

DV-Planer: Architekt logistischer Betriebsabläufe

HORST KARBAUM

Der Trend zur verminderten Lagerhaltung führte zur Optimierung der Lager. In der Gesamtlogistik eines Betriebes ist das Lager und die zugehörige Fördertechnik der Kern, der besonders stark organisatorische Abläufe des Gesamtunternehmens beeinflusst und unterstützt. Zeitgemäße Logistiksysteme lassen die Informationen dem Material vorlaufen. Werden Lager, Logistik und Informationsverlauf bereits zu Beginn planerisch gebündelt behandelt und wird die Durchführung der Planungsergebnisse in der Realisierungsphase konsequent überwacht, ist eine erfolgreiche Neueinführung von Logistiksystemen sichergestellt.

Die Neuorientierung von Fertigungsprozessen im Produktionsbetrieb setzt im Sinne der technischen und wirtschaftlichen Optimierung besonders bei den Liege- und Lagerzeiten der Güter an. Wenn i. d. R. Rohmaterial, Halbzeuge und fertige Produkte etwa 80% ihrer Verweilzeit im Betrieb lagern, liegt eine unnötige Kapitalbindung vor, die in den schlechtesten Fällen durch den Zwang zum Lieferservice festgelegt ist.

Rigorose Abschaffung aller Lager läßt das Pendel ins andere Extrem ausschlagen und ist nur dann realisierbar, wenn die Bevorratung und die zeitgenaue Zuführung durch Vorlieferanten sichergestellt wird. JIT in reinster Form ist nur bedingt durchsetzbar. Diese Diskrepanz ist nur durch das konsequente Zuschneiden von Lager und Abläufen auf ein angepaßtes Maß zu lösen, was vor allem mit den Werkzeugen der modernen Informationstechnologie realisierbar ist.

Besonders mittelständische Produktions- und Handelsunternehmen sehen heute den Zwang zur optimierten Materialwirtschaft. Dabei können PPS, C-Techni-

ken, Lager- und Logistiksysteme helfen – aber nur dann, wenn die Integration glückt. Rationalisierungsplanung mit der „Brille des Informatikers“ ist genauso zum Scheitern verurteilt, wie es Rationalisierung ausschließlich aus der Sicht des Maschinenbauers oder Architekten ist. Fabrik- und Logistikkonzepte erfordern interdisziplinäres Denken und Zusammenarbeit.

Interdisziplinär zusammengesetzte Planungsstäbe sind im Unternehmen nicht immer vorhanden und ihr Aufbau für eine einmalige Neuorientierung rechnet sich nur selten. Externe, unabhängige Planer liefern auf Grund ihrer Spezialisierung Hilfestellung, die technisch und wirtschaftlich Erfolg bringt. Diese Form der Dienstleistung ist bei Bauleistung von Architekten und bei der Lager-/Fördertechnik durch entsprechende Ingenieurbüros selbstverständlich. Informationsfluß- und Datenverarbeitungsplanung kommen zu kurz. Daraus ergibt sich häufig, daß Gesamtinvestitionen von den Betreibern nicht vollständig akzeptiert werden, weil das kostenmäßig kleine Teilgewerk „Lagerrechner und -Software“ Abläufe hemmt und deshalb den Ansprüchen nicht gerecht wird. Besonders die DV bestimmt die funktionellen Abläufe.

Anforderungen an Planer und Planung

Die Lücke liegt in der integrativen Planung der notwendigen Organisations- und Informationsverarbeitungs-komponenten. Sie werden häufig auf Anraten von Planern oder Lieferanten anderer Gewerke beschafft, die u. U. kein Informatik-Know-how haben. Große Erwartungen in Verkaufsgesprächen durch so hinzugezogene DV-System-Lieferanten, angefüllt mit zeitabhängig wechselnden Schlagworten wie CIM, PPS, CAQ, Kanban, Lean Production usw., werden häufig enttäuscht.

Die Planung der Organisationskomponenten muß neutral und angepaßt sein. Eine neutrale Planung kann im Extremfall sogar dazu führen, daß bei kleineren Aufgabenstellungen, die im Ansatz zur Anschaffung eines DV-Systems gedacht waren, kleinere Ablaufumstellungen und ein gestrafftes Belegwesen genügen, kostengünstigere Abläufe zu schaffen – eventuell sogar unter Verzicht auf Einsatz neuer DV-Systeme.

Dem Planenden müssen handwerkliche Voraussetzungen, datenverarbeitungstechnische Möglichkeiten und der Einsatz von

damit verbundenen Hardware- und Software-Komponenten geläufig sein. Darüber hinaus muß er in der Lage sein, ingenieurmäßig Produktionsabläufe und Zusammenhänge zu erfassen. Zusätzlich nötige, prägnante DV-Branchenkenntnisse schützen vor falschen Annahmen bezüglich der Leistungsfähigkeit von Lieferanten, Softwaresystemen und -produkten.

Machbarkeitsuntersuchung und Systemfindung

Über die Tätigkeiten „Ist-Aufnahme“, „Schwachstellenanalyse“ und „Soll-Konzept“ kommt man zum Mengengerüst und einer groben Formulierung der Anforderungen an die zukünftigen Abläufe. Ziel dieser Phase ist die Erstellung eines Lastenheftes, das der klaren Formulierung der Aufgabenstellung bei der Ausschreibung dient (Tab. D).

Nicht nur das Mengengerüst, das sowohl dem Planer des Gebäudes, dem der einzusetzenden Maschinen und Geräte, als auch dem DV-Planer Auslegungskriterien gibt, sondern auch die Vorplanung der Abläufe sind für alle Betrachtungsstandpunkte unabdingbar. Aus allen Sichten ist parallel und gleichberechtigt die Machbarkeit zu prüfen, sicherzustellen und die Möglichkeiten sind festzuhalten, die zu einer sinnvollen Umsetzung vorhanden sind. Ein Gewerk darf nicht wegen fehlender Abstimmung ständig zum „Reparaturbetrieb“ der anderen herangezogen werden.

Aus der Sicht der Informationsverarbeitung sind organisatorisch und ablaufbezogen insbesondere die DV-technischen Umgebungsbedingungen relevant:

- Welche Systeme bestehen u. z. T. in der Zielumgebung, um die Verträglichkeit der neuen Komponenten sicherzustellen?
- Inwieweit muß das Bestehende auch in Zukunft Bestand haben; welcher Anpassungsaufwand ist dazu nötig?
- Gibt es PPS- oder CIM-Komponenten, die bei der Integration zu beachten sind?
- Wie unterstützt die vorhandene DV-Landschaft die tägliche Arbeit?
- Gibt es bekannte Mängel, die sich abstellen lassen?
- Wie sind die Aufgabenstellungen zwischen Zentraler DV (ZDV) und Produktions-/Logistik-DV abzugrenzen und wo liegen saubere, überschaubare Schnittstellen?

Bearbeitung und Beantwortung dieser Fragestellungen bilden die Basis für die

	PROJEKTPLANUNG		SOFTWARE-ERSTELLUNG				NUTZUNG
Phase	Studie	Pflichtenheft	Entwurf	Implementierung	Systemintegration	Inbetriebnahme	Betreuung
Absicht	Abklärung des Vorhabens	Festlegung der Eigenschaften	Spezifikation von System und Aufgabe	Komponentenrealisierung	Einbau der Komponenten in das Gesamtsystem	Systeminstallation in der Zielumgebung	Betreiben und Pflege des Systems
Vorgang	IST-Aufnahme Mengengerüst Schwachstellen SOLL-Konzept Prozeßverarbeitung Umfeld Wirtschaftlichkeit	Beschreibung des Prozesses, des Systemverhaltens, der Schnittstellen Lieferumfang Termine Abnahmevorschriften	Festlegung der Mittel und Schnittstellen Basismaschine Funktionelle Aufteilung Testrichtlinien Fehlerbehandlung	Komponenten-spezifikation -codierung -test Redesign (falls nötig)	Verbinden von Teilsystemen Verbinden von Teilsystemen zum Gesamtsystem Verträglichkeitsprüfung Redesign (falls nötig) Vorführung in Testumgebung	Einzelfunktionstest Gesamtsystemtest Schulung des Betriebspersonals Abnahme Probetrieb	Unterstützung der Anwender Anpassung an Technik und neue Anforderungen Systempflege Gewährleistung Datensicherung
Ergebnis Dokument	Lastenheft Lösungsvorschlag Ausschreibung	Pflichtenheft Personaleinsatz	Systementwurf Realisierungsrichtlinien	Komponenten als Quellen und lauffähige Module	Werksabnahme Bedienerhandbuch Systemkonserve	Endabnahme Softwaredokumentation Systemkonserve	Wartungsakte Systemkonserve Datenarchiv

Tab. I: Projektphasen

Einführung neuer DV-Systeme für Produktion und Produktionslogistik.

