

# Erst simulieren, dann investieren

Wie passt man das bestehende Logistiknetzwerk für eine Vielstoffproduktion optimal an einen geplanten Kapazitätsausbau an? Experten von Bayer Technology Services erarbeiteten eine Computersimulation – und damit die Grundlage für wichtige Investitionsentscheidungen

**W**ie oft erhalten Sie keine Rohstoffe, weil zum Beispiel die Arbeiter eines Lieferanten streiken?“ Oder: „Passiert es, dass die Bahn Ihr Zwischenprodukt wetterbedingt nicht von Leverkusen nach Dormagen befördern kann, und wie lange dauert so eine Ausfallzeit dann im Schnitt?“ Und auch: „Wie sind eigentlich die Durchflussraten in den Rohren zwischen Ihrer Produktion und den Lagertanks?“ Dr. Michaela Graf und ihre Teamkollegen von Bayer Technology Services hatten eine Menge Fragen. Einiges wollten sie so genau wissen, dass ihre Ansprechpartner bei Bayer MaterialScience manchmal selbst nachforschen mussten, um die Informationen liefern zu können.

Graf und ihr Team benötigten die Daten für eine möglichst realitätsnahe Computersimulation. Diese sollte klären, wie gut die bestehende Infrastruktur von Bayer MaterialSci-

hende Infrastruktur für die geplante Kapazitätserweiterung geeignet ist – oder ob sie möglicherweise angepasst werden muss.

Das „komplexe Geflecht“ beginnt mit der Zulieferung der für die Produktion benötigten Rohstoffe. An die Produktion selbst schließt sich dann die Zwischenlagerung der hergestellten Substanzen an. Diese erfolgt in einem anderen Werkteil. Hinzu kommt, dass diese Substanzen nur zum Teil direkt verkauft werden. Der größte Teil wird von Bayer MaterialScience selbst zu weiteren speziellen Lackrohstoffen verarbeitet – und das nicht nur in Leverkusen, sondern auch am linksrheinischen Bayer-Standort Dormagen, rund 50 Schienenkilometer entfernt. Und es galt außerdem noch, die Einbindung der Leverkusener Produktion in das globale Produktionsnetzwerk zu berücksichtigen. Beispielsweise erweitert Bayer MaterialScience für einen der Lackrohstoffe derzeit auch seine Anlagen in China.

„Ziel der Simulation war es vor allem, die zeitlichen Verläufe aller Materialflüsse möglichst genau abzubilden“, so Michaela



## „Bis zu 25 Prozent weniger gebundenes Kapital und trotzdem die Lieferfähigkeit gesichert – toll“

Dr. Martin Hecker, Leiter Lackrohstoffproduktion Dormagen, Bayer MaterialScience

ence auf den Ausbau der Produktion für bestimmte Polyurethanlackrohstoffe am Standort Leverkusen vorbereitet ist. Mit der Frage hatte sich Bayer MaterialScience an den Bereich Supply Chain Engineering & Technology Consulting von Bayer Technology Services gewandt. Und damit auch an Michaela Graf. Die Betriebswirtin hatte sich schon im Rahmen ihrer Promotion mit Logistik-Simulationen beschäftigt.

**Polyurethanlackrohstoffe werden zu hochwertigen** Beschichtungen auf Autos, Flugzeugen, Möbeln, Industrieanlagen oder Textilien verarbeitet. Auch leistungsstarke Kleber entstehen auf ihrer Basis. Die Nachfrage nach derartigen Produkten wächst derzeit weltweit – in Europa um drei bis fünf Prozent pro Jahr. Eine Antwort auf diesen Trend ist der 2012 begonnene Ausbau in Leverkusen.

