

Online-getriebene Prozesse in ergonomischer Umgebung der neuen Distributionslogistik

Sportartikelkonzern Adidas investiert in die Logistik

Nach entsprechenden Analysen entschied sich die Adidas Salomon AG gegen den Neubau eines Distributionszentrums, um vielmehr den Standort Uffenheim auszubauen und um die Distributionslogistik zu modernisieren. Im Vordergrund des Erfahrungsberichtes unserer Autoren aus dem Hause des IT-Herstellers und Generalplaners Dr. Thomas + Partner GmbH stehen die Software- und IT-Systeme sowie Fragen des Integrationsmanagements.

Von Karl Warmulla und Bernhard Klein

Das oft gepriesene „Supply Chain Management“, geboren durch den Outsourcing-Trend in Industrie und Handel der letzten Jahre, wird heutzutage viel zu selten auf das eigene Unternehmen angewendet. Oftmals liegen aber große Einsparpotenziale in internen Informations- bzw. Warenflüssen selbst. Nur wer hier punktet, steht der wachsenden Flut von Anforderungen auch zukünftig schlagkräftig gegenüber. Das beweist Adidas, zweitgrößter Sportartikelhersteller der Welt, eindrucksvoll mit der Zusammenlegung der beiden Distributionsstandorte Scheinfeld (vormals Schuhe) und Uffenheim (vormals Textilien) in Uffenheim (**Bild 1**).

Unter dem Projektnamen „Susi“ (Scheinfeld Uffenheim System Integration) wurden schon Mitte 2001 in Work-

shops zwischen der Adidas Salomon AG und der Dr. Thomas + Partner GmbH Standortvarianten kritisch beurteilt, aktuelle und prognostizierte Mengengerüste analysiert und anhand der ermittelten Daten Lagerkapazitäten und Investitionsbudgets für den künftigen Europabedarf erarbeitet. Ergebnis dieser Analyse: Der Standort Uffenheim bietet die besten Voraussetzungen quantitativ und qualitativ für die Herausforderungen der Zukunft. Zu dem dann folgenden Großprojekt zählten der Ausbau des Distributionszentrums bei laufendem Betrieb und die Einführung neuer Software-Systeme.

Wie schon 1994 bei der Einführung der Software VSA (VersandSystem Adidas) war Dr. Thomas + Partner der IT-Lieferant und während der Planungsphase eng in den Entscheidungsprozess

mit eingebunden. Bevor klar wurde, dass Uffenheim die besten Möglichkeiten bietet, mussten – auf Grund des eng gesteckten Terminrahmens – neben betriebswirtschaftlichen Mengen, Geräten und Investitionen etwaiger Standortvarianten schon mit der Umsetzung der Software, anhand der Erfahrungen aus 1994, angefangen werden. Dies erforderte neben einem großen Maß an Vertrauen ebenso viel Erfahrung mit den Geschäftsprozessen des Kunden. Denn VSA sollte abgelöst werden durch die Software „Susi“.

Logistik-Software im Zentrum

Bild 2 zeigt die Einbettung der Software „Susi“ in die beteiligten Systeme des Distributionszentrums Uffenheim. Vom SAP-System werden an Susi Artikel-

Bild 1 Ende 2003 wurde das Großprojekt „Susi“ bei Adidas abgeschlossen. Hier das Distributionszentrum Uffenheim.





Bild 3 Fördertechnische Verbindung vom Kommissionierlager zum Sorter.

stammdaten, WE-Avise sowie die Kundenaufträge übergeben. Susi hat die Verantwortung über den kompletten Ablauf im Lager vom Wareneingang der Sendungen aus Übersee-Containern bis zum Warenausgang der Lieferungen an die Adidas-Händler in acht Ländern einschließlich Osteuropa. Ein ausgeklügeltes Software-Management der Lieferscheinbearbeitung/-priorisierung befriedigt die unterschiedlichsten Anforderungen der beteiligten Verkaufsorganisationen und Auftragsarten gegenüber den vorhandenen Kapazitäten des Versandzentrums.

Da von Uffenheim auch in Nicht-EU-Länder geliefert wird, sind zusätzlich noch umfangreiche Exportfunktionalitäten sowie die Besonderheiten eines Zolllagers zu berücksichtigen.

