



## Palettenlawine kanalisiert

Die steigende Nachfrage drohte ein komplett ausgelastetes Lager der Ciba Spezialitätenchemie in Monthey zu überlasten. Bevor in neue Kapazitäten investiert wurde, analysierten die Verantwortlichen zunächst den Materialfluss. Das überraschende Ergebnis: Selbst eine deutliche Produktionserhöhung lässt sich ohne Investition in die Logistik realisieren.

**Simulation**  
**Anwendungsreport**

**Vor Investitionen** in zusätzliche Produktionskapazität lohnt es sich, die aktuelle Organisation der Produktion unter die Lupe zu nehmen. Eine Umstellung der Arbeitsweise genügt in vielen Fällen, um einen großen Teil der erwünschten Kapazitätserhöhung zu erzielen.

Als die Ciba Spezialitätenchemie in ihrem Werk Monthey mit einer Zunahme der Nachfrage nach einem immer vielfältigeren Spezialitäten-Sortiment konfrontiert wurde, wünschte sich die Leitung der Division ein tieferes Verständnis der Kapazitätsgrenzen des betroffenen Betriebs. Die Anlage, in der rund 25 pulverförmige und flüssige Chemikalien formuliert und abgepackt

werden, besteht aus vier Produktionsapparaten, die zu acht produktzugeordneten Silos angeschlossen sind, sowie fünf Abfüllanlagen.

Da der Platz für die Zwischenlagerung von Paletten mit Rohmaterial und Endprodukten begrenzt ist, sollte der Einfluss einer wesentlichen Erhöhung der Tonnagen auf die Materialflüsse sowie auf die Bedürfnisse an Produktionsapparaten und Arbeitskräften abgeschätzt werden. „Ausgehend von verschiedenen Produktionsszenarien wollten wir die Engpässe aufdecken“, so André Zuber, Manager Maintenance & Engineering. Vor dem Hintergrund der hohen Auslastung der Lagerplätze erwartete der Projektleiter, dass be-

Trotz wachsender Produktionskapazität und scheinbar voll ausgelastetem Lager war es bei der Ciba Spezialitätenchemie in Monthey unnötig, in zusätzliche Lagerkapazitäten zu investieren.

reits bei geringen Erhöhungen der Produktion eine Erweiterung der Lager-Kapazität nötig sein würde.

Um die Produktionslogistik detailliert zu analysieren, entschied sich Ciba für die Simulation. Zuber: „Ohne dieses Hilfsmittel verliert man sich in theoretischen Diskussionen.“ Mit der Materialfluss-Simulation lassen sich dagegen die verschiedensten Anlagenvarianten schnell bewerten und Maßnahmen zur Engpassbeseitigung erarbeiten.

Mit der Durchführung der Studie wurde das Unternehmen Aicos Technologies AG beauftragt, das sowohl über Kenntnisse der Produktionsabläufe als auch über Expertise in der Entwicklung und Analyse entsprechender Materialfluss-Simulationsmodelle verfügte. „Aicos hatte bereits an der Optimierung der Apparaturen in der betroffenen Anlage mitgewirkt, was zu deutlichen Leistungsverbesserungen geführt hatte“, berichtet Zuber. „So war es für uns von Vorteil, die Analyse der Palettenflüsse mit dem gleichen Partner fortzusetzen.“

Die vorgesehene Validierung der Modelle im Projektteam, zu dem

auch der Abpackungsleiter aus der Betriebsebene gehörte, stellte hohe Anforderungen an eine visuelle Animation der simulierten Abläufe und eine leicht verständliche Modellierungssprache. Zugleich sollten die prozessorientierten, zum Teil kontinuierlichen Formulierungsoperationen sowie die rein diskreten Palettentransfer-Vorgänge im gleichen Modell realitätstreu abgebildet werden. Mit der Materialfluss-Simulationssoftware Simbax von Aicos war das möglich.

In der ersten Projektphase wurde ein Teilmodell auf Basis der drei wichtigsten Produkte entwickelt. Dies diente der Abklärung der notwendigen Daten, der Festlegung der Grenzen des Modells und dessen Detaillierungsgrades sowie der Validierung des ausgewählten Lösungsansatzes. Insbesondere konnte das Modellverhalten beim Auftreten von Konflikten zwischen Materialflüssen überprüft werden. Danach wurden die weiteren Hauptprodukte ins Modell integriert.

