

Simulation optimiert Retourenlogistik

NEUES MATERIALFLUSSKONZEPT FÜR DEN VERSANDHANDEL

Die Komplexität automatisierter Prozesse in Materialfluss- und Logistiksystemen erfordert zunehmend den Einsatz von Simulationsmethoden. Ziel ist es, Engpässe aufzuzeigen, die Effizienzpotenziale zu verdeutlichen und die Berechtigung umfassender Investitionen zu überprüfen.



Das Fachgebiet »Planung und Steuerung von Lager- und Transportsystemen« (PSLT) der Universität Hannover setzt sich in Lehre, Forschung und Industrieprojekten mit praxisrelevanten Fragestellungen aus dem Bereich Materialfluss und Logistik auseinander. Insbesondere der Trend zur Automatisierung, der ein hohes Investitionsvolumen mit sich bringt, schafft in zunehmenden Maße die Notwendigkeit, Fragestellungen in der Planung und Steuerung von komplexen Materialflusssystemen durch den Einsatz der Simulationen zu lösen.

Am Beispiel eines Logistikzentrums zur Retourenbearbeitung der Neckermann Versand AG, das vom Fachgebiet PSLT als Simulationsstudie bearbeitet wurde, wird die Relevanz der Simulation in der Logistik aufgezeigt.

Darüber hinaus bringt das Fachgebiet PSLT seine Kompetenz im Rahmen der Simulation von Materialfluss- und Logistiksystemen als Mitglied in das »Forschungszentrum für integrierte Simulation« (CIS) ein. Das CIS ist eine wissenschaftliche, fachbereichsübergreifende Einrichtung der Universität Hannover, deren Aufgabenschwerpunkt in der Grundlagenforschung und interdisziplinär angewandten Forschung auf dem Gebiet der Modellierung und Simulation liegt.

Aus dem dynamischen Wandel von Absatz- und Beschaffungsmärkten ergeben sich fortlaufend neue Anforderungen an die Logistik von Produktions-, Dienstleistungs- und Handelsunternehmen.

Veränderte Rahmenbedingungen machen es notwendig, starre Kunden-Lieferanten-Be-

ziehungen durch effiziente und zugleich flexible Logistiknetzwerke zu ersetzen. Stetig steigende Qualitäts- und Leistungsvorgaben schlagen sich insbesondere in der Planungsqualität automatisierter Materialfluss- und Logistiksysteme nieder.

Die Auswirkungen von Fehlern oder Nachlässigkeiten während der Planungsphase werden häufig erst beim Betrieb einer Anlage offensichtlich. Im Regelfall lassen sich die aufgedeckten Versäumnisse jedoch nicht mehr vollständig korrigieren [1]. Stattdessen ist mit erheblichen zusätzlichen Kosten zu rechnen, und die ursprünglich angestrebte Leistung kann nicht mehr erreicht werden.

Vor diesem Hintergrund stellt die Simulation ein wesentliches Planungswerkzeug zur Gestaltung effizienter Logistiksysteme dar.

Während bei vernetzten Materialfluss- und Logistiksystemen mit Hilfe algorithmischer Methoden keine detaillierten Aussagen zum dynamischen Verhalten möglich sind, lassen sich mit einer ereignisorientierten Simulation relevante Prozesse insgesamt und realitätsnah in einem Modell abbilden [2].

Auf diese Weise ist unter Berücksichtigung der spezifischen Einflussgrößen und Rahmenbedingungen eine zielorientierte Bewertung der dynamischen Wechselwirkungen möglich [3].

Bild 1
Hauptsitz der Neckermann Versand AG in Frankfurt (Neckermann Versand AG, Frankfurt)

Zu den exemplarischen Anwendungsfeldern von Simulationsstudien in der Logistik gehören die Planung, die Realisierung sowie der Betrieb von Transport-, Kommissionier- und Distributionssystemen.

