

# Anforderungsgerechte Logistik-konzepte für den Mittelstand



H. F. Binner<sup>1</sup>

Die Umsetzung der an sich seit längerem bekannten Logistik-Konzepte stösst in vielen Unternehmen auf Schwierigkeiten. Oft fehlen durchgängige, prozessorientierte Gesamtlösungen. Zum Teil liegt dies daran, dass die üblichen PPS-Systeme im Feinplanungs- und Steuerungsbereich die gestiegenen logistischen Anforderungen nicht erfüllen können.

Die Globalisierung der Märkte führt in immer stärkerer Masse zu einem weltweiten Wettbewerb. Der ab 1993 vorhandene europäische Binnenmarkt wird ein wichtiger Meilenstein innerhalb dieser Entwicklung sein. Lieferfähigkeit, Termintreue und Qualität zusammen mit einem niedrigen Preis sind logistische Anforderungen, die aus diesen Marktzwängen heraus entstehen.

Obwohl diese Logistikanforderungen inzwischen eine sehr umfassende Diskussion über mögliche Lösungsansätze in der Wirtschaft und Wissenschaft ausgelöst haben, ist in der Praxis immer wieder festzustellen, dass es bei der Realisierung der in den letzten Jahren gewonnenen Erkenntnisse in Form von unternehmensspezifischen Logistik-Konzepten zu Umsetzungsschwierigkeiten kommt. Die Folge ist, dass trotz des guten Willens die durchschlagenden Erfolge fehlen.

## Inhalt und Umfang des Logistikansatzes

Bevor darauf eingegangen wird, welche Vorgaben bei der Erarbeitung von Logistik-Konzepten zu beachten sind, um diese Situation zu verbessern, soll der In-

halt und Umfang des Logistikansatzes noch einmal kurz beschrieben werden.

Die Logistik hat die Aufgabe, alle Versorgungs- und Entsorgungsfunktionen im Unternehmen in Verbindung mit der Beschaffung, Herstellung und Verteilung von Materialien und Gütern zu geringstmöglichen Kosten zu realisieren. Niedrige Bestände und kurze Durchlaufzeiten bei der Produktherstellung sind Zeichen für die erfolgreiche Anwendung der Logistik-Strategie.

Wie *Abbildung 1* zeigt, gibt es viele Gründe für Bestandsbildungen und lange Durchlaufzeiten im Unternehmen. Ordnet man diese Gründe den betrieblichen Grundfunktionen zu, so beginnen die Verstöße gegen die Logistik-Zielsetzungen bereits im Eingangslager. Um Maschinenstillstände zu vermeiden, werden viel zu hohe Sicherheitsbestände angelegt. Häufig wird auch viel zu früh dis-

poniert, so dass hohe Kapitalbindungskosten die Regel sind. Eine manuelle Lagerorganisation führt zu Bestandsunsicherheiten, die wiederum durch ein Erhöhen der Sicherheitsbestände ausgeglichen werden sollen.

In der Produktion entstehen durch unabgestimmte Prozesse häufig Zwischenaufenthalte, die zu regelrechten Werkstattlagern führen. Viele Produktionsstufen unterstützen diese Entwicklung. Der Anspruch, alle Teile selber zu fertigen, führt zu einer grossen Fertigungstiefe. Beim Verteilen der im Fertigwarenlager gelagerten Fertigartikel führt die fehlende Abstimmung zwischen Vertrieb und Produktion zu Ladenhütern. Es wird nicht das produziert, was der Vertrieb gerade am Markt absetzen kann. Auch hier wird dieser Effekt durch eine manuelle Organisation, verbunden mit nicht aktuellen Bestandsdaten zu ansteigenden Lagerbeständen führen.

