Flexibles und ressourcenschonendes Verfahren zur Herstellung von Weizenbroten durch den simultanen Einsatz von Ohmic Heating und Nahinfrarot-Strahlung

Koordinierung:	Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Bonn
Forschungseinrichtung(en):	Technische Universität München School of Life Sciences Forschungsdepartment Life Science Engineering Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie Prof. Dr. Thomas Becker/Dominik Geier/Thekla Alpers
Industriegruppe(n):	VDMA-Fachverband Nahrungsmittel- und Verpackungsmaschinen e. V., Frankfurt a. M. Weihenstephaner Förderverein für Brau-, Getränke- und Getreideforschung e. V., Freising
Projektkoordinator:	Dr. Helge Nelson Miele & Cie. KG, Oelde
Laufzeit:	2023 – 2026
Zuwendungssumme:	€ 274.409,--

Forschungsziel

Der Backprozess stellt mit bis zu 65 % des Gesamtenergieverbrauchs einer Bäckerei den energieintensivsten Schritt der Backwarenproduktion dar und wird durchgeführt, um durch die Zufuhr von Energie einen genussfähigen Zustand der Produkte zu erzielen, ihre mikrobiologische Sicherheit zu gewährleisten sowie erwünschte spezifische Geschmacks-, Aroma-, Farb- und Textureigenschaften zu erzeugen. Als Energieträger werden derzeit insbesondere Strom und Gas eingesetzt, wobei steigende Tarife und steuerliche Belastungen zu immer höheren Energiekosten für Bäckereien führen und es deshalb wirtschaftlich zunehmend attraktiv ist, durch die Auswahl innovativer Erhitzungsverfahren den Energieverbrauch des Backprozesses zu reduzieren.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Backverfahren, welche auf Wärmeübertragung durch Konvektion, Strahlung und Wärmeleitung beruhen, basiert das Ohmic-Heating-Verfahren (OH) auf der direkten Leitung von Strom mit bestimmter Frequenz und Spannung durch das Produkt. Die Wärmeerzeugung hängt insbesondere von der Stärke des elektrischen Felds sowie der elektrischen Leitfähigkeit des Produkts ab. Die elektrische Leitfähigkeit des Produkts wird wiederum durch die Produktmatrix (Wassergehalt, Ionenart und -konzentration etc.) direkt beeinflusst. Da bei OH kein Temperaturgradient ausgebildet wird, erfolgt eine schnelle und homogene Ausbildung der Krume.

Das Potential der veränderten Kinetik der Transformation von Teig zur gewünschten Krume, ist jedoch aus backtechnologischer Sicht bislang noch nicht ausreichend erforscht. Zudem ist der Einsatz von OH für die Backwarenproduktion industriell noch nicht etabliert. Hauptursache hierfür ist, dass OH zwar eine Krumenfixierung

ermöglicht, jedoch keine Krustenbildung und Bräunung. Diese beeinflussen aber u.a. Textur und Geschmack eines Brotes maßgeblich.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, durch die systematische Aufklärung des Einflusses von prozess- und rezepturseitigen Parametern auf die molekularen und mikrostrukturellen Prozesse der Krumenausbildung mittels Ohmic Heating sowie den darauf abgestimmten Einsatz von NIR zur Krustenbildung und Bräunung, ein flexibles und ressourcenschonendes Verfahren zur Herstellung von Weizenbroten zu entwickeln.

Wirtschaftliche Bedeutung

Bäckereien zählen zu den energieintensiven Produktionsunternehmen, wobei die Hälfte ihres Energiebedarfs auf das Backen entfällt. Kleinere Betriebe haben dabei einen höheren Anteil der Energiekosten an den Gesamtkosten als größere Betriebe. Sie sind zudem einem hohen Preisdruck und einem starken Konzentrationsprozess ausgesetzt. Die Backbranche in Deutschland erzielte mit rd. 10.000 Betrieben im Jahr 2021 einen Gesamtumsatz von 14,89 Mrd. € und ist mittelständisch geprägt.

Vorversuche der Forschungsstelle zeigten, dass durch den Einsatz von OH in Kombination mit NIR als ressourceneffizientem Verfahren die Energiekosten deutlich reduziert werden könnten. Das diesbezügliche Einsparpotential an Energie für den Backprozess liegt bei ca. 45 %.

Im Ergebnis des Forschungsvorhabens wird ein innovatives Verfahren zur ressourcenschonenden Herstellung von Backwaren zur Verfügung gestellt, das sich nach entsprechender Adaption auch auf artverwandte Prozesse in anderen Industriezweigen übertragen ließe, und von dessen Ergebnissen auch der zuliefernde Maschinen- und Anlagenbau profitieren wird.

Weiteres Informationsmaterial

Technische Universität München
School of Life Sciences
Forschungsdepartment Life Science Engineering
Lehrstuhl für Brau- und Getränketechnologie
Weihenstephaner Steig 20, 85354 Freising
Tel.: +49 8161 71-3262
Fax: +49 8161 71-3883
E-Mail: tb@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: © Sascha Kreklau, Verband Deutscher Großbäckereien e.V

Stand: 7. Juli 2025