

Simulationsgestützte Materialflusskonzepte



Bild: Rehau AG + Co

Im Werk Feuchtwangen fertigt der Automobil-Zulieferer Rehau Stoßfängerverkleidungen. Um Intralogistikprozesse effizienter zu gestalten, sollten Stapler und Paletten im Rahmen eines neuen Materialflusskonzepts durch Automatisierungstechnik abgelöst werden. Für dessen Ausarbeitung setzte der Betrieb auf eine Simulationsumgebung, die bestehende Produktionsabläufe berücksichtigt.

Das Werk Feuchtwangen des Automobilzulieferers Rehau ist auf die Fertigung, Lackierung und Montage von Stoßfängerverkleidungen spezialisiert. Dabei wurde der innerbetriebliche Transport viele Jahre lang mittels Staplern und Paletten durchgeführt. Mit der Anforderung an die Variantenvielfalt der Karosserietypen in der Automobilbranche stieg auch der Staplerverkehr im Werk – bis die tolerierbare Grenze überschritten war. Um das Verkehrsaufkommen in den Fertigungsstätten zu reduzieren, wurde schließlich ein neues Materialflusskonzept entwickelt und mithilfe aktueller Automatisierungstechnik umgesetzt. Anfang 2013 konnte mit der Inbetriebnahme des automatisierten Hochregallagers mit Elektrohängebahn (EHB) das bisherige System ersetzt werden. Die neue Materialflusssteuerung verbindet das zwölfgassige Hochregallager mit den Bereichen Spritzguss, Lackierung und Montage. Der innerbetriebliche Transport erfolgt jetzt durch Fahrwerke, die an einem Schienensystem an der Decke der Werkshallen laufen. Die Steuerung des dynamischen und komplexen Intralogistiksystems berücksichtigt dabei nicht nur die Lagerverwaltung, sondern auch die Verwaltung und Disposition der Elektrohängebahnfahrwerke und Ladungsträger. „Durch das neue Hochregallager

können wir schneller und flexibler auf die Anforderungen der OEM reagieren“, sagt Rehau-Logistikleiter Ludwig Gilg.

Anlagen-Simulation zur Planungsabsicherung

Um das Materialflusskonzept vor Beginn der Umbaumaßnahmen qualifiziert bewerten zu können, setzte der Fertigungsbetrieb auf IT-gestützte Simulation der Anlage. Die Anwendung sollte dem Unternehmen gestatten, Intralogistik-Abläufe darzustellen, planerisch zu analysieren und abzusichern. Mit der Modellierung der Anlage und Umsetzung der Untersuchung beauftragte das Unternehmen den Simulationsdienstleister Simplan AG, der das Projekt über einen Zeitraum von einem Jahr begleitete. Erste Aussagen zum Materialfluss und den notwendigen Kapazitäten konnten bereits während der ersten Phase, der Konzeptsimulation, getroffen werden. Dabei wurde überprüft, ob die Ver- und Entsorgung über ein EHB-System oder Steg- und Förderer-Technik gelöst werden sollte. Dazu lieferte die Simulationssoftware den Entscheidern Informationen zur Bewertung und somit zur Auswahl des Konzeptes, das in der weiteren Planung Verwendung finden sollte. Basierend auf dem Modell konnten die nächsten Phasen

entsprechend der Anlagenplanungen in das Modell integriert werden. Zusätzlich wurde das Simulationsmodell in der Inbetriebnahmephase kontinuierlich um Angaben zu technischen Änderungen, Zusatzanforderungen und Sonderprozessen erweitert. „Dank der frühzeitigen Modellierung des Konzeptmodells konnten die Ergebnisse für die nachfolgenden Planungsphasen kurzfristig und termingerecht erbracht werden“, schildert Wolfgang Artschwager, Projektleiter bei Simplan. Die Eingabeprozesse bei der Einrichtung der Anwendung gestalteten sich dabei vergleichsweise einfach, da die Mitarbeiter des Automotive-Herstellers seit Jahren IT-basierte Simulationen zur Absicherung der Planungsprozesse einsetzen – und von diesen Erfahrungen profitieren konnten.

