

Konzeption und Auswahl von Logistik-Systemen



Norbert OBERMAYR, Dipl.-Ing., WIV, Jahrgang 1953, Studium des Wirtschaftsingenieurwesens Maschinenbau an der TU-Graz, seit 1980 Assistent am Institut für Wirtschafts- und Betriebswissenschaften der TU-Graz, insbesondere im Schwerpunktbereich Produktionsplanung und -steuerung mit EDV, Logistik-Materialflußplanung, tätig, Mitarbeit an diversen Forschungsarbeiten und Praxisprojekten.

Eine hohe Qualität der Produktionslogistik soll industriellen Unternehmen helfen, die ständigen Veränderungen ihrer Wettbewerbssituation besser aufzufangen. Jedoch dürfen sich die Bemühungen nicht nur auf dem Bereich der Disposition und Steuerung konzentrieren, denn die notwendige, nachhaltige Leistungssteigerung ist insbesondere von der »logistischen Infrastruktur« abhängig. Ziel des Forschungsvorhabens ist es daher, eine praktikable Methode zu entwickeln, die es erlaubt, für jede Unternehmung das günstigste Logistik-System zu bestimmen.

tion auf den Gebieten Disposition und Lagerwesen. Gleichzeitig ist dadurch eine Orientierung nach Materialherkunft bzw. Warenart gegeben, während sich diese Funktionen eigentlich nach dem Bedarf im Produktionsprozeß orientieren sollten. Währenddessen ist die Produktion für

1. Die Bedeutung der Logistik für die Unternehmung

Die Logistik umspannt alle Funktionen zur Steuerung des Materialflusses: dieser beginnt mit der Beschaffung der Rohstoffe, führt über deren innerbetriebliche Beförderung und Lagerung, über die Steuerung des Produktionsablaufes bis zum fertigen Produkt und dessen Ablieferung an den Absatzmarkt. Insofern stellt die Logistik eine echte, im ganzen zu betrachtende Unternehmensfunktion dar.

Die Notwendigkeit dieser ganzheitlichen Betrachtung ist aus der Absicht begründet, Flußoptimierung statt Funktionsoptimierung anzustreben, und sie ergibt sich auch aus der wachsenden Kostenschere, die dazu zwingt, die einzelnen Elemente interdisziplinär miteinander zu verknüpfen. Die bisherige Wahrnehmung von Logistik-Teilaufgaben erfolgte in den Funktionalbereichen Beschaffung (Einkauf), Produktion (Fertigung) und Absatz (Vertrieb):

Der Einkauf disponiert die von ihm zu beschaffenden Materialien, Teile und Aggregate selbst und verwaltet sie auch in eigenen Lagern, getrennt von den Produktionslagern. Dies bedeutet zwangsläufig eine doppelte Organisa-

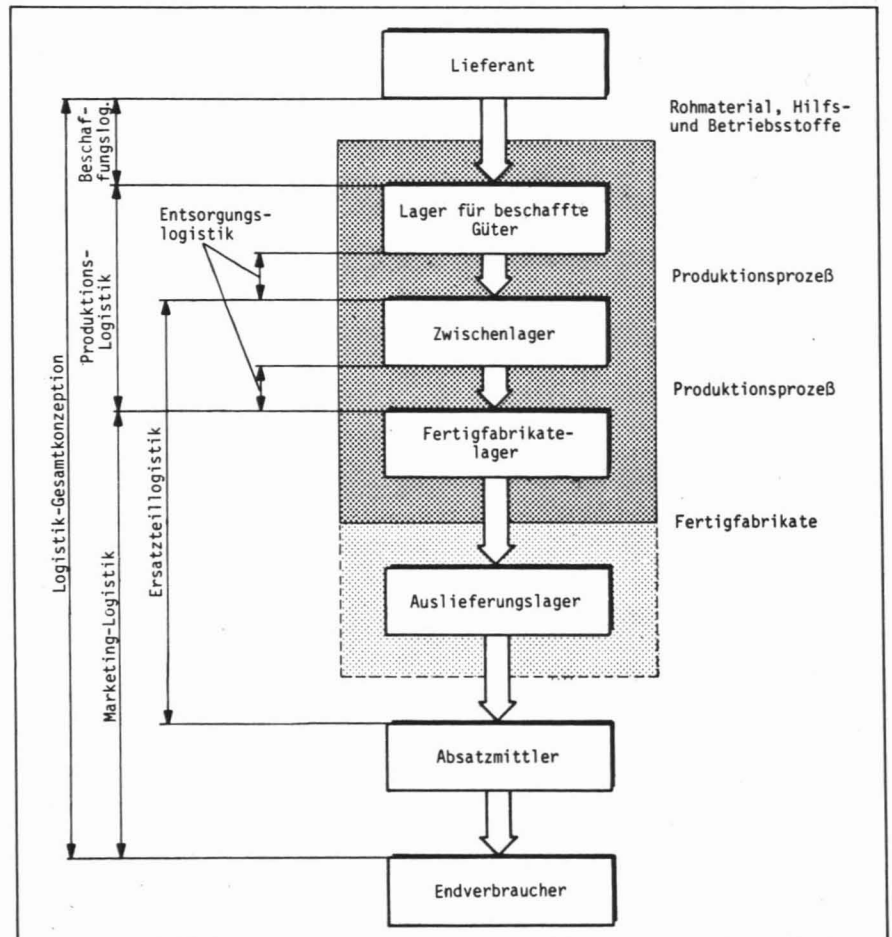


Abb. 1: Verschiedene Ausprägungen der Logistik-Konzeption [1]



das Dispositions- und Lagerwesen der eigenen Produktionsteile verantwortlich. Oft untersteht ihr aber gleichzeitig im Rahmen der Werksplanung auch die Planung des Materialflusses. Hierbei sind die Problemstellungen des eigentlichen Produktionsprozesses vorrangig. Die Materialfluß- und Transportprobleme werden sehr oft im nachhinein betrachtet. Weiters ist die *Produktion* neben ihren eigentlichen Produktionsaufgaben auch für die gesamte Auftragssteuerung verantwortlich, sowohl für die Fertigungsaufträge, die von der Disposition vorgegeben sind, als auch für die Kundenaufträge, die der Montage vom Vertrieb vorgegeben werden.

Die Logistik stellt sich insgesamt als Dienstleistungsfunktion gegenüber Beschaffung, Produktion und Absatz dar.

Der *Vertrieb* ist neben seinen akquisitorischen Aufgaben und dem Kundendienst auch noch für das Lager und den Versand der Produkte verantwortlich. Das heißt, nachdem die Produkte vom Band gelaufen sind, werden sie dem Vertrieb übergeben, der nun sowohl die Lagerung als auch den Versand der Fertigprodukte durchführt. Eine weitere Tradition vieler Unternehmen liegt darin, daß ausschließlich der Vertrieb für den Durchlauf der Kundenaufträge im Unternehmen zuständig ist. Dies führt dazu, daß Kundenaufträge nur sehr kurzfristig an die Produktion übergeben werden. Ein zeitlich früherer Einblick in die Kundenaufträge gibt dagegen die Möglichkeiten frühzeitiger Verfügbarkeitsrechnung und kurzfristiger Korrekturen der Disposition. Auch können Trends für den Bedarf an Sonderausstattungen abgeleitet werden [2].

1.1. Die Logistik im Industriebetrieb

Die bisherigen Überlegungen führen dazu, daß sich in der industriellen Logistik alle auftragsunabhängig dispositiven und steuernden Aktivitäten des Produktionsprozesses konzentrieren. Die Logistik überzieht den gesamten Ablauf der Wertschöpfung mit dem entsprechenden Datenfluß und ermöglicht somit die ganzheitliche Steuerung.