Rechnersysteme für die ZDV sind fast immer von Hardware, Software, Arbeitsweise und Betreuung wenig für Aufgaben in der fabriknahen Produktion geeignet. Sie sind administrativ und dispositiv ausgerichtet – also Instrumente zur Planung, Verwaltung und vor allem Auftragsvorgabe. Rechnersysteme für die Produktion dagegen sind Durchsetzungsinstrumente, die andere Anforderungen erfüllen müssen, wie z. B.:

- Echtzeitreaktionsfähigkeit.
- Weitgehende Operatorunabhängigkeit.
- Klardefiniertes Ausfall-, Umschalt- und Backup-Verhalten.
- Weitgehende Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungsbedingungen.
- Hard- und software-mäßige Grundausrichtung auf technische Prozesse.
- Standardisierte Software-Lösungen und -Realisierer für die benötigte Anwendung müssen in ausreichendem Maße am Markt sein.

Ein Produktions-, Logistik- oder Lagerleiter setzt andere Schwerpunkte als ein DV-Leiter. Das neue Zielsystem muß aber beiden Sichten gerecht werden, dem DV-Leiter an den Schnittstellen und dem Produktionsleiter im täglichen Verhalten vor Ort.

Das Gefühl für – und das Wissen um geeignete Zielsystemkonfigurationen bieten die Gewähr für eine erfolgreiche Ausschreibungsdurchführung und damit zur Findung einer Anlage, die den Preis- und Leistungsanforderungen standhält. Man findet – konkret gesagt – keine oder wenig ernstzunehmende Anbieter, wenn der falsche Zielsystemtyp zur Grundlage der Problemlösung ausgeschrieben wird.

Ausschreibung und Vergabe

Ergebnis der Systemfindung ist das DV-Lastenheft, das vor allem die Umgebung des neuen Systems und die Anforderungen an seine Funktionalität beschreibt. Das Lastenheft, ergänzt um vertragsrelevante Randbedingungen, bildet die Ausschreibungsunterlage. Als wichtige Punkte bei der Ausschreibungsdurchführung sind zu beachten:

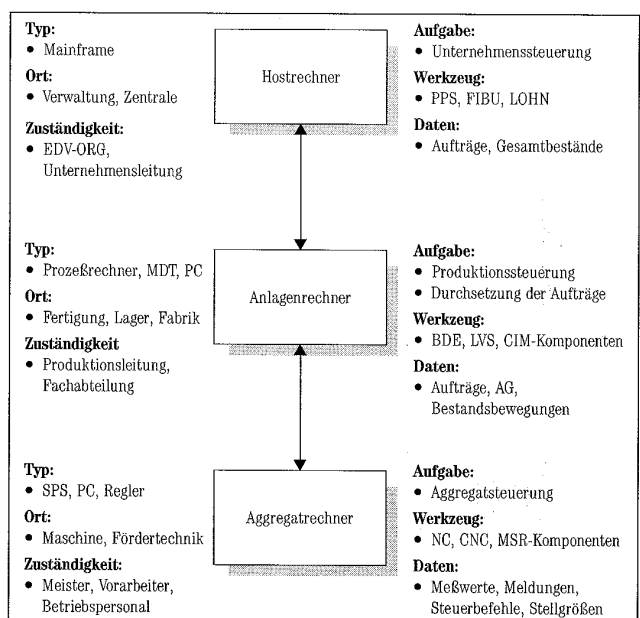
- Festlegungen bezüglich des gewünschten Zielsystems (Rechner-Hardware und Standard-Software) müssen anwendungsorientiert und branchenüblich sein. Damit wird erreicht, daß die Ausschreibung vor allem durch standardgeprägte und damit

kostengünstige Angebote beantwortet wird.

- Versand der Ausschreibung an potentielle Lieferanten, die Erfahrungen mit Datenverarbeitung in der Logistik haben. Nur so erhält man technisch kompetente Angebote.
- Vorgabe von Abwicklungsmodalitäten und Projektmanagementanforderungen gegenüber den Anbietern, um eine spätere termingerechte, problemarme Abwicklung zu erreichen.
- Klare Formulierung der Zielvorstellungen und Vorkehrungen in der Ausschreibung, die sicherstellen, daß man vergleichbare Angebote erhält.

