



LEISTUNGSZENTRUM

DYNAFLEX®

FLEXIBLE LÖSUNGEN FÜR DIE ENERGIE-
UND ROHSTOFFWENDE

DYNAMISCHE SIMULATIONEN VERFAHRENSTECHNISCHER PROZESSE

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Marcus Grünewald

Lehrstuhlinhaber
Telefon +49 234 32-26 426
gruenewald@fluidvt.rub.de

Dr.-Ing. Julia Riese

Leiterin der Arbeitsgruppe
»Flexibilität und Dynamik in der
Verfahrenstechnik«
Telefon +49 234 32-26193
riese@fluidvt.rub.de

Ruhr-Universität Bochum
Fakultät für Maschinenbau
Lehrstuhl für Fluidverfahrenstechnik

Universitätsstr. 150
44801 Bochum

www.fluidvt.rub.de

RUHR
UNIVERSITÄT
BOCHUM

RUB

Energie- und Rohstoffwende sowie die zunehmend wichtige Kundenanforderung steigender Produktdifferenzierung stellen neue Herausforderungen an die Prozesse der chemischen Industrie.

Eine Lösung zur Begegnung dieser Herausforderung ist die Erhöhung der Flexibilität der Prozesse. Neben Regel- und Prozessführungsstrategien ist ein zentraler Baustein die Entwicklung geeigneter Apparatekonzepte, die einen sicheren und effizienten Betrieb in weiten Parameterbereichen ermöglichen.

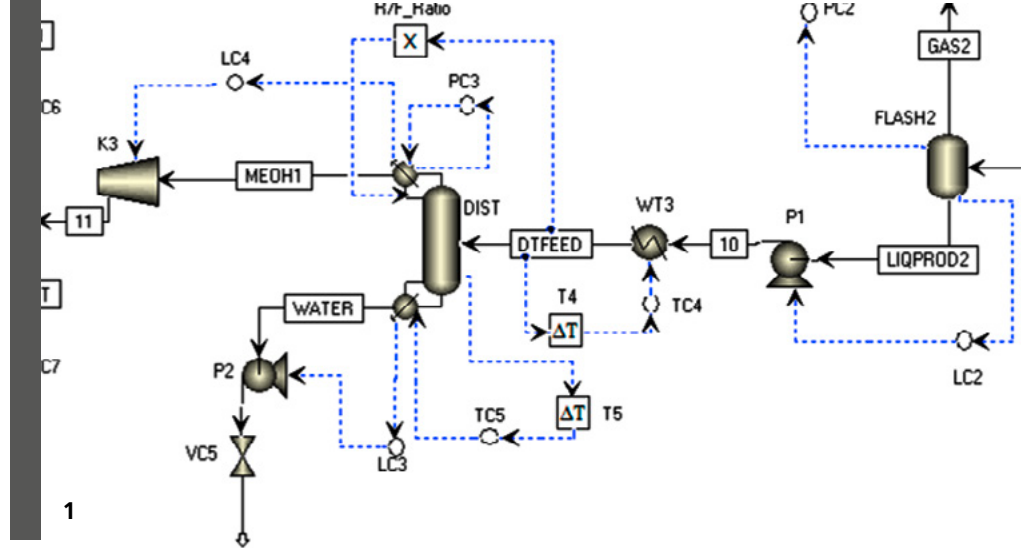
Die Entwicklung, experimentelle Untersuchung und mathematische Modellierung dieser Konzepte steht im Fokus dieses Forschungsbereichs und wird stets unter dem Aspekt eines dynamischen Betriebs betrachtet.

Keywords

- Sektorkopplung
- Rigorose Modellierung
- Dynamische Simulation
- Prozessentwurf
- Flexibilitätsbewertung

Branchen

- Basischemie
- Fein- und Spezialchemie
- Pharmazeutische Industrie
- Biologische Synthesen



1 Ausschnitt des Fließbilds einer dynamischen Simulation.

Modulare Verfahrenstechnik

Hinsichtlich der neuen Anforderungen an chemische Prozesse stellen sich die konventionellen Monoproduktanlagen als wenig geeignet heraus. Sie sind zwar hoch effizient bezüglich Energie- und Ressourcenaufwand, aber unflexibel bezüglich der Produktionsmengen.

Dass modulare Anlagen in der Lage sind, die Hürden konventioneller Anlagen zu überwinden, konnte in verschiedenen Forschungsprojekten bestätigt werden.

Für eine erfolgreiche Umsetzung auf Produktionsebene fehlt bislang allerdings adäquates Apparateequipment, um jede Unit Operation mit flexiblen Modulen realisieren zu können. Besonders im Bereich der Downstream-Prozesse besteht weiterhin Forschungs- und Entwicklungsbedarf, der in verschiedenen Projekten geleistet wird.

Prozesssimulation

Für die Untersuchung der Flexibilitätsoptionen, sei es im integrierten Energiesystem oder für dezentrale, modulare Anlagen, ist eine rigorose Simulation der Prozesse und Apparate unerlässlich.

Rigorose Prozesssimulationen liefern Massen- und Energiebilanzen, aus denen sich bspw. Energie- und Betriebsmittelverbräuche berechnen lassen. Gleichzeitig sind Konzeptstudien und Verfahrensvergleiche möglich, aus denen sich Details für die Anlagenplanung ableiten lassen.

Zudem liefert die Prozesssimulation die Basis für den Entwurf von Regelkreisen und der Parametrierung der Regeleinheiten, die für eine dynamische Betrachtung benötigt werden.

Die Arbeiten werden mit dem Softwarepaket aspenONE® durchgeführt.

Sektorkopplung

Eine Sektorkopplung zwischen Energiesystemen und verfahrenstechnischen Prozessen bringt viele Herausforderungen mit sich. Zentral ist die zu erwartende starke Variation z. B. von Feedmengen in Abhängigkeit von der Zeit.

Dies fordert vor allem die komplexen von zahlreichen Rückführungen geprägten verfahrenstechnischen Prozesse heraus. Die benötigten Umwandlungsschritte werden in unterschiedlichen Apparaten mit charakteristischen Betriebsgrenzen und Zeitkonstanten durchgeführt.

Ein tiefgehendes Verständnis der auftretenden dynamischen Vorgänge in Kombination mit zuverlässigen und extrapolierbaren Modellen ist daher notwendig, um eine Vorausberechnung des Prozessverhaltens im Gesamtsystemkontext durchzuführen.