Die Logistik stellt sich somit insgesamt

	EINKAUF	PRODUKTION	VERKAUF
	Marktforschung Lieferantenauswahl Verhandlungen Preis- u. Wert-Analyse (Preis-Kalkulations-Basis)	Fertigungsmethoden Fertigungszeiten Kapazitätsplanung Kapazitätsbereitstellung Instandhaltung	Marktforschung Werbung Verhandlungen Auftragsgestaltung (Auftragsüberwachung)
LOGISTIK	Bestellpunkt- u. Bestellmengenrechnung Bestellerteilung Lagerhaltung Terminsicherung u. Oberwachung Materialeingang	Bedarfsermittlung Disposition Kapazitätsauslastung Terminierung-Ablaufplanung Losgrößenoptimierung	Lagerhaltung Verkehrsmittel-Einsatz Versanddisposition Versanddurchführung Fakturierung

Abb. 2: Überlagerung der traditionellen Bereiche durch Logistik

als Dienstleistungsfunktion gegenüber Beschaffung, Produktion und Absatz dar. Demnach ist sie auch gegenüber diesen Grundfunktionen abzugrenzen, denn bisher werden dort logistische Teilaufgaben wahrgenommen. Beschaffung, Produktion und Absatz gelten deshalb als Grundfunktionen, weil sie unmittelbar an der Wertschöpfung bzw. Verwertung des Produktes teilnehmen. Finanz-, Personalwesen und die Logistik bringen hierzu allen Grundfunktionen entsprechende Dienstleistungen, damit diese ihre Aufgabenstellungen optimal erfüllen können.

Durch die Abgrenzung der logistischen Aufgaben gegenüber Beschaffung und Produktion wird bereits eine einheitliche Funktionskette errichtet. Sie beginnt mit der Bedarfsermittlung, führt über Teile- und Beschaffungssteuerung, materialflußgerechte Lagerung bis hin zur Montagesteuerung. Von den Aufgaben des Verkaufes übernimmt die Logistik die Auftragserfüllung mit Auftragsabwicklung, den Versand und den externen Transport. Die Auftragserfüllung erfolgt als funktional logistische Kette. Sie beginnt mit der Programmdisposition und schließt ab mit der Ablieferung des Produktes beim Handel. Dies bedeutet, daß die

Verkauf und Logistik tragen unmittelbare Kundenverantwortung: Der eine für die Auftragsgewinnung, der andere für die Auftragserfüllung.

Aufgaben der Auftragserfüllung in die Logistik einzugliedern sind. Dadurch wird die Verantwortung für die kostenoptimale Überbrückung vom Beschaffungszum Absatzmarkt abgerundet.

2. Die Elemente des Logistik-Systems

Die Logistik organisiert als integriertes System die Planung, Steuerung und Kontrolle der Beschaffung, Bewegung, Lagerung und Verteilung der Güter und dient letztlich der Erfüllung von Arbeitsaufgaben. Dabei wirken die aktiven Elemente und die passiven Elemente unter Umwelteinflüssen zusammen.

Die Logistiksysteme und ihre Subsysteme können daher in folgenden Elementgruppen zusammengefaßt werden:

Aktive Elemente:

- Personen (als Aufgabenträger)
- Betriebsmittel (zur Aufgabenerfüllung)
- Flächen, Räume
- organisatorische Regelungen (Organisation)
- Arbeitsaufgabe (Aufträge, Zweck des Arbeitssystems)
- Informationstechnologie

Die aktiven Elemente sind die Kapazitäten des Systems.

Passive Elemente:

- Arbeitsgegenstand (Eingabe — Ausgabe)
- Energie
- Information

Störelemente:

- externe Störfaktoren (Umwelteinflüsse)
- interne Störfaktoren (Werkzeugbruch u.a.)

Dieses Zusammenwirken erfolgt bezogen auf den Arbeitsgegenstand in zwei zeitlichen Komponenten: mittelbar durch die informationellen Systeme wie Planungs-, Gestaltungs- und Steuerungssysteme und unmittelbar durch die materiellen Systeme bzw. Ausführungssysteme. Diese Subsysteme umfassen

- das Lagersystem
- das Transport-(Materialfluß-)system
- das Verarbeitungssystem
- das Distributionssystem und
- das Steuerungssystem.

