

# Entwicklung eines Rapid-Prototyping-Ansatzes zum schnellen und effizienten Aufbau optimaler Prozessführungsstrategien für biotechnologische Produktionsprozesse

14775 N

Die Verwendung mathematischer Modelle ist einer der Schlüsselfaktoren bei der Optimierung von verfahrenstechnischen Prozessen. Besonders in der Biotechnologie kann die Modellbildung zwar sehr aufwändig sein, aber wenn dann ein geeignetes Modell gefunden ist, lässt sich in der Regel eine signifikante Verbesserung des Prozesses erreichen.

Für die Prozessführung sind verschiedene Arten von mathematischen Beschreibungen verwendbar: Einerseits gibt es Modelle, die auf Bilanzgleichungen basieren und zu einem Satz gewöhnlicher Differentialgleichungen (ODE-System) führen, andererseits existieren Modelle, die aus neuronalen Netzen aufgebaut werden, Fuzzy-Ansätze verfolgen oder Mischungen aus verschiedenen Modellarten beinhalten. Daneben können Modelle nur Black-Box Ansätze sein (unstrukturierte Modelle) oder das Zellinnere in mehrere Bestandteile aufgliedern und so zu den Kompartiment-Modellen zählen. Für all diese Varianten wurde überprüft, ob sie sich zur Prozessoptimierung eignen, um dann in einem zweiten Schritt entsprechende Methoden zur Struktur- und Parameteridentifikation zu entwickeln zu. Besonderes Augenmerk lag dabei auf der dynamischen Weiterentwicklung von Modellen und der automatischen Auswahl von Modellklassen für Produktionsprozesse. Die Modelle sollten schließlich für verschiedene Prozessplanungsverfahren eingesetzt und an ein Prozessleitsystem gekoppelt werden, mit dem reale Fermentationen zur Validierung der Ergebnisse durchgeführt werden können.

Zentraler Bestandteil der Forschungsidee war die Entwicklung eines automatischen Modellgenerators. Dieser ist notwendig, um die Ideen für eine automatische Struktursuche sowie für die dynamische Anpassung von Modellen umsetzen zu können. Ein solcher Modellgenerator wurde erfolgreich entwickelt und beständig verbessert. Mit der Hilfe des Modellgenerators ist es nun möglich, automatisch eine Vielzahl von unterschiedlichen Modellkandidaten zu erzeugen. Sie wurden bereits erfolgreich für eine Prozessführung verwendet.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 07/06 bis 03/09 an der **Technischen Universität Berlin, Institut für Verfahrenstechnik, Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik** (Hardenbergstrasse 36a, 10623 Berlin, Tel.: 030/314-0) unter Leitung von Prof. Dr. R. King (gleichzeitig Leiter der Forschungsstelle).

[--> TIB](#)

Gefördert durch:



Das IGF-Vorhaben Nr. 14775 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages