



Bild 1 Das Projektteam umfasste neben Mitarbeitern des Auftraggebers, Lieferanten und einem Planer auch Simulations- und REFA-Spezialisten.

Emmerthaler Apparatebau erhöht Fertigungskapazitäten mit optimierter Produktionslogistik

Schalldämpfer-Fabrik fit gemacht für die Zukunft

Von Udo Moser

Im Frühjahr wird die Emmerthaler Apparatebau GmbH einen Erweiterungsbau mit einer neuen Fertigung in Betrieb nehmen. Von den ersten Planungsschritten im Sommer 2006 bis hierher wurden unterschiedlichste Anlagenkonzepte erarbeitet und vorab simuliert. Im Ergebnis konnte die Produktivität nicht zuletzt durch die neue Produktionslogistik erhöht werden – und das bei deutlicher Reduzierung der Durchlaufzeit und der Kosten.

Die Emmerthaler Apparatebau GmbH aus Emmertal bei Hameln ist ein mittelständisches Unternehmen mit einem Jahresumsatz von ca. 14 Mio. Euro und 125 Mitarbeitern. Die Tochter der Aerzener Maschinenfabrik, einem der weltweit führenden Anbieter von Lösungen auf dem Gebiet der zweiwelligen Drehkolbenmaschinen, stellt hier Schalldämpfer für Industrieanlagen sowie Druckbehälter und Schallschutzkapseln her.

Um der starken Nachfrage nach Drehkolbenmaschinen und Schalldämpfern für In-

Mit der Erweiterung wird die bisher an Lohnfertiger in Polen outgesourcte Produktion wieder zurückgeholt

dustrieanlagen nachzukommen und um die Kostensituation zu verbessern, fiel im Sommer 2006 der Beschluss, eine neue Fertigung inkl. Produktionslogistik zu planen. Das Vorhaben „Neue Behälterfabrik“ gehört zur strategischen Ausrichtung des Managements, durch gezielte Investitionen den Standort Emmertal für die Zukunft zu sichern und fit zu machen. Produktionskapazitäten die bisher in Polen von Lohnfertigern zugekauft werden, sollen ebenfalls zu günstigeren Kosten in die Erweiterung der eigenen Produktionskapazi-

täten integriert werden (siehe Kasten).

In einem ersten Konzept wurde eine Fertigungseinheit ähnlich der Produktion von Rohkarosserien in der Automobilindustrie geprüft. Nur noch Einzelteile in Spannvorrichtungen durch die Mitarbeiter einlegen zu lassen, war die wesentliche Idee des neuen Anlagenkonzepts. Das Ausrichten und Ausschweißen der Bauteile sollte dann durch Roboter erfolgen. Unter diesen Prämissen beauftragte die Emmerthaler Apparatebau GmbH drei Schweißanlagen-

lieferanten, mögliche Anlagenkonzepte zu erarbeiten. Zur Überprüfung der erarbeiteten Anlagenlayouts wurde das Projektteam im Oktober 2006 durch Planer der Firmen Simplan AG und Integrated Logistics Systems (ILS) erweitert. Ziel war es, die Ausbringung der Gesamtanlage zu simulieren und mögliche Schwachstellen des Anlagenkonzepts durch den Blick von außen frühzeitig aufzudecken und so das Konzept zu optimieren.

Nach der Erweiterung des Teams durch die Berater sind seit Oktober 2006 im Abstand von zwei Wochen Teamsitzungen mit den Teilnehmern aus Emmerthal, den Beratern von ILS und Simplan sowie dem Aerzener Stammhaus durchgeführt worden (Bild 1). Der wertschöpfende Anteil der Mitarbeiter in der neuen Fabrik und eine Optimierung der Gesamtwirtschaftlichkeit der Produktion standen bei der Überprüfung im Fokus.

Eine erste Untersuchung der Anlagenkonzepte ergab, dass die Mitarbeiter, die die Einzelteile in die Spannvorrichtungen einlegten, sehr lange Laufwege zwischen den vorgesehenen Einlegestationen und gleichzeitig Wartezeiten vor den Zellen hätten. Des weiteren ergab die Untersuchung, dass die Schalldämpfer auf den hoch automatisierten Anlagenkonzepten mit den Toleranzen der plasmageschnittenen Einzelteile nicht prozesssicher her-



Bild 2 Ausgeschweißte Schalldämpfer auf Trollies vor dem Lackieren.

