

Fuzzy-Logik-basierte virtuelle Anlagenfahrer in der betrieblichen Praxis

Prof. Dr. T. Becker
Universität Hohenheim

Information und Wissen sind von einzigartiger Bedeutung, um Produkte sicherer und qualitativ verbessert zu produzieren und um Prozesse produktiver zu gestalten und zu betreiben. Dies erfordert einerseits adäquate Prozesssensoren, die – verbunden mit einer entsprechenden Prozessdatenanalyse – über den aktuellen Prozesszustand Auskunft geben. Andererseits ist ein Prozessführungssystem notwendig, das, aufbauend auf der Prozessinformation, den Prozess bei Störungen bzw. bei Variationen in den Sollverlauf zurückführt. Dazu existiert eine ganze Fülle von bekannten Regelungs- und Steuerungsvarianten.

Eine besondere Möglichkeit, Prozesszustände zu beobachten, zu charakterisieren und darauf aufbauend Prozesssteuerungen zu realisieren, eröffnet die Anwendung von Fuzzy-Logik, bei der das Erfahrungswissen eines ausgewiesenen Anlagenführers direkt abgebildet werden kann. Die durch langjährige Bedienung aufgebaute Wissensbasis des Anlagenführers ermöglicht in vielen Fällen eine frühzeitige Einordnung des Prozessverlaufes und erlaubt angepasste Eingriffe bei Abweichungen vom Norm- bzw. Idealzustand. Besonders bei Verarbeitungsprozessen mit schwankenden Rohstoffqualitäten oder biologischen Systemen erweisen sich dagegen konventionelle Steuerungen mit meist fester Schrittkettenführung oder klassische Regelungen als zu unflexibel.

Fuzzy-Logik-Systeme können das vorliegende Erfahrungswissen mathematisch abbilden. Üblicherweise bestehen Fuzzy-Systeme aus den Teilbereichen Fuzzifizierung der Eingänge, Berechnung der Ausgänge mittels Regelbasis und Defuzzifizierung. Um Prozesszustände jedoch effizienter beobachten zu können, hat es sich als zielführend erwiesen, eine zusätzliche Ebene in Form von Zustandsgrößen in das System einzuführen. Die Reduzierung vieler Eingangsvariablen auf Zustandsvariablen erlaubt dabei eine schnelle und übersichtliche Prozessbeobachtung. Der erfolgreiche Praxiseinsatz von Fuzzy-Systemen mit Zustandserkennung wird in zwei Fallbeispielen erläutert. Er beruht vor allem auf der Minimierung von manuellen Eingriffen und frühzeitiger, automatischer Adaption auf schwankende Prozesszustände.

Prof. Dr. Thomas M. Becker

Universität Hohenheim
Institut für Lebensmittelwissenschaft und
Biotechnologie
Lehrstuhl für Prozessanalytik und
Getreidetechnologie
Garbenstraße 23
70599 Stuttgart

Tel: 0711 - 4592-3286

Fax 0711 - 4592-3259

E-Mail: tb@uni-hohenheim.de

Internet: www.uni-hohenheim.de



- 1986 – 1991 Studium der Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel an der Technischen Universität München
- 1992 – 1993 Projektingenieur bei der Geo-Konzept GmbH, Adelschlag
- 1993 – 1996 Wissenschaftlicher Angestellter an der Technischen Universität München
- 1995 Promotion an der Technischen Universität München
- 1996 – 2004 Wissenschaftlicher Oberassistent an der Technischen Universität München
- 2002 Habilitation an der Technischen Universität München
- 2004 – 2005 Professor im Fachgebiet für Prozessanalytik der Universität Hohenheim
- Seit 2005 Professor und Inhaber des Lehrstuhls für Prozessanalytik und Getreidetechnologie an der Universität Hohenheim
- Arbeitsgebiete
 - Bioprozessanalyse
 - Regelungstechnik
 - Prozessmess- und analysentechnik
 - Rheologie nicht-newtonscher Medien
 - Prozesstechnik nachwachsender Rohstoffe
 - Getreide- und Backtechnologie
 - Bioprozesstechnik
 - Modellierungs- und Simulationstechnik
 - Chemometrie
 - Bildverarbeitung