

Interreg



EUROPÄISCHE
UNION

Österreich-Tschechische Republik

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



LOGISTIK UND TRANSPORT

Management von Liefersystemen



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



EUROPÄISCHE UNION

Inhalt

1.	Integrierte Material- und Informationsflüsse in Liefersystemen.....	3
1.1.	Materialbewegung: Ein wesentlicher Teil des Reproduktionsprozesses	3
1.2.	Systemansatz und integrierte Konzeption von Material- und Informationsflüssen	5
2.	Wertschöpfungsketten, Charakteristika, Systemfunktionen, Prozessansatz.....	6
2.1.	Funktionelles Modell eines Logistikkettenelements	6
2.2.	Struktur und Merkmale von Prozesskettenelementen	7
2.3.	Prozessmanagement, Lieferkettenmanagement.....	7
3.	Lieferketten in der Organisationsstruktur von Unternehmen und Prozessen.....	9
3.1.	Umsetzung des Wertschöpfungsprozesses in Bezug auf den Produktionscharakter	9
3.2.	Systematische Variantenevaluierung und Geschäftspartnerauswahl	10
4.	Struktur der Beschaffungs-, Herstellungs- und Distributionslogistik.....	11
4.1.	Alternative Logistikstrukturen.....	11
4.2.	Physische Distribution und Distributionsnetzwerke.....	12
4.3.	Distributionsgesetze	13
4.4.	Lieferkettenmanagement (SCM)	13
5.	Prozessmanagement im Liefersystem.....	14
5.1.	Unternehmensphilosophie und -strategie	14
5.2.	Methoden des Transformationsmanagements.....	16
6.	Analyse von Lieferketten und Modellressourcen.....	17
6.1.	Absichten und Ziele von Logistikanalysen.....	17
6.2.	Analytische Systematik	17
6.3.	Techniken, welche bei den Analysen angewendet werden:	18
7.	Planung eines Liefersystems.....	19
7.1.	Beziehung zwischen Unternehmensstrategie und Logistikplanung	19
7.2.	Struktur eines Logistikplans	19
7.3.	Ziele und Prozess der Planung.....	20
8.	Informatik und Benachrichtigungswesen in Lieferprozessen.....	22
8.1.	Aufgaben des Logistikinformationssystems	22
8.2.	Struktur des Informationssystems eines Unternehmens.....	22
8.3.	Lieferungskommunikation – EDI.....	23
9.	Lagersysteme u. Lagerhaltung in der Lieferkette	24

9.1.	Funktionen und Arten von Lagerhäusern	24
9.2.	Organisation und Kommunikation in der Lagerverwaltung	25
9.3.	Kommissionierung	26
9.4.	Logistikobjekte.....	26
10.	Transport in der Lieferkette.....	27
10.1.	Grundlegende Elemente eines Transportsystems	27
10.2.	Wahl des Transportsystems	28
10.3.	Spezielle Transportart.....	28
11.	Materialhandhabung in der Lieferkette.....	29
11.1.	Überblick und Einteilung von Handhabungsgeräten.....	29
11.2.	Handhabungsgeräte: Merkmale, Parameter	29
11.3.	Kriterien für die Auswahl der Handhabungsgeräte	29
12.	Trends in Bezug auf Liefersysteme/-prozesse	31
12.1.	Prozessketten zwischen Lieferanten und Endkunden.....	31
12.2.	RFID – In die Materialflüsse integrierte Hard- und Software	32
12.3.	Transponder.....	32
	Literatur.....	33

I. INTEGRIERTE MATERIAL- UND INFORMATIONSFÜSSE IN LIEFERSYSTEMEN

I.1. Materialbewegung: Ein wesentlicher Teil des Reproduktionsprozesses

Der **Prozess der ständigen Wiederherstellung der Produktion** stellt die materielle Basis für die Reproduktion dar. Daraus ergibt sich der permanente Bedarf an Transport und Lagerung sowie dem damit einhergehenden Be-, Um- und Entladen von Rohmaterial, Halberzeugnissen und Endprodukten. Die Fertigung selbst, welche durch eine Veränderung der Arbeit charakterisiert ist, findet an unterschiedlichen Orten statt – und zwar in anderer Form als der Konsum und zu einer anderen Zeit als der Konsum. Zu guter Letzt unterscheidet sich der Herstellungsrhythmus von den Anforderungen der Kunden. Reibungslose Fertigungsabläufe und gesamtheitliche Marktmechanismen erfordern, dass Arbeitskraft, Ressourcen und Objekte (sowohl Arbeit als auch Abnehmer) in der benötigten **Menge, Mischung und Qualität – sprich ökologisch und wirtschaftlich optimal** – zu einer vorgegebenen **Zeit** und an einem gewünschten **Ort** zur Verfügung stehen.