Durch die Simulation sollten mögliche Schwachstellen des Anlagenkonzepts frühzeitig aufgedeckt werden

gestellt werden können. Notwendige Detailangaben zu Rüst- u Prozesszeiten waren schwierig zu beschaffen. Und erste Simulationen zeigten bei geringeren Fertigungslosgrößen im Vergleich mit Automotive-Anwendungen nicht die gewünschten Produktivitätssteigerungen. Auf Grund dieser Untersuchungsergebnisse entschloss sich das Team, den Planungsprozess unabhängig von den Konzepten der Anlagenlieferanten neu aufzusetzen.

Dabei wurde besonderer Wert auf die Fertigungsstrategie und das Materialbereitstellungs- bzw. Logistik-Konzept für die Neuplanung der Produktion gelegt.

Vor Beginn der eigentlichen neuen Planungsphase vereinbarte das erweiterte Projektteam gemeinsam die erforderlichen Planungsprämissen für das Gesamtprojekt und legte wichtige Parameter wie max.

jährliche Ausbringung der Behälterfabrik je Schicht, Mix der unterschiedlichen Schalldämpfervarianten, Anlagenverfügbarkeiten und logistische Kenngrößen wie z. B. Fahrstraßenbreiten fest.

Im ersten Schritt der Planungsphase wurde die Montage-Reihenfolge der Schalldämpfer detailliert aufgenommen und die einzelnen Arbeitsschritte mit den derzeitigen (überwiegend manuellen) Fertigungszeiten verknüpft. Außerdem erfolgte eine Untersuchung, ob die einzelnen Fertigungsschritte prozesssicher automatisiert werden können. Diese Vorgehensweise führte schnell zu dem Ergebnis, dass ein manuelles Richten und Heften von Einzelteilen zu Zwischenbaugruppen erforderlich ist. Nur diese Maßnahme stellt sicher, dass die Spaltmasse zwischen den Einzelteilen durchgängig gleichmäßig bleibt. Die maßgenaue Herstellung der Unterbaugruppen ermöglicht, den zeitaufwendigen Ausschweißprozess der Schalldämpfer in Standard-Schweißzellen durchzuführen. Dies führt wiederum zu einer Reduzierung der Investitionskosten und zu einer verbesserten Auslastung der Mitarbeiter.

Auf der Basis der ermittelten Arbeitsabläufe wurde die Gestaltung der neuen Einzelarbeitsplätze im Detail erarbeitet. Aus der Betrachtung der Prozesse ergab sich die Zuordnung der einzelnen Arbeiten zu drei Fertigungsschritten:

1. Schritt: Die Vormontage übernimmt die Herstellung der Unterbaugruppe Mantelblech. Die Einzelteile der Baugruppen werden in sortenreinen Behältern bereitgestellt. Die Fertigung der unterschiedlichen Varianten erfolgt in Losgrößen, die ein Kanbansystem vorgibt. Der Aufbau der Vormontageplätze gewährleistet die Materialver-

Gründe für das Insourcing aus Polen

Zum Konzept der neuen Behälterfabrik gehört auch die Rückführung von Produktionskapazitäten aus Polen (Insourcing). Dafür waren folgende Gründe maßgebend:

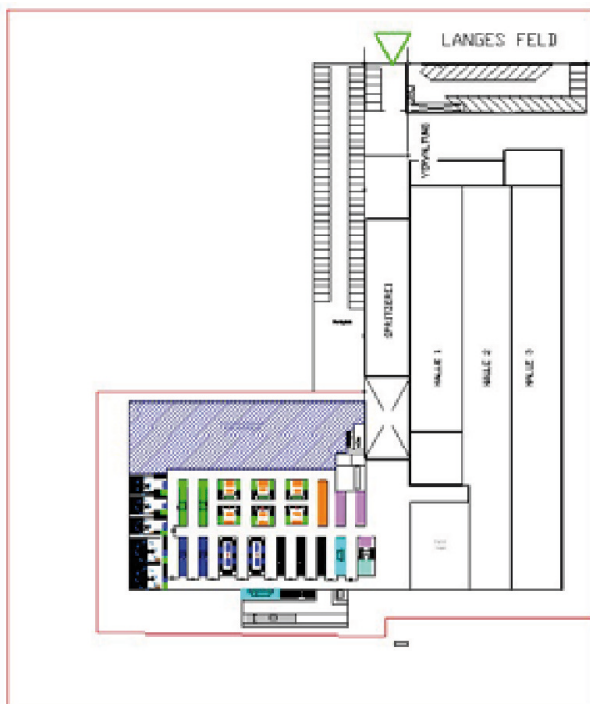
- Vereinfachung der logistischen Abläufe und der damit verbundenen Kosten.
- Verbesserung der Liefertreue.
- Bessere Auslastung der zukünftigen Fertigungskapazitäten.
- Optimierung der Qualität der Produkte.
- Reduzierung der Fertigungskosten durch den Einsatz der automatischen Roboterschweißzellen.
- Auftauchen von Raubkopien der Produkte auf dem osteuropäischen Markt.

sorgung durch ein duales Behälterprinzip. Dies hat zum Vorteil, dass bei einem Wechsel der zu fertigenden Variante keine Wartezeiten für die Mitarbeiter entstehen.

2. Schritt: Hier folgt das Aus-schweißen der Unterbaugruppen Mantelblech, die hierzu durch einen Mitarbeiter auf einen Drehtisch mit zwei Aufnahme-positionen einer Standard - Roboter-schweißzelle aufgesetzt und ausgeschweißt wird. Danach heftet der Mitarbeiter die Seitenteile des Grundträgers an das Mantelblech, die ebenfalls durch die Roboterzelle ausgeschweißt werden.

3. Schritt: Im letzten Fertigungsschritt schweißen Mitarbeiter lediglich noch die Motorwippenwelle an und installieren die dazugehörige Motorwippe. Außerdem wird

Durch den Anbau an die bereits vorhandene Hallenstruktur kann ein transparenter Materialfluss mit kurzen Wegen aufgebaut werden



noch eine Dichtheitsprüfung des Grundträgers durchgeführt und die Maschinenfüße montiert. Nach Verlassen des Bereichs Montage-Schweißen werden die Schalldämpfer dem Lackbereich übergeben (Bild 2).

Bild 3 Werkslayout mit Hallenanbau (links).

Anschließend wurde das Hallen-Layout per Simulation ermittelt. Die Anzahl der zu installierenden Arbeitsplätze ergab sich aus Ergebnissen der durchgeführten Simulationen. Dazu wurde auf Basis der drei Fertigungsschritte vom Planungsteam ein Grobkonzept und ein Blocklayout erarbeitet. Außerdem hat das Projektteam mit Hilfe der Simulation die Auslastung der einzelnen Arbeitsplätze ermittelt und überprüft sowie die Gesamtausbringung der „neuen Behälterfabrik“ auf Basis der neu entwickelten Arbeitsplätze geprüft. Nach Bestätigung des Blocklayouts wurde in mehreren Schritten das neue Hallenlayout erarbeitet und gleichfalls per Simulation geprüft. Durch diese Vorgehensweise konnte in iterativen Schritten die Gesamtausbringung der neuen Behälterfabrik verbessert werden. Die für die Simulation erforderlichen Daten wurden teilweise durch die Firma Simplan und die Experten aus Emmerthal gemeinsam erarbeitet bzw. durch den Aufbau von Musterarbeitsplätzen ermittelt.

Im nächsten Schritt entwickelte ILS ein Logistikkonzept für den neuen Fertigungsablauf. Dazu ermittelten die Berater den zusätzlichen Flächenbedarf und überprüften, ob die Erweiterung der Fertigungskapazitäten in die vorhandene Produktionsfläche integriert werden kann. Eine erste Ermittlung ergab, einen zusätzlichen Flächenbedarf von 3 000 m², der nicht in die vorhandene Produktionsfläche integriert werden konnte. Deshalb plante ILS eine Erweiterung der vorhandenen Produktionsflächen, realisiert durch einen Anbau an die bereits vorhandene Hallenstruktur (Bild 3). Dies hatte zum Vorteil, dass keine zusätzlichen Flächen gekauft werden müssen und ein transparenter Materialfluss mit kurzen Wegen aufgebaut werden kann

(Bild 4). Zur Realisierung dieses Anbaus muss allerdings ein auf der Erweiterungsfläche stehendes Backsteingebäude aus den Gründerjahren des Unternehmens abgerissen werden. In die Erweiterung der Produktionsfläche wurde dann die neue Fertigungsstrategie integriert.