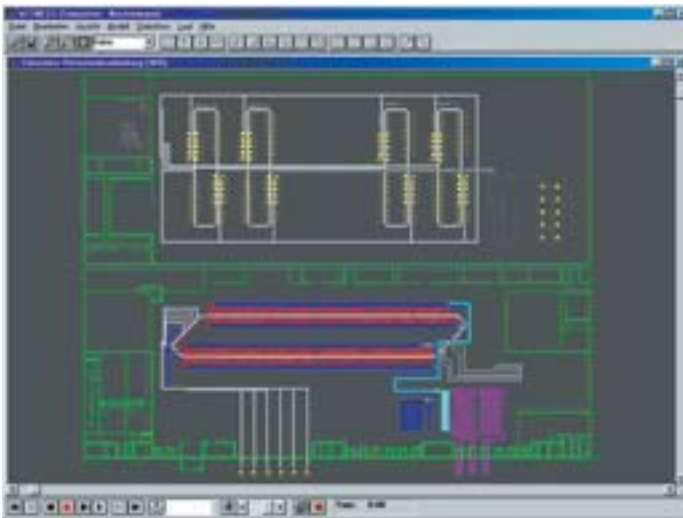
Im Folgenden wird am Beispiel der Neckermann Versand AG der Einsatz des Planungswerkzeuges »Simulation« bei der Planung eines Logistikzentrums zur Re-

Beurteilen und das Neuverpacken der als erste Wahl eingestuften Warenstücke. Gegebenenfalls werden Textilien vor der Neuverpackung einer hauseigenen Aufbereitung unterzogen.

Am Wareneingang werden die Sendungen den Containern entnommen und auf Teleskopbänder aufgegeben. Mittels Fördertechnik werden sie ins Obergeschoss transportiert und acht baugleichen Modulen zugeteilt. In den

Anzahl von Warenbeurteilungsplätzen zugeordnet. An den Bearbeitungsplätzen werden die liegenden Warenstücke nach betriebsintern festgelegten Qualitätsstufen beurteilt, in Tüten gepackt, mit Etiketten versehen und der Sortieranlage übergeben. Die Bearbeitungszeiten an den Warenbeurteilungsplätzen sind je nach Warengruppe unterschiedlich.

An vordefinierten Punkten werden die bearbeiteten Wa-



turenabwicklung näher erläutert.

Ausgangssituation und Zielsetzung

Die Neckermann Versand AG ist heute das drittgrößte Versandhaus in Deutschland und das fünftgrößte in Europa. Das Kerngeschäft der Neckermann Versand AG ist das Versenden von Textilien, Schuhen, technischen Geräten, Unterhaltungsmedien, Uhren, Schmuck und Möbeln. Ein Teil der versendeten Waren wird vom Kunden zurückgeschickt. An Spitzentagen können bis zu 36.000 Retourensendungen mit ca. 90.000 Warenstücken von den Kunden eingehen [4].

Zur Retourenbearbeitung gehört das Öffnen der Retourensendungen, das Identifizieren der Warenstücke, das

Modulen werden die Warensendungen den speziellen Arbeitsplätzen zur Öffnung zugeführt. Je Modul sind zehn Paketöffnungsplätze vorhanden, die wahlweise mit Mitarbeitern besetzt sind. An den besetzten Plätzen werden die Sendungen geöffnet und auf den Modulsorter gelegt, der den Transport zu den Warenbeurteilungsplätzen übernimmt.

Die Warenstücke verteilen sich auf sechs Warengruppen.

Die größte Warengruppe bilden die Liegewaren, dazu gehören alle Kleidungsstücke, die auf der Fördertechnik liegend transportiert und somit über die Modulsorter abgearbeitet werden können. Zusätzlich laufen die Warengruppen Hardware, Schuhe, Schmuck usw. über die Modulsorter.

Jeder Warengruppe im Modulsorter ist eine definierte

renstücke ausgeschleust und über Stetigfördertechnik dem Warenausgangssorter zugeführt. Über den Warenausgangssorter werden die Warenstücke so ausgeschleust, dass sie für den weiteren innerbetrieblichen Transport bereitstehen.

Simulationsmodell »Retourenbearbeitung«

Die Installation von vollautomatischen Sortieranlagen ist eine umfangreiche Investition, die im Vorfeld einer fundierten Planung bedarf. Neben der Wirtschaftlichkeit muss die Funktionalität und Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden. Aus diesen Gründen beauftragte die Neckermann Versand AG das Fachgebiet PSLT mit der Erstellung einer herstellernerneutralen Simulationsstudie.