Die Herstellung, Distribution, Zirkulation und der Verbrauch von Produktionsmitteln und Verbrauchsgegenständen werden durch **Transformationsprozesse** realisiert. In deren Zuge werden die Struktur, Form, Position und Zeit von Substanzen (Mengen, Materialien), Energie und Informationen **umgewandelt**, wodurch die logistische Transformation in der zeitlich-räumlichen Transformation von Materialien besteht, welche durch die Beförderung, Handhabung und Lagerung des Materials erreicht wird.

Diese Transformationen finden in den Prozessketten statt, welche die Ursprungsorte der Materialien mit den Orten des Verbrauchs verbinden. Das gesamte Kreislaufsystem materieller und immaterieller Güter, durch welches ein geschlossener Kreis entsteht, kann mit Abbildung 1-1 dargestellt werden.

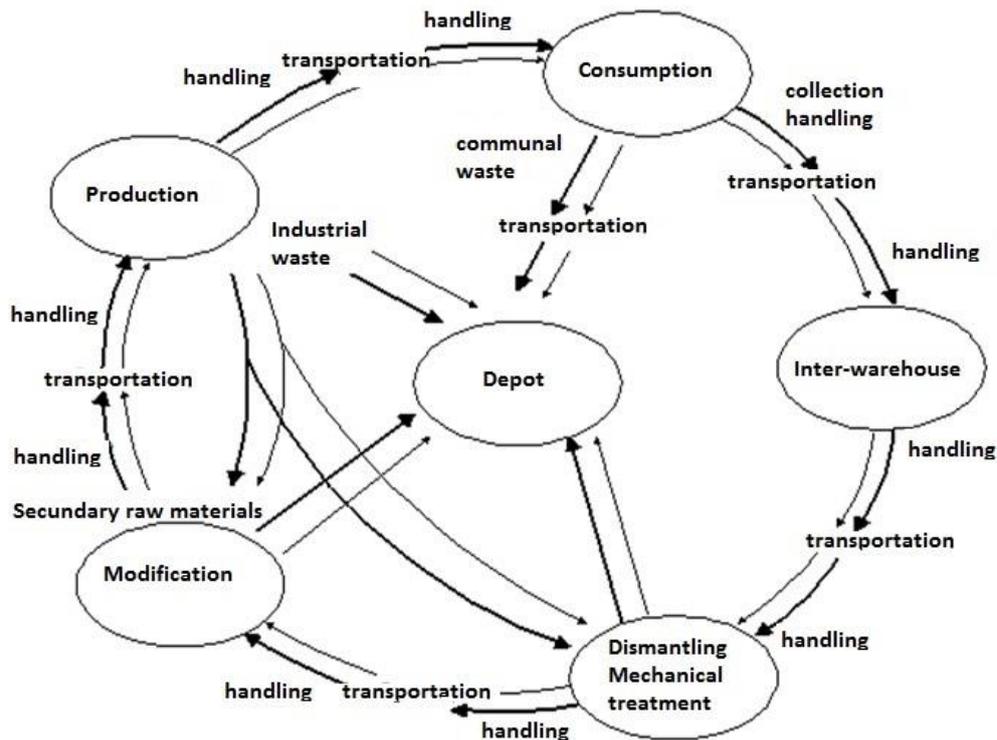


Abb. 1- 1: Modell des Kreislaufs von Materialien und damit in Zusammenhang stehenden Informationen

Die technische oder logistische **Transformation materieller Objekte erfolgt in den einzelnen Elementen der Prozessketten**. Während dieser Transformationen treten Veränderungen ihres Zustands auf. In Prozessen technischer Natur können Veränderungen der Gestalt (zB durch Umformen oder maschinelle Verarbeitung) oder der Struktur materieller Objekte (zB durch chemische Reaktionen) auftreten. **Im Zuge logistischer Transformationsprozesse verändern sich die Zeit und die Position oder Ausrichtung von Objekten im Raum.**

Es liegt auf der Hand, dass die Materialbewegungen mit einem komplizierten Informationsfluss einhergehen und nicht ohne Energiefluss umgesetzt werden können. Dieser Umstand wird vom kybernetischen Strukturmodell eingefangen, welches ein allgemein konzipiertes Logistiksystem in diesem Zusammenhang ist (siehe Abb. 1- 2).