Die Gestaltung dieser Subsysteme hängt von einer Reihe situationsbedingter Merkmale ab. Hier wird der Versuch unternommen, anhand solcher Merkmale durch die Festlegung systembestimmender Strukturmerkmale die Konzeption dieser Subsysteme zu bestimmen.

3. Bestimmungsmethode zur Festlegung des situationsrelevanten Produktionslogistik-Systems

Ziel der Bestimmungsmethode ist es, ausgehend von den im Maschinenbau vorhandenen Strukturen des Produktionsprozesses ein auf breiter Basis verwendbares — und damit auch weitgehend branchenneutrales — Instrumentarium zu entwickeln, das die Festlegung des günstigsten Logistik-Systems erlaubt. Dieser Vorgehensweise liegt die Überlegung zugrunde, daß

einander entsprechende Strukturen des Produktionsprozesses prinzipiell auch zu gleichen Anforderungen an Logistik-Systeme führen.

3.1. Eingrenzung des Geltungsbereiches

Die im Hinblick auf die vorliegende Zielsetzung relevanten Erscheinungsformen des Produktionsprozesses werden in Abbildung 3 eingegrenzt.

3.2. Anforderungen an die Methode

1. Weitgehende Branchenneutralität als Voraussetzung zur Erzielung einer breiten Einsatzbasis.
2. Reproduzierbarkeit als weitere notwendige Voraussetzung für den Einsatz der Methode. Diese Forderung bezieht sich sowohl auf die Erfassung der betrieblichen Strukturen als auch auf die mit Hilfe der Bestimmungsmethode erzielten Aussagen. Dieses kann erreicht werden durch eine eindeutige Abgrenzung und weitestmögliche Quantifizierung der im Anwendungsfall zu erfassenden Größen.
3. Praktikabilität als Forderung für eine Methode, die eine Entscheidungshilfe für den Anwendungsfall liefern soll, zur Erzielung einer hohen Akzeptanz durch den Anwender. Zu diesem Zweck ist eine Vorgehensweise zu wählen, die vom Anwender leicht nachvollzogen werden kann.
4. Wirtschaftliche Einsetzbarkeit in der Bestimmungsmethode als Forderung, um den Umfang der Methode in — soweit von der Aussagefähigkeit zulässig — engen Grenzen zu halten, damit seine Anwendung mit vertretbarem Aufwand zum Ziel führen kann.

3.3. Grundlegende Bestimmungsgrößen für das Logistik-System

Der Schwierigkeitsgrad der Logistik als Prozeß »zur Lösung des zeitlichen, räumlichen und mengenmäßigen Zuordnungsproblems« im dynamischen System Produktion ergibt sich aus dem Umfang der notwendigen Planungsaktivitäten und den erforderlichen Eingriffen in den Produktionsablauf zur Durchsetzung der Planung.

Die grundlegenden Bestimmungsgrößen für die Logistik faßt Ellinger [3] unter dem Begriff »Varianz des Produktionsvollzuges« zusammen, d. h. das Maß der Vorausplanbarkeit, der Gleichmäßigkeit des Produktionsprozesses.

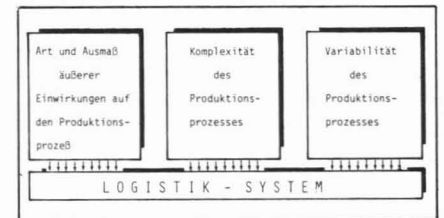


Abb. 4: Grundlegende Bestimmungsgrößen für die Logistik

Die Komplexität des Produktionsprozesses wird durch den Umfang des Erzeugnisprogramms, die Tiefe der Fertigung und die Anzahl der Übergangsbeziehungen ausgedrückt. Die Variabilität wird durch den zeitlichen Wechsel der Produktionsabläufe, sowohl hinsichtlich ihrer Dauer als auch ihres räumlichen Ablaufs, bestimmt [4].

