

Mit Hilfe von Simulation

Abläufe und Prozesse optimieren und absichern

Dynamische Simulation unterstützt den Analyse- und Planungsprozess und führt zu mehr Transparenz und Sicherheit bei Entscheidungen

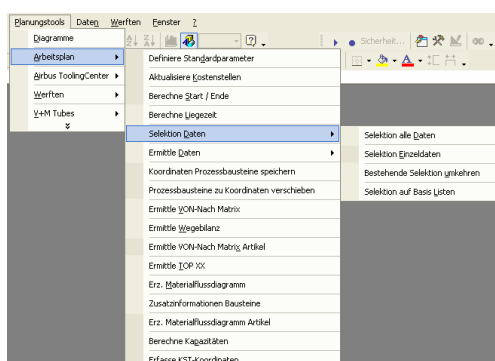
Die Fabrik-, Prozess- und Technologieplanung hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verändert. Eine zunehmende Variantenvielfalt, ein sich stetig erhöhender Grad der Automatisierung, und Anlagen, die rund um die Uhr betrieben werden, stellen die Unternehmen und deren Prozessplaner vor eine Reihe von Herausforderungen. Fakt ist, dass

einerseits die herkömmliche „Stoppuhr“-Analyse nur noch bedingt einsetzbar ist und neue Produkte kaum noch auf laufenden Anlagen getestet werden können, da die notwendigen Ressourcen fehlen. Andererseits sind Maschinen und Bereiche nicht mehr nur singular, vielmehr als Teil des übergeordneten Ganzen zu sehen. Denn die Optimierung der Teilprozesse führt nicht automatisch zum Optimum des Gesamtprozesses.

Abb. 1) erledigen. Dennoch spricht vieles dafür, die Optimierungen und Tests mithilfe von Simulationswerkzeugen auszuführen. Der Einsatz von Simulation macht überall dort Sinn, wo sich der Planer mit einer hohen Variantenvielfalt, stark unterschiedlichen Prozesszeiten in den Einzelprozessen und dynamischen, externen Einflüssen konfrontiert sieht.

Bei typischen Einsatzgebieten wie verkettete Maschinen und Anlagen, Mehrfachstationen, Maschinen mit

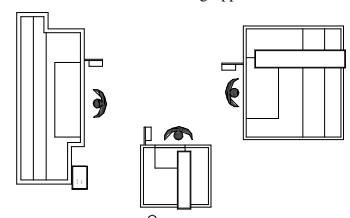
Abb. 1: Planungsmodule auf Basis Tabellenkalkulation



Simulation überall dort wo sinnvoll und notwendig

Viele Planungsaufgaben lassen sich auch heute noch mit Tabellenkalkulationen und dafür entwickelte Planungsmodule (siehe

Abb. 2: Maschinengruppe als Mikromodell

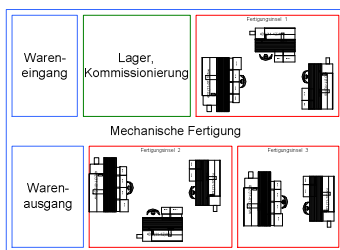




Mehrfachzyklen, auf statistischen Werten basierende Rüstintervalle und Verfügbarkeiten, Losfertigung und variierende Schichtmodelle stoßen einfache statische Berechnungen an ihre Grenzen. In den meisten Fällen handelt es sich dabei um Mikromodelle, die in Umfang und Komplexität begrenzt sind.

Gleiches gilt auch für übergeordnete Betrachtungen. Je nach Detaillierungsgrad können die Modelle hierarchisch aufgebaut werden, d.h. mehrere Mikromodelle bilden zusammen ein Makromodell. Dieser Ansatz wird

Abb. 3: Fertigungsbereich als Makromodell



dann gewählt, wenn ganzheitliche Betrachtungen (Fertigungs-/ Unternehmensbereiche, Lieferanten/ Supply Chain) im Fokus stehen.

Anlagenplanung durch Simulation sinnvoll ergänzen

Am Beispiel einer komplexen Anlage zur Herstellung von

Türinnenverkleidungsteilen sollen Vorgehensweise, Ergebnisse und Kundennutzen erläutert werden.

Größere Werkzeuge mit Eigenantrieb bewegen sich durch die

Abb. 5: Beispiel Simulationsmodell

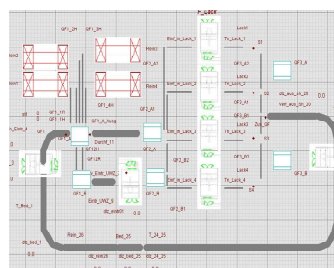
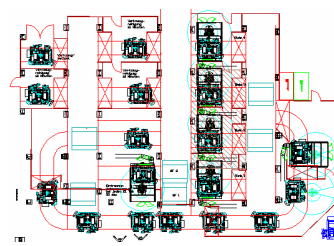


Abb. 6: Anlagenlayout des Herstellers



Anlage. Die integrierten Lackier- und Reinigungsstationen machen es notwendig, dass Querförderer die Werkzeuge aufnehmen und innerhalb der Anlage seitlich, vor die entsprechende Station verfahren.

Im Bereich der Anlagenprojektierung lassen sich grundsätzlich zwei Ansätze unterscheiden. Erstens die Optimierung bestehender Anlagen und zweitens die Planung neuer Anlagen. Im

ersten Fall handelt es sich um den leichteren Ansatz, liegen doch historische Daten und Informationen vor, auf deren Basis das Modell generiert werden kann. Bei einer Neuplanung empfiehlt sich eine Vorgehensweise im Sinne des „Simultaneous Engineering“. Hier kommt es darauf an, das Simulationsmodell parallel zur Anlagenprojektierung zu entwickeln.