Es müssen von Susi pro Tag ca. 12 000 Kartons im WE vereinnahmt und ca. 20 000 Versandeinheiten als Kundenkartons im WA versendet werden. Der Kern-Ablauf im Distributionszentrum ist geprägt durch

- automatischen Wareneingang,
 - automatisches Kartonlager,
 - Batchorientierte Kommissionierung,
 - Sortiermaschine,
 - Warenausgang mit Direktverladung.
- Zur Transportsteuerung ist in Susi ein MFS-Modul (MaterialFlussSteuerung) integriert, das den Technik-Steuerungen (SPS) vor jeder Entscheidungsstelle für jedes einzelne Transportgut (Kartons und Behälter) die genaue Zielvorgabe gibt (links, rechts, geradeaus). Die

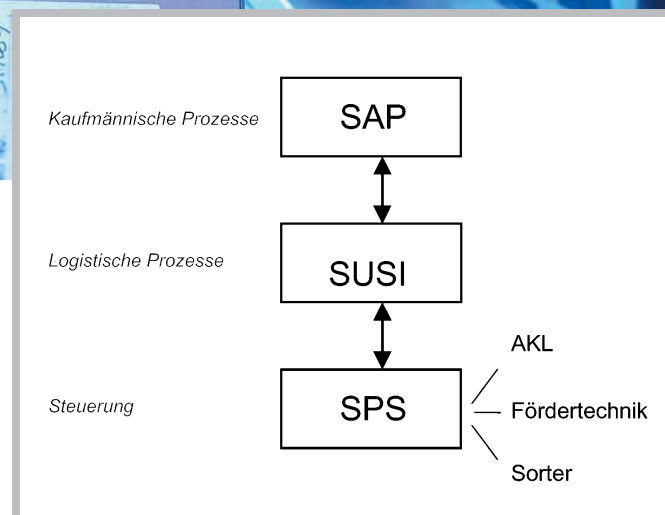


Bild 2 Einbindung von „Susi“.

SPS ist nur noch die Exekutive zur Ansteuerung der Motoren, alles andere ist Aufgabe von Susi.

Durch die Vielzahl von Entscheidungsstellen und insbesondere der hohen Dynamik der Produktion (bis 1 600 Kartons/h im WE, bis 2 500 Kartons/h im WA) ergibt allein dieses Teilsystem ein extrem hohes Transaktionsvolumen, das in Echtzeit zu bewältigen ist (Bild 3). Um diesen Herausforderungen gerecht zu werden, ist neben einer stabilen, performanten und hochverfügbaren Hardware auch eine ausgefeilte Software-Architektur Grundvoraussetzung.

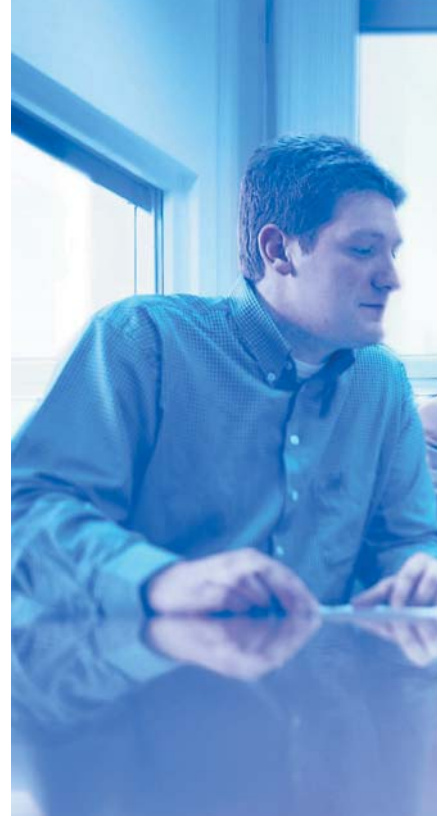
Grundsätze für die Software-Entwicklung

Neben den Anforderungen durch die Dynamik und die Hochverfügbarkeit sind beim Entwurf eines solchen Software-Systems auch die Aspekte der Standardisierung sowie gleichzeitig, als Widerspruch, eine hohe Flexibilität für Änderungen und Erweiterungen zu berücksichtigen. Die Firma Adidas, die marketingorientiert handeln muss, be-

nötigt für ihre Wettbewerbsfähigkeit schnelle Umsetzungen von neuen Ideen und Vertriebsanforderungen.

