

Ein effizientes Logistiksystem für die Produktion

Die Dynamit Nobel GmbH-Systemtechnik, Zulieferer von Kunststoff-Stoßfängern für alle namhaften Automobilhersteller, hat eine wesentliche Steigerung seiner Lieferbereitschaft, bei gleichzeitig erheblicher Kostensenkung, durch den Bau eines modernen Produktionspufferlagers erzielen können. - Von Dipl.-Math. Günter Nolte

Als erfahrenen Lieferanten hat sich Dynamit Nobel für die Lager- und Systemtechnik von Noell Stahl- und Maschinenbau GmbH aus Würzburg entschieden. Heute nützt Dynamit Nobel seine knappen Betriebsflächen wesentlich besser aus. Ein großer Teil von innerbetrieblichen Transporten per Gabelstapler konnte entfallen, zusätzlich sank die Rate von Transport- und Lagerschäden signifikant.

Produktion in Logistiksystem eingebunden

Die Produktion der Dynamit Nobel AG gliedert sich in drei

Abb. 1: Dipl.-Ing. Wolfgang Sapp, Leiter Fertigungsvorbereitung und Projektleiter Lagerprojekt der Dynamit Nobel AG



Die Produktion der Dynamit Nobel AG gliedert sich in drei Zonen und wird derzeit von vier FTS-Fahrzeugen bedient: Zone 1 ist die Rohproduktion. Dort werden aus Kunststoffgranulat Stoßfänger-Rohlinge und Schließteile sowie auch Armaturen Brett-Abdeckungen hergestellt. Der Maschinentakt liegt teils unter einer Minute. Zone 2 umfaßt Schweißmaschinen und Montageplätze. Die Rohlinge werden mit verschiedenen Schließ- und Versteifungsteilen verschweißt und montiert. Zone 3 entsorgt teils die Schweißmaschinen, lagert aber auch fertig geschweißte Stoßfänger zur Lackierstraße aus. Fertig lackierte Teile werden nicht wieder eingelagert.

Die kleinen Extras

Besondere Forderungen an die Lageranbindung waren, Arbeitsplätze zu berücksichtigen, an denen teils innerhalb weniger Stunden Produktwechsel möglich sein müssen. Weiterhin waren noch während der Realisierungszeit zahlreiche Änderungen und Erweiterungen des Systems vorzunehmen. Trotz komplexer Produkt- und Ablaufwechsel, Neuordnungen oder -einführungen von Arbeitsplätzen wurde die hohe Flexibilität des Logistiksystems erhalten.

Nicht einmal kleinste Softwareänderungen müssen im Lagerverwaltungsrechner vorgenommen werden.

LVR, eine wichtige Verbindung

Die Arbeitsplatzgestaltung für die Bedienung des LVR (Lagerverwaltungsrechner) mußte möglichst selbsterklärend sein. Bereits damit begann der Lieferumfang von Noell.

Die Logistikstruktur

Das gesamte Logistiksystem ist in ein Hochregallager (HRL) mit drei Ein- und Ausgangsbereichen (einer je Zone) und das Fahrerlose Transportsystem (FTS) unterteilt. Das FTS besteht wiederum aus drei Hauptfahrkursen, die jeweils an die Rohproduktion, die Weiterverarbeitung sowie die Lackiererei angekoppelt sind.

Das HRL ist aus Platzgründen als Kanallager mit zwei Regalbediengeräten (RBG) in einer Gasse ausgeführt. Bei jeder von den RBG angefahrenen Position, können links- und rechtsseitig jeweils mehrere Behälter aufgenommen werden.

Das Lager hat in Fahrtrichtung der RBG 32 Positionen (x-Positionen). In vertikaler Richtung vier Positionen (y-Positionen), einen

linken und einen rechten Kanal sowie im Kanal die Positionen eins bis fünf (z-Positionen), insgesamt also etwa 1 240 Lagerplätze. Um eine kollisionsfreie Auftragsbearbeitung in der Gasse sicherzustellen und die beiden RBG trotzdem optimal auszulasten, mußte hier die RBG-Beauftragung je Einzelfahrt und auch die Bildung von möglichen Doppelspielen im LVR gelöst werden. Diese Aufgabe erfüllt in anderen Anlagen eine SPS oder ein Steuerungsrechner. Für die Koordination der FTS-Fahrten gibt es einen eigenen Leitrechner, der wiederum mit dem LVR kommuniziert, weiterhin tauscht der LVR Telegramme mit der Anlagensteuerung.

Lagerstrategien und unterschiedliche Auftragsbearbeitung

Da die durchschnittlichen Bearbeitungszeiten von Behältern an den verschiedenen Arbeitsplätzen vom gefertigten Artikel (Anzahl Teile pro Behälter, Taktzeit) und der bedienten Maschine abhängt, kann je Arbeitsplatz eine unterschiedliche Priorität vergeben werden, die die Abarbeitungsreihenfolge beeinflusst.