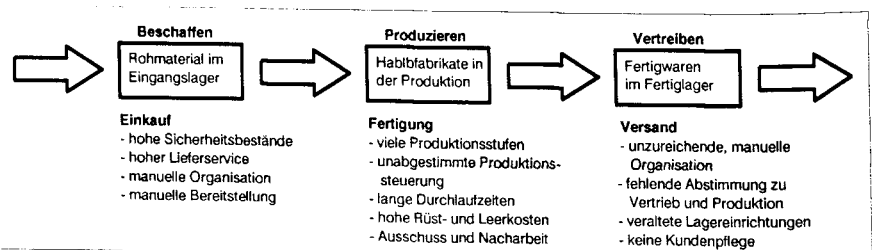


Abb. 1

Gründe für die Bestandsbildung innerhalb der betrieblichen Grundfunktionen.

<sup>1</sup>Prof. Dr.-Ing. H. F. Binner, D-3005 Hemmingen.

### Aufgaben der Teilbereiche der Logistik

An den bereits genannten betrieblichen Grundfunktionen orientierten sich, wie *Abbildung 2* zeigt, auch die logistischen Teilbereiche. Die Beschaffungslogistik hat die Aufgabe, mit einem Minimum an Aufwand bedarfsgerecht, qualitätsgerecht und termintreu zu den wirtschaftlichen Bedingungen zu beschaffen.

Einzelne Aufgaben innerhalb der Beschaffungslogistik sind beispielsweise die Angebotseinholung beim Lieferanten, sowie die Prüfung und der Vergleich dieser Angebote. Der Beschaffungsabschluss mit unterschiedlichen Vertragsformen, die Beschaffungsabwicklung mit Terminüberwachung und Bereitstellung der beschafften Artikel am definierten Lagerort runden den Funktionsumfang der Beschaffungslogistik ab.

Die sich anschließende Produktionslogistik beinhaltet die Planung, Steuerung, Ausführung und Kontrolle des Herstellungsprozesses. Dazu gehört die termingenaue Bereitstellung der im Herstellungsprozess benötigten Ressourcen wie z.B. Material, Personal, Betriebsmittel, die innerbetriebliche Transportorganisation, die Auftragsverfolgung laufender Fertigungsaufträge mit Qualitätssicherungs- und Controllingaktivitäten unter Einbeziehung von BDE-Systemen.

Um die optimale Verteilung der fertigen Erzeugnisse über ein Distributionssystem

mit hohem Lieferservicegrad des Fertigwarenlagers bei minimalen Beständen und geringstmöglichen Transport-, Lager- und Auftragsabwicklungskosten geht es im Rahmen der Vertriebslogistik.

Bei der Warenverteilung sind Sortimentsstrategien und Vertriebswegebestimmungen sowie die den Transport ausführenden Verkehrsbetriebe, z.B. Speditionen, in die Überlegungen mit einzubeziehen.

### Logistikkonzepte müssen durchgängig sein

Logistikkonzepte sollen deshalb den Anspruch darauf erheben, durchgängige prozessorientierte Gesamtlösungen darzustellen, in denen die angesprochenen Beschaffungs-, Herstellungs- und Warenverteilprozesse miteinander verknüpft sind.

Bei der Schaffung dieser integrierten betrieblichen Logistikstrukturen für das Erreichen logistischer Zielsetzungen geht es demnach um das Verknüpfen der oben beschriebenen logistischen Grundfunktionen «Beschaffungs-, Produktions-, und Vertriebslogistik» durch Aufbau dispositiver und operativer Logistikketten mit dem Ziel, die richtigen Güter in richtiger Menge vom Entstehungsort (Beschaffung) zum richtigen Termin am richtigen Platz bereitzustellen, sie mit kürzesten Durchlaufzeiten im Prozess (Produktion) zu verarbeiten, um dann mit optimalem Lieferservice den Kunden

termintreu in richtiger Qualität und Menge zu beliefern (Vertrieb).

Die Integration der logistischen Grundstrukturen erfolgt dabei durch den Produktionsfaktor Information in der Form, dass durch die Verzahnung des Informationsflusses mit dem Materialfluss funktionsübergreifende dispositive und operative Logistikketten gebildet werden können.

