
Digitale Methoden zur Optimierung des Einsatzes nachhaltiger Energiequellen in der Lebensmittelproduktion

Prof. Dr. Bernhard Gattermig

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fakultät Umweltingenieurwesen, Professur für Verfahrenstechnik und Kreislaufwirtschaft

Der Einsatz von digitalen Methoden zur Prozessabbildung ist in vielen Branchen längst real. Betriebe nutzen den „Industrie 4.0“-Ansatz zur Produktionsoptimierung und Energieeffizienzsteigerung, aber auch im Hinblick auf Qualitäts- und Sicherheitsstandards. In der Lebensmittelindustrie sind solche Ansätze bisher nur wenig verbreitet.

In der Literatur werden zur virtuellen Abbildung von Produktionsprozessen völlig unterschiedliche Methoden zur Modellierung, Diagnose und Prognose vorgeschlagen, z.B. Flow-Sheeting-Systeme und -Prozessmodelle, System-Dynamics-Modellierung, Discrete-Event-Ansätze oder Multi-Agenten-Simulationen. Im vorliegenden Beitrag soll der Einsatz der beiden letztgenannten Methoden zur Optimierung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien dargestellt werden. Discrete-Event-Modelle, wie die eingesetzten Referenz-Petri-Netze (RPN), erlauben eine adäquate Behandlung, nicht nur von rekurrierenden – d.h. kausal verknüpften – sondern auch von konkurrierenden, gleichzeitig ablaufenden Vorgängen und Teilprozessen. Die Vorzüge von Petri-Netzen und RPN haben in den letzten Jahren zu vielfältigen Anwendungen in völlig unterschiedlichen technischen Bereichen wie auch der Lebensmittel- bzw. Getränkewirtschaft geführt. Aus diesem Bereich werden in Anwendungsbeispielen Einsatzmöglichkeiten und Einsparpotentiale gezeigt.

In engem Zusammenspiel mit den RPNs sollen wissensbasierte Methoden des „Big Data“ zur Anwendung bei der Nutzung von biogenen Reststoffen und erneuerbaren Energien dargestellt werden. Für die thermische Nutzung von Reststoffen aus der Kaffeeherstellung wird der Einsatz von maschinellem Lernen zur Vermeidung aschebedingter Störungen gezeigt. Abschließend wird eine Methode zum „Now-casting“ von solaren Erträgen basierend auf rekurrierenden neuronalen Netzen vorgestellt.

Die gezeigten Beispiele und Methoden sollen einen Einblick in die Potentiale des Einsatzes digitaler Methoden zum Einsatz erneuerbarer Energien in der Lebensmittelproduktion geben und Impulse für zukünftige Forschungsthemen liefern.