

Intelligente Reinigung von Produktionsanlagen durch Roboter – Potenziale und Lösungen

Prof. Dr. Jens-Peter Majschak

Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV),
Institutsteil Verarbeitungstechnik (Dresden)

Die Reinigung von Produktionsanlagen in der Lebensmittelindustrie dient in erster Linie der Lebensmittelsicherheit und hilft dabei maßgeblich, die Forderungen der Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates („Maschinenrichtlinie“) und weitere gesetzliche Rahmenbedingungen im Sinne des Verbraucherschutzes zu erfüllen. Darüber hinaus dient sie der Lebensmittelqualität, indem sie beispielsweise Produktverschleppungen zwischen einzelnen Produktionschargen verhindert. Bei häufigen Produktwechseln rückt damit die Effizienz der Reinigung mehr und mehr in den Fokus, denn in vielen Bereichen der Lebensmittelindustrie haben die Reinigungszeiten bereits einen Anteil von 20 % der Maschinenarbeitszeit überschritten.

Automatisierte Reinigungssysteme wie Cleaning-in-Place-Systeme (CIP) sind dabei der manuellen Reinigung in Sachen Validierbarkeit und Reproduzierbarkeit deutlich überlegen. Aufgrund der Fähigkeit des Menschen zur Reaktion auf situative und örtliche Besonderheiten gilt das aber nicht für die Effizienz. Hier bedarf es adaptiver Reinigungsprozesse und entsprechender Systeme, um das Verhältnis von Sicherheit und Effizienz positiv zu beeinflussen. Adaptivität kann bedeuten, dass der Verschmutzungsgrad, ggf. sogar die Verschmutzungsart erkannt und die Reinigungsparameter entsprechend angepasst werden. Ein Reinigungsmonitoring erlaubt dann die orts- und zeitaufgelöste Verfolgung des Reinigungsfortschritts. Verfügt das Reinigungssystem über eine gewisse Agilität, kann es auf örtliche und zeitliche Besonderheiten reagieren und die Reinigungszeit bzw. die Reinigungsintensität lokal erhöhen. Mit der Detektion und Dokumentation des Reinigungserfolgs ist letztlich ein variables Abbruchkriterium für den Reinigungsprozess erfassbar. Zudem sind wichtige Schritte der Qualitätssicherung (Reinigungsparameter, Reinigungsverlauf, Reinigungserfolg) automatisierbar.

In dieser Technologie steckt das Potenzial zum automatisierten Wissenserwerb und für Lernprozesse, indem Reinigungssituation, Reinigungsparameter und Reinigungsverlauf permanent aufgezeichnet, korreliert und entsprechende Informationen und Schlussfolgerungen auftrags-, anlagen- oder sogar standortübergreifend verfügbar gemacht werden können.

Am Institutsteil Verarbeitungstechnik des Fraunhofer IVV in Dresden werden robotische Reinigungssysteme entwickelt, die

- entweder ortsfest montiert sind, aber mit mehrachsigen beweglichen und steuerbaren Reinigungsstrahlensystemen ausgestattet sind (intelligentes Tankreinigungssystem)
- oder mobil sind und auf Fördereinrichtungen oder selbstfahrend durch Anlagen hindurch bewegt werden können (*Mobile Cleaning Device*).