

Kurzbeschreibung genBioNMPC

Biotechnologische Prozesse werden einen erheblichen Beitrag bei der Etablierung einer biobasierten Wirtschaft leisten. Unser Ziel ist es, einen neuen modellbasierten, anpassungsfähigen und selbstlernenden Prozessführungs-Regler zu entwickeln, mit dem die Produkt- bzw. Prozessentwicklung beschleunigt und die „Time-to-Market“ neuer Produkte der Bioökonomie verkürzt werden kann. Das Projekt „genBioNMPC“ zur Entwicklung eines NMPCs („Adaptive Non-linear Model Predictive Controller“), der generisch für verschiedene (biotechnologische) Prozesse einsetzbar sein soll, wird im Rahmen der „Nationalen Forschungsstrategie BioÖkonomie 2030“ im Ideenwettbewerb „Neue Produkte für die Bioökonomie“ des BMBF gefördert¹.

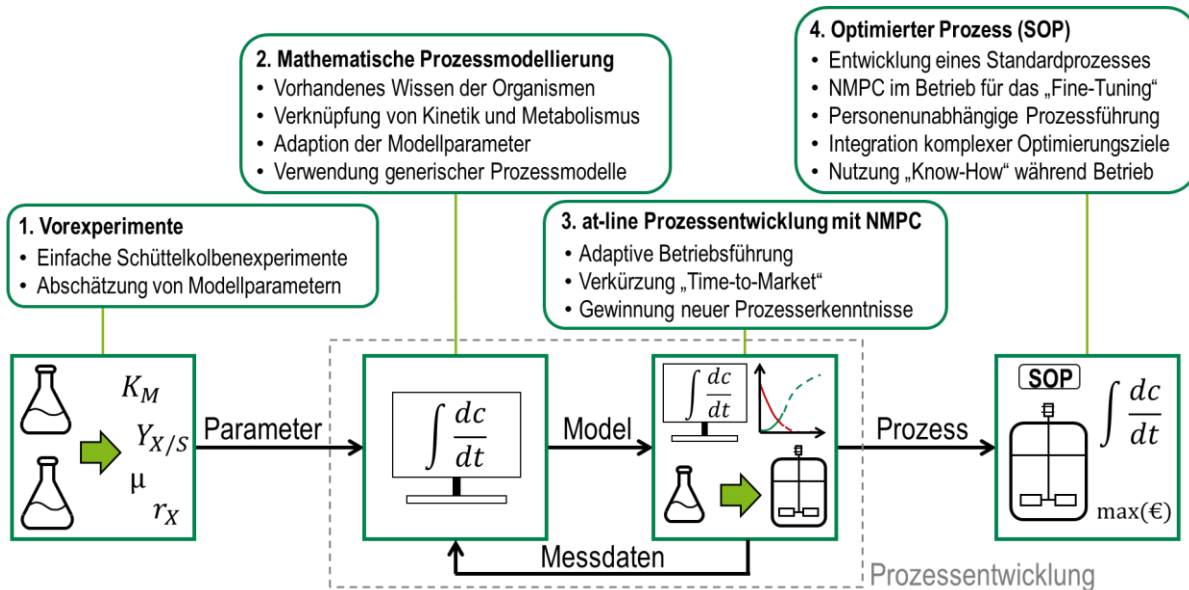


Abbildung 1: Prozessentwicklung und -optimierung mit dem genBioNMPC

Funktionsprinzip des genBioNMPC: Der genBioNMPC wird zunächst während der Entwicklung in Prozessentwicklungsläufen eingesetzt, um möglichst gute Prozessführungsstrategien automatisiert zu entwickeln. Hauptbestandteile eines genBioNMPC sind ein selbstlernender Algorithmus, der Prozessdaten nutzt, um einen aktuell laufenden Prozess während seiner Laufzeit zu verbessern und ein math. Prozessmodell. Zu Beginn wird das Modell mit Hilfe vorhandenen Wissens oder experimenteller Daten kalibriert. Anschließend wird eine erste Prozessführungsstrategie mit dem genBioNMPC berechnet. Nach einer gewissen Prozessdauer werden die bis zu diesem Zeitpunkt gewonnenen Daten genutzt um die Parametrisierung des Modells zu verbessern. So wird sichergestellt, dass der genBioNMPC stets optimal auf den Prozess eingestellt wird. Nach jeder Parametrisierung wird eine erneute Berechnung der Prozessführungsstrategie / Steuerfunktion durchgeführt. Die Wiederholung dieses Zyklus führt zu einer iterativen Verbesserung der Prozesssteuerung anhand aktueller Prozessinformationen (at-line Prozessentwicklung).

Der genBioNMPC wird auch mit komplexen Optimierungszielen arbeiten können, z.B. mit der Produktivität oder quantifizierbaren Nachhaltigkeitszielen, die flexibel in den Optimierungsteil des NMPC integrierbar sind. Der adaptive NMPC hat auch für den Betrieb Vorteile, weil er bspw. die Betriebsführung an variierende Eigenschaften biogener Rohstoffe anpassen kann. Auf diese Weise wird das bei der Prozessentwicklung entstandene „Know-How“ in Form des Prozessmodells für den Betrieb des Prozesses direkt genutzt!

03.02.2021; A. Moser, V. C. Hass

¹ <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung.php?B=1036>, FKZ: 031B1032