Bei der Modellierung wurde gemäß der Softwaremodularität vor-

### Bahnverkehr als Nadelöhr

Im Rahmen des Materialfluss-Simulationsprojekts bei Ciba Spezialitätenchemie in Monthey wurde auch die Bahnverkehrssituation beim Tanklager mittels eines separaten Simulationsmodells unter die Lupe genommen. Man befürchtete, dass das aktuelle Gleisschema ein Hindernis für häufigere Rohmaterial-

Lieferungen bildete, insbesondere wegen der langen Dauer der Abfüll- bzw. Entleeroperationen. Die Ergebnisse zeigten aber, dass sich alle Probleme beheben ließen, wenn die Bahnwagen tagsüber zu beliebigen Zeiten an- bzw. abgeliefert werden könnten, was bisher nicht möglich war.

gegangen. Zuerst wurde der Betrieb selbst auf der Basis von Anlagenplänen dargestellt. Neben drei Reaktionskesseln, einem Trockner und den Rohmaterial- und Zwischenprodukt-silos wurden etliche Palettenlager abgebildet. Darunter fielen diverse Abfüllplätze, mehrere auf wenige Paletten beschränkte Pufferlager und ein zentrales Lager. Schließlich wurden die Arbeitskräfte unter Beachtung sechs unterschiedlicher Personalkategorien und ebenso vieler Schichtmodelle als Ressourcen abgebildet.

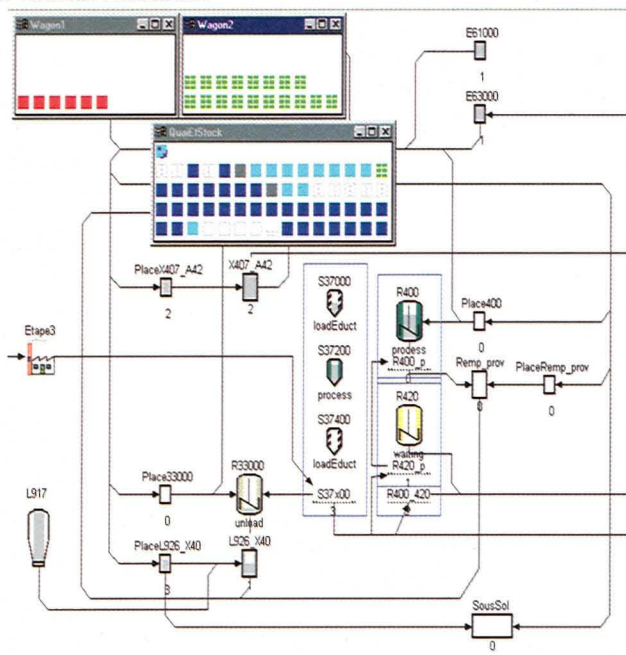
Als nächstes stand die Modellierung der Prozesse an. Für jedes abgepackte Endprodukt oder formulierte

Zwischenprodukt wurde ein separates Produktionsrezept abgebildet, weil die Zwischenprodukte vor ihrer Abpackung in Silos gelagert werden. Vor dem Hintergrund der kleinen Lagerplätze war ein ziemlich feiner Detaillierungsgrad gefordert, da mehrere hundert Palettenbewegungen pro Abpackungsbatch die Regel waren.

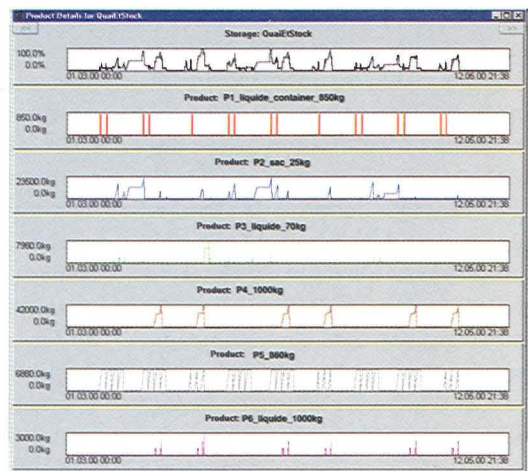
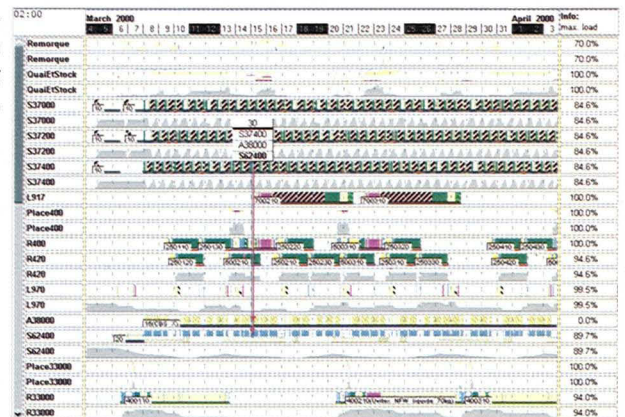
Berücksichtigt wurden Rohmaterial-Fässer, die nach der Entleerung evakuiert werden, sowie leere Fässer, Container und Bigbags, die für die Abpackung verwendet werden. Wegen der engen Platzverhältnisse mussten die Aufstapelung von Paletten modelliert und gewisse Paletten-

Hunderte Palettenbewegungen pro Abpackungsbatch fordern einen hohen Detaillierungsgrad der Materialfluss-Analyse mit ansprechender visueller Animation.

