

Simulation

Durchblick in komplexen Prozessen

Transparenz in komplexe Prozesse bringen und Abläufe optimieren
Simulation ist die Nachbildung eines dynamischen Prozesses in einem Modell, um Erkenntnisse zu gewinnen, die auf die Wirklichkeit übertragbar sind – so definiert die VDI-Richtlinie 3633 die Computersimulation.

Simulation wird eingesetzt, wenn statische bzw. lineare Berechnungsverfahren nicht mehr reichen, um das zeitliche und dynamische Verhalten eines Systems abzubilden. Die Stärke der Simulation besteht im dynamischen Nachbilden des Zusammenspiels komplexer Abläufe.

Simulation gibt Planungssicherheit und lässt Schwachstellen komplexer, stochastischer Systeme aufdecken. Richtig eingesetzt hilft sie, nachhaltige, zukunftsorientierte Lösungen zu finden, mit denen sich Zeit und Kosten sparen sowie Risiken minimieren lassen.

Die Computersimulation kann helfen, wenn

- es sich um stochastische Prozesse handelt, die von vielen Parametern bzw. Unbekannten abhängen
- ein noch nicht realisiertes System ausgelegt werden soll (z.B. Neubau eines Kommissionierlagers)
- ein reales System mit hoher Aussagekraft optimiert werden soll, ohne Experimente wagen zu müssen

Chemgineering setzt eine objektorientierte und ereignisgesteuerte Simulationssoftware ein. Sie erlaubt einen sehr tiefen Detaillierungsgrad, die Schaffung kundenspezifischer Bausteine, visualisiert die Abläufe (Animation) und ermöglicht die Entwicklung einer eigenen Benutzeroberfläche.

Systematisches Vorgehen macht Simulationen aussagekräftig
Die Praxis hat gezeigt, dass es sinnvoll ist, zu Beginn eines Projektes klare Projektetappen für die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines Simulationsmodells (in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 3633) festzulegen. Vor dem Modellieren der Simulationsläufe sichert eine sorgfältige Datenanalyse die Basis der Berechnungen. Schon in der Vorbereitungsphase ist es wichtig, die Basisstruktur der Eingangsdaten sowie die später zu erwartenden Ergebnisse und Kennzahlen zu definieren.

Dabei bestehen die Daten aus:

- technischen Daten über Ausrüstung, Leistung, Transfermengen und -zeiten
- betriebswirtschaftlichen Daten wie Produktstruktur, Produktionsplänen, Aufträgen
- Rezepturen, die z.B. aus Produktionsvorschriften abgeleitet und in eine Standardform umgesetzt sind, bevor sie in das Simulationsmodell Eingang finden

In der Realisierungsphase wird das Simulationsmodell erstellt (Modellierung) und validiert, die Simulationsabläufe werden vereinbart. Jetzt ist der richtige Zeitpunkt, die betrachtete Anlage zu vereinfachen und auf unwesentliche Einzelheiten zu verzichten. In der Auswertungsphase werden die aus den Simulationsläufen erhaltenen Ergebnisse graphisch aufbereitet, analysiert und die daraus abgeleiteten Entscheidungen dokumentiert.

So viel wie nötig, so wenig wie möglich

Da die Simulation kein Selbstzweck ist, müssen am Ende der Datenanalyse zunächst die grundsätzlichen Fragen beantwortet werden: Soll wirklich simuliert werden? Wenn ja: Kann sich die Simulation auf ein Teil des Systems begrenzen? – nach dem Motto «Simulation: so viel wie nötig, so wenig wie möglich». Dies macht die Simulationsmodelle übersichtlich, pflegesicher und spart Kosten.

Beispiele für wegweisende Simulationen – Eine Auswahl aus unseren Referenzen

Tanklageroptimierung

- Optimale Anzahl Tanks je Rohstoff ermitteln und Unter-/Überkapazitäten aufdecken
- Lieferfähigkeit des Tanklagers bewerten
- Strategien zur Tank-Befüllung/-Entleerung testen
- Strategien zur Warenversorgung testen
- Produktnachschub je nach Bestellverhalten der Abnehmer prognostizieren

Optimierung von Abfüllung/Verpackung

- Auslastung der Anlage berechnen
- Auswirkungen durch Änderungen der Verpackungstypen bewerten
- Unterschiedliche Produktionspläne testen
- Auftragsreihenfolge zur Minimierung der Reinigungs- und Rüstzeiten bestimmen
- Versorgungsleistung für Leergut prüfen
- Entsorgungsleistung für Fertigprodukt prüfen

Medienerzeugung und -Lagerung (z.B. für Reinstwasser)

- Unterschiedliche Anlagentopologien testen
- Optimale Tankgrösse und -Anzahl auslegen
- Versorgungskapazität einer Wasseranlage in Abhängigkeit von dynamischen Wasserentnahmen testen
- Gleichzeitigkeitsfaktoren simulieren
- Medienverbrauch (z.B. Reinstwasser) berechnen
- Medienentnahmespitzen prognostizieren
- Steuerungsvarianten zur Auffüllung/Nachspeisung der Tanks testen

Optimierung von CIP/SIP-Anlagen (Cleaning In Place; Sterilisation In Place)

- Vergleich zwischen zentralen und dezentralen CIP-Anlagen bewerten
- CIP-Prozeduren durch Simulation von unterschiedlichen CIP-Sequenzen, CIP-Mengen und CIP-Zeiten optimieren
- Zuordnung zwischen Ausrüstung und CIP-Anlage testen (CIP-Kreise)
- CIP-Kreise untersuchen und festlegen
- Verbrauch für Wasser und CIP-Chemikalien berechnen

Simulationen – gerade bei komplexen Fragestellungen – erfordern gute Vorbereitung und Beratung. Mit Chemgineering als erfahrenem Dienstleister und unseren Experten an Ihrer Seite, wird auch Ihre Simulation und damit die Grundlage Ihres Projekts zum Erfolg.

chemgineering

info@chemgineering.com
www.chemgineering.com

Code scannen und mehr erfahren

LinkedIn