

## **Einsatz der Simulation bei der Planung des Internationalen Postzentrums**

**Dirk Wortmann, Mühlheim am Main, und Dietrich Kappeler, Frankfurt am Main**

*Die Planung und Realisierung des Internationalen Postzentrums (IPZ) in Frankfurt am Main ist ein weiterer Schritt in der Reorganisation der Logistik-Strukturen der Deutschen Post AG. Dabei setzt die Post nicht nur hohe Maßstäbe mit wegweisenden Logistikkonzepten und modernsten Technologien, sondern darüber hinaus auch in puncto Projektierung und Abwicklung. So wurde z. B. schon in einer sehr frühen Phase der Planung die Simulation zur Absicherung von Planungskennzahlen wie Förderleistungen und Pufferdimensionierung eingesetzt, bevor diese Werte in die Ausschreibung übernommen wurden. Der folgende Artikel beschreibt die speziellen Anforderungen an die Planung und die daraus resultierende besondere Rolle der Simulation.*

"Eines der wichtigsten Ziele auf dem Weg zur Börsenfähigkeit konnten wir im letzten Jahr verwirklichen: die schwarzen Zahlen. Als Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit werden wir für 1994 einen Betrag von über 150 Mio. DM ausweisen". verkündete Dr. Klaus Zumwinkel, Vorstandsvorsitzender der Deutschen Post AG, am 9. März 1995 auf der Ce-BIT in Hannover. Entscheidender Grund für diese positive Bilanz ist die strategische Neuausrichtung aller Unternehmensbereiche. Dies schließt neben der Reorganisation von Logistik-Strukturen im Brief- und Frachtverkehr auch das Management der Postfilialen ein. Mit diesem neuen Konzept will sich die Post weiterhin als leistungsstarkes Unternehmen in dem verschärft umkämpften Markt behaupten.

Das Internationale Postzentrum Frankfurt (IPZ) nimmt als Umschlagszentrum für Briefe und Frachtsendungen in das Ausland bzw. aus dem Ausland eine Schlüsselposition im neuen Logistikkonzept der Post ein. Mehr als 200 Mio. DM werden in die Entwicklung einer durchdachten Organisation und in modernste Technologien investiert, um einen schnellen Postverkehr mit dem Ausland zu verwirklichen und so der Post auch im internationalen Maßstab langfristig einen Spitzenplatz zu sichern.

Das IPZ wird auf dem Gelände des Frankfurter Flughafens errichtet. Die unmittelbare Anbindung an ein weiteres Briefumschlagszentrum, den Zentralen Postumschlag (ZPU), das zusammen mit der Frankfurter Flughafen AG (FAG) und der Deutschen Lufthansa (LH) betrieben wird, garantiert eine schnelle und direkte Postverteilung in fast alle Länder. Der internationale Postverkehr wurde bisher über dezentrale Ämter abgewickelt. Die langfristige Ablösung dieser "Auswechslungsämter" vereinfacht die Abwicklung, verkürzt die Laufzeiten und erhöht die Effizienz.

### **Hohe Flexibilität erfordert ausgefeilte Planung**

Seit Mitte 1993 läuft die Planung des IPZ auf Hochtouren. Ein Projektteam der Post arbeitet eng mit Spezialisten der Beratungsgesellschaft Dr. Miebach & Partner GmbH zusammen. Anfang 1994 waren alle Rahmenbedingungen geklärt und Grobkonzepte erarbeitet, so daß mit der Detailplanung begonnen werden konnte.

Der Entwurf der internen Logistik stellt die Planer vor komplexe Aufgaben. Da sind zum einen die verschiedenen Warenströme durch das Postzentrum:

- Briefe in das Ausland,
- Briefe aus dem Ausland,
- Fracht in das Ausland und
- Fracht aus dem Ausland.

Keiner dieser vier Ströme besteht aus homogenen Einheiten. Briefe lassen sich z. B. in die Sendungsarten Standard-, Groß- und Maxibrief untergliedern, die wiederum in Normalpost, Wert- und Einschreibesendungen unterschieden werden. Darüber hinaus gibt es verschiedene Zustellwege und Prioritäten. Die Briefe werden je nach Typ in verschiedenen Ladehilfsmitteln wie Containern, Beuteln oder Behältern transportiert. Insgesamt gibt es ca. 100 mögliche Kombinationen von Sendungsarten und Ladehilfsmitteln, die alle unterschiedlich zu behandeln sind. Jeder Strom muß in einem bestimmten Zeitraum bearbeitet werden, ohne daß es Überschneidungen gibt. Briefe in das Ausland müssen über Nacht von 22 bis 6 Uhr bearbeitet werden, um die Anlage ab 8 Uhr für Sendungen aus dem Ausland freizuhalten. Diese werden bis 22 Uhr mit denselben Maschinen sortiert und versandfertig gepackt, um sie rechtzeitig in das nationale Brief- und Frachtnetz einzuspeisen. Nur, wenn diese Zeitvorgaben eingehalten werden, kann die geforderte minimale Laufzeit einer Sendung erreicht werden.

