

Ressourceneinsparung und Individualisierung bei Lebensmittelherstellungsprozessen mit Hilfe von Industrie-4.0-Methoden – Digitalisierung startet mit der Datenbeschaffung

Prof. Dr. Ulrich Müller

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Institut für Lebensmitteltechnologie.NRW (ILT.NRW),
Fachgebiet/Labor Verfahrenstechnik

Co-Autoren: Blome, André und Luttmann, Mario

Die Industrie 4.0, die ihren Ausgang in Bereichen der Fertigungstechnik nahm, wird unter dem Namen Lebensmittel 4.0 seit gut 5 Jahren auch in dieser wichtigen Branche diskutiert. Digitalbestimmte Methoden sollen die Lebensmittelherstellung von morgen bestimmen und die Wertschöpfungsketten besser verbinden, wobei Digitalisierung in vielen Bereichen der Lebensmittelindustrie eine positive Wirkung haben könnte.

In diesem Beitrag wird überlegt, wie man die Umsetzung von Industrie 4.0-Methoden bei der Prozessoptimierung hin zu autoadaptiven - selbstoptimierenden - Systemen angehen sollte. Dabei sollte man berücksichtigen, dass Prozesse der Lebensmittelverarbeitung durch hochkomplexe Naturstoffsysteme mit z. T. unbekanntem Wechselwirkungen bestimmt sind und „innerlich“ stattfinden im Gegensatz zu äußerlichen Bearbeitungen der fertigungstechnisch bestimmten Industrie.

Aus diesem Grund muss besondere Wert auf die Datenbeschaffung in Echtzeit (inline) und deren Relevanz gelegt werden. Die Autoren favorisieren das Aufstellen von Hypothesen, welche Einflüsse wie die Endproduktqualität beeinflussen, was einer ersten Relevanzprüfung gleichkommt. Ein Beispiel ist die Annahme, dass die Elastizitätsverteilung eines Teiges bei bestimmten Randbedingungen maßgeblich die spätere Formgebung eines Teigproduktes beeinflusst. Wichtig ist immer das „Durchschalten“ hin zur maßgeblich betrachteten Endproduktqualität am Ende der Prozesskette. Weiterhin sollten die Zusammenhänge, die sich durch vielfältige Untersuchungen in maximal halb-technischen Demonstratoranlagen ergeben, durch heuristische und durch Literaturinformationen ergänzt werden. Als Ergebnis sollten für die einzelnen Verfahrensschritte Ursachen-Wirkungen-Beziehungsmodelle aufgestellt werden. Diese wiederum sollten mit weiteren dieser Prozessschritt-zugehörigen Modelle zu einem Gesamtmodell verschaltet werden, das für sich ein Prozessoptimierungspotential besitzt und später neben der real existierenden Anlage Teil des sogenannten cyberphysischen Systems ist. Gleichzeitig wird damit die Relevanz von Daten erneut geprüft.

Das Gesamtmodell ist Basis, besser Rückgrat einer autoadaptiven Regelung des Prozesses, die durch KI (künstliche Intelligenz) koordiniert werden muss. Wenn der „Prozess“ derart „im Griff ist“, sollte es zu einer vorbestimmten Qualität ohne Ausschuss kommen und neben der Frage von Ressourcenschonung sollte sich auch die nach Individualisierung nicht mehr stellen, wobei Fragen der Prozessdynamik und des Scale-up bis dato außen vor geblieben sind.