Um diesen Vorgaben gerecht zu werden, setzt Dr. Thomas + Partner bereits seit 1998 auf eine „Model Driven Architecture“ (MDA) bei der Erstellung von Logistiksystemen. Es gilt dabei generell der Grundsatz: Soviel Standardisierung wie möglich und gleichzeitig eine hohe Flexibilität zu gewährleisten. Dies ist eine ständige Gratwanderung, die man durch Einsatz von modernsten Software-Technologien wie objektorientierte Programmierung allein nicht bewältigen kann. Deshalb steht hier nicht die OO-Programmierung im Vordergrund, sondern das objektorientierte Design, sozusagen der Plan, also die Architektur des Systems.

Es wird ein Modell des Systems erstellt, das in einem case-tool spezifiziert wird. Aus diesem heraus wird möglichst viel Software-Code automatisch durch Generatoren erzeugt. Bei Anpassungen ist dann nicht direkt der Programmcode zu modifizieren, sondern das Modell muss geändert und der Programmtext neu generiert werden. Neben der Kon-



sistenzsicherung wird durch dieses Vorgehen eine Fehlerminimierung erreicht.

Architektur der Logistik-Software „Susi“

Die konkrete Architektur für Susi hat folgende Hauptkomponenten:

● **Kernsystem**

Hier sind die für ein Logistiksystem erforderlichen Basisfunktionen zusammengefasst, die bei den meisten Vorgängen im Distributionszentrum vom WE bis zum WA immer wieder benötigt werden. Das Kernsystem besteht aus Bestandsverwaltung, Lagerverwaltung, Transportverwaltung und Auftragsverwaltung.

Alle Gewerke (siehe unten) verwenden bei fast jedem Vorgang eine Funktionalität des Kernsystems. Dieses besitzt einen hohen Standardisierungsgrad und ist nicht von den standortspezifischen Gegebenheiten abhängig.

● **Gewerke**

Hier spiegelt sich der Materialfluss vom Gesamtprozess wider: Wareneingang, Nachschub, Kommissionierung, Packerei und Warenausgang. Zur Abwicklung der Vorgänge, z. B. per PC oder funktgesteuertem mobilen Datenerfassungsgerät (MDE), ist hier die Flexibilität ein entscheidendes Merkmal, um sehr schnell neue Funktionalitäten sowie Änderungen an vorhandenen Abwicklungen einzuführen.

● **Batch-Steuerung**

Diese thront sozusagen über dem Ganzen, um die Steuerung des Versandzentrums zu übernehmen. Das Bilden von Kommissionier-Batches sowie ihr zeitgenaues Einsteuern ist nur ein Abriss der Aufgaben dieser Komponente.

● **Dialogsystem**

Dieses greift in alle anderen Komponenten hinein, da diese jeweils Bedienermasken benötigen. Es ist so aufgebaut, dass es eine reine Präsentationsschicht darstellt, die alle Anforderungen an die entsprechenden Komponenten weitergibt.

Das eingesetzte Dialogsystem ist ein klassisches Beispiel für hohe Standardisierung. Der IT-Dienstleister entwickelte bereits Mitte der 90er Jahre ein Masken-Rahmenwerk, das auf Oracle-Forms aufbaut. Es ermöglicht einerseits eine schnelle Entwicklung und Änderung von Dialogen, andererseits gewährleistet es ein einheitliches „look and feel“ für den Bediener.

● **Interfaces (Schnittstellen)**

Einen sehr hohen Stellenwert in Susi besitzen, neben der zu SAP, die Schnittstellen zu den unterlagerten SPS-Steuerungen (**Bild 4**), welche die Technik betreiben. Es muss eine stabile, sehr performante Basis geschaffen werden, damit der Betrieb, trotz der engen Verkettung der Systeme und Ebenen, aufrecht gehalten werden kann. Um dies zu gewährleisten, hat Dr. Thomas + Partner ein Übertragungsprotokoll entwickelt, das als Basis TCP/IP sockets verwendet. Auch hier ist eine hohe Standardisierung von entscheidendem Vorteil und bietet eine entsprechende Stabilität.