Doch mit der neu geplanten Anlage für zwei aliphatische Isocyanate allein ist es noch nicht getan. „Diese beiden Substanzen sind ja in ein komplexes Geflecht eingebunden“, erklärt Michaela Graf. „Und da war zu klären, ob diese beste-

Graf. Wie viel Zwischenprodukt entsteht in einer bestimmten Zeit und landet in den Tanks, wie viel Produkt wird von dort im selben Zeitraum abgerufen, etwa um verkauft oder weiterverarbeitet zu werden, und so weiter. In den penibel und detailintensiv geführten Interviews mit den jeweiligen Betriebs- und Schichtleitern wurden die Rahmendaten für dieses Geflecht zusammengetragen. Dazu zählten Tankgrößen, Produktionsraten, Zeitangaben rund um das Befüllen und Entleeren von Gebinden, Häufigkeit und Dauer unplanmäßiger Anlagenstillstände, Eckdaten zum Bahntransport von Leverkusen nach Dormagen und vieles mehr. Aus den Marketing-Abteilungen wiederum bezog das Team Informationen zu jährlichen Absatzverläufen sowie Markt- und Nachfrageprognosen. Diese wurden dann mit Hilfe von Wahrscheinlichkeitsverteilungen dargestellt. Am Ende gingen alle zusammengetragenen Informationen in ein Simulationsprogramm ein, das eigens kreiert worden war. Dr. Andreas Schluck, der Experte für Materialflusssimulationen



Wie schnell fließt es in welchem Rohr? Für Dr. Michaela Graf und ihr Team eine von vielen wichtigen Informationen

bei Bayer Technology Services, hatte dazu ein kommerziell verfügbares Softwareprodukt maßgeschneidert weiterentwickelt.

**Aber wie berücksichtigt man Unwägbarkeiten** etwa bei der Rohstoffzulieferung? Oder winterbedingte Transportverzögerungen? Oder außerplanmäßige Anlagenstillstände? „Auf Basis der Interviews konnten wir für all diese Situationen Wahrscheinlichkeiten beziffern und auch die jeweiligen Folgen für die Materialbestände quantifizieren“, erklärt Graf. Auf der Rohstoffseite etwa hieß das: Im Schnitt kommt es pro Jahr einmal zu einer streik- oder wetterbedingten Lieferverzögerung von durchschnittlich sieben Tagen. So etwas lässt sich mathematisch fassen. Ebenso die im Schnitt einmal pro Jahr eintretende Verzögerung von durchschnittlich fünf Stunden beim Pendelverkehr nach Dormagen. Doch das sind Mittelwerte und die jährlichen Schwankungen zum Teil groß. Deshalb ließ das Team in der Regel 100 Jahresdurchläufe simulieren, wobei einige Unwägbarkeiten gemäß ihrer Eintrittswahrscheinlichkeiten dem Zufallsprinzip überlassen wurden. „Nach 100 Durchläufen“, so Graf, „ist dann auch das schlechteste Szenario mit dabei – ein katastrophaler Winter, der mit einem Streik und einem Anlagenstillstand zusammenfällt.“

Die statistische Analyse zeigte schließlich auf, wo die Infrastruktur verändert werden musste. Zwischen Produktion

und Lager in Leverkusen waren zum Beispiel höhere Durchflussraten nötig. Der Kunde löste das mit stärkeren Pumpen. Die Simulation lieferte außerdem die für alle Betriebe optimalen Tankkapazitäten. Dabei ergab sich für Dormagen, dass eine zweite Füllstation günstiger war als ein fast schon geplanter neuer Tank. Generell reservierte das Team um Graf immer auch gewisse Puffermengen in den Tanks, um die gewünschte Lieferfähigkeit des Kunden sicherzustellen. „Trotzdem gelang es, das gebundene Kapital um bis zu 25 Prozent zu senken“, freut sich Dr. Martin Hecker, Mitinitiator und während des Projekts Leiter Lackrohstoffproduktion Dormagen bei Bayer MaterialScience.

Ganz abgesehen von diesem betriebswirtschaftlichen Erfolg habe das Projekt aber auch viel Spaß gemacht, findet Graf. So etwa die Kommunikation mit Kollegen aus so unterschiedlichen Disziplinen wie Marketing, Produktion, Transport oder auch Lagerlogistik. „Von den Informationen aus diesen Gesprächen hing ja letztlich die Güte unserer späteren Simulation ab.“

Derartige Simulationen könnten vielen Betrieben helfen, ihre Infrastruktur gezielt zu optimieren, glaubt die Betriebswirtin. Vor allem bei Vielstoffproduktionen, die über mehrere Standorte verteilt sind, sei dasselbe Simulationsmodell gut anwendbar.