Abbildung der Ladungsträgerbewegungen

Um Aussagen über das Materialflusssystem treffen zu können, wurde das Anlagenlayout maßstabgetreu modelliert. Die An- und Abmeldesensoren der EHB-Fahrwerke zur Geschwindigkeitsanpassung an Kurven, Weichen und Brandschutz Türen wurden ebenso berücksichtigt wie das Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten der

Fahrwerke. Dies spielt vor allem im Bereich der Hochregallager-Vorzone eine zeitliche Rolle. Neben der Abbildung des Materialflusssystemes wurde eine detaillierte Modellierung der Anlagensteuerung gefordert. Die Hochregallagerverwaltung im Modell berücksichtigt dabei die platzgenaue Verwaltung tausender Stellplätze und Bestandsverwaltung der unterschiedlichen Spezialladungsträger auf Artekelebene. Zudem wurden die Steuerungsalgorithmen des Anlagenherstellers zur Ein- und Auslagerung des Systems in das Modell integriert. Als Herausforderung erwiesen sich dabei die Steuerung der parallelen, sequenzgenauen Auslagerung der Ladungsträger aus dem zwölf-gassigen Hochregallager sowie die Bereitstellung der sortenreinen Ladungsträger für die Lackieranlage.

Produktions-Echtzeitdaten als Datengrundlage

Seit Projektbeginn flossen die Auswertungen der Simulationsdaten in Planungsbesprechungen ein. „Als Pluspunkt ist sicherlich die sehr gute Datengrundlage und das eigene Simulations-Know-how von Rehau

zu sehen“, sagte Artschwager. Um das Simulationsmodell mit den erforderlichen Informationen anzureichern, konnten ohne großen Aufwand Daten und Fertigungspläne für die Bereiche Spritzguss, Lackierung und Montage als Daten-Objekte vorbereitet und zur Verfügung gestellt werden. Diese Informationen konnten in das Simulationsmodell übernommen werden und bildeten so die Grundlage für die zu untersuchende Systemlast. Eine Vielzahl von Fragestellungen und Anforderungen an das Simulationsmodell resultierten aus Änderungen der Systemlast und Anpassungen der Anlagensteuerung. Ein Projektziel war daher die Definition von Entscheidungskriterien im Materialfluss, die wesentlichen Einfluss auf den Prozessablauf und die Anzahl der Betriebsmittel hatten. Die passende Dimensionierung eines Bereichs wurde ebenso wie die Bestimmung der Anzahl erforderlicher EHB-Fahrwerke mit Angaben aus dem Simulationsmodell abgesichert. Ergebnisse über die Hochregallager-Auslastung, die Sequenzgüte, den Anlagendurchsatz und die Kennzahlen werden dazu über Standardauswertungen des Simulationsmodells generiert.

Informationsgüte bedingt Simulationsgenauigkeit

„Die Präzision der erzielten Ergebnisse der Simulation im Vergleich zur Realanlage schätze ich mit Abweichungen in der Höhe von fünf Prozent für Versorgungsdauern und Zykluszeiten ein. Beim Durchsatz liegen wir bei etwa 99 Prozent“, berichtet Gilg. Die Genauigkeit hänge dabei mit der Qualität der extrahierten Produktions-Echtzeiten aus den Fertigungsanlagen des Automobil-Zulieferers zusammen, die als Referenzwerte mit den Simulationsergebnissen verglichen werden konnten. Durch die Veränderung von Eingangsparametern konnten weitere Fragen zum Anlauf- oder Störverhalten untersucht und Lösungen zuvor am Modell getestet und optimiert werden. Bei Abschluss des Simulationsprojekts zeigt sich Artschwager überzeugt: „Gerade dieses Projekt zeigt, wie Simulation in der Konzept- und Planungsphase hilfreich und effizient eingesetzt werden kann.“ ■

Der Autor Wolfgang Artschwager ist Niederlassungsleiter im Holzgerlingen bei der Simplan AG.

www.simplan.de