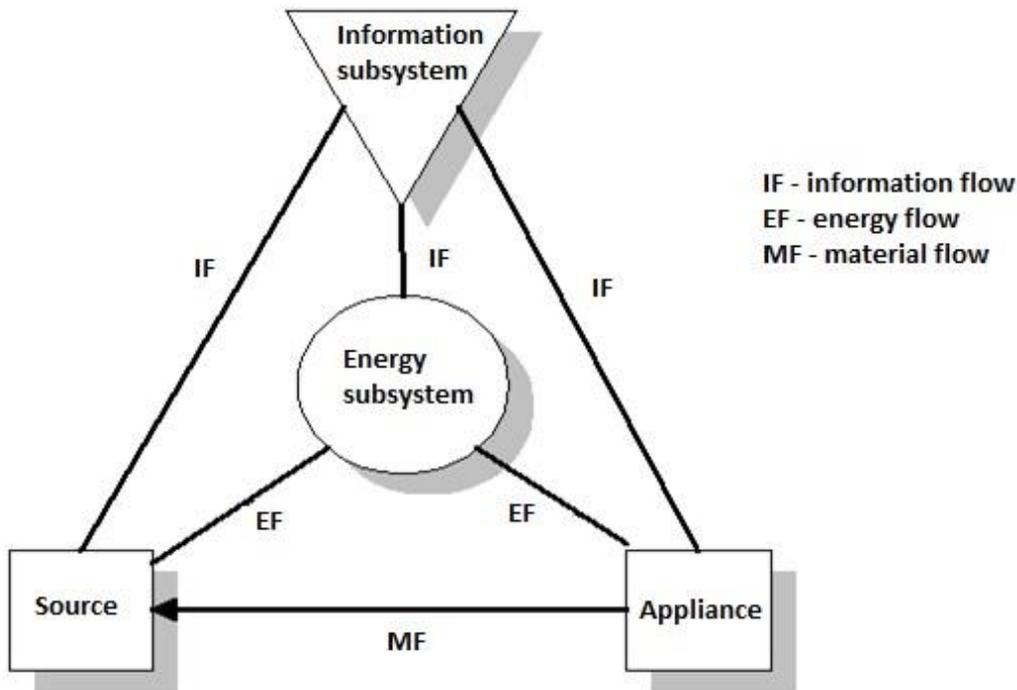


Abb. 1- 2: Kybernetisches Strukturmodell des Logistiksystems

1.2. Systemansatz und integrierte Konzeption von Material- und Informationsflüssen

Der Begriff **System** umfasst eine zweckmäßig definierte Menge von Elementen sowie eine Menge von Beziehungen (Zusammenhängen) zwischen diesen, welche zusammen die Eigenschaften, das Verhalten und die Funktionen des Systems als Ganzes bestimmen. Mathematisch lässt sich dies wie folgt ausdrücken:

$$\text{System } S = (A, R),$$

where $A = (a_1, a_2, a_3 \dots a_n)$ – Menge von Elementen

$R = (r_1, r_2, r_3, \dots r_m)$ – ist eine Menge von Beziehungen zwischen ihnen

Die Struktur des Systems besteht aus einer Menge von Systemelementen und einer Menge von Beziehungen zwischen ebendiesen.

Die Aufgabe der Logistik ist es daher, den Informationsfluss aus dem Verkaufsmarkt zu sammeln und zu verarbeiten, die Informationsinhalte auf die Seite des Einkaufsmarktes zu transformieren, diese in den Fluss der Materialobjekte (Rohmaterial, Halberzeugnisse und Endprodukte) einzubinden und diese integrierten Flüsse zu optimieren.

