ø GKZ	Ø H+S
Luftkeimsammlungen	KbE/m ³	KbE/m ³	KbE/m ³	KbE/m ³
Linie 1 Maschine 3, Toast	0	15	0	0
Linie 1 Maschine 2, Sandwich	5	20	0	5
Linie 1 Maschine 3, Toast	25	5	5	0
Kühlturm 1	0	15	0	0
Kühlturm 2	0	25	0	5
Materialschleuse	10	45	10	5
Personalschleuse	15	50	5	10
Außenmessung als Referenzmessung	320	ü.w	200	ü.w

Vergleich der Ergebnisse vor und nach der Optimierung im Rein-Bereich Auskühlen und Schneiden/Verpacken				
	08.2023 vor Optimierung		05.2024 nach Optimierung	
	Ø GKZ	Ø H+S	Ø GKZ	Ø H+S
Abklatsche	KbE/25 cm ²	KbE/25 cm ²	KbE/25 cm ²	KbE/25 cm ²
Kühlturm Boden	30	15	0	1
Maschine 1 Einlaufband	0	6	0	0
Linie 2 Spreizbacke (Verpackung)	0	1	0	0
Linie 3 Übergabeband Schneidemaschine	2	2	0	0

Staubfrachten an, die mit dem Produkt in die Verpackung gelangen können. Eine weitere Emissionsquelle von nicht organischen Stäuben im Verpackungsbereich sind die Kartonaufrichter mit dem Sekundärverpackungsmaterial. Diese Staubfrachten müssen in die Risikobewertung auch als potenzielle Fremdkörper am Produkt mit einbezogen werden.

Grundsätzlich sollten die während des Transportes und des Scheidevorgangs anfallenden Produktabrieb-/Schneidstäube als potenzielle Keimträger und Nährboden schnellstmöglich und umfänglich an den Entstehungsstellen entfernt werden.

Bewertung der Lüftungstechnik

Die in den meisten Betrieben vorliegenden Lüftungsanlagen, die Steuerparameter sowie die inneren Luftführungen können im Rahmen der Analyse zeitgleich fachlich erfasst und überwiegend mit einfachen und gezielten Anpassungen einen wesentlichen Beitrag zur Optimierung der nachhaltigen Schimmelsicherheit, aber auch zur Energiekosteneinsparung leisten.

Gezielte Risikominimierung

Anhand der Ergebnisse der Hygiene-klimatischen Prozessumfelddatenerfassung/Analyse nach Just in Air® können an den vorher genommenen Messpunkten hygiene- und klimaverbessernde Maßnahmen bzw. Veränderungen technisch sowie operativ ausgelegt und bewertet werden. Um eine stabile Ausgangsbasis für ein reduziertes Schimmelrisiko im Rein-Bereich „Auskühlen, Schneiden und Verpacken“ vorliegen zu haben, sollten Grenzwerte den Anforderungen angepasst festgelegt werden.

Diese wären anhand der angenommenen Haltbarkeiten:

- + Luftkeime auf Schimmel bezogen: 20 KbE/m³
- + Oberflächenkeimbelastung auf Schimmel bezogen: 5 KbE/25 cm²
- + Grenzwerte für GKZ (Gesamtkeimzahl) würden aufgrund der geringfügigen Relevanz nicht festgelegt.

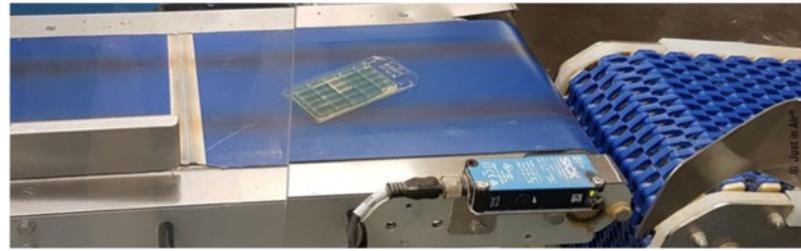
In einer gezielten technisch-technologischen Umsetzung sollten die Master Luftmanagement & Hygienemanagement aufgeteilt und getrennt voneinander ausgelegt werden.