Zum anderen muß ein Ungleichgewicht zwischen ein- und ausgehenden Sendungen bewältigt werden, denn die deutschen Postkunden bekommen mehr Briefe aus dem Ausland, als sie selbst über die Bundesgrenzen hinaus verschicken. Genau umgekehrt verhält es sich mit der Fracht. Das stellt hohe Ansprüche an die Disposition von leeren Ladehilfsmitteln, die an vielen Punkten in der Anlage benötigt werden.

Mit dem Verzicht auf Transportverpackungen und dem direkten Versand in Ladehilfsmitteln wird die Post dem Ziel einer umweltfreundlichen Logistik gerecht. Gleichzeitig erschwert dies aber die Behandlung des Leergutes zusätzlich, da die ein- und ausgehenden Mengen an Ladehilfsmitteln nicht genau bekannt sind.

An vielen Stellen sollen Sendungen mit unterschiedlichen Ladehilfsmitteln oder sogar ohne sie über dieselben Förderstrecken transportiert werden können. Das hat entscheidenden Einfluß auf die Steuerungstechnik und die Konstruktion der Fördertechnik.

Ein hohes Maß an Flexibilität wird bei der Auswahl geeigneter Transportmittel und -wege gefordert. Alternativ zum Flugverkehr sollen z.B. auch Sendungen in das nahe Ausland auf der Straße transportiert werden können. Diese müssen dann früher für den Transport bereitstehen als ursprünglich geplant.

Aufgrund seiner vielen Ein- und Ausgänge läßt sich das IPZ mit einem Fuchsbau vergleichen. Grundsätzlich wird zwischen Flug- und Straßenseite unterschieden. Von beiden Seiten kommen Sendungen an und verlassen das IPZ in Abhängigkeit vom Transportmittel an diesen Ausgängen wieder. Hierbei sind für einen hohen Durchsatz u. a. kreuzende Materialflüsse zu vermeiden.

Unter Berücksichtigung all dieser Anforderungen sollten die Planer in der Ausschreibung die notwendigen Leistungen in allen Anlagenbereichen festlegen und eine Fördertechnikstruktur vorgeben, ohne die Offenheit für individuelle Lösungen der Anbieter zu beschränken.

### **Simulation in einer ungewöhnlich frühen Phase**

Die Komplexität der Aufgabe hat die Planer von Dr. Miebach & Partner veranlaßt, auf das bewährte Hilfsmittel Simulation zurückzugreifen.<sup>1)</sup> Die Anforderungen an die Simulationsstudie, die in Kooperation mit der SimPlan AG durchgeführt wurde, übersteigen den sonst üblichen Rahmen, da es bis zu Beginn der Studie kein feststehendes Materialflußkonzept gab. Anhand der Simulation sollten

- die notwendigen Leistungen,
- die Dimensionierungen der Puffer,
- geeignete Maßnahmen zur nahezu 100prozentigen Auslastung aller teureren Maschinen,
- der Bedarf an leeren Ladehilfsmitteln, insbesondere an Behältern für Briefe, und
- deren Disposition (an welchen Punkten sind wieviele Behälter bereitzustellen)

bestimmt werden.

Das Simulationsmodell soll so gestaltet sein, daß man auch grundlegende Änderungen des Materialflusses einfach vornehmen kann, um sich experimentell der optimalen Lösung nähern zu können. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der gesamte Materialfluß, d.h. die Leistung der Funktionsblöcke, die Verknüpfung mit Puffern, die bearbeiteten Sendungen, die benötigten Ladehilfsmittel sowie die Menge der pro Stunde ankommenden Sendungen mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes „Excel“ in zwei Datenblättern beschrieben. Aus diesen Daten wird automatisch ein Simulationsmodell generiert, mit dem ein Tagesprogramm durchgespielt werden kann. Durch diese Vorgehensweise kann eine Änderung des Materialflusses ohne Modelländerungen oder Programmierung in Minuten erledigt werden. Das hat die Planer in die Lage versetzt, mehrere Alternativen in kürzester Zeit zu untersuchen.