2. WERTSCHÖPFUNGSKETTEN, CHARAKTERISTIKA, SYSTEMFUNKTIONEN, PROZESSANSATZ

2.1. Funktionelles Modell eines Logistikkettenelements

Die Logistik stellt die Bewegung von Objekten (Produkten, Paletten, Bestellungen usw.) durch Teilkettenprozesse sicher und managt diese. In den einzelnen Teilprozessen werden die Transformationen der Objekte vorgenommen, sprich zB das Ausgraben von Fundamenten, deren Beton-, Mauer- oder Ziegelsteinformung, deren Steuerung, Lagerung, Handhabung, Transport usw. Im Zuge dieser Prozesse findet eine Veränderung der Materialien (Mengen, Substanzen) und Informationen statt. Die Aufgabe der Logistik ist es, Interaktionen zwischen Material und Informationen in den Prozessketten von Unternehmen zu managen. Die Funktionalität der Transformationsprozesse in der Prozesskette beeinflusst ständig die Qualität der Logistik.

Jedes Element fungiert in der Prozesskette sowohl als **Kunde** als auch als **Lieferant** und muss sich um eine Reihe von Teilprozessen kümmern, die den Charakter von Geschäftsprozessen haben. Das Logistikmodell, welches die Evaluierung der Prozesskettenqualität erlaubt und potentielle Reserven für die Verbesserung des Ist-Zustandes aufdeckt, muss in der Lage sein, die Beziehungen zwischen dem Lieferanten und dem Kunden zu beschreiben – nicht nur in Bezug auf die Qualität, sondern auch auf die Quantität. Dies ist eine Anforderung an die grundlegende Funktionalität der Logistikkettenelemente.

2.2. Struktur und Merkmale von Prozessketten- elementen

Das Modell der Prozesskettenelemente (siehe Abbildung 2- 1) zeigt ein Element im „Black Box“-Konzept. Nur die **In- und Outputs** werden abgebildet.

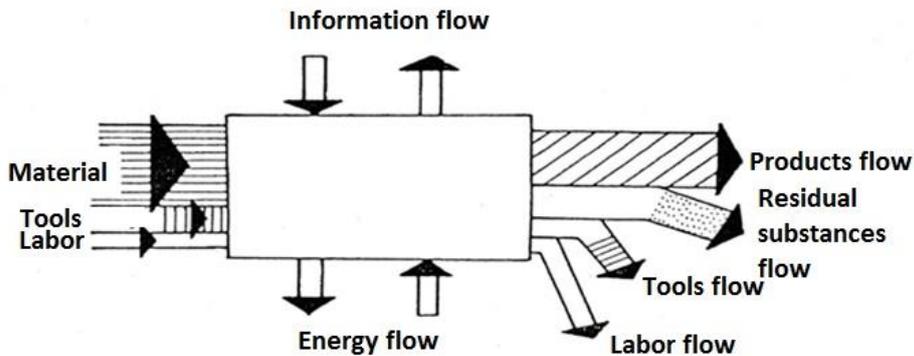


Abb. 2- 1: Inputs und Outputs der Wertschöpfungskette

Das Material wird in die Elemente eingespeist (Operand in Zustand 1), in welchem das Halberzeugnis oder Endprodukt hergestellt wird. Das Material verlässt das Element daher nach der Transformation in Form des Endprodukts (Operand in Zustand 2) und Abfall (Holzsplitter, Müll usw.). Die Transformation wird mittels der Arbeit von Arbeitswerkzeugen (Operatoren) durchgeführt. Die Operatoren verlassen das Element ebenso, jedoch in abgewandelter Form. Diese werden als abgenutzte Werkzeuge bezeichnet und müssen einen Teil ihres Werts abschreiben, welcher auf die Produktkosten abgewälzt wird. Menschliche Arbeitskräfte werden müde und erschöpft, gleichzeitig jedoch auch besser, da sich ihre Qualifikation erhöht. Ihr Beitrag zur Transformation wird ebenso auf die Produktionskosten abgewälzt. Ähnlich verhält es sich mit der Energie, welche für die Transformation notwendig ist sowie mit den Informationen, ohne die man den Transformationsprozess nicht managen könnte.

2.3. Prozessmanagement, Lieferkettenmanagement

Vom Standpunkt der Logistikziele aus ist der Einfluss auf die Prozesskettenelemente oder die Gesamtheit der Ketten auf **vier grundlegende Faktoren** beschränkt. Diese sind:

- Prozesse,
- Management,
- Werkzeuge,
- Strukturen.