Luftmanagement:

- + Zu-, Ab- und Umluft (gefiltrert)
- + Konditionierung (Kühlen/Wärmen) der Luft
- + Abführen innerer Lasten (z. B. Schneidstäube) durch Vakuum
- + innere Luftführung/Luftströmungen von Rein nach Unrein

Hygienemanagement:

- + gezielte Reduzierung der Staublasten durch eine stationäre Absaugung/Trockenreinigung
- + Einsatz von effektiven, nachhaltigen Hygienetechnologien



- + Automatisierung der Desinfektion über Vernebelung durch einfache Hygienesystemtechniken im Luftmanagement

Optimierungsansätze

1. Beim Luftmanagement:

- + Das Luftmanagement kann durch eine wirtschaftliche und gezielte Anpassung der bestehenden Lüftungs- bzw. Klimaanlage im Bereich Auskühlen/Schneiden/Verpacken optimiert werden, wobei dann auch ein gesteuerter Überdruck in den jeweiligen Bereichen vorliegen sollte.
- + Die Luftwechselrate sollte bei 3,5 Wechsell/h bei einer dreistufigen Abfilterung (M5, F7 & F9, alte Bezeichnungen) liegen.
- + Die innere Luftführung sollte raumumfassend und zugluftfrei ausgelegt sein.
- + Zur lufttechnischen Auslegung des Luftmanagements sollten die Luftarten definiert und technisch zugeordnet werden.

Anfallende Abrieb- und Schneidstäube an den Schneideanlagen und Transportbändern können über eine Hochvakuumabsaugung (-25.000 Pa) größtmöglich bei kleinstem Luftvolumen pro Absaugstelle gezielt aus dem Raum geführt werden, was zusätzlich einen positiven Einfluss auf die Reinigungseffektivität der Anlagen und des Raumes hat.

2. Beim Hygienemanagement:

- + Das Hygienemanagement kann zusätzlich durch die Anwendung neuer nachhaltiger Hygienetechnologien auf Basis natürlicher Inhaltsstoffe, als Kaltvernebelung über die Lüftungsanlage in die Verarbeitungsräume eingebracht, optimiert werden.

ANZEIGE



Markenqualität und Frische aus Tradition.

KOENIG

The Nut specialists

...einfach kernig!

- Mandel- und Haselnusspräparate
- zuckerdragierte und gesalzene Produkte
- Nusseckenstreusel
- Sonderanfertigungen

KOENIG BACKMITTEL GMBH & CO. KG • Runtestr. 22 • D-59457 Werl
Tel. 02922/9753-0 • Fax 02922/9753-99

E-Mail: info@koenig-backmittel.de • Internet: www.koenig-backmittel.de

+ Das Verfahren der Vernebelung nachhaltiger Hygienetechnologien basiert neben natürlichen Inhaltsstoffen auch auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten, wodurch die Oberflächen und die Luft gleichzeitig erreicht und entkeimt werden.

Hygieneübergangsbereiche Unrein – vom Ausbacken bis zum Einlauf in die Kühltürme

Der Transportbereich nach dem Ausbacken sollte als kritischer Unrein-Übergangsbereich nach dem Ofenauslauf/Entkapsler bis zum Kühlraumeinlauf anteilig eingehaust und über die Lüftungsanlage teilbelüftet werden.

Dieser Bereich kann hygienanalytisch über Luftkeimmessungen und Oberflächenabklatschtests vor und nach den Optimierungsmaßnahmen bewertet werden.

Fazit und Ausblick

Durch eine klimatische Prozessumfeldanalyse nach Just in Air® unter Einbeziehung der bestehenden Prozess- und Umfeldtechnik können mögliche Schwachstellen im laufenden Prozess sicher erfasst und bewertet werden. Anhand der Ergebnisse lassen sich Optimierungsmaßnahmen ableiten und budgetieren.

Die technische Optimierung kann dann in funktionalen Lastenheften beschrieben, stufenweise und wirtschaftlich in den Produktionsablauf gebäudetechnisch integriert werden. Mit der Aufteilung in Luftmanagement und Hygienemanagement und daraus abgeleiteten Optimierungsmaßnahmen können Backbetriebe eine verbesserte Schimmel- bzw. Hygieneabsicherung mit geringem wirtschaftlichem Aufwand gezielt vornehmen und eine mögliche Reduzierung des Hygieneaufwands erreichen.