Die größte Schwierigkeit liegt in der Er-

Tab. II: Rechnerhierarchie



Phase Aktion	Projektplanung			Realisierung	Abnahmen/Übergabe			
	Studie/ Lastenheft	Ausschreibung	Pflichtenheft	Daten + Funktionen	Werksabnahme	Inbetriebnahme	Endabnahme	Probetrieb
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • IST-Aufnahme • Schwachstellen • SOLL-Konzept 	<ul style="list-style-type: none"> • Versand der Aufgabenbeschreibung • Anbietergespräche • Angebotsprüfung • Vergleichbarkeit herstellen • Auswertung • Auftragsvergabe • Vertragsabschluß 	<ul style="list-style-type: none"> • Festlegung des detaillierten Liefer-, Abnahme- und Vertragsgegenstandes • Beschreibung des Zielsystems als „black box“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung des Gesamtsystems • Produktanpassung • Datenbank • Masken • Protokolle/Berichte • Belege • Telegramme 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsvorführung • Bedienoberfläche • Testumgebung • Prozesimulation • Schnittstellen-simul. • Protokollruck • Belegdruck 	<ul style="list-style-type: none"> • Hardware-Installation • Hardwaretest • Standardsoftware • Modulintegration • Einzelfunktions-test • Schnittstellentest • Belastungstest 	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung Lieferung • Funktionsprüfung • Datenkonsistenz • Schnittstellen • Zusammenspiel „Proze&DV“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Echtbetrieb • Dauerversuch • Umgebungsverträglichkeit
Unterlagen/ Voraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Betreiberdaten • IST-Abläufe • Prozeßanalyse Ist • Verbesserungsmöglichkeiten • Zielvorgabe Soll • Schnittstellen- definition • Prozeßdefinition Soll • Kostenschätzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Lastenheft • Verdingungsord- nung Leistungs- verzeichnis • Grobterminplan • Bietertabelle • Bewertung • Abwicklungs- vorgabe • Ecktermine • Vertragsentwurf 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbeschrei- bung • Funktionsbeschrei- bung • Schnittstellen • Dialogmasken • Protokolle/ Berichte • Beleg-Layout • Feinterminierung • Projektzuständig- keiten Personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbank-Ent- wurf • Tabellenbeschrei- bung • Funktionsnetz • Modul-Entwurf • Modulbeschrei- bung • Schnittstellen- formate • Masken-Layout • Protokoll-Layout • Beleg-Layout • Modulstatus • Projektfortschritt 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsliste/ Modulkurzbe- schreibungen • Pflichtenheft • Korrekturliste 	<ul style="list-style-type: none"> • Inbetriebnahme- voraussetzungen • nötige Ressourcen • Inbetriebnahme- plan • Personal 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsliste/ Modulkurzbe- schreibungen • Pflichtenheft • Bediendhandbuch • Dokumentation • Korrekturliste • Endabnahmedok. 	<ul style="list-style-type: none"> • Systemtagebuch • Korrekturliste • Fernwartung
Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • ergibt sich, bedingt durch die gemein- same Bearbeitung zwischen Kunde und Planer 	<ul style="list-style-type: none"> • Referenzen • u. U. Bankauskunft • Techn. Konzept • Lieferbedingungen • Preise Handels- ware 	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständig • Widerspruchslos • Budgetverträglich • Technisch machbar • Termine 	<ul style="list-style-type: none"> • Projektmanage- ment • Manpower • Arbeitsverteilung • Mitlaufende Doku- mentation 	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienerober- fläche • Protokolle • Berichte • Belege • Abläufe 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortschritt • Abstimmung zu an- deren Gewerken • Einzelfunktionen • Funktionskom- plexe • Schnittstellen 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen ein- zeln • Funktionen im Zusammenspiel • erste Belastungs- tests • Bedienbarkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • ergeben sich aus Betriebsbedin- gungen
Zyklus	• ergibt sich	• ergibt sich	• 14-tägig	• anfangs monatlich • später wöchentlich	• einmalig	• wöchentlich	• einmalig (mehrere Tage + Nach- termin)	• täglich während Probetriebszeit
Ergebnis	• Ausschreibungs- kern	• Lieferant	• genehmigtes PH	• Gesamtsystem	• letzte Korrektur- wünsche der Betreiber	• installiertes, geprüf- tes Gesamt- system	• Funktionsabnahme • Gesamtabnahme	• Betriebssicherheit

Tab. III: Projekt-Aktionsliste

reichung der Vergleichbarkeit. Das komplizierte Gebiet DV mit den zahllosen Kombinationsmöglichkeiten von einzusetzenden Standard-Software- und Hardware-Komponenten und der fachspezifischen Ausdruckweise macht es selbst Insidern schwer, eine objektive Lieferantenauswahl zu erarbeiten.

Branchenkenntnisse, grundlegendes Industrie-DV-Wissen und Erfahrungen in Angebotserstellung und -bewertung sind wichtige Voraussetzungen für eine gute Vorauswahl des in Frage kommenden Lieferantenteams.

Entwurf und Realisierung

Die unterschiedliche Aufgabenstellung der beiden Rechnerwelten ZDV und Produktions-DV muß in der Absprache der Schnittstellen zwischen beiden Systemen weiter beachtet werden (Tab. II). Besonders die Pflichtenheftphase zeigt hier einen Prozeß der langsamen, schrittweisen Annäherung. Dabei stehen bei der Klärung folgende Fragen im Vordergrund:

■ Welcher Rechner verwaltet und führt verantwortlich welche Stammdaten?

■ Wie geschieht der Abgleich?

■ Welche Struktur hat ein Auftrag?

■ Welche Nummernkreise und -systeme sind vorhanden bzw. werden benötigt?

■ Wie sind Artikel/Waren zu identifizieren?

■ Wo liegt welche Bestandsverantwortlichkeit?

■ Gibt es Kostenstellen? Wo sind die Grenzen? Wann wird umgebucht?

Speziell diese Fragen sind dem realisierenden Fachpersonal auf der Durchsetzungsebene weniger wichtig, wie sie es für Bearbeiter in der ZDV sind. Aus PPS-Sicht stehen aber besonders diese Punkte im Vordergrund. Hier liegt oft die Quelle für Mißverständnisse, die zur Zielerfüllung – Integration eines Logistiksystems – klein zu halten ist.

An der Schnittstelle zur unterlagerten Ebene, auf der SPS (speicherprogrammierbare Steuerungen) ihren festen Platz gefunden haben, arbeiten, bezogen auf Lager-systeme, i. d. R. die Mitarbeiter von Förder-technik- und RBG-Lieferant. Sie sind besonders auf Durchsetzung von Produktions- und Transportprozessen ausgerichtet.

Um Schnittstellen und Leistungen exakt zu definieren, erstellt man unter Berücksichtigung des Lastenheftes und starker Detaildefinition durch Auftraggeber und -nehmer das Pflichtenheft (i. d. R. vom Auftragnehmer).

Während der Zeit, in der der Realisierer die Pflichtenheftinhalte in einen Software-Entwurf und in programmierte Funktionen umsetzt, liegt eine Phase, in der der Austausch über den Projektfortschritt schwerfällt. Der Planer wird zum Betreuer bzw. muß häufig das Projektmanagement unterstützen oder sogar selbst übernehmen. Abfrageebenen, Einsicht in fertige

stellte Komponenten und das Wissen und Gefühl für DV-Projektabläufe werden benötigt.

Installation und Einführung

Schon im Pflichtenheft, spätestens aber parallel zur Umsetzung sind die Installation und die Einführung detailliert festzulegen. Möglichst realitätsnahe und betriebskonforme Testläufe sind vom Lieferanten durchzuführen. Das Gesamtsystem mit allen Funktionen wird bei einer Werksabnahme vor den späteren Betreibern im Hause des Auftragnehmers durchgeführt. Dazu benötigt man Informationen und Daten, Material, Gerätschaften und vor allem Personal von allen beteiligten Parteien.

Schon vor der Installation/Inbetriebnahme beginnt die erste Phase der Einführung. Alle Beteiligten tun gut daran, laufend um Akzeptanz beim zukünftigen Benutzerkreis zu werben. Während der Inbetriebnahme treten unvermeidbar Fehler auf, die diese Akzeptanz belasten können. Besonders hier ist es wichtig, Schlüsselpersonen auf Betreiberseite so gut wie möglich in die Vorgänge einzubeziehen.

Hinweise auf Fehler oder Verbesserungsmöglichkeiten, die von den zukünftigen Bedienern gegeben werden, sind unbedingt zu hören, ernstzunehmen und nach Diskussion ihrer Zweckmäßigkeit und Realisierbarkeit einzubringen.

werden müssen, vermehrt Fehler auftreten, Sonderaufwand zur Fehlerbehebung notwendig wird usw. ist die Einführung eine besonders kritische Phase. Dem Planer und Projektbetreuer kommt jetzt die wichtige Aufgabe zu, vermittelnd zwischen Auftraggeber- und Auftragnehmerpersonal zu wirken.