### Dispositive und operative Logistikketten

Die dispositive Logistikkette umfasst die Planung und Beschaffung des für die Aufträge benötigten Materials über die Programmplanung sowie die Einkaufsabwicklung mit der Bedarfs-, Bestands- und Bestellrechnung, ausserdem die Lager- und Rechnungsführung unter aktueller Einbindung aller Informationen über die im operativen Bereich ablaufenden Logistikprozesse in den Betriebsbereichen Wareneingang, Materialbereitstellung, Produktion und Warenausgang. Die operative Logistikkette umfasst die Steuerung des Materialflusses vom Wareneingang über die Fertigung und Montage bis zum Warenausgang mit datentechnischer Integration aller Materialbereitstellungs-, Transport-, Zwischenlager-, Bearbeitungs-, und Qualitätssicherungsprozesse unter Beachtung der logistischen Zielsetzungen mit möglichst geringem manuellem Synchronisationsaufwand.

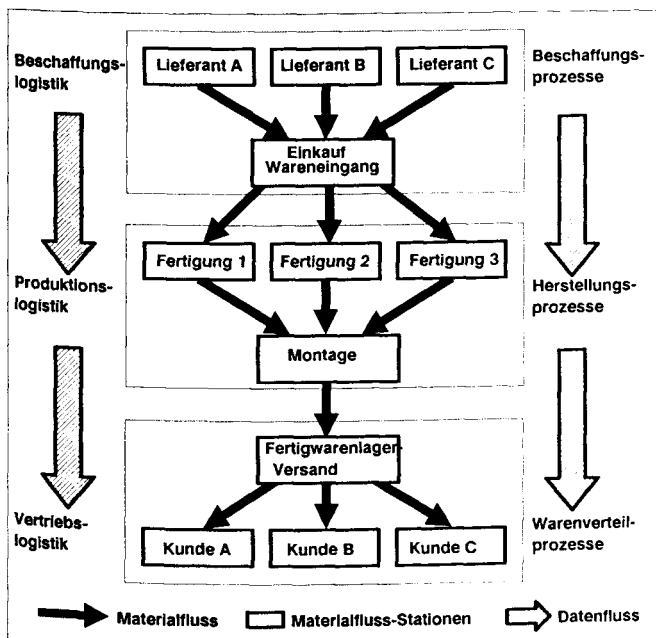


Abb. 2 Prozessorientierte integrierte Gesamt-Logistikkette.

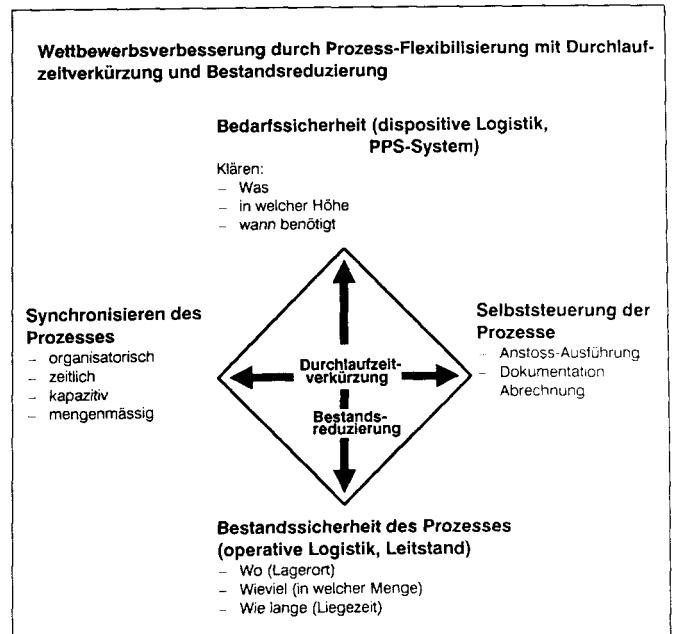


Abb. 3 Logistisches Viereck im Produktionsprozess.