Die Planung des angepassten Luft- und Hygienemanagements nach Just in Air® bietet funktionale und wirtschaftliche Vorteile für bestehende Produktionsstätten oder bei Neu- und Erweiterungsbauten. +++

Autor

Ralf Ohlmann ist gelernter Bäcker und Koch mit anschließendem Studium der Lebensmitteltechnologie und Verfahrenstechnik. Wissenschaftlicher Forschungsleiter des Just in Air® Luft- & Hygienefachinstitut Bremen und Leiter der Bundesfachkommission Lebensmittelsicherheit und Lebensmittelhandel in Berlin. **Kontakt:** www.justinair.com

INSERENTEN-VERZEICHNIS

AMF.....2	FRITSCH21	Kwik Lok9	SchapfenMühle.....25
American Pan.....29	Handtmann35	Lesaffre37	Vemag.....15
AutomationX.....5	Just in Air49	Rademaker.....39	Verhoeven55
BAKON43	Kempf17	Rheon41	Zeelandia11
Boyens.....13	Koenig, Werl.....53	Royal Kaak56	

IMPRESSUM

brot+backwaren ISSN 0172-8180 73. Jahrgang · C 1944E
 brot+backwaren ist das offizielle Organ des Verbandes Deutscher Großbäckereien e.V.
 brot+backwaren erscheint 6 x im Jahr zum Einzelverkaufspreis von Euro 15,00.
 + Der Jahresabonnementspreis beträgt 75,00 EUR zzgl. MwSt.,
 + Kombi-Abonnement Print-Abonnement zzgl. MwSt im Inland: 69,00 EUR (Preis gilt nur im Rahmen eines Kombi-Abos)
 + Ergänzungsabonnement digital zzgl. MwSt im Inland: 6,00 EUR (Preis gilt nur im Rahmen eines Kombi-Abos)
 Im Ausland und für Studenten gelten andere Preise.
 Abonnementskündigungen müssen 6 Wochen vor Ende des Bezugszeitraums dem Verlag schriftlich vorliegen.
 Abonnementsbestellungen richten Sie bitte an die genannte Vertriebsleitung. Bei Nichtlieferung ohne Verschulden des Verlags oder infolge von Störungen des Arbeitsfriedens bestehen keine Ansprüche gegen den Verlag. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung des Verlags strafbar.
 Online-Streitbeilegung gemäß Art. 14 Abs. 1 ODR-VO: Die Europäische Kommission stellt eine Plattform zur Online-Streitbeilegung (OS) bereit, die Sie unter <http://ec.europa.eu/consumers/odr/> finden.
 Zurzeit gültig ist die Anzeigenpreisliste 2024.

VERLAG

 Food2Multimedia GmbH
 Schoolkoppel 27
 21449 Radbruch
 +49 4178 244 9797
www.foodmultimedia.de

HERAUSGEBER/CHEFREDAKTION

James Dirk Dixon
 +49 4178 244 9797
dixon@foodmultimedia.de

REDAKTEUR EMERITUS

Hildegard M. Keil
hildegard_keil@t-online.de

REDAKTION

Helga Baumfalk
 +49 4178 244 9791
baumfalk@foodmultimedia.de

Catalina Mihi

+49 4178 244 9792
mihu@foodmultimedia.de

ABONNEMENTS

Viktoria Usanova
 +49 4178 244 9793
usanova@foodmultimedia.de

VERTRIEBSLEITUNG

vertrieb@foodmultimedia.de

ANZEIGENABTEILUNG

Dirk Dixon
info@foodmultimedia.de

SOCIAL MEDIA

Annie Dixon
annie.dixon@foodmultimedia.de

GESTALTUNG

LANDMAGD – Design aus der Heide
 Linda Langhagen, design@landmagd.de

LITHO/DRUCK

Leinebergland Druck GmbH & Co. KG
 Industriestr. 2a,
 31061 Alfeld (Leine)

IT

IT Consulting BRUNK
Felix.Brunk@brunk-net.de