Einerseits muß dem Bedienpersonal verständlich gemacht werden, warum notwendige Änderungen oder Korrekturen u.U. lange Zeit in Anspruch nehmen, andererseits müssen dem Auftragnehmer Fristen gesetzt werden, die dafür realistisch und für den Betreiber erträglich sind.

Betrieb und Betreuung

Nach Ablauf der bisher geschilderten Phasen tritt ein Wandel ein, das neue Lager und damit die zugehörige Datenverarbeitung werden genutzt. Die Tätigkeit des verantwortungsvollen Planers endet auch jetzt noch nicht, denn gerade während des ersten konkreten Einsatzes ergeben sich Mängel.

Bereits bei Vertragsabschluß ist ein Probebetrieb vereinbart worden, bei dem Fehler und eventuell mangelndes Leistungsverhalten offensichtlich werden. Zusätzlich ergeben sich durch die ersten Erfahrungen der Bediener Wünsche und Einwände, die für Akzeptanz und/oder Funktionalität entscheidend sein können. Es ist sehr unwahrscheinlich, daß der theoretische Ansatz, der im Lastenheft und Pflichtenheft formu-

liert wurde, auf Anhieb in allen Belangen und Details dem täglichen Betrieb gerecht wird.

Aus diesem Grunde finden nun Feinabstimmungen des Systems statt, die von dem sachkundigen Planer/Betreuer begleitet werden müssen.

Darüber hinaus ergeben sich aus dem Zusammenspiel aller Teilbereiche Regalförderzeuge, Fördertechnik, Kommissionierplätze, Hochregallager, I-Punkt, Lagerrechner und -software und auch durch Bedienerwirkung Stöorzustände oder Hemmnisse, die nicht immer einem Teilbereich allein zuzuordnen sind. Zur Fehlersuche, Fehlerbehebung und Durchsetzung der Ansprüche des Betreibers gegenüber den Lieferanten, ist besonders bei der Datenverarbeitung Unterstützung notwendig. Softwaresysteme zeichnen sich durch große Komplexität aus und die übergreifende Rolle der DV bewirkt u.U. eine Beeinflussung in anderen Gewerke hinein.

Mit zunehmender Betriebsdauer und nach Durchführung der notwendigen Detailanpassungen wird das Lager und die damit verbundene Datenverarbeitung zu einem vertrauten „Werkzeug“ des Betreibers.

Das Planungsteam, das auch teilweise mit Betriebspersonal besetzt ist, kann aufgelöst werden. Eigenes Personal wird frei für andere Aufgaben und der Auftrag des externen Planers und Betreuers ist abgeschlossen.

Zusammenfassung

Externe Planer werden in vielen Teilbereichen eingesetzt wie z.B. ein Architekt für den Bau. In der komplexen Sparte Lager-Software und -Hardware wird die Planung noch oft durch Betreuer anderer Gewerke vorgenommen, was nicht selten zu Problemen bei der Auswahl des Lieferanten für DV, zu Störungen in der Abwicklung und Schwierigkeiten bei der Durchsetzung berechtigter Betreiberansprüche führt.

Besonders die Datenverarbeitung als Teilbereich in Logistikprojekten ist unübersichtlich und komplex. Sie erfordert spezielles Know-how, das i.d.R. nur temporär – für das eine Projekt – benötigt wird. Deshalb und weil spezialisierte Ausrichtung und Erfahrung Gewähr für einen erfolgreichen Projektabschluß bieten, ist der Einsatz von externen Planern sinnvoll.

Der zeitlich begrenzte Bedarf, die hohen Know-how-Anforderungen auf einem Spezialgebiet, die starken Auswirkungen von DV-Systemen auf Gesamtinvestitionen und die Sicherheit einer technisch und kommerziell guten Auswahl von Lieferanten sind die vordringlichsten Gründe auch Logistik-Datenverarbeitung mit externen Planern/Betreuern anzugehen.

Bildnachweis: Verfasser

„Neue Abläufe und Systeme müssen akzeptiert werden, sonst verbessern sie nichts!“

ACK liefert

- **Planung,**
- **Beratung und**
- **Projektbetreuung**

für Datenverarbeitung in Lager und Logistik!

ACK

automation und
consulting
karbaum

ACK • Software- und
Beratungsgesellschaft mbH
Kronprinzenstraße 30
D-4600 Dortmund 1
Tel.: 0231/52 76 04
Fax: 0231/52 76 05