Nach der Verabschiedung des erarbeiteten Hallenkonzeptes zur Erweiterung der Produktionskapazitäten am Standort Emmerthal wurde die Feinplanungsphase mit der weiteren Ausplanung der Arbeitsplätze und der Materialbereitstellung fortgesetzt. Auf Basis der Detailbeschreibungen erstellte ILS schließlich die Ausschreibungsunterlagen für die vorgesehenen Roboterschweißzellen, die Arbeitsplätze und die zum Handhaben der Bauteile erforderlichen Kräne und fragte bei möglichen Lieferanten an.

Die ersten Budgetangebote der Roboterzellen-Hersteller trugen zur weiteren Absicherung des Baus der Hallenerweiterung bei, da die Investitionskosten für die Standard-Roboterzellen um ca. 2,7 Mio. Euro niedriger liegen als die Kosten des ursprünglich geplanten, hoch automatisierten Anlagenkonzeptes. Die Kosten für eine Erweiterung der Hallenflächen waren aber zunächst nicht geplant, da die ersten Konzepte davon ausgingen, die Anlagen in die vorhandenen Flächen integrieren zu können.

Die Steuerung des Materialflusses in der neuen Behälterfabrik erfolgt zunächst durch ein Karten-Kanban. Ausgehend von den Kundenabrufen stößt das Pull-Prinzip die Nachfertigung von Baugruppen an. Bei Entnahme eines Schalldämpfers aus dem Versandlager wird durch den Mitarbeiter die an dem Ladungsträger vorhandene Kanban-Karte entnommen. Die Karten werden in einer Kanbanbox gesammelt und durch den Lo-

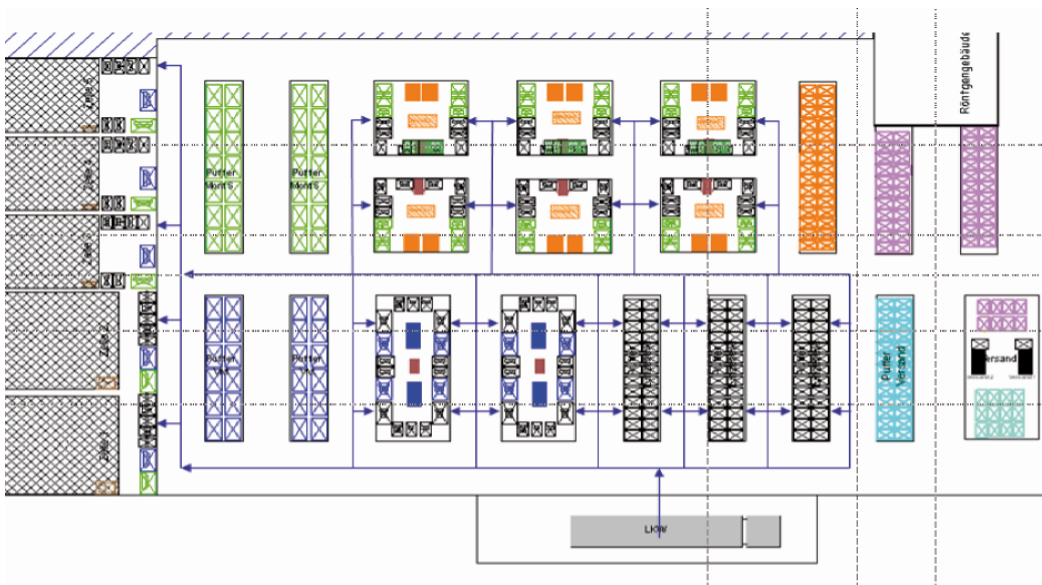


Bild 4 Materialfluss
in der erweiterten Halle.
Bilder: Emmenthaler
Apparatebau GmbH/ILS