3.4. Aufbau der Methode

Jede Unternehmung kann durch seine situationsbedingten Merkmale, wie z. B. räumliche Stellung der Unternehmung zum Markt, Unternehmungsgröße, Erzeugnisspektrum und -struktur, Auftragsstruktur u.a.m. beschrieben werden. Diese Merkmale beziehen sich einerseits auf die Unternehmung als Ganzes, andererseits auf das Produkt und auf die Produktion. Diese situationsbedingten Merkmale sind von der Unternehmung nur begrenzt, und dann meist nur langfristig änderbare Größen. Sie bestimmen daher die systembestimmenden Strukturmerkmale des Logistik-Systems. Aus der Kombination dieser systembestimmenden Strukturmerkmale kann das Logistik-System festgelegt werden.

4. Bestimmung der Merkmale

Als Ausgangsbetrachtung zur Bestim-

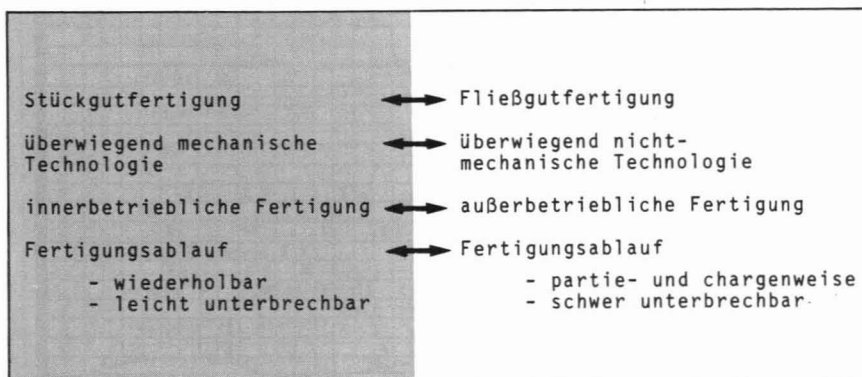


Abb. 3: Eingrenzung der Erscheinungsformen des Produktionsprozesses für den Einsatz der Bestimmungsmethode

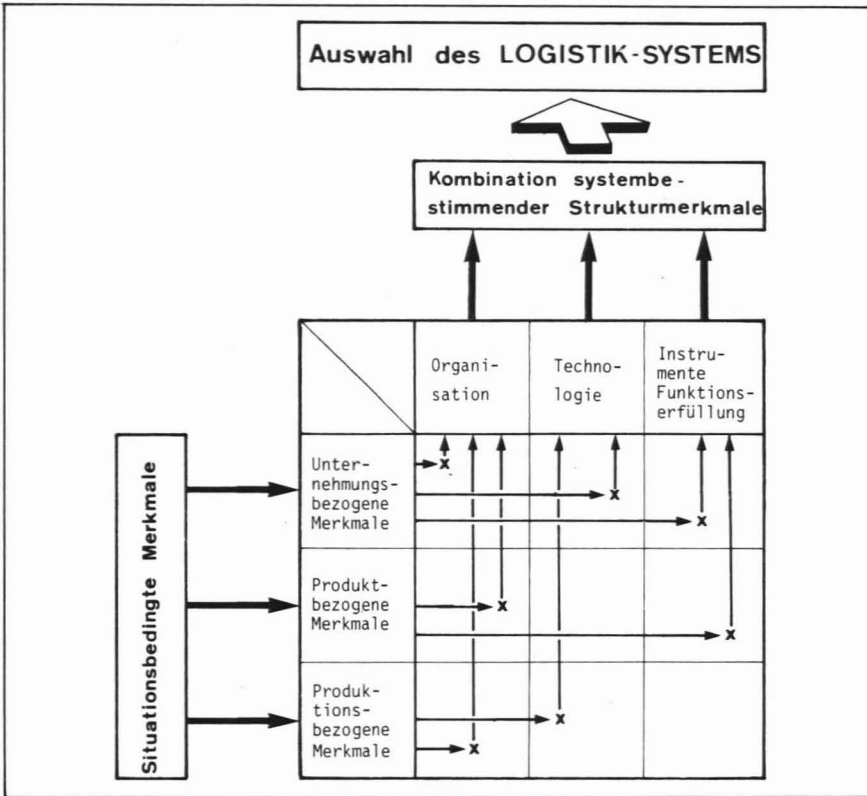


Abb. 5: Bestimmungstableau des Logistik-Systems

mung der Merkmale wird zunächst die Blockdarstellung des Produktionsprozesses herangezogen (Abb. 6).