## Rahmenbedingungen im Unternehmen

Für den Aufbau dieser Ketten müssen entsprechende logistische organisatorische Rahmenbedingungen im Unternehmen geschaffen werden. Im dispositiven Bereich ist dies eine flache, hierarchische Aufbauorganisation mit kurzen Informationswegen, z.B. durch Schaffung eines Auftragszentrums, das als autonome übergeordnete Abteilung funktionsübergreifend die Projektabwicklung plant und steuert.

Im operativen Bereich wird dies durch die Strategie des Fließens, d.h. die Auftragsausführung ohne unnötige Handhabung und Aufenthalt im Prozess erreicht, beispielsweise durch die Anwendung der Fertigungssegmentierung, also der Komplettbearbeitung von Teilefamilien ohne Zwischenlager nach dem Flussprinzip.

## Hohes Rationalisierungspotential

Welches Rationalisierungspotential bei der Durchsetzung einer operativen Logistikkette vorhanden ist, zeigt die vorgenommene Aufzählung üblicher Schwachstellen, ebenfalls wieder unterschieden nach Beschaffungs-, Produktions- und Vertriebslogistikgesichtspunkten. Im Beschaffungslogistikbereich liegen die Rationalisierungsansätze bei der Beseitigung aufwendiger manueller Datenaufschreibungen und Listenführungen. Die Informationen über eingetroffene Materialien müssen online im System allen betrieblichen Bereichen zur Verfügung stehen, die diese Daten für ihre Arbeit benötigen. Z.B. also der Einkauf, die Fertigungssteuerung, die Produktion oder der Versand.

Im Produktionsbereich ist die Bestandsicherheit durch eine lückenlose Erfassung der in den Kostenstellen befindlichen Materialien beispielsweise in Verbindung mit der EDV-gestützten Transportorganisation durchzusetzen. Hierbei wird auch gleich die Synchronisation der einzelnen Prozessabschnitte vorgenommen. Im Vertriebslager ist ebenfalls durch Terminaleinsatz die lückenlose Bestandsführung zu sichern, so dass für die Abfragen vom Vertrieb oder für die Organisation des Versandes alle Daten aktuell zur Verfügung stehen.

Die Auswirkungen der anzustrebenden Verbesserungen lassen sich zu einem logistischen Viereck, wie es *Abb. 3* zeigt, zusammenfassen. Die Bedarfssicherheit, also die definitive Klärung, was in welcher Höhe wann benötigt wird, führt zusammen mit der Bestandsicherheit, d.h.

## Übliche Schwachstellen in der operativen Logistikkette

### Im Beschaffungslogistikbereich:

- manuelles Erstellen des Wareneingangsscheins
- manuelles Eingeben der Lagerbestandsführungsdaten in zentraler Erfassungsstelle
- Wareneingangskontrolle erfolgt manuell über Belegorganisation
- Bestandsbuchungen werden im batch-Lauf erst vorgenommen, wenn Ware bereits im Hauptlager eingelagert, d.h. Verfügbarkeiten erst nach zwei Tagen vorhanden
- Mengenkontrollen werden nur in Sonderfällen durchgeführt
- Kommissionierung (Bereitstellung) für die Produktion erfolgt nicht termingerecht

### Im Produktionsbereich:

- keine Werkstattbestandsführung in der Produktion
- Verwaltung der Werkstattlager erfolgt durch die Meister (offene Lager, Bestandssicherheit nicht vorhanden)
- häufig zusätzliche manuelle Bestandsführung der Roh- und Halbleitlager über Karteikarten, d.h. doppelte Bestandsführung (Kartei und Datei) mit Datenredundanzen und Datenabweichungen
- Entnahmen aus Halbzeuglagern werden über manuell erstellte Entnahmescheine intern verbucht und erst später in zentraler Erfassungsstelle ins EDV-System gegeben
- zusätzliche Materialbegleitscheine zur Chargenverfolgung und für QS erforderlich
- Bestandsführungslücken in Halbzeuglagern
- Transportorganisation ist nicht in das vorhandene, bzw. geplante EDV-System integriert (Meister muss EDV-System melden, ob Material vorhanden ist und wann Weitergabe erfolgt)

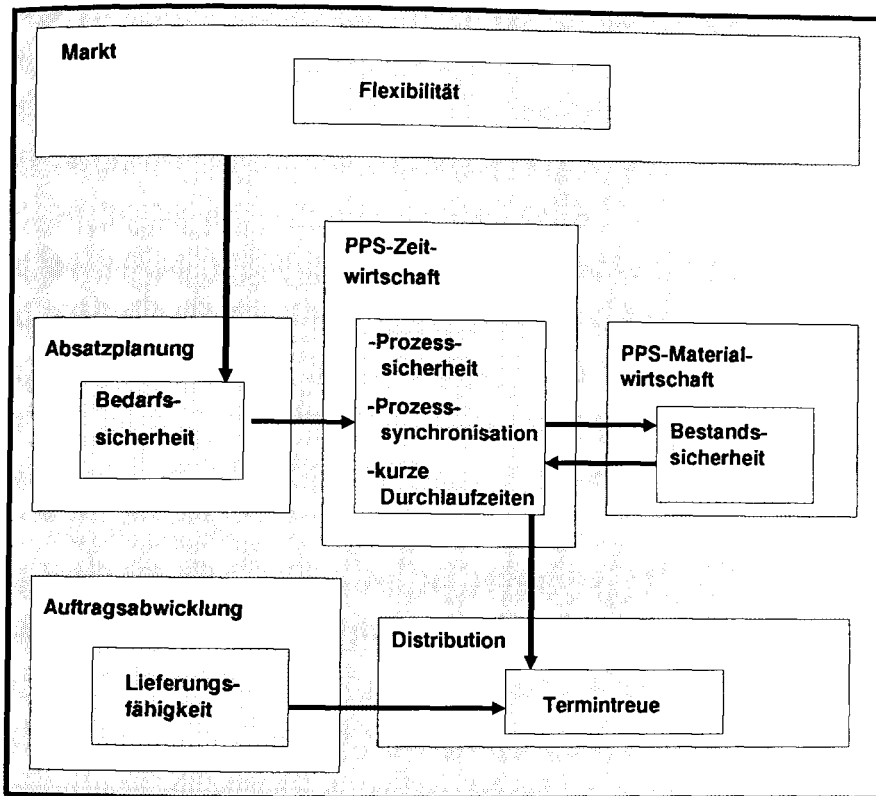
### Im Vertriebslogistikbereich:

- keine datentechnische Verbindung zwischen Produktion und Zentrallager
- Zugangsbuchung im Zentrallager erfolgt durch manuelle Dateneingabe über Tastatur
- kein automatischer Bestandsabgleich zwischen Warenabgang in Produktion und Warenzugang im Zentrallager (u.U. periodische Verzögerungen am Periodenende)
- manuelles Sortieren von Packliste und Lieferschein
- Lagerort und Bestandsbuchung erfolgt manuell nach Rückmeldung durch den Staplerfahrer
- manuelle Erstellung der Packliste für Exportaufträge
- Abbuchung der Bestände, Anstossen der Fakturierung und Erstellen der Transportpapiere erfolgt in zwei Schritten durch manuelle Eingabe
- Beladungskontrollen im LKW werden nicht durchgeführt

wo, was, wieviel, wie lange gelagert ist, zwangsläufig zu Bestandsreduzierungen. Die Prozesssynchronisation und die Selbststeuerung der Prozesse mit Hilfe von aktuell bereitgestellten Prozessdaten zur Auslösung nachfolgender Aktivitäten führt zu Durchlaufzeitverkürzungen und damit zur Flexibilisierung.

## Erforderliche Logistik-System-Bausteine

Die benötigten Logistik-System-Bausteine, die dafür innerhalb eines spezifisch zu erstellenden Logistik-Konzeptes anforderungsgerecht eingesetzt werden müssen, sind in *Abb. 4* dargestellt. Zuge-



**Abb. 4**  
Ziele der einzelnen Logistiksystembausteine.

ordnet sind den einzelnen Bausteinen die im logistischen Viereck genannten Logistik-Zielsetzungen. Damit auf den Markt mit der geforderten Flexibilität reagiert werden kann, muss

die Absatzplanung mit einer hohen Bedarfssicherheit der PPS-Zeitwirtschaft die Programmvorgaben erteilen. Die PPS-Zeitwirtschaft ist zuständig für die Planung und Steuerung der benötigten

Kapazitäten, damit auch für die Prozesssynchronisation und Selbststeuerung der Abläufe.

Die Prozesssicherheit wird mit Hilfe des noch nachfolgend beschriebenen Logistik-Leitstandes hergestellt. Der Baustein «PPS/Materialwirtschaft» hat die Bestandssicherheit durchzusetzen. Der Baustein «Auftragsabwicklung» muss die Lieferfähigkeit erzeugen. Das Modul «Versand» bzw. die Distribution soll die termingetrene Auslieferung an den Kunden garantieren.

**Einsatzgrenzen von PPS-Systemen**

Der in Abb. 4 angesprochene Logistik-Baustein «PPS-Zeitwirtschaft» bedarf in bezug zum PPS-System einer Ergänzung. Die z.Z. auf dem Markt angebotenen PPS-Systeme erfüllen im Feinplanungs- und Steuerungsbereich häufig nicht die gestiegenen logistischen Anforderungen. Eine Begründung dafür sind die im Kasten «Grenzen bei automatisierter Auftrags-Feinplanung» aufgezählten Einschränkungen.

Zum einen ist ein sehr hoher Rechenaufwand für heuristische Modelle der Reihenfolgeplanung erforderlich, die viel Rechnerzeit und -kapazität beanspruchen. Bei der Arbeitsverteilung müssen Störungen und Maschinenausfälle kurz-

**Grenzen bei automatisierter Auftrags-Feinplanung**

- Störungen und Maschinenausfälle müssen kurzfristig berücksichtigt werden
- zu hoher Rechenaufwand für heuristische Modelle der Reihenfolgeplanung
- benötigte Ressourcen, z.B. Werkzeuge, Material, sind häufig nicht termingerecht bereitgestellt
- vorgegebene Sollzeiten entsprechen nicht den Ausführungszeiten
- Nacharbeiten oder Ausschuss ändern die geplanten Sollkapazitäten
- personelle Beeinflussung bei der Arbeitsausführung
- «Schnellschüsse» (Eilaufträge) variieren Auftragspektrum
- Änderungen oder Einzelfertigungen sind zeitlich nicht exakt vorkalkulierbar
- Planungs- oder Organisationsmängel durch komplexe Fertigungsabläufe

**Folgerung:**  
Effektive Feinplanung ist nur im Dialog mit entsprechend organisierter Betriebsdatentrückmeldung möglich.

**Ansatzpunkte zur Realisierung einer operativen Logistikkette durch Einsatz von BDE**

Durchgängiger Informationsfluss durch direkte dezentrale Bestandsdaten-Eingabe vor Ort am BDE-Terminal mittels Barcode ins EDV-Logistiksystem mit:

- EDV-unterstützte Wareneingangsscheinerstellung
- automatischer Zugangsbuchung nach QS-Freigabe
- EDV-gestützter Lieferantenbeurteilung
- Auslösung Materialbereitstellung über BDE
- Zugangs- und Abgangsbuchung in den Werkstatllägern mit permanenter Inventur
- Auftragsverfolgung und Kontrollmeldung über BDE
- EDV-gesteuerter Transportorganisation innerhalb aller betrieblichen Bereiche
- Synchronisation der Produktion und Montage durch Leitstandeinsatz
- datentechnischer Bestandsverknüpfung zwischen Produktion und Zentrallager mit automatischer Zugangsbuchung und Zugangskontrolle
- Automatische Fakturierfreigabe, Bestandsabbuchung und Versandpapiererstellung nach dem Wiegevorgang im Zentrallager

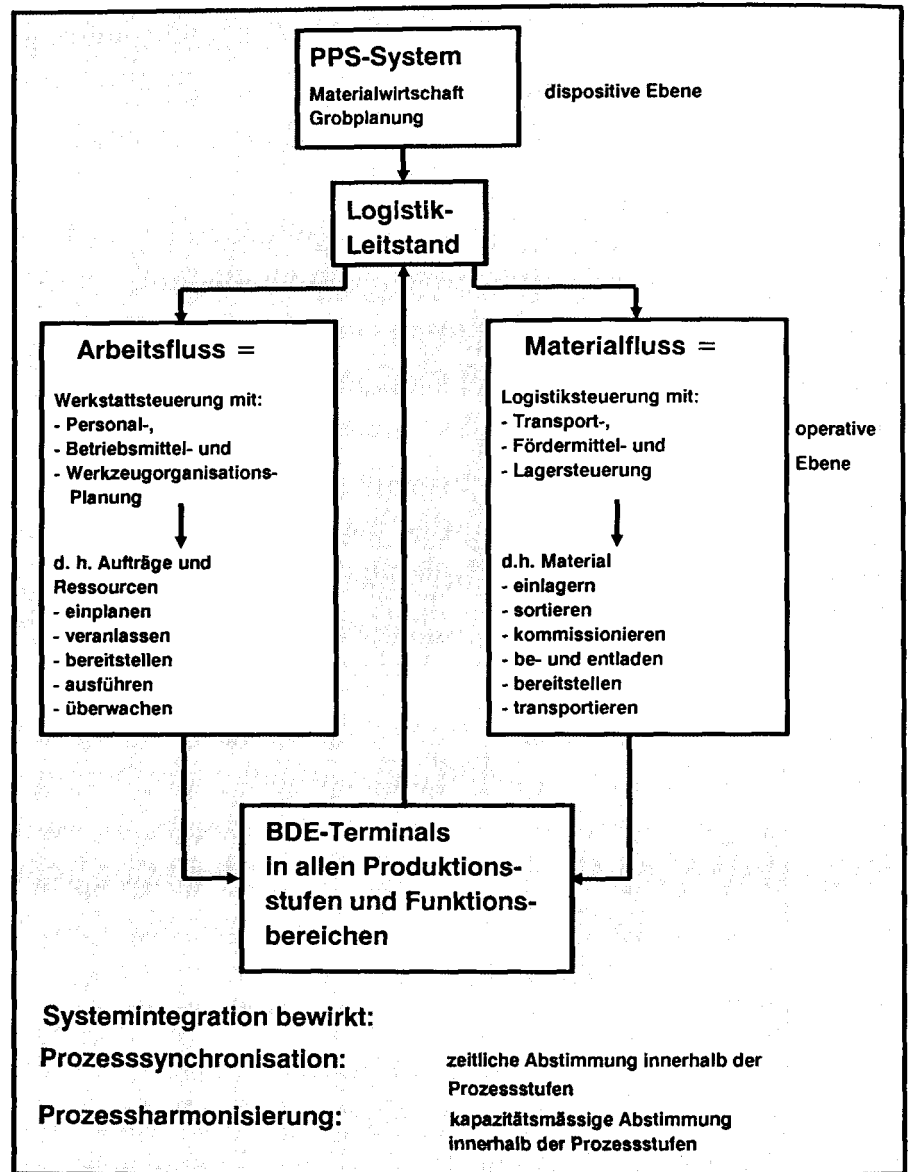
fristig berücksichtigt werden. Dies hat Auswirkungen auf die Bereitstellung der dann benötigten Ressourcen, weil sich Termin- oder Bereitstellorte geändert haben. Mitunter entsprechen die vorgegebenen Sollzeiten vorliegender Arbeitsgänge nicht den tatsächlichen Ausführungszeiten.

Die Bedarfszeitpunkte der nachfolgenden Aktivitäten würden somit falsch errechnet, weil im PPS-System keine Informationen darüber vorliegen. Auch Nacharbeit oder Ausschuss ändern die geplanten Sollkapazitäten und damit die Terminvorgaben. Schnellschüsse, die manuell am System vorbei durchgeführt werden, variieren das Auftragspektrum, ohne dass das PPS-System reagieren kann. Planungs- und Organisationsmängel und Änderungen bei der Auftragsausführung beeinflussen ebenfalls negativ die Ergebnisse einer automatisierten Auftragsfeinplanung.

**Einführung von Logistik-Leitständen**

Eine Lösung, um diese Mängel zu überwinden, besteht im Einsatz von Logistik-Leitständen, die unterhalb des PPS-Systems als Schnittstelle und Verbindungs-element zwischen der dispositiven und operativen Logistikkette einsetzbar sind. Als Beispiel für einen solchen datenbankorientierten Leitstand sei auf LOGO-LS hingewiesen, den der Verfasser zusammen mit der Firma SPACE GmbH, Hannover, auf UNIX-Basis entwickelt hat.

Abb. 5 zeigt einige Funktionen, die dieser Logistik-Leitstand erfüllen kann. Einmal handelt es sich dabei um die Werkstattsteuerung mit der Auftrags- und Ressourceneinplanung auf der operativen Ebene, zum anderen um die Logistiksteuerung mit Transport, Fördermittel- und Lagerorganisation. Durch eine datentechnische Verbindung zwischen Produktion und Zentrallager entstehen keine Bestands- bzw. Zeitlücken. Auch das Kommissionieren im Auftragsfall erfolgt systemunterstützt über barcodelesbare Picklisten mit automatischer Bestandsbuchung und Kommissionierkontrolle. Falls es notwendig erscheint, können über mobile Datenerfassungsgeräte noch Belastungskontrollen im LKW erfolgen, die vor dem Lieferscheinausdruck durchgeführt werden. Entscheidend ist, dass die benötigte Prozesstransparenz über BDE-Systeme hergestellt wird. Durch direkte dezentrale Auftrags- und Bestandsdateneingabe vor Ort am BDE-



**Abb. 5** Logistik-Leitstand zur Durchsetzung logistischer Zielsetzungen.

Terminal mittels Barcode ins EDV-Logistik-System wird der einleitend geforderte durchgängige Informationsfluss erzeugt. Die einzelnen genannten BDE-Ansatzpunkte nehmen direkt Bezug auf die erwähnten Logistik-Schwachstellen innerhalb der operativen Logistikkette. Die Wichtigkeit eines anforderungsge-rechten BDE-Einsatzes innerhalb des zu entwickelnden Logistikkonzeptes wird damit deutlich, wie überhaupt alle ange-sprochenen Logistik-System-Bausteine betriebsspezifisch mit anzuordnen sind.

**Akzeptanz und Motivation entscheidend**

Bei allen Überlegungen für die Umset-zung dieser Konzepte muss immer wieder beachtet werden, dass der Mensch als

Nutzer und Anwender der Logistik-Werkzeuge als wichtigste Komponente mit einzubinden ist. Von seiner Akzep-tanz und Motivation hängt es ab, ob die Einführung derartiger Konzepte erfolg-reich ist.

Die verschiedenen Logistikbausteine sind EDV-gestützte Werkzeuge, mit deren Hilfe die beschriebenen logistischen Anforderungen und Zielsetzungen erfüllt werden können. Erst über die Anwen-dung durch den Menschen ist die ange-strebte Steigerung der Wettbewerbsfä-higkeit tatsächlich erreichbar. ■