Kreatives Miteinander

Betrachtet man die Summe der Anforderungen, wird deutlich, dass nur das permanente Monitoring der Gesamtprozesskette und das kreative Miteinander von Prozessanwendern und Entwicklern während der Design- und Hochlaufphase die hierfür nötige Transparenz bringen kann. Deshalb wurde ein abteilungs- und unternehmensübergreifendes Teamwork gebildet (**Bild 5**). Infolgedessen war Dr. Thomas + Partner bereits in der Planung und später in der Realisierung der globale Ansprechpartner der beteiligten Firmen und Personen.

Heterogene Welt im AKL

Wegen der vorherrschenden heterogenen Kartonstruktur der Adidas-Produkte wurde der Ansatz einer doppelte-

fen Lagerung im Automatischen Kartonlager (AKL) gewählt, um auf kleinstem Raum möglichst eine hohe statische Kapazität zu erzielen. Bei der Realisierung hat das Projektteam eng mit der Firma MAN Logistics zusammengearbeitet. Die Kartonaußenmaße differieren in Länge, Breite und Höhe um den Faktor 2.

Im AKL lagern heute ca. 360 000 Kartons von Zulieferern aus aller Welt (**Bild 6**). Den physischen Transport der Produkte vom Wareneingang bis zum Warenausgang übernimmt die von Klinkhammer installierte Fördertechnik.

Eines der technischen Highlights und ein Knotenpunkt des Gewerkes ist das im Wareneingang befindliche „Volumec“-Modul von Vitronic. Hier werden die ankommenden Kartons automatisch im Durchlauf erkannt, vermessen, gewogen und die Daten an Susi übermittelt. Etwaige, von der vorgegebenen Norm abweichende oder beschädigte Kartons, werden der Klärbahn zur manuellen Bearbeitung zugewiesen. Stimmen Gewicht und Größe mit den hinterlegten Daten plausibel überein, werden die Kartons ins AKL eingelagert.

Im Idealfall werden die Kartons bei der Auslagerung vom AKL direkt zum Warenausgang ausgeschleust, wobei im Durchlauf ein Adressticket und ein Inhaltsticket, online von Susi gedruckt und aufgebracht werden. Der Hauptstrom der Auslagerung des AKL läuft jedoch als Nachschub ins Kommissionierlager. Dort garantieren auf vier Ebenen Nachschieber und Kommissionierer mit eigens dafür von Dr. Thomas +

Bild 4 Interfaces (Schnittstellen).

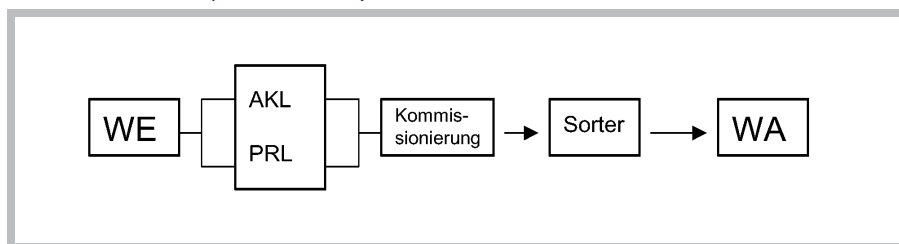




Bild 5 Projektkernteam (von links): M. Söllner, M. Austermann, T. Raber, A. Endriss (alle Adidas) und K. Warmulla von Dr. Thomas + Partner.

Bild 6 Automatisches Kartonlager (AKL).

Partner konzipierten und gelieferten funkgesteuerten Nachschubtrolleys/Kommissioniertrolleys (mit MDE, Scanner und eigener Stromversorgung ausgerüstet) ein reibungsloses Einlagern und Picken der Artikel (**Bild 7**).

Pfiffige Batch-Bildung

Die Batch-Bildung der Logistik-Software Susi erlaubt ein wegeoptimiertes und damit kostengünstiges Kommissionieren der Artikel in der ersten Stufe dieses Prozesses. Die gefüllten Kommissionierbehälter werden batchbezogen hochdynamisch in einen Behälterpuffer gesteuert und verwaltet. Dies dient hauptsächlich zur Entkopplung von Kommissionierung und Sortierpackerei.

