

## Optimierung der Abreinigung von pumpfähigen Getreideteigen durch Cleaning-in-place (CIP)-Verfahren

<b>Koordinierung:</b>	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI), Bonn
<b>Forschungsstelle:</b>	Technische Universität München Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie Prof. Dr. Thomas Becker/Dr. Mario Jekle
<b>Industriegruppe(n):</b>	Weihenstephaner Institut für Getreideforschung (WIG) e.V., Freising VDMA - Fachverband Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen e. V., Frankfurt
	Projektkoordinator: Rudolf Hofer, Bühler GmbH, Braunschweig
<b>Laufzeit:</b>	2015 - 2017
<b>Zuwendungssumme:</b>	€ 249.550,-- (Förderung durch BMWi via AiF/FEI beantragt)

### Forschungsziel:

Die Produktion von Backwaren unterliegt einem hohen Qualitäts- und Kostendruck, der in den vergangenen Jahren zu einer gestiegenen Automatisierung bei Bäckereianlagen geführt hat. Die kontinuierliche Beförderung einzelner Teiginhaltsstoffe (Mehl, Wasser, Hefe etc.), pumpfertiger Teigvorstufen (Vorteige, Sauerteige, Quell- und Brühstücke) sowie der finalen Teige erlangt somit eine immer größere Bedeutung. Dem Vorteil einer effizienten und kostengünstigen Produktion steht jedoch die Erzielung und Erhaltung einer hohen Produktqualität gegenüber. Insbesondere die Einhaltung hygienischer Qualitätsmerkmale gilt als limitierender Faktor bei derzeitigen automatisierten Bäckereianlagen. Der Trend geht daher hin zu geschlossenen Reinigungsverfahren (Cleaning-in-Place, CIP), wie sie typischerweise in anderen Bereichen der Lebensmittelindustrie erfolgreich eingesetzt werden.

CIP-Verfahren führen jedoch wie alle anderen Reinigungsprozesse bei nicht ausreichender

Reinigungsqualität zu nicht-tolerierbaren Produktrückständen. Bei solchen CIP-Reinigungsverfahren wird die Anlage ohne wesentliche Demontage auf produktberührten Flächen mittels definierter Reinigungssequenzen bestehend aus sauren, basischen und desinfizierenden Mitteln gereinigt. Bei geschlossenen Rohrleitungssystemen ist bisher die Beurteilung des Abreinigungserfolgs von stärke-protein-basierten Produkten nur limitiert detektierbar. Daher beruhen aktuelle CIP-Reinigungsverfahren auf empirischen Versuchen, die keinen wissenschaftlich belegten Zusammenhang zwischen Reinigungssequenzen und tatsächlicher Abreinigung hinsichtlich rheologischer Teigeigenschaften erlauben. Des Weiteren werden weder Parameter, wie die Reinigungszeit, die Menge an Reinigungsmittel noch die Fließgeschwindigkeit der Spülflüssigkeit (0,5 - 3,0 m/s) definiert betrachtet.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Abreinigung pumpfähiger realer Teigmatrizen durch Cleaning-in-Place (CIP) zu untersuchen

und zu optimieren. In Hinblick auf die Bewertung der Abreinigungsqualität werden qualitative und quantitative Rückstandsanalysen der Verschmutzung mittels Spektralphotometer, Inline-Sensortechnologie sowie gravimetrischer und bildanalytischer Verfahren durchgeführt. In Abhängigkeit der Zusammensetzung und des strukturellen Zustandes realer Teigmatrizen sollen definierte CIP-Sequenzen schrittweise entwickelt werden.

#### **Wirtschaftliche Bedeutung:**

Die Entwicklung optimaler Reinigungsverfahren für teil- bzw. vollautomatisierte Produktionsanlagen ist ein essentieller Aspekt hinsichtlich einer ökonomischen und hygienischen Produktion von Backwaren. Erhöhte Kosten ergeben sich für kleine und mittelständische Betriebe derzeit durch schwer kalkulierbare Produktionsstopps und Ausgaben für Reinigungspersonal und Reinigungsmittel.

Die Ermittlung von Hintergründen zur CIP-Fähigkeit getreidebasierter Teige in kontinuierlichen Rohrleitungssystemen ist ein bislang weitgehend unerforschtes Gebiet. Die Korrelation zwischen der Abreinigbarkeit realer Teigmatrizen unterschiedlicher rheologischer Eigenschaften und der Auslegung einzelner CIP-Sequenzen (Zeit, Temperatur, Art und Konzentration des Reinigungsmittels, Volumenstrom) würde insbesondere für Hersteller von Bäckereimaschinen als auch für backwarenproduzierende Firmen eine enorme Weiterentwicklung bieten. Neben einer erheblichen Kosteneinsparung durch Reduktion von Reinigungskosten und Produktionsausfällen wird

das Risiko für die Herstellung ekelerregender sowie gesundheitsschädigender Lebensmittel minimiert. Die Ergebnisse könnten auch auf andere Industriezweige mit ähnlichen Inhaltsstoffen bzw. (zäh-)flüssigen Produkteigenschaften (Klebstoffindustrie, Hersteller von Hydrokolloiden etc.) übertragen werden und der deutschen Industrie zu Wissensvorsprüngen verhelfen.

#### **Weiteres Informationsmaterial:**

Technische Universität München  
Wissenschaftszentrum Weihenstephan WZW  
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie  
Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising  
Tel.: +49 8161 71-3261  
Fax: +49 8161 71-3883  
E-Mail: [tb@tum.de](mailto:tb@tum.de)

Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V. (FEI)  
Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn  
Tel.: +49 228 3079699-0  
Fax: +49 228 3079699-9  
E-Mail: [fei@fei-bonn.de](mailto:fei@fei-bonn.de)

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

gefördert durch/via:

