

KI-basierte Inline-Tools zur Prozessoptimierung in der Lebensmittelverarbeitung

Prof. Dr. Stefan Töpfl

Elea Technology GmbH, Quakenbrück

Professur für Lebensmittelverfahrenstechnik, Hochschule Osnabrück

Neue Verfahren in der Lebensmittelverarbeitung und eine zunehmende Automatisierung erfordern robuste und prozessnahe Konzepte zur kontinuierlichen Überwachung und Regelung. Klassische Offline-Analysen stoßen insbesondere bei variierenden Rohstoffen und komplexen Prozessketten an ihre Grenzen. Gleichzeitig steigt der Bedarf an qualifiziertem Bedien- und Fachpersonal, während entsprechende Ressourcen in der industriellen Praxis häufig nur eingeschränkt verfügbar sind.

KI-basierte Inline-Mess- und Auswertesysteme bieten hier neue Möglichkeiten zur datengetriebenen Prozessoptimierung in Echtzeit. Sie erfassen und interpretieren komplexe Prozesszustände automatisiert, unterstützen Bediener als Assistenzsysteme und reduzieren wissens- und erfahrungsabhängige Eingriffe.

Im Vortrag werden aktuelle Entwicklungen am Beispiel des nicht thermischen Verfahrens der gepulsten elektrischen Felder (PEF) vorgestellt. Ein Schwerpunkt liegt auf einem KI-gestützten Inline-Tool zur Erfassung verfahrensinduzierter Änderungen der Verarbeitungseigenschaften pflanzlicher Produkte. Akustische und vibrationsbasierte Signale ermöglichen die Ableitung eines Zerkleinerungsparameters, der in Kombination mit Machine-Learning-Modellen und Echtzeit Auswertung zu einer deutlich verbesserten Prozessstabilität führt. Ergänzt wird dies durch weitere KI-gestützte Ansätze zur Erkennung von Beladungs- und unerwünschten Betriebszuständen sowie zur Inline-Ermittlung strömungstechnischer Stoffeigenschaften.

Abschließend wird ein Überblick über weitere KI-bezogene Forschungs- und Entwicklungsprojekte am Deutschen Institut für Lebensmitteltechnik e.V. (DIL) gegeben. Der Vortrag zeigt, wie KI-basierte Inline-Tools den Transfer zwischen Verfahrenstechnik, Automatisierung und Industrie-4.0-Konzepten unterstützen und einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung, Ressourcenschonung und Produktqualität leisten können.