Das automatisch generierte Simulationsmodell unterscheidet grundsätzlich zwischen Funktionsblöcken und Puffern. Die Funktionsblöcke stellen Systemkomponenten dar, deren Leistung und Funktion bekannt ist, z.B. Sortiermaschinen oder manuelle Bearbeitungsplätze. Die Funktionsblöcke sind mit Puffern verbunden, die die verknüpfende Fördertechnik (aktive Puffer) oder tatsächliche statische Puffer (passive Puffer) darstellen. In passiven Puffern werden Ladehilfsmittel bereitgestellt, die bei Bedarf von einzelnen Funktionsblöcken abgezogen werden.

### **Mit dem Modell die Fördertechnik auslegen**

Das Simulationsmodell erzeugt Auslastungszahlen über alle Funktionsblöcke und Puffer. Die daraus erstellten Grafiken liefern Entscheidungsgrundlagen für die Auslegung der Fördertechnik und die Dimensionierung von Puffern. Die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Bereichen und die Einflüsse auf die Materialflüsse und Puffergrößen können klar herausgearbeitet werden.

Das Simulationsmodell hat die Planer gezwungen, für jede der über 100 Kombinationen aus Sendungstypen und Ladehilfsmitteln einen Weg durch die Anlage zu beschreiben. Dadurch kann es nicht passieren, daß Fördergüter „auf der Strecke bleiben“. In einer der beiden Excel-Tabellen können die Planer Ankunftszeiten und Mengen von Sendungen eingeben. Jede Stunde entspricht dabei einer Zeitscheibe. Das Testen verschiedener Zeitscheiben-Szenarien gibt den Planern Aufschluß über den Einfluß verschiedener Störfaktoren, wie das Zuspätkommen von Lkw oder der Ausfall von Maschinen. Diese Untersuchung ist besonders im Hinblick auf die geforderten minimalen Sendungslaufzeiten wichtig, da bereits eine Stunde Verzug im IPZ einen Tag Lieferverzug beim Kunden bedeuten kann.

Nach Abschluß der Simulationsstudie und Formulierung aller Schlußfolgerungen sehen die Planer den kommenden Aufgaben etwas gelassener entgegen. Nicht nur, daß frühzeitig Erkenntnisse gewonnen wurden, die bei zu später Entdeckung schmerzliche Maßnahmen nach sich gezogen hätten, sondern darüber hinaus bestätigt die quasi vorweggenommene, erfolgreiche Inbetriebnahme die Planer in ihrer Überzeugung, daß die Anlage in der spezifizierten Form der Ausschreibung funktionieren wird.

Das zur Anwendung gekommene Simulationskonzept - Beschreibung von Funktionsblöcken und Puffern in Tabellen und automatische Generierung eines Simulationsmodells - hat sich als so flexibel erwiesen, daß es im Prinzip für jede Planung verwendet werden kann. Als Nebenprodukt aus der Arbeit für das IPZ haben die Planer von Dr. Miebach & Partner ein Werkzeug an der Hand, mit dem das Materialflußkonzept von Planungen künftig schon in sehr frühen Phasen mit geringem Aufwand abgesichert und die Qualität der Planungen erhöht werden kann.

### **Die Ausschreibung als Anleitung zur Kreativität**

Die über die Simulation bestimmten Förderleistungen und Materialflußanforderungen werden in die Ausschreibung übernommen. Doch auch hier bleibt die oft erwähnte Flexibilität gewahrt; es wird keine Förderanlage vorgeschrieben. Die Planer haben zwar eine konkrete Lösung erarbeitet, diese aber aus dem Layout "herausradiert" und damit eine Systemausschreibung erstellt, die der Kreativität und Erfahrung des Anbieters keine Grenzen setzt. Die Anbieter sind dadurch nicht an konstruktive und technische Restriktionen gebunden, sondern können ihr herstellerspezifisches Potential voll entfalten.

Nur eines haben sich die Planer nicht nehmen lassen: Der Auftragnehmer hat über eine Simulation nachzuweisen, daß sein angebotenes herstellerspezifisches Fördertechnikkonzept die geforderten Bedingungen erfüllt.2)

- 1) Hier kann auf die VDI-Richtlinie 3633 "Simulation von Logistik-, Materialfluß- und Produktionssystemen" verwiesen werden.
- 2) Inzwischen erhielt die Siemens AG, Nürnberg, den Auftrag als Generalauftragnehmer für die Realisierung des IPZ. Die Unterauftragnehmer standen bei Redaktionsschluß noch nicht fest.

LOGISTIK IM UNTERNEHMEN 9 (1995), Nr. 9 - September