Aus diesen vier Faktoren lässt sich ein Set von 17 Klassen mit Rationalisierungspotenzial ableiten, welche die Kernelemente der strategischen Logistikplanung bilden, und zwar aus:

- Kundensicht,
- Lieferantensicht,
- Prozessstrukturensicht.

Das Management umfasst:

- Normatives Management,
- Administratives Management,
- Netzwerke,
- Kontrolle.

Die Werkzeuge werden dargestellt durch:

- Personal,
- Räumlichkeiten,
- Lagerbestände,
- Arbeitsgeräte,
- Behelfe (zusätzliche Werkzeuge),
- Organisationelle Instrumente.

Die Struktur wird dargestellt durch:

- Layout,
- Organisationelle Struktur,
- Kommunikationsstruktur.

3. LIEFERKETTEN IN DER ORGANISATIONSSTRUKTUR VON UNTERNEHMEN UND PROZESSEN

3.1. Umsetzung des Wertschöpfungsprozesses in Bezug auf den Produktionscharakter

Nach moderner Auffassung ist der **Inhalt der Logistik**, umfassend Material- und integrierte Informationsflüsse von Lieferanten an Unternehmen sowie von Unternehmen an Kunden zu gewährleisten. Ein Unternehmen, wie ein Zielverhaltenssystem, arbeitet mit seinen Umfeldern zusammen. Die wichtigsten **inputseitigen** Verknüpfungen umfassen Prozesse der Versorgung mit Rohmaterial, Halberzeugnissen und Endprodukten. Zu den **outputseitigen** Aktivitäten gehören Operationen, welche mit der Verwirklichung von Produkten oder Dienstleistungen auf dem Markt zusammenhängen. Die Einkaufsfunktion besteht darin, Prozesse für den Input in die Lieferkette auf kommerzieller Basis zur Verfügung zu stellen, während die Beschaffungslogistik die Input-Prozesse in den Unternehmen sicherstellt – und zwar im gesamten Bereich der integrierten Material- und Informationsflüsse.

Die Aufgabe der Beschaffungslogistik ist es, die **notwendigen Materialeinsätze** unter Berücksichtigung der **optimalen Wirtschaftlichkeit** zu **planen** und **sicherzustellen**.

Das Logistikmanagement gewährleistet:

- im Bereich Einkauf:
 - Marktumfragen,
 - Finden und Auswählen der optimalen Ressourcen,
 - Verhandeln und Abschließen von Verträgen,
 - Preis- und Wertanalyse,
 - Einkaufsmanagement.

- Im Bereich Nachschub:
 - Annahme und Überprüfung von Gütern,
 - Einlagerung und Lagerhaltungsmanagement,
 - Hausinterner Verkehr und Handhabung,
 - Planen, Managen und Kontrollieren integrierter Material- und Informationsflüsse.

Die Phasen des Einkaufsprozesses sehen wie folgt aus:

- Spezifikation der Unternehmenserfordernisse,
- Festlegen der Produktarten und ihrer Qualität,

- Detailliertes Ausformulieren der Erfordernisse,
- Bestimmung der Lieferanten,
- Angebotsanalyse,
- Lieferantenauswahl und Preisgestaltung,
- Auslösen von Bestellungen und Abschluss wirtschaftlicher Verträge,
- Permanentes Überprüfen und Evaluieren der Lieferanten.

3.2. Systematische Variantenevaluierung und Geschäftspartnerauswahl

Ein integraler Bestandteil des Beschaffungsablaufs ist der Prozess der Auswahl potenzieller Lieferanten, welche in der Lage sind, benötigte Güter oder Dienstleistungen zu bestimmten Konditionen zur Verfügung zu stellen. Bei der Auswahl eines Lieferanten wird empfohlen, besonderes Augenmerk auf die folgenden Kriterien zu legen:

- Zahlungsfähigkeit des Lieferanten,
- Management-Niveau seines Herstellungsprozesses und dessen Möglichkeiten, Kapazitäten zu erhöhen,
- Garantie der erforderlichen Güter- und Zustellqualität,
- Lieferzeiten und deren Zuverlässigkeit,
- Erfüllen der Anforderungen an die Verpackung,
- Häufigkeit des Umtausches fehlerhafter Ware,
- Flexibilität innerhalb der Lieferanten-Kunden-Beziehungen.