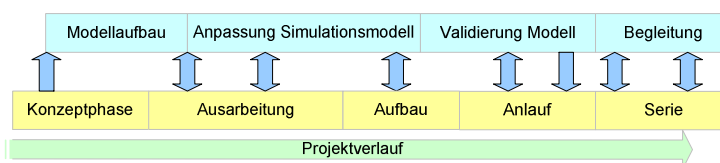
Zu Beginn ist das Modell sehr einfach aufgebaut und dient zur ersten Ermittlung von relevanten Prozessparametern. Parallel zur planerischen Ausarbeitung wird auch das Modell sukzessive erweitert. So ist sichergestellt, dass einerseits das Simulationsmodell stets dem Stand der Anlagenplanung anspricht, andererseits die Erkenntnisse aus der Simulation zeitnah im Anlagenkonzept berücksichtigt werden können.

Antworten auf typische Fragestellungen

Überall wo sehr unterschiedliche Prozess-, Anlagen- und Auftragsparameter die Fertigung maßgeblich beeinflussen, kann die Simulation Antworten auf typische Fragestellungen geben:

- Wie hoch ist der Durchsatz?
- Welchen Einfluss hat die gewählte Auftragsreihenfolge?
- Wo liegen die Engpässe?

Abb. 4: Vorgehensweise bei Neuplanungen





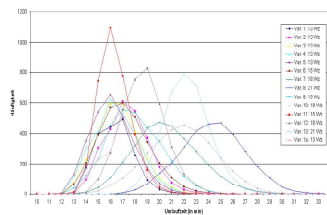
- Wie hoch bzw. groß müssen die Bestände/Puffer/Flächen dimensioniert sein?
- Wie viele Werkzeuge bzw. Werkstückträger werden für die Stückzahlen benötigt?

Erweiterter Kundennutzen

In vielen Fällen macht es Sinn, das erstellte Simulationsmodell weitergehend zu nutzen. Zu diesem Zweck wird zunächst eine Modellsteuerung in Excel implementiert,

ermittelten Daten an Excel zurück. Der Vorteil für den Kunden liegt auf der Hand. Mithilfe des

Abb. 9: Ausbringungsmenge in Abhängigkeit von der Anzahl der eingesetzten WT



Konfigurationsmoduls lassen sich die Parameter übersichtlich und

Erfahrungen und Nutzen

Die Ergebnisse aus der Vielzahl der Projekte zeigen, dass sich der Einsatz der Simulation rechnet:

- Reduzierung der Investitionssummen bei neuen Systemen von 15 – 20%
- Produktivitätsverbesserungen bei vorhandenen Systemen von 10 – 15%
- Senkung der Durchlaufzeiten und Bestände um 20 – 50%
- Zeiteinsparungen für Vorplanung und Layoutplanung um 30% bis 50%

Neben der Beherrschung der Simulationswerkzeuge ist die Fachkompetenz des Dienstleisters in den Bereichen Fabrik-, Logistik- und Prozessplanung entscheidend für den Kunden. Erst durch die richtige Mischung aus Fachkompetenz und Simulations-Know-How werden die Synergien freigesetzt, die für erfolgreiche Projekte benötigt werden.

Industrie Consulting Reis
Planungsbüro für Fabrik- und
Prozessplanung, Realisierung
48149 Münster

Tel.: 0251 / 980 2050

Fax: 0251 / 980 2052

info@icreis.com

www.icreis.com

Abb. 7: Konfigurationsmodul (Bsp. Excel)

Anzahl der Werkzeuge	Im Einsatz	Verfügbar	Tie/Var./Tag	Tie/Var./Tag/Wz
WZ_1	5	5	406	82
WZ_2	5	5	406	82
WZ_3	2	2	132	66
WZ_4	2	2	132	66
WZ_5	2	2	132	66
WZ_6	2	2	132	66
WZ_7	1	1	72	72

Prozesszeiten (in s / in min)				
Eintrennen (in s)	Lackierung	Gießen	Eintr. OWZ	Reinigung
55 s	119 s	28 s	25 s	40 min

Umläufe bis Rein./Eintr.		Ausfälle	
Uml. Rein.	Uml. Eintr.	Zeit zw. Ausf.	Ausfalldauer
40	2	160 min	39 min

Statistik	
Interv. Aufn.	10 min

d.h. der Nutzer startet das Modell aus Excel heraus. Weiterhin sind dort bei Bedarf alle relevanten Anlagen- und Prozessparameter sowie Stückzahlen, Arbeitspläne,

Abb. 8: „Sequencer“, Kundenbedarfe

Werkzeuge	Bedarfe	18.09.2008	19.09.2008	20.09.2008	21.09.2008
WZ_1	440	3	3	3	2
WZ_2	440	3	3	3	2
WZ_3	160	1	1	1	1
WZ_4	160	1	1	1	1

Produktionsprogramme abgelegt. Der Simulator greift im Bedarfsfall auf die Daten zu und gibt nach Ende der Simulation die

einfach verändern. Programmkenntnisse sind hierfür nicht notwendig. Damit wird aus dem Simulationsmodell ein flexibles Betreibermodell, welches sich in das Tagesgeschäft des Planers integrieren lässt.

Anfragen von Kunden, ob eine Änderung im Varianten-Mix realisierbar ist, können mit einem hohen Grad an Sicherheit und Transparenz, binnen weniger Minuten beantwortet werden.