Je Materialflußpunkt (MFP) in der Produktion können MFP-Typ (Einzelplatz, Drehtisch oder passiver Stellplatz für Kundenbehälter), Auftragsart (Einzel- oder Doppelauftrag), Auftragsstyp (Hole Leerbehälter vom Platz ab, bringe Vollbehälter oder umgekehrt, sowie einige Sonderfälle), Betriebsart, Bereitstellungszeit und Quell-Zielplatz für Kundenbehälter sowie die HRL-Übergabezone eingegeben werden. Die Bereitstellungszeit ist ein Wert, der auf die Zeit der Auftragsanforderung addiert wird und so als eine wartzeitgesteuerte Priorität des



Abb. 2: 7,5 m tiefe Lagerkanäle für Kunststoff-Stoßfänger

zugehörigen Auftrags gesehen werden kann. Dies verhindert, daß Aufträge niedriger Priorität in auslastungsschwachen Zeiten künstlich verzögert werden, sorgt aber zugleich dafür, daß auch spät eingegebene eilige Aufträge vorrangig bearbeitet werden und zunächst niederprioritätige Aufträge auch bei hoher Auslastung rechtzeitig abgearbeitet werden. Über eine einstellbare Sonderbetriebsart können auch "exotische" Aufträge zunächst erfaßt und dann per Knopfdruck ausgeführt werden. Bei Betriebsart "gesperrt" wird jede Auftragsanforderung an dem betreffenden Platz ignoriert.

Flexible Einlagerstrategie

Alle Teile durchlaufen nur einen Weg von der Rohproduktion zur Endfertigung oder Lackierung. Dieser verläuft in gleicher Richtung wie die aufsteigenden x-

Koordinaten des Lagers. Es bietet sich somit eine teilenummer- und behältertypbezogene Einlagerstrategie an. Dies ist insbesondere von Bedeutung, um die beiden RBG in der Gasse parallel betreiben zu können. Da das Teilespektrum wiederum dem Modellwechsel oder saisonalen Änderungen der Abnehmer unterliegen kann, ist hier eine vom Anwender selbst durchführbare Parametrierung der Einlagerstrategie realisiert. Für jede Teilenummer gibt es eine eigene Reihenfolgertabelle der 32 x-Koordinaten, die im Prinzip völlig willkürlich mit Werten zwischen 1 und 32 gefüllt werden kann. Für Leerbehälter wird statt nach Teilenummer je Behältertyp eine solche Einlagerstrategie festgelegt. Die für einen Kanal gültige Teilenummer oder der Behältertyp wird durch den ersten in den Kanal eingelagerten Behälter bestimmt.

First in - first out typische Auslagerstrategien

Leerbehälter werden prinzipiell entgegen der Einlagerstrategie ausgelagert. Wird etwa für die Einlagerung der Leerbehälter eines Typs eine von $x=1$ aufsteigende Reihenfolge gewählt, so wird zur Auslagerung von 32 abwärts nach 1 gesucht. Für die Auslagerung voller Behälter bei vollständig gefüllten Kanälen wird nach FIFO vorgegangen, bezogen auf die jeweils im Kanal stehende Behälter mit dem ältesten Einlagerdatum. Ein Anbruchkanal, also ein Kanal, aus dem ein Behälter entnommen wurde, wird nicht zur Einlagerung ausgewählt, bis er vollständig geleert ist.

Reibungslose Projektentwicklung

Das Projekt begann Mitte Februar 1995 mit der Pflichtenhefterstellung, wobei auch die gesamte Ablauforganisation besprochen und nach den Erfordernissen des Auftraggebers festgelegt wurde. Das Pflichtenheft wurde Mitte April 1995 vom Auftraggeber abgenommen. Die klare Festlegung der Anforderungen ermöglichte eine zügige Umsetzung, so daß bereits im Oktober der Betrieb mit dem Lager beginnen konnte. Besondere Schwierigkeiten waren durch den Rundumdie-Uhr-Betrieb gegeben, da alle Anlagentests, speziell im Umfeld der Produktion, ohne Beeinträchtigung des laufenden Betriebs erfolgen mußten. Hier muß Kooperationsbereitschaft aller Beteiligten ausdrücklich hervorgehoben werden, ohne die dieses gute Ergebnis nicht möglich gewesen wäre. Die Inbetriebnahme endete mit dem Jahresende 1995.

Preussag Noell GmbH
Alfred-Nobel-Straße 20
97080 Würzburg
Tel.: 0931/90 30
Fax: 0931/9 03 10 00

Nolte