Zu den allgemeinen Kriterien für die Evaluierung oder den Vergleich von Produkten gehören der Nutzwert und die Beschaffungskosten. Ausgedrückt werden kann dies durch den sogenannten **relativen Effektivwert**.

Aus wirtschaftlicher Warte ist jene Variante, welche die geringsten Kosten verursacht (bei gleichbleibend guten anderen Parametern), die vorteilhafteste.

4. STRUKTUR DER BESCHAFFUNGS-, HERSTELLUNGS- UND DISTRIBUTIONSLOGISTIK

4.1. Alternative Logistikstrukturen

Die Wertschöpfungskette wird von einer Abfolge technischer und logistischer Elemente gebildet, in welchen Transformationsprozesse durchgeführt werden, in deren Zuge Produkte erzeugt werden, nach welchen es auf dem Markt eine Nachfrage gibt.

Die Wertschöpfungskette beginnt mit den Lieferanten von Rohmaterialien für die Produktion und hat eine **unterschiedliche Struktur**, welche abhängt von:

- der Art des Guts,
- dem Standort des Lieferanten,
- der Transportart und -organisation,
- Kundenanforderungen usw.

Zu den alternativen Lieferkettenstrukturen gehören:

- **Einzellieferungen:** eignen sich bei einer kleinen Anzahl von Lieferanten und Kunden, kurzen Transportstrecken und großen Liefermengen,
- **Einstufige Struktur mit Umschlagplätzen:** geeignet bei großflächig verteilten Lieferanten und einer kleinen Anzahl von Großkunden,
- **Einstufige Struktur mit Verteilzentrum:** geeignet unter regionalen Bedingungen mit einer kleinen Anzahl an Lieferanten und adressierbare Kunden,
- **Zweistufige Struktur:** kommt bei einer großen Anzahl an Lieferanten und Kunden, welche räumlich über große Distanzen verteilt sind, zum Einsatz. In diesem Fall werden Transportdienste, Montage und Distributionslogistikzentren ausgelagert.

Lager- und Transportstrategien:

Zu den meistgenutzten Transport- und Einlagerungsstrategien gehören:

- externe Distributionslagerhäuser,
- Umschlagskonzepte,
- Rendez-Vous-Systeme,
- Konzept regionaler Transporteure,
- Logistikzentren.

Lieferketten:

Lieferketten, welche Lieferanten, Lagerhäuser, Hersteller, Logistikzentren und Endkunden miteinander verbinden, können eine unterschiedliche Struktur haben. Die üblichsten Vertreter sind nachfolgend aufgelistet:

- Direktzustellungen,
- Lieferungen von einem zentralen Lagerhaus aus,
- Umladungen,
- Cross-Docking.

4.2. Physische Distribution und Distributionsnetzwerke

Physische Distribution steht nicht nur für die Bewegung und Lagerung von Gütern (in erster Linie Logistikobjekte), sondern auch für damit in Zusammenhang stehende Informations- und Geldflüsse, welche innerhalb des Distributionsraums stattfinden.

Der Distributionsraum besteht aus allen Distributionspunkten, Distributionsausrüstungen, dem Distributionsnetzwerk und deren wechselseitigen Beziehungen.

Das Distributionsnetzwerk besteht aus Distributionsquellen, Distributionszentren, Kunden und wechselseitigen Beziehungen zwischen diesen Elementen.

Der Distributionsknoten **steht für einen Distributionspunkt, eine Distributionsstation oder ein Distributionslager, in welchem bzw. welcher die Sammlung, Verteilung oder Einlagerung von Logistikobjekten und deren anschließende Distribution stattfindet.**

4.3. Distributionsgesetze

Erstes Distributionsgesetz:

Die Summe der in den Logistikknoten eingehenden sowie der darin befindlichen Logistikobjekte entspricht der Summe der den Knoten verlassenden und den darin verbleibenden Logistikobjekten.

Zweites Distributionsgesetz:

Die Summe der über einen bestimmten Zeitraum am Ausgang einer Distributionsquelle befindlichen Logistikobjekte entspricht der Bestandsmenge der Distributionsknoten am Ende dieses Zeitraums, der Anzahl der von den Distributionsknoten versendeten Objekte während dieses Zeitraums, der Menge von Objekten auf der Route zwischen der Quelle und den Distributionsknoten und der Differenz zur Summe der Bestandsmengen in den Distributionsknoten zu Beginn dieser Periode.