Bild 2 (links) Simulationsmodell der Retourenbearbeitungsanlage

Bild 3 (rechts) Simulation der Modulsorter



Bild 4
Derzeitige Abwicklung der Retourenbearbeitung (Neckermann Versand AG, Frankfurt)

Ziel der Simulationsstudie war es, das dynamische Systemverhalten der Retourenbearbeitungsanlage bereits vor der Realisierung zu analysieren und das Verhalten unter verschiedenen Belastungen zu überprüfen.

Ausgehend von einer Basisvariante entwickelte das PSLT weitere Modellvarianten, die das Leistungsverhalten der Materialflusselemente untereinander und in Verbindung mit Personen analysierten. Ein weiterer Betrachtungsbereich umfasste die Begutachtung der Leistungsgrenzen des Materialflusssystemes.

Innerhalb der Simulationsstudie stellte die Aufnahme und Fixierung der Planungsbasis

einen wesentlichen Baustein dar, denn die Qualität der Eingangsdaten bestimmt die Ergebnisqualität [5].

Eingangsdaten für die Simulation waren unter anderem Angaben zur Verteilung der Warenstücke auf die Warengruppen, Bearbeitungszeiten- und Strategien sowie technische Daten der Förder- und Sortiertechnik.

Ausgehend von der festgelegten Planungsbasis wurde anschließend eine Basisvariante erstellt. Mit der Basisvariante sollten, bezogen auf die Leistung, ein durchschnittlicher Tag abgebildet und die grundsätzliche Funktionalität der Retourenbearbeitung nachgewiesen werden. Dazu wurde ein über den Tag

gleichmäßig verteiltes Lastprofil zu Grunde gelegt. Die Strategien zur Verteilung der Warensendungen und Warenstücke auf die Bearbeitungsplätze wurden mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Das Projektteam entwickelte Maßnahmen, die die ermittelten Engpasssituationen beseitigen sollten. In diesem Zusammenhang wurde in jedem Modul ein multifunktionaler Überlaufplatz eingerichtet, an dem alle Warenstücke, unabhängig von der Warengruppe, abgeworfen und bearbeitet werden können.

Die Maßnahme wurde mit Hilfe der Simulation getestet, und es zeigte sich, dass ein multifunktionaler Überlaufplatz bei kurzfristigen Spitzen zu einer signifikanten Effizienzsteigerung beiträgt.

Szenariogestaltung durch Modellvarianten

Aufbauend auf der Basisvariante entwickelte das Projektteam weitere Modellvarianten, die zukünftige Szenarien abbilden sollen. Mit der Simulation einer ersten Modellvariante konnte nachgewiesen werden, dass die Berücksichtigung von Auslandsretouren einen geringen Einfluss auf den Anlagenbetrieb haben. Da die Auslandsretouren separat aufgegeben werden, beeinflussen sie den gesamten Bereich der Paketöffnung nicht. Außerdem sind die Warenstücke zusätzlich vorsortiert, so dass die Vorplanung der Mitarbeiterressourcen dafür problemlos erfolgen kann.

Bild 5 (links)
Auslastung der Pufferkapazitäten an den Bearbeitungsplätzen

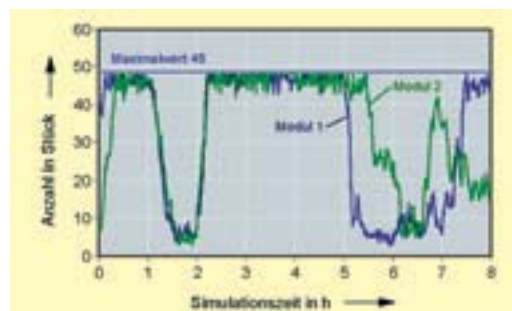


Bild 6 (rechts)
Belegungsgrad der Modulsorter

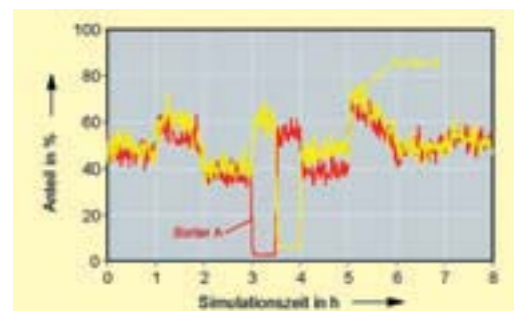




Bild 7
Crossbelt-Sorter zur Warenverteilung
(Mannesmann Dematic, Wetter)

Ein wesentlicher Aspekt bei der Analyse der Retourenbearbeitung war die Bestimmung der maximal möglichen Anlagenleistung.