4.1. Situationsbedingte Merkmale
 Als unmittelbar nicht veränderbare Einflußgrößen auf das Logistiksystem geben sie die situative Bedingungs-lage der Unternehmung vollständig wieder. Eine weitere Einteilung dieser Merkmale wird nach dem Bezug in
 — unternehmensbezogene
 — produktbezogene und
 — produktionsbezogene Merkmale vorgenommen.

4.2. Systembestimmende Strukturmerkmale

Durch sie wird die Struktur des zu bestimmenden Logistik-Systems festgelegt. Sie hängen von den Ausprägungen der Situationsmerkmale ab und werden durch das Bestimmungstableau ermittelt.

4.3. Das Beeinflussungsmodell

Da nicht jedes Situationsmerkmal Einfluß auf die Struktur des Logistik-Systems hat, ist es zunächst notwendig, die Bedeutung jedes Situationsmerkmals zur Bestimmung des Struk-

Bestimmungs- tableau		Log. org. grad	Organisationsform	Hier. Einord.	Dispositions-kompetenz	Info-fluß (Leitungs-system)	Mat. fluß	Spez. grad	Fertigungs-ablauf-art	Lager-orientierung	Durch-erung-grad d. EDV	Plan. frequ.	BDE	Strukturmerkmalsausprägungen		
														Situationsmerkmalsausprägungen	Strukturmerkmalsausprägungen	
Lieferanten- strukt.	Lieferanten überwiegend im Umkreis	X	X	X												
	wenige Lieferanten, weit entfernt	X		X												
	viele Lieferanten, weit gestreut	X	X	X												
Liefer- strukt.	Liefermenge programmabhängig, in regelmäßigen Intervallen	X	X	X												
	Liefermenge programmabhängig, in schwankenden Intervallen	X		X												
	Liefermenge auftragsabhängig, unregelmäßig	X	X	X												
Beschaff.- bezug	Fremdbezug unbedeutend		X	X												
	Fremdbezug in größerem Umfang		X	X	X											
Unter- große (nach Schäfer)	wenige gleichst. Produktionsmittel, geringe bis mittl. Tiefe			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	mehrere gleichst. Produktionsmittel, mittl. bis große Tiefe			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Komplex- d. Fert- prozesses	einfacher Fertigungsprozeß, wenige Steuergruppen	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	komplexer Fertigungsprozeß, viele Steuergruppen	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Inens. d. Prod. fakt.	materialintensive Fertigung			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	lohnintensive Fertigung			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
	anlagenintensive Fertigung			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			

Abb. 8: Ausschnitt aus dem Bestimmungstableau



Abb. 6: Blockdarstellung des Produktionsprozesses

turmerkmale zu erfassen. Dies geschieht durch das als Matrix aufgebaute Beeinflussungstableau. Erst danach werden die relevanten Merkmalsausprägungen einander zugeordnet. Nach der Ermittlung der situationsbedingten Merkmalsausprägungen anhand der betriebsspezifischen Gegebenheiten werden mit Hilfe des Bestimmungstableaus die jeweils relevanten Strukturmerkmalsausprägungen herausgefunden. Das Ergebnis ist ein Merkmalsverbund, durch den das ge-

eignetste Logistiksystem bereits festgestellt ist. Die daraus auszuwählenden Merkmale müssen folgende Voraussetzungen erfüllen: Sie müssen in unterschiedliche Ausprägungen differenzierbar sein, die realen betrieblichen Erscheinungsformen reproduzierbar abbilden können, und mit ihnen müssen die grundlegenden Bestimmungsgrößen für das Logistik-System hinreichend erfaßt sein.

