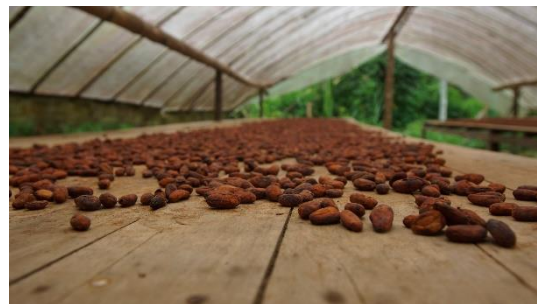


## Inaktivierung getrockneter, hitzetoleranter Salmonellen in der Schokoladenproduktion



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungsstelle(n):	Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL), Quakenbrück Dr. Volker Heinz/PD Dr. Christian Hertel/Panagiotis Chanos Universität Osnabrück FB 5 Biologie/Chemie Abt. Mikrobiologie Prof. Dr. Michael Hensel
Industriegruppe(n):	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e. V. (BDSI), Bonn
Projektkoordinatorin:	Barbara Romano Chocoladefabriken Lindt & Sprüngli GmbH, Aachen
Laufzeit:	2021 – 2024
Zuwendungssumme:	€ 498.852,--

### ***Forschungsziel***

Die Mehrzahl der lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüche im Zusammenhang mit Produkten mit niedrigem Feuchtigkeitsgehalt sind auf eine Salmonellenkontamination zurückzuführen. Zwar ist das Überleben von Salmonellen auf getrockneten Lebensmitteln begrenzt, allerdings wurden für Salmonellen auch sehr niedrige Infektionsdosen beschrieben. Schokolade sollte im Prinzip aufgrund der niedrigen Wasseraktivität (a<sub>W</sub>-Wert) ein mikrobiologisch stabiles und sicheres Lebensmittel sein. In den vergangenen Jahren kam es jedoch immer wieder zu Ausbrüchen durch Salmonellen in Schokoladenprodukten, die z. T. zu Produktrückrufen und finanziellen Verlusten für die Hersteller in Millionenhöhe führten. Im Zeitraum 2010 bis 2017 machten laut Zoonosebericht der EU die Ausbrüche durch Salmonellen in Süßigkeiten und Schokolade über 3 % aller nachweisbaren lebensmittelbedingten Ausbrüche aus.

Die Kontamination von Schokoladenprodukten mit Salmonellen kann durch verunreinigte, trockene Inhaltsstoffe, wie Kakaomasse, Milchpulver sowie Nüsse, erfolgen, die bei der Herstellung von Schokolade verwendet werden. Die Kontamination der Kakaobohnen mit Salmonellen erfolgt oft in der Trocknungsphase, vor allem durch tierische Fäkalien in den Erzeugerländern. Die Trocknung von Lebensmitteln wird außerdem mit einer Förderung der Hitzetoleranz von Salmonellen und anderen Bakterien in Verbindung gebracht. In diesem Zusammenhang hat sich gezeigt, dass Salmonellen unter bestimmten Umständen die hitzeintensiven Prozesse in der Kakaomasse- und Schokoladenherstellung (z. B. Rösten und Conchieren) überleben und auch auf Schokolade mehrere Wochen bis Monate persistieren können. Es wird angenommen, dass dies mitunter mit der Austrocknung der Salmonellen auf den feuchtigkeitsarmen Kakaobohnen und mit der Entwicklung eines Kreuzschutzes gegen Hitze zusammenhängt.

Die Fähigkeit von Salmonellen, durch Austrocknung einen Kreuzschutz gegen Hitze zu entwickeln, ist mit spezifischen genetisch determinierten Stressantworten verbunden. Interessanterweise erwies sich der Stamm *Salmonella oranienburg*, der an einem Ausbruch in Schokolade 2001 in Deutschland beteiligt war, als hitzeresistenter als sieben andere Salmonellenstämme auf gemahlene Kakaobohnen. Über den Zusammenhang zwischen der Trocknung von Salmonellen und der Entwicklung der erhöhten Hitzetoleranz in Abhängigkeit der Lebensmittelmatrices liegen allerdings bisher nur wenige Daten vor.

In der industriellen Praxis findet eine Dekontaminierung der Kakaobohnen derzeit beim Röstprozess statt, zum Teil wird auch ein Dekontaminationsprozess mit überhitztem Dampf angewendet. Die Wirksamkeit beider Verfahren hängt dabei von den Prozessparametern ab. Ein Faktor, der hierbei bisher noch nicht berücksichtigt wurde, ist die Hitzebeständigkeit der Salmonellen, die sich aufgrund der Anpassung an die Umgebung mit niedrigem aW-Wert bei der Trocknung der Kakaobohne ändern kann.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, das Überleben von Salmonellen beim Trocknungsprozess der Kakaobohnen und die dabei erworbene Toleranz gegen Röstung oder Dampfsterilisation der Kakaobohnen zu untersuchen und genetische Determinanten in Salmonellen zu identifizieren, die das austrocknungsinduzierte Überleben auf der Kakaobohnenmatrix mit der erworbenen Hitzetoleranz in den Dekontaminationsprozessen der Industrie in Verbindung bringen. Dem Antrag liegt die Arbeitshypothese zugrunde, dass die Expression Stress-spezifischer Gene in Salmonellen deren Überleben während der Trocknung der Kakaobohnen fördert und eine Kreuztoleranz gegenüber nachfolgenden Hitzebehandlungen induzieren kann, was zu einer erhöhten Persistenz von Salmonellen auf hitzebehandelten Kakaobohnen führt.

### ***Wirtschaftliche Bedeutung***

Die deutsche Süßwarenindustrie erwirtschaftete 2018 im Segment Schokolade einen Umsatz von 6,7 Mrd. €. In Deutschland werden im Durchschnitt pro Jahr und Person 8,7 kg Schokoladenprodukte (ohne Brotaufstriche auf Schokoladenbasis) konsumiert. Daher ist es von großer Bedeutung, dass diese Produkte von hoher Qualität und Sicherheit für die Verbraucher sind. Der Nachweis von Salmonellen und der Rückruf kontaminierter Produkte kann finanzielle Schäden in Millionenhöhe verursachen und kann insbesondere für kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) existenzgefährdend sein.

Die Ergebnisse des Vorhabens werden der schokoladenproduzierenden Süßwarenindustrie helfen, die Sicherheit ihrer Produkte zu erhöhen und die etablierten Dekontaminierungsprozesse (Röst- und Dampfbehandlungsprozess) zu validieren und zu verbessern.

### ***Weiteres Informationsmaterial***

Deutsches Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL)  
Prof.-von-Klitzing-Straße 7, 49610 Quakenbrück  
Tel.: +49 5431 183-142  
Fax: +49 5431 183-114  
E-Mail: c.hertel@dil-ev.de

Universität Osnabrück  
FB 5 Biologie/Chemie  
Abt. Mikrobiologie  
Barbarastraße 11, 49076 Osnabrück  
Tel.: +49 541 969-3940  
Fax: +49 541 969-3942  
E-Mail: michael.hensel@uni-osnabrueck.de

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 125, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: fei@fei-bonn.de

### **Förderhinweis**

---

## **... ein Projekt der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

Gefördert durch:



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 125, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

*Bildnachweis - Seite 1: © alejomiranda - stock.adobe.com #168538972*

Stand: 19. Januar 2022