Dazu wurde das Lastprofil bei maximalem Personal- und Technikeinsatz schrittweise erhöht [6]. Als Kriterium zur Bewertung dieser Größe wurde die Anzahl nicht bearbeiteter Warenstücke herangezogen.

Mit der Simulation einer weiteren Modellvariante konnte ermittelt werden, dass die Anlage eine ausreichende Systemreserve bietet.

Die Ergebnisse der dritten Modellvariante haben gezeigt, dass der Leistungsgrad der Mitarbeiter den Anlagenbetrieb erheblich beeinflusst.

Die Schwankungen des Leistungsgrades im Schichtverlauf führen zu Leistungsspitzen, die wiederum Engpässe in der Versorgung der Bearbeitungsplätze mit Warenstücken zur Folge haben.

Es wurde festgestellt, dass durch eine gezielte Einsatzplanung der Mitarbeiter und die Bildung von Teams ein reibungsloser Ablauf sichergestellt werden kann.

Resümee

Das Simulationsprojekt hat ergeben, dass die konzipierte Anlage zur Retourenbearbeitung die geplanten Leistungsanforderungen erfüllt.

Durch die Analyse des zukünftigen Systembetriebes wurden die Planungsergebnisse im dynamischen Zusammenspiel aller Systemkomponenten verifiziert. Mögliche Engpässe konnten aufgedeckt und durch geeignete Maßnahmen eliminiert werden.

Die Simulation bietet somit bei komplexen, vernetzten Materialfluss- und Logistiksystemen einen wesentlichen Beitrag zur Absicherung des Investitionsvolumens und zur Steigerung der Effizienz.

Durch eine herstellerneutrale Durchführung der Simulationsstudie wurde sichergestellt, dass konkurrierende Lösungsalternativen auf der Grundlage einer objektiven Basis beurteilt werden konnten.



Prof. Dr.-Ing. habil.
Lothar Schulze

Jahrgang 1945, Fachgebiet
Lager- und Transportsysteme
am Fachbereich Maschinenbau

Dipl.-Ing. Jörg Runge

Jahrgang 1970, Fachgebiet
Lager- und Transportsysteme
am Fachbereich Maschinenbau

Literatur

- Schulze, L.: Simulationsgestützte Planung eines integrierten Produktions- und Transportsystems in der chemischen Industrie. In: Reihe »Simulation in Produktion und Logistik, Fallbeispielsammlung«, (Hrsg. Kuhn, A.; Rabe, M.), 1. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1998, S. 55–64
- Fischer, W.; Dittrich, L.: Materialfluss und Logistik – Optimierungspotentiale im Transport- und Lagerwesen, 1. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1997
- Rabe, M.: Einführung. In: Reihe »Simulation in Produktion und Logistik, Fallbeispielsammlung«, (Hrsg. Kuhn, A.; Rabe, M.), 1. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1998, S. 1–10
- Gleißner, H.; Sturm, C.; Schulze, L.; Röttger, J.: Retourenlogistik im Versandhandel – Mit Simulation zum optimalen Materialflusskonzept. In: Logistikwelt 2000, 7 (2000), Nr. 1, S. 52–57
- Schulze, L.; Harneit, J.; Cordshagen, J.: Herstellerneutrale Studie sorgt für Objektivität: Simulation reduziert das Investitionsrisiko. In: Logistikwelt '94, 1 (1994), Nr. 1, S. 54–62
- Schulze, L.; Harneit, J.; Röttger, J.: Systementscheidung abgesichert – Simulationstechnik sorgt für klare Ergebnisse – Böse Überraschungen ausgeschlossen. In: Logistikwelt '97, 4 (1997), Nr. 1, S. 40–46

Dipl.-Oec. Dag Tegtmeier

Jahrgang 1973, Fachgebiet
Lager- und Transportsysteme
am Fachbereich Maschinenbau