Klare Belegungsdiagramme mit Anzeige der Materialtransfer-Operationen vereinfachen die Modellvalidierung und bringen die Engpässe ans Licht.



Lagerplatz-Engpässe resultierten bei Ciba zum Teil aus Endprodukt-Konflikten, die durch verfeinerte Prioritätsregeln verhindert werden konnten.



Grafiken: Aicos



Produktionserhöhungen bis zu 100 Prozent spielte die Ciba Spezialitätenchemie im Modell durch.

bewegungen miteinander synchronisiert werden.

Den Weg der Modellierung macht das Beispiel des Behältertyps Fass deutlich. Zunächst wird definiert, wie viele solcher Fässer auf einer Palette Platz haben. Für jedes Rohmaterial, Zwischen- oder Endprodukt wird dann die Menge spezifiziert, die ein Fass maximal beinhalten kann.

eine Veränderung der Bahnwagen-Beladungsstrategien verhindert werden könnte. Dies wurde kurzfristig umgesetzt.

Nach der Festlegung von acht unterschiedlichen Basisszenarien für die künftige Nachfrage wurden entsprechende Produktionspläne über Neun-Wochen-Intervalle simuliert. Neben den daraus resultierenden Be-

### Alle Szenarien innerhalb einer Woche durchgespielt

Hinsichtlich des reinen Warentransfers wird die Entleerung mehrerer Fässer eines gegebenen Rohmaterials charakterisiert: über die Anzahl Fässer, die gesamte zu entleerende Menge und die Produktbezeichnung. Die Machbarkeit der abgebildeten Operationen wird dynamisch überprüft: So kann etwa kein Fass mit mehr als seinem maximalen Inhalt befüllt werden.

Zwecks Validierung der entwickelten Modelle wurden die Abläufe für jedes Endprodukt simuliert und mittels dynamischer Animation am Bildschirm überprüft. Unter anderem wurde der Einfluss des Wochentags, an dem eine Kampagne beginnt, auf das Lagerverhalten untersucht. Schnell stellte sich heraus, dass die am Projektanfang häufige Verstauung von Lagerplätzen durch

legungsdiagrammen erwiesen sich die Lagerauslastungskurven als sehr hilfreich. Auf dieser Basis konnten die von Endprodukt-Konflikten verursachten Lagerplatz-Engpässe beseitigt werden. Zudem wurden zyklische Phänomene wie die hohe Lagerauslastung am Wochenende analysiert, die wegen der Arbeitszeitregelung des Bahnwagen-Transportpersonals zustande kam.

Da die Simulationsläufe am Betriebsstandort durchgeführt wurden, war es möglich, die Teilergebnisse regelmäßig mit dem Management zu besprechen und neue Szenarien schnell zu definieren. Dank dieser Arbeitsweise konnten alle Szenarien innerhalb einer Woche untersucht werden.

Die Resultate überraschten. Zuber: „In den zehn untersuchten

Szenarien haben wir Produktionserhöhungen zwischen 20 und 100 Prozent zugrunde gelegt. Ganz im Widerspruch zu unseren Vorstellungen ergab sich, dass eine gute Organisation der Flüsse es in den meisten Fällen unnötig machte, in die Logistik zu investieren.“ Und auch was die Apparaturen anging, brachte die Studie Klarheit. „Für einige spezifische Fälle konnten wir definieren, ab welcher Kapazität ein Produktionsapparat dupliziert werden muss.“

Die notwendigen Änderungen beschränkten sich auf

- die Einführung verfeinerter Prioritätsregeln,
- einige zusätzliche Apparate,
- die Einstellung zusätzlicher Arbeitskräfte und
- die Anpassung einiger Schichtmodelle.

Unter diesen Umständen könnten sogar bis zu 98 Prozent der Gesamttonnage des volumenstärksten Szenarios bewältigt werden. Zudem würde die Einführung eines neuen Produktionskonzepts die Beseitigung dieser Grenze ermöglichen. Nach Abschluss des Projekts gehörte der Stau im Zentrallager endgültig der Vergangenheit an. ur

AICOS 225

**I Insider**

André Zuber, Manager Maintenance & Engineering, Ciba Spezialitätenchemie

“Aicos hat die Termine und den vorab veranschlagten Investitionsrahmen eingehalten. Wir sind schrittweise vorgegangen, wodurch wir die Arbeit gut definieren und auf das Notwendigste reduzieren konnten. Dies schränkte die Projektkosten ein. Mit den Ergebnissen der Materialfluss-Studie sind wir sehr zufrieden. Künftig wird es einfacher sein, von unseren Führungskräften die nötigen finanziellen Mittel für Produktionserhöhungen zu erhalten, da wir gleichzeitig Investitionen in die Logistik vermeiden können.”