



Durch Simulation vom Labor zur Industrieanlage

An der Herstellung **cellulosebasierter Fasern** wie beim **Weltmarktführer Lenzing AG** ist eine **lange Kette hoch komplexer Chemieanlagen** beteiligt. **Zwischen der Entwicklung eines verbesserten Verfahrens im Labor und der Umsetzung als Großanlage wurde traditionell monatelang an einer eigens errichteten Technikumsanlage der Prozess und die zugehörige Regelung optimiert. Lenzing sparte diese durch Simulation der Zielanlage in MATLAB®/Simulink® und Echtzeit Tests der Regelungssoftware auf dem realen B&R APROL Prozessleitsystem ein und verkürzte zusätzlich die Inbetriebnahme der Anlage von mehreren Wochen auf wenige Tage.**

Die Sensibilisierung durch den weltweiten Klimawandel hat dazu geführt, dass umwelt- und gesundheitsbewusste Konsumenten immer mehr auf die Herkunft und Inhaltsstoffe der gekauften Produkte achten. Da Bekleidung und Nonwoven Produkte, etwa Hygieneartikel, ähnlich wie Nahrungsmittel Produkte mit unmittelbarem Körperkontakt sind, interessiert auch in diesem Bereich neben der Hautverträglichkeit der „CO₂ Fußabdruck“, von der Bekleidungsindustrie durch Öko Labeling und CO₂ Labeling kenntlich gemacht.

Weltweit führend in der Vermarktung und Herstellung von Man made Cellulosefasern ist die Lenzing Gruppe. TENCEL®, Lenzing Modal® und Lenzing Viscose® Fasern werden hauptsächlich in der Textilindustrie verwendet, Spezialfasern aus Lenzing finden ihren Einsatz im Bereich Hygiene sowie für technische Anwendungen. Geliefert werden die Fasern an Weiterverarbeiter in aller Welt, wobei Asien mit über 50% den größten Markt darstellt. Immerhin bleiben rund 6% im kleinen Österreich, wo der größte einzelne Abnehmer zu Hause ist.

Hergestellt werden die Fasern in mehreren Schritten, ausgehend vom nachwachsenden Rohstoff Holz. Allein am Standort Lenzing werden

jährlich etwa 800.000 Festmeter Buchenholz verarbeitet.

Optimierung durch neue Anlagen

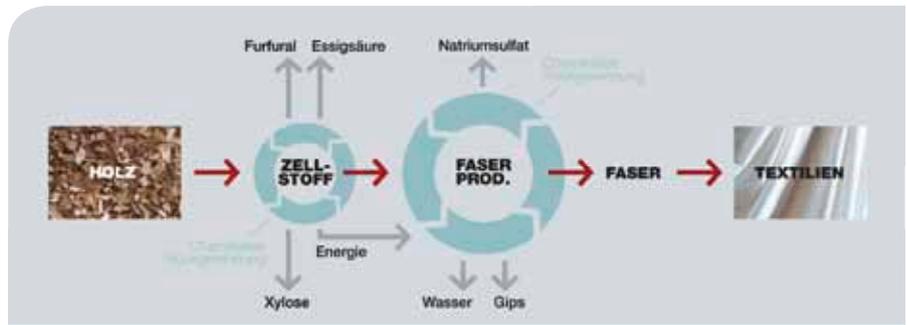
Die Umwandlung von Holz in natürliche Fasern geschieht in ausgedehnten Anlagen, die mit einem hohen Automatisierungsgrad, einer größtmöglichen Umweltverträglichkeit und bestmöglicher Verwertung von Energie und Reststoffen operieren. Gerade die Optimierung in diesem Bereich ist das Hauptmotiv für die sukzessive Erneue-



rung einzelner Anlagen innerhalb des Gesamtkomplexes.

Mit einer solchen Aufgabenstellung sah sich Dr. Bernhard Voglauer, leitender Regelungstechniker in der Faser Lenzing Technik Planung, 2006 konfrontiert. Ein völlig neues Verfahren war von den hausinternen Chemikern im Labor entwickelt, getestet und für gut befunden worden. Nun ging es darum, die Ergebnisse in einer Großanlage für die Produktion umzusetzen. Deren Konstruktion war weitgehend abgeschlossen und auch ein generelles Automatisierungskonzept lag vor. Auch die Entscheidung für die zu verwendende Leittechnik war gefallen. Die Automatisierungstechniker in Lenzing vertrauen diesbezüglich auf APROL von B&R.

