

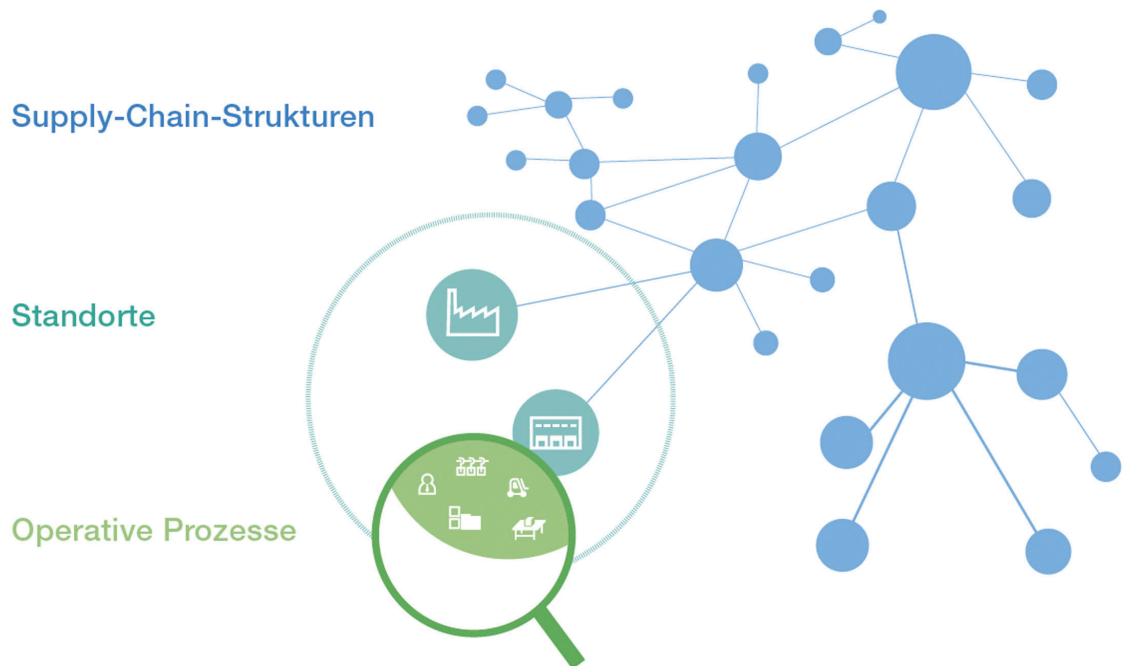
### Planungsbegleitende Simulation ermöglicht Absicherung der Investitionen

# Simulation in der Logistikplanung

**Machbarkeitsprüfung** | Die Systemwelt der Intralogistik wird zunehmend komplexer. Die Verzahnung unterschiedlicher Systeme stellt die Verantwortlichen vor große Herausforderungen. Dies gilt insbesondere bei der Erweiterung bestehender Anlagen.

Aufgabenfelder der Simulation: Von der Analyse und Optimierung von Netzwerken bis zur Planung und Validierung der Steuerung operativer Prozesse innerhalb des Standortes.

Bild: Miebach



Häufig gibt es im Verlauf der Planungsphasen Änderungen, deren Auswirkungen nicht unmittelbar und auch nicht allen Beteiligten bewusst sind. Viele Schnittstellen, viele Verantwortliche, ein unterschiedliches Prozessverständnis und unterschiedliche Interessen beeinflussen das Ergebnis und die Qualität der Planung.

Da hohe Investitionen immer auch Risiken bergen, ist der Wunsch nach Transparenz und Planungssicherheit naheliegend. Moderne Simulationswerkzeuge helfen dabei, die Wirkungszusammenhänge zu verstehen und die Systeme transparenter zu machen. Iterativ und planungsbegleitend eingesetzt, ist die diskret-ereignisorientierte Simulation ein umfassendes Werkzeug zur

Absicherung der Investitionen.

#### Vom Nutzen der planungsbegleitenden Simulation

Je früher die Simulationsexperten in die Planung eingebunden werden, desto größer ist der potenzielle Nutzen, da die Änderungskosten mit zunehmendem Projektfortschritt überproportional steigen. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist hierbei der Informationsaustausch und die sorgfältige Abstimmung aller beteiligten Experten und Fachplaner in allen Projektphasen, von der Konzeptplanung bis zur Ausführungsplanung und während der Realisierung. Die Simulation sollte nicht nur die Lager- und Fördertechnik berücksichtigen, sondern auch die vor- und nachgelagerten,

automatisierten oder manuellen Prozesse.

Die planungsbegleitende Simulation unterstützt die Prüfung der Machbarkeit und die Bewertung von Kosten und Nutzen unterschiedlicher Planungsvarianten. Die Simulationsexperimente geben frühzeitig Hinweise auf Engpässe im Gesamtsystem und ermöglichen das Aufdecken von Verbesserungspotenzialen sowie die Quantifizierung und Bewertung von Layout- und Strategieanpassungen.

In der Entwurfsplanung liefert die Simulation eine detaillierte Abbildung und Dokumentation der Steuerungsstrategien in allen Ebenen (Auftragssteuerung, Lagerverwaltung und -steuerung bis hin zur unterlagerten Steuerung). Diese kann im Anschluss als Grundlage für die

Ausschreibung der IT-Systeme dienen.