Ein weiteres Optimierungsergebnis der Batch-Bildung erzeugt „golden cartons“, die direkt von AKL zur Sortierpackerei transportiert werden und somit den manuellen Nachschub und die Kommissionierarbeit einsparen. Am Sorter werden die Artikel vom Auflegepersonal auf verschiedene Gurtförderer gelegt, ein Zusammenführungselement vereint die beiden Strecken und fördert die Einzelteile zur Sortiermaschine.

Quergurtsorter mit „Variorutsche“ und Hightech-Kameras

In Zusammenarbeit mit der Maschinenfabrik Beumer entwickelte der Generalplaner die „Variorutsche“ – eine Methode, um den Investitionsaufwand für einen zweiten parallel laufenden Sorter





Bild 7 Wegoptimierte Kommissionierung von Schuhen und Textilien.



Bild 8 Ergonomischer, verschiebbarer Packplatz.
Bilder: Dr. Thomas + Partner/Adidas

mit Spezialendstellen zu vermeiden (**siehe Inhaltseite**). Heute konsolidiert der Sorter sowohl Schuhkartons als auch Textilien im Polypack in einem einzigen Endstellentyp für die zweite Stufe des Kommissionierprozesses. Die Batch-Wechsel erfolgen dynamisch, so dass permanent Ware aufgelegt und sortiert werden kann.

Eine weitere technische Herausforderung bestand darin, die EAN-codierte Artikel durch die Polypack-Folie bei einer Geschwindigkeit von 2 m/s omnidirektional zu erkennen. Gelöst wurde diese Aufgabenstellung mit Kamerasystemen von Vitronic, wobei zwei Kameras von oben durch die Polypack-Folie die EAN-Informationen suchen und auswerten. Des Weiteren müssen bei gleicher Geschwindigkeit die stirnseitig aufbrachten Labels der Schuhkartons detektiert werden. Mit Hilfe von Seitenkameras und entsprechenden Synchronisations-Algorithmen gelang es, eine sichere und zuverlässige Erkennung zu realisieren.

Die Batch-Datenerzeugung von Susi zielt auf eine optimale Rutschenfüllung zur bestmöglichen Ausnutzung der statischen Endstellenkapazitäten.

Susi erstellt jetzt online die Versandpapiere via funkgesteuertem Drucker für genau eine Rutschenfüllung und führt den Packer per „Pack by light“ zur betreffenden Rutsche. Der ergonomisch gestaltete mobile Packtisch erlaubt dem Packer sowohl Schuhgebilde zu erstellen als auch Versandkartons zu füllen und via Fördertechnik dem Warenausgang zuzuführen (**Bild 8**).

Wenn die Artikel zu Versandeinheiten zusammen gefasst sind, werden sie im Warenausgang den einzelnen Touren zugeordnet, eingescannt und gelangen per Teleskopförderer in die ange-dockten Lkw. Versanddienstleister bringen diese zu den Kunden, die per tracking and tracing ihre Sendungen verfolgen können.

Mitarbeiter erfolgreich in das Projekt einbinden

Bei einem solchen Projekt spielt jedoch nicht nur die Einbindung modernster Technik eine wichtige Rolle, sondern in besonderem Maße entscheidet die Einbindung der Menschen in das System über Erfolg oder Misserfolg. Aus dieser Er-

kenntnis heraus wurden schon während der Inbetriebnahme Schulungen anhand prozessnaher Simulationen im eigenen Schulungszentrum „Setup“ von Dr. Thomas + Partner vorbereitet und durchgeführt.

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung wurden während und nach der Inbetriebnahme Teams einzelner Bereiche sowohl in die den eigenen Arbeitsplatz betreffenden Arbeitsinhalte eingewiesen als auch in die anderer am Prozess Beteiligter, also in die Arbeitsschritte des viel zitierten „Internal Customer“.

Susi steht nicht nur für eine Integration modernster Technik und Systeme, sondern vor allem für die Integration verschiedener Teams zu einem Team – das steht für den Erfolg des Ganzen.



Dipl.-Ing. Karl Warmulla studierte Maschinenbau an der Universität Karlsruhe. Er ist Projektleiter „Susi“ für Planung und Migration der Dr. Thomas + Partner GmbH, Karlsruhe.



Dipl.-Inform. Bernhard Klein studierte Informatik an der Universität Karlsruhe. Er ist Projektleiter „Susi“ für Software der Dr. Thomas + Partner GmbH, Karlsruhe.