Da die Produktionsprozesse innerhalb solcher Anlagen komplex und durch die verwendeten chemischen Verfahren auch nicht ungefährlich sind, ist es üblich, zwischen den Laborversuchen und dem Aufbau der produktiven Anlage sogenannte Technikumsanlagen zu errichten. Auf diesen werden die Prozesse im kg Maßstab ausgetestet und optimiert, ehe sie auf die Großanlage übertragen werden. Dass dieses Vorgehen teuer, langwierig und platzaufwändig ist, leuchtet ein. „Wir suchten daher eine Möglichkeit, ohne diesen lästigen Zwischenschritt auszukommen“, erinnert sich Bernhard Voglauer. „Klar war allerdings, dass längere unproduktive



Vom nachwachsenden Rohstoff Holz bis zur fertigen Faser reicht die Produktionskette.

Zeiten durch Optimierungsarbeiten in der Inbetriebnahmephase nicht auftreten dürfen.“

Sicherheit durch Simulation

Die Antwort auf diese herausfordernde Aufgabenstellung fand Bernhard Voglauer in der dynamischen Prozess Simulation, in der die gesamte Produk-

Zu dem erwarteten Nutzen durch die dynamische Simulation von Produktionsanlagen sagt Bernhard Voglauer: „Der wirtschaftliche Nutzen ergibt sich aus der raschen Aufnahme der Produktion mit voller Leistung mit minimalem Zeitverlust durch die Inbetriebnahme.“ Dazu trägt die Vorabfestlegung der PLS - Parameter wie Arbeitspunkte,



„Durch Simulation mit MATLAB®/Simulink® konnten wir die Inbetriebnahme der neuen Produktionsanlage auf ein Minimum verkürzen. Die Reduktion von Zeit und Problemen durch die virtuelle Inbetriebnahme hat selbst die schärfsten Kritiker überzeugt.“

Dr. Bernhard Voglauer
Leitender Regelungstechniker
Faser Lenzing Technik Planung

tionsanlage mit sämtlichen verfahrenstechnischen Gegebenheiten als Computermodell nachgebildet wird. So können die Optimierungsaufgaben an der virtuellen Anlage durchgeführt werden. Ohne Produktionsstillstand, ohne Ausschussproduktion und vor allem ohne Gefahr für Mensch, Maschine und Umwelt. Als Werkzeug bot sich MATLAB®/Simulink® des amerikanischen Herstellers The MathWorks an. Einerseits, weil es ein weltweit verbreitetes, anerkanntes Simulationssystem ist, das im Gegensatz zu einem früher bei der Lenzing AG verwendeten Produkt mit der geforderten Komplexität fertig wird. Andererseits aber, weil aus den Simulationsmodellen direkt Code generiert werden kann, der von B&R Systemen wie dem APROL Leitsystem verstanden wird.

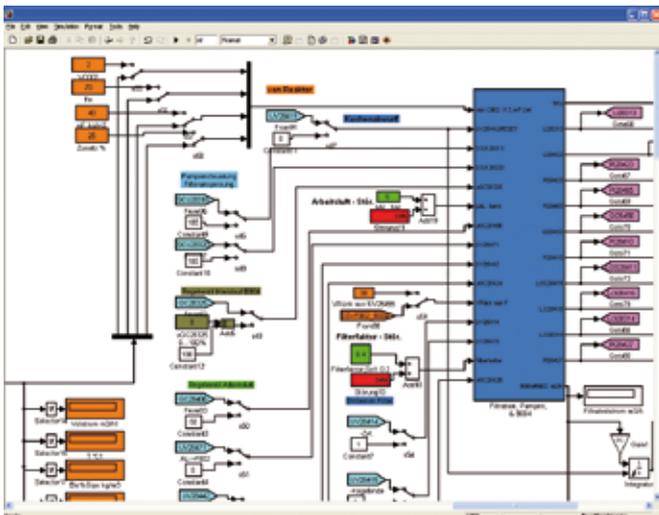
Grenzwerte, Reglerparameter, Alarmgrenzen, etc. ebenso bei wie die Erkennung von Fehlern/Mängeln in der Programmierung des PLS, im Regelkonzept und in der Bedienbarkeit. Zusätzlich lässt sich die Plausibilität der verfahrenstechnischen Auslegung überprüfen und die für einen reibungslosen Betrieb wichtige Akzeptanz der Anlagenfahrer durch vorgezogene Schulung und überzeugende Funktion steigern.

In etwa 400 Arbeitsstunden wurde in drei Monaten aus Konstruktionsdaten, dem Verfahrensschema, sonstigem Expertenwissen und Ergebnissen von Laborversuchen zunächst ein physikalisches Anlagenmodell entwickelt und das Simulationsmodell in Simulink aufgebaut.