**Was kann die Simulation leisten?**

Diese Frage soll exemplarisch an einem Projekt zur Erweiterung der Produktion von Eigenmarken für eines der umsatzstärksten Einzelhandelsunternehmen Europas beantwortet werden. Das Unternehmen produziert an einem Standort in Deutschland Tiefkühlbackwaren. Um die bedarfsgerechte Versorgung der Märkte auch in Zukunft zu sichern, wurden die Produktionskapazitäten deutlich erweitert. Zusätzlich wurde ein Produktionswerk für Speiseeis am gleichen Standort neu errichtet.

Diese Maßnahmen erforderten eine Neuplanung der Logistikstrukturen und den Bau eines zweiten Hochregallagers. Das Lager dient der Entkopplung der Produktion vom Versand unter Berücksichtigung unterschiedlicher Schichtmodelle und einer Quarantänezeit sowie dem Ausgleich saisonaler Schwankungen.

Entsprechend dem Gesamtkonzept erfolgt die Anbindung von zwei Hochregallagern mit mehreren Vorzonen an drei Produktionsbetriebe mit automatischer Palettierung sowie an zwei Versandbereiche über Palettenfördertechnik, Elektrohängebahn und Querverschiebewagen. Dies erfordert eine teilweise reversible Fördertechnik und eine durchgängige Unterstützung produkt- und chargenreiner Pärchenfahrten.

Bereits in der Konzeptplanung wünschte das Unternehmen eine Absicherung der Investition und einen Funktionsnachweis für das Gesamtkonzept. In Anbetracht der hohen Komplexität schien der Einsatz der Simulation nicht nur sinnvoll, sondern essenziell.

Das Simulationsteam begleitete das Projekt über mehrere Phasen von der Konzeptplanung bis zur Ausführungsplanung und stand dem

Planungsteam auch während der Realisierungsphase zur Verfügung. Die wesentlichen Aufgabenstellungen waren:

- Frühzeitiges Erkennen und Beseitigen von Engpässen und Schwachstellen im Layout und in den geplanten Prozessen;
- Überprüfung und Optimierung der Steuerungsstrategien (beispielsweise Torbelegung, Ein- und Auslagerstrategien im Hochregallager, Steuerung der unterschiedlichen Betriebsmodi);
- Untersuchung des Systemverhaltens nach Kurz- und Langzeitstörungen sowie nach geplanter Wartung;
- Ermittlung des Energiebedarfs zur Dimensionierung der elektrischen Anschlussleistung und der Kältetechnik.

**Iterative Vorgehensweise ermöglicht die Ausschöpfung von Optimierungspotenzialen**

Basierend auf der Ausführungsplanung des bestehenden Systems wurde ein detailliertes Simulationsmodell der Lager- und Fördertechnik sowie der Auftrags- und Lagersteuerung mit platzgenauer Bestandsverwaltung entwickelt. Das Modell wurde dann um die Komponenten der Erweiterungsplanung ergänzt und im Verlauf der Planungsphasen schrittweise verfeinert und um neue Planungsergebnisse erweitert.

Mithilfe eines Datengenerators konnten über die Variation der Produktions- und Absatzpläne unterschiedliche Lastprofile angelegt werden. Die auf diese Weise erzeugten Daten bildeten im Wesentlichen die Produktionsdaten sowie die Ankunftsverteilungen der abholenden Fahrzeuge und die Lieferscheindaten ab und stellten die Datenbasis für die Simulationsexperimente dar.

Gemeinsam mit dem Planungsteam konnte das Layout Schritt für Schritt weiterentwickelt werden. Hierzu fanden mehrere Workshops

statt, in denen auf der Basis der jeweiligen Simulationsergebnisse Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet und anschließend mithilfe des Modells quantifiziert wurden. Neben unterschiedlichen Layoutoptionen wurden auch unterschiedliche Steuerungsstrategien und -regeln untersucht. Auf diese Weise konnten die Schwachstellen sukzessive beseitigt werden. Die iterative Vorgehensweise, die Visualisierung und die Validierung gemeinsam mit dem Planungsteam sorgte für eine hohe Akzeptanz aller Beteiligten.

Während der Realisierungsphase wurden Abweichungen von der Ausführungsplanung getestet und deren Auswirkungen quantifiziert. Dabei ging es beispielsweise um die Reduzierung von Pufferplätzen, um Antriebe und damit Kosten zu sparen, oder um die Verschiebung von Meldepunkten zur Steuerung der Gassenauswahl.

**Ergebnisse – Leistungssteigerung um bis zu 50 %**

Gegenüber dem initialen Layout aus der Konzeptplanung (Referenzmodell) konnte im finalen Layout die Leistungsfähigkeit (maximaler Durchsatz in Paletten pro Stunde) je nach Lastfall um 40 bis 50 % gesteigert werden. Hierdurch können auch in Spitzenzeiten alle Aufträge mit dem geplanten Schichtmodell abgearbeitet werden. Dies ermöglicht eine effiziente Hoflogistik mit kurzen Wartezeiten. Insgesamt konnte die Funktionsfähigkeit und die Leistungsfähigkeit des Gesamtsystems nachgewiesen werden.

Gegenüber der ersten überschlägigen Energiebetrachtung konnte der geplante Leistungsbedarf auf der Basis eines simulierten Gleichzeitigkeitsfaktors erheblich reduziert werden.

Michael Offermanns, Senior Consultant Simulation bei Miebach Consulting GmbH