5. Die richtige Wahl des Logistik-Systems!

Wenn mit der Wahl des Logistik-Systems die Gestaltung des räumlichen, zeitlichen und mengenmäßigen Zusammenwirkens von Mensch, Betriebsmittel, Arbeitsgegenstand und Informationen festgelegt wird, dann wird damit indirekt und abhängig vom Zielsystem der Logistik die Wahl der Steuerungsparameter sowie Zahl und Intensität der Eingriffe in die Fertigungsabläufe weitgehend bestimmt. Die Logistik-Leistung wird durch eine Reihe von Kennzahlen ermittelt und überprüft (Logistik-Controlling). Die Effizienz des Logistik-Systems — gemessen an kurzen Durchlaufzeiten, niedrigen Beständen und hoher Liefertreue bei Gesamtkostenminimum hängt also wesentlich von der Wahl des richtigen Systems und von der Handhabung der relevanten Steuerungsparameter ab.

Beeinflussungstableau		Organisation				Technologie			Instrumentelle Funktionserfüllung				
		Logistikorganisationsgrad	Organisationsform	Hierarchische Einordnung	Dispositionskompetenz	Informationsfluß (Leitungssystem)	Materialfluß	Spezialisierung der Betriebs- und Fördermittel	Fertigungsablaufart	Lagerorientierung	Durchdringungsgrad der EDV	Planungsfrequenz	Betriebsdatenerfassung
Situationsmerkmale		Strukturmerkmale											
Unternehmensbez. Input-Prozess-Output	Lieferantenstruktur	●	○	○									
	Lieferstruktur	○	○										
	Beschaffungsbezug		○	○							○		
	Unternehmensgröße (nach Schäfer)					○		○	○		○		
	Komplexität des Fertigungsprozesses	●							○		●		○
	Intensität der Produktionsfaktoren							○	○	○			
	Kundenstruktur	●	○	○									
Produktionsbez. Input-Output	Marktstruktur	○	○	○									
	Produktstruktur	●	○					○	○				
	Lieferservice	●	○	○								●	
	Auftragsstruktur				○	○	○	●	○	○	○		
Produktionsbez. Input-Output	Auftragswiederholungsgrad				○			●	●	○	○	●	
	Erzeugnisstruktur	○									●	○	
	Produkt- und Teilelebensdauer							○					
	Erzeugnisspektrum							●		○	○		
Prod. bez. Input-Output	Werkstattaufträge/Zeiteinheit				○	○	○				●	●	
	Fertigungsfamilienanteil							●	●				
	Ähnlichkeit der Teilefertigung							●	○				

Abb. 7: Das Einflußtableau

6. Schlußbemerkung

Die Leistungsfähigkeit des Logistik-Systems einer Unternehmung ist ein maßgebender Faktor zur Erhaltung bzw. zur Steigerung seiner Wettbewerbsfähigkeit. Sowohl die Marktstellung (Lieferbereitschaft, Termintreue) als auch die Kostenstruktur (Kapazitätsnutzung, Durchlaufzeit, Bestände) werden von der Logistik maßgebend beeinflusst, da die Funktionserfüllung von ihr bestimmt wird.

Literatur:

- [1] WOHINZ, J.; OBERMAYR N.: Logistik-Materialflußplanung, Vorlesungsskriptum, Graz 1984
- [2] RUTTKAMP, P.: Wertanalyse bei innerbetrieblichen Leistungen am Beispiel der Logistik in der Automobilindustrie, Internationale Fachtagung »Wertanalyse 1977«
- [3] ELLINGER, Th.; WILDEMANN H.: Systemalternativen und Einflußgrößen in der Produktionsplanung und Produktionssteuerung, RKW-Schriftenreihe Köln 1977
- [4] SCHOMBURG, E.: Entwicklung eines betriebstypologischen Instrumentariums zur systematischen Ermittlung der Anforderungen an EDV-gestützte Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme im Maschinenbau, Diss. Aachen 1980
- [5] KIRSCH, W.; u. a.: Betriebswirtschaftliche Logistik, Wiesbaden 1973
- [6] RKW-Handbuch Logistik, Berlin 1981