gistikmitarbeiter der zentralen Materialsteuerung zugeführt. Der Mitarbeiter steuert an Hand der vorhandenen Abrufe und des geplanten Produktionsprogramms die Kanban-Karten wieder in den Fertigungsprozess ein. Die Beschaffung von Einzelteilen wird ebenfalls durch Kanban-Karten gesteuert. Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich bei dem Lieferanten um einen externen oder internen Lieferanten handelt. Bei Anbruch eines Kaufteile-Behälters wird die Kanban-Karte entnommen. Diese wird ebenfalls der zentralen Materialsteuerung zugeführt. Durch das Scannen der Karten werden die Bestände in der Bestandsführung reduziert. Bei Erreichen des hinterlegten Bestellpunktes werden automatisch Materialbestellungen beim Lieferanten generiert, die per EDI versendet werden. Bei Anlieferung des Materials werden die Behälter mit den dazugehörigen Karten versehen und eingelagert. In der Endausbaustufe der Behälterfabrik soll die Materialsteuerung durch ein E-Kanban erfolgen.

Nach allen Planungen und Simulationen hat das Management die Kapazitätsergebnisse und damit auch die Kosten noch einmal mit den Kos-

ten der früheren Fertigung verglichen und im Ergebnis als noch nicht ausreichend bewertet. Die Entscheidung zum Bau der Behälterfabrik wurde damit im Projektverlauf noch einmal kritisch hinterfragt.

Vor diesem Hintergrund wurden mit allen Beteiligten Möglichkeiten zur Rüst- und Fertigungszeitverkürzung abgestimmt, sowie die kostengünstigeren Fertigungsgemeinkosten mit einer Verringerung des Logistik-Aufwandes, den einfacheren Prozesssteuerungen, dem Entfall von Warte- und Suchzeiten usw. aufgezeigt.

Zur Bestätigung der identifizierten Potenziale wurden alle Ideen und Verbesserungen von einem weiteren Berater, der auf Zeiterfassung und REFA-Methoden spezialisierten Firma Geba GmbH aus Garbsen, an ausgewählten Arbeitsgängen erfasst und dokumentiert. Mit diesem Schritt konnte eine Verringerung des Zeitaufwandes und der Kosten im Durchschnitt mit 20 % nachhaltig abgesichert werden.

Die Planung zum Bau der Fabrik und die Ausarbeitung des Bauantrages wurden daraufhin vom Aerzener Management freigegeben. Der erste Spatenstich war am 3. Dezember 2007. Das gesamte

Volumen beläuft sich auf ca. 4,5 Mio. Euro und auf ca. 4500 m² Werkstattfläche, wobei noch Flächenreserven für Arbeiten an anderen Fertigungsaufträgen geschaffen werden konnten.

Durch die ausführliche und zeitintensive Planungsphase der „neuen Behälterfabrik“ reduziert sich die Durchlaufzeit eines Schalldämpfers gegenüber dem heutigen Stand und den ersten Konzepten der Lieferanten deutlich (um etwa 30 %). Außerdem ist zu erwarten, dass sich durch transparente Strukturen an den Arbeitsplätzen und klare Verantwortlichkeiten in der Materialversorgung die Produktivität der Mitarbeiter um mehr als 20 % verbessert. Der nicht wertschöpfende Anteil, der heute noch z. B. durch das Suchen von Material bzw. lange Laufwege entsteht, reduziert sich ebenso wie die ursprünglichen Investitionskosten durch den Einsatz von Standard-Roboterzellen erheblich.

Der Fertigstellungstermin der neuen Behälterfabrik für Schalldämpfer wird im Frühjahr 2008 erwartet, voraussichtlich Ende Mai. Den Fertigungsanlauf und eine Prüfung der Zielerreichung wird das gesamte Team noch bis zur laufenden Serienproduktion begleiten. ■

In der Endausbaustufe der Behälterfabrik soll die Materialsteuerung durch ein E-Kanban erfolgen



Dipl.-Ing. Udo Moser
ist Geschäftsführer
der Integrated Logistics
Systems in Karlsruhe.