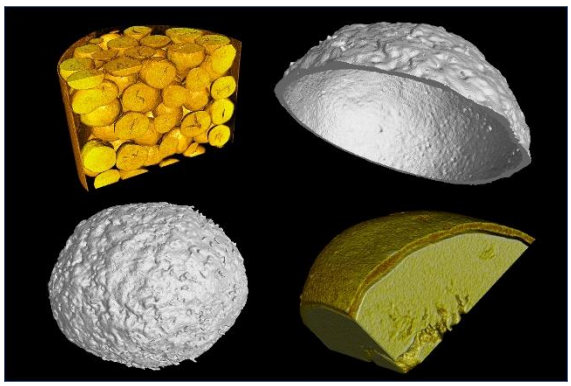
Lagerstabile Batchhomogenität von Schmelzcoating-Produkten



Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung (en):	Technische Universität München School of Life Sciences Forschungsdepartment Life Science Engineering Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik, Freising Prof. Dr. Heiko Briesen
Industriegruppe(n):	Bundesverband der Deutschen Süßwarenindustrie e.V. (BDSI), Bonn VDMA-Fachverband Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen e.V., Frankfurt
Projektkoordinator:	Karl-Heinz Peleikis Kahl & Co Vertriebsgesellschaft mbH, Trittau
Laufzeit:	2022 – 2026
Zuwendungssumme:	€ 274.339,--

Forschungsziel

Das Schmelzcoating ist ein häufig angewandter Prozessschritt bei der Formulierung von Lebensmitteln, Pharmazeutika und Chemikalien. Dabei werden wasserabweisende, lipidbasierte Coatings im geschmolzenen Zustand aufgetragen, welche sich anschließend verfestigen bzw. kristallisieren. Hierdurch können beispielsweise Aromen erhalten, Inhaltsstoffe geschützt, das Freisetzungsverhalten von Inhaltsstoffen gesteuert, Oberflächeneigenschaften verbessert oder der Geschmack maskiert werden. Im Vergleich zu lösungsmittelbasierten Verfahren zeichnet sich das Schmelzcoating durch kurze Prozesszeiten und einen geringen Energiebedarf aus; außerdem können durch dieses Verfahren Coatingmaterialien natürlichen Ursprungs verwendet werden. Während die Beschichtung eine effektive Wasserdampfbarriere aufweist, ist das mikrobielle Kontaminationsrisiko durch den wasserfreien Prozess gering.

Ein optimales Schmelzcoating muss verschiedene Bedingungen erfüllen: Zum einen sollte die Beschichtung eine möglichst gleichmäßige Dicke (Schichthomogenität) über das Partikel hinweg aufweisen, da hierdurch der gewünschte Schutzeffekt bei minimalem Ressourceneinsatz möglich ist. Zum anderen sollte diese Bedingung von jedem einzelnen Partikel eines Beschichtungsbatches erfüllt werden (Batchhomogenität). Bisherige Forschungsarbeiten zeigen jedoch, dass solche optimalen Schmelzcoatings deutlich schwieriger zu realisieren sind als lösungsmittelbasierte Coatings. Dies ist begründet durch das komplexe Zusammenspiel der Viskosität, des Kristallisationsverhaltens, der chemischen Zusammensetzung und der Benetzbarkeit. Eine unzureichende Prozessführung zur Umkristallisation während der Lagerung kann zum Ablösen der Coatingschicht vom Trägermaterial (Delamination) oder zu inhomogenen Schichtdicken führen. Diese Phänomene resultieren allesamt in einer Reduktion der Schutzwirkung aufgrund von Beschichtungsinhomogenitäten und verhindern eine lagerstabile Batchhomogenität von Schmelzcoating-Produkten.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es deshalb, Strategien zu entwickeln, um lagerstabile homogene Schmelzcoating-Produkte industriell herzustellen. Hierfür müssen die Ursachen für Inhomogenitäten, Delaminationen und Umkristallisationen während der Lagerung geklärt und Lösungsstrategien für deren Vermeidung entwickelt werden.

Wirtschaftliche Bedeutung

Gecoatete Produkte werden in einer ganzen Reihe von Lebensmittelteilbranchen, wie der Gewürzindustrie oder der Süßwarenindustrie, eingesetzt (Zitronensäure, Äpfelsäure, Puderzucker, diverse Gewürze und Aromen). Außerdem werden auch zahlreiche Pharmaprodukte, wie Cellets und Sugarspheres®, als Trägerpartikel für pharmazeutische Wirkstoffe gecoatet. Als Gegenmaßnahme bei typischerweise auftretenden Reklamationen wird in der Regel derzeit nur die Coatingmenge erhöht, anstatt durch eine verbesserte Prozessführung ressourcenschonende Lösungen herbeizuführen.

Die Möglichkeit einer wissensgetriebenen, qualitätsgesicherten Produktion schmelzgecoateter Produkte erlaubt auf lebensmitteltechnologischer und pharmazeutischer Anwendungsseite zudem die Umstellung auf lösungsmittelfreie Coatings. Außerdem kann durch optimierte Strategien die Coatingmenge reduziert und somit die Wirtschaftlichkeit der Prozesse erhöht werden. Durch die angestrebte Erhöhung der Lagerstabilität und der Homogenität der Coatings kann die Qualität und Schutzwirkung verbessert werden. Die größere Verbreitung von Schmelzcoatingprozessen erschließt nicht zuletzt auch neue Anwendungsfelder und Absatzmärkte für den Maschinen- und Anlagenbau. Gerade diese Unternehmen sind zumeist kleine und mittlere Unternehmen (KMU) ohne eigene Möglichkeiten für umfangreiche Prozessoptimierungen.

Wirtschaftliche Vorteile aus einer wissensbasierten, optimierten Prozessführung erwachsen somit aus einer gesteigerten Produktqualität, der Reduktion notwendiger Coatingmengen sowie einer generellen Verbreiterung der Anwendungsmöglichkeiten für Schmelzcoatings mit ihren bekannten Vorteilen (Naturstoffcharakter der Fette und Wachse, kurze Prozesszeiten, effektive Barrierewirkung, geringerer Energiebedarf etc.).

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik
Gregor-Mendel-Straße 4, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-3272
Fax: +49 8161 71-4510
E-Mail: heiko.briesen@tum.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:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSKREIS DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE E.V.

INDUSTRIELLE GEMEINSCHAFTSFORSCHUNG

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

Bildnachweis - Seite 1: © TUM, Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik

Stand: 7. Juli 2025