Zum Einsatz kam das Konzept „Hardware-in-the-Loop“. Dabei wurde das Simulationsmodell über den sogenannten LAG Simulator, der von einem >>



Die Ersparnis durch Verkürzung der Inbetriebnahme von Großanlagen von Wochen auf Tage ist enorm.



Teilansicht des Anlagenmodells

CAE System mit einer I/O Liste versorgt wurde, mit dem PLS verbunden.

Die Dimension der Aufgabe lässt sich anhand von Zahlen illustrieren: In der Anlage müssen 420 Inputs/Outputs, 78 Messwerte, 36 Motoren, 77 Ventile und 70 binäre Anzeigen angesteuert bzw. abgefragt werden. Die Visualisierung umfasst 6 Prozessbilder und 8 Systembilder, der Automatisierungsalgorithmus wird in 51 Regelkonzept- und Bilanzrechnungsbildern abgebildet. Dazu kommen 2 Schrittautomaten mit insgesamt 35 Schritten sowie 42 Querverkehrsvariablen zu anderen Systemen.

Erfolgreiche Probefahrt im Büro

„Dieses Verfahren hat der Lenzing AG enorme Einsparungen vor und während der Inbetriebnahme gebracht“, weiß Bernhard Voglauer. „In der Applikationssoftware konnten noch vor Inbetriebnahme 180 Mängel behoben werden.“ Die eigentliche Inbetriebnahme ging dann sehr rasch vonstatten, da das Prozessleitsystem als Fehlerquelle ausgeschlossen werden konnte. Auch kamen die Programmierer während der Inbetriebnahmephase ohne die sonst üblichen „Nachtschichten“ aus. Sie konnten ihre Arbeit bis zur Einstellung der Parameter für Regelungen, Grenzwerte und Programmautomaten bereits während der Simulationsphase planvoll und ohne Hektik vom Büro aus erledigen. Die Möglichkeiten des virtuellen Probebetriebs, auch außergewöhnliche Betriebszustände zu simulieren, hebt die Qualität der Schulungen für das Bedienpersonal.

„Die Reduktion von Zeit und Problemen durch die virtuelle Inbetriebnahme hat selbst die schärfsten Kritiker überzeugt“, berichtet Bernhard Voglauer. Mittlerweile wird MATLAB®/Simulink® beinahe schon routinemäßig zur Entwicklung neuer Regelungskonzepte verwendet und es ist geplant, die zwischenzeitlich von B&R weiter ausgebauten Möglichkeiten zur direkten Codegenerierung durch Integration von Automation Studio die neueste APROL Version zu nutzen. ■

Lenzing:



Gegründet: 1892 Papierfabrik in Lenzing, 1938 Lenzing Zellwolle AG

Mitarbeiter: ca. 6000

Standorte: Lenzing (AT), ID, CN, USA, UK, DE, CZ

Produkte & Services: Die Lenzing Gruppe ist Weltmarkt- und Innovationsführer bei Cellulosestapelfasern für die Textil- und Nonwovens-Industrie. Das Unternehmen ist darüber hinaus im Geschäftsfeld Engineering und Anlagenbau tätig

www.lenzing.com

Shrimps: Voll im Trend

Leckere Shrimps auf den Grill zu werfen gehört längst zum Lifestyle unserer modernen Gesellschaft. Hochautomatisierte Shrimp Farmen haben traditionelle landwirtschaftliche Produktionen schrittweise verdrängt. Der technische Fortschritt hat diese Zuchtmethode im Laufe der Jahre zu einer globalen Industrie heranwachsen lassen.

75% der gezüchteten Shrimps werden in Asien produziert. China und Thailand zählen dabei zu den wichtigsten Produktionsländern. Eines der führenden Konglomerate in diesem Bereich ist die Charoen Pokphand (CP) Group mit Sitz in Bangkok (Thailand). CP ist mit circa 6.400 Mitarbeitern einer der weltweit größten Futtermittelhersteller für Aquakulturen. CP beauftragte das Unternehmen Bitwise, ein langjähriger Partner von B&R mit Sitz in Brisbane (Australien), mit der Automatisierung einer Futtermittelanlage zur Zucht von Aquakulturen in Cikampek (Indonesien). Zum Einsatz kam das von Bitwise entwickelte Probatch Leitsystem, welches auf B&R Technologie basiert.

Lückenlose Dokumentation des Produktionsprozesses

Die Rohmaterialien, zuvor meist vermahlen und verwogen, werden aus