4.4. Lieferkettenmanagement (SCM)

Das Lieferkettenmanagement bietet aufgrund seiner Merkmale einige Möglichkeiten mehr.

Aufgrund der Verbindung aller internen und externen Teilnehmer entlang der gesamten Prozesskette, angefangen vom Endkunden des Produkts bis hin zum Rohmateriallieferanten, werden die benötigten Informationen in Echtzeit ausgetauscht.

5. PROZESSMANAGEMENT IM LIEFER-SYSTEM

5.1. Unternehmensphilosophie und -strategie

Im Zuge aller Geschäftsaktivitäten ist es notwendig, deren Zweck und deren Ziele zu formulieren. Ebenfalls zu beachten gilt es die relevanten Umstände und Einflüsse, sowohl positiver als auch negative Natur, welche sich auf die beabsichtigten Aktivitäten auswirken. Wichtig in diesem Kontext ist, sowohl externe als auch interne Faktoren zu berücksichtigen. Daher ist es sinnvoll, **STEP-** und **SWOT-**Analysen durchzuführen.

Eine STEP-Analyse besteht darin, ausschließlich den Einfluss externer Faktoren (globale Umweltfaktoren) auf die Position des Unternehmens in den folgenden Segmenten einzuschätzen:

- **S:** soziale Faktoren
- **T:** technische (und technologische) Faktoren
- **E:** ökonomisch Faktoren
- **P:** politische (und rechtliche) Faktoren

Die SWOT-Analyse ist ein Werkzeug, welches vor allem im Wertmanagement und im Zuge der Erstellung einer Unternehmensstrategie eingesetzt wird, um die Stärken und Schwächen des Unternehmens zu ermitteln – und zwar unter Berücksichtigung der Chancen und Risiken.

Unternehmensschwächen:

- Schlechte Marketingstrategie
- Unternehmensgröße und -standort
- geringe Bekanntheit unter potenziellen Kunden
- schlechte Qualität der Produkte und Dienstleistungen

Unternehmensstärken:

- Individualisierungsansatz
- günstige Preise
- neue, innovative Produkte und Dienstleistungen
- Standort des Unternehmens
- Erfahrung in diesem Bereich
- neue Technologien

Unternehmenschancen:

- Öffnung des EU-Marktes
- Möglichkeit der Erweiterung um zusätzliche Dienste
- höherer Bedarf an Steuerberatung
- geringer Wettbewerb
- Möglichkeit, außerhalb der Kernregion zu expandieren

- Generierung von Fremdkapital

Unternehmensrisiken:

- Unerwarteter Markteintritt von Konkurrenz
- Änderung von Regeln (Gesetzen)
- Regierungsbeschlüsse, welche kleine Unternehmen benachteiligen

Ebenfalls wesentlich in diesem Kontext ist es, die eigene Marktposition herauszufinden. Jedes Unternehmen sollte stets eine Marktsegmentierung für ihre Produkte oder Dienstleistungen vornehmen.

Logistikziele

Im Zusammenhang mit dem Konzept und dem Ansatz der Logistik muss man zu dem Schluss kommen, dass ein Unternehmen, welches eine Marktposition erreichen möchte, welche den Verkauf ihrer Produkte zu marktüblichen Preisen erlaubt, Produkte anbieten muss, welche im Hinblick auf ihre Parameter, Qualität, ihr Design, den gebotenen Service und deren Preis für Kunden von Interesse sind. Dazu müssen sie entweder vergleichbar mit den Produkten des Mitbewerbs oder sogar besser sein. Darüber hinaus müssen die Produkte am richtigen Ort, in der erforderlichen Menge zur erforderlichen Zeit mit einer bestimmten Qualität und marktkonformen Preisen angeboten werden.

Wie bereits zuvor erwähnt, lassen sich relevante Ziele im Bereich der Logistik definieren – von großen und kleinen Unternehmen gleichermaßen wie von Handwerkern. Dies hilft dabei,

- **Effizienz** im Bereich Lieferung, Transport, Handhabung und Lagerung zu erreichen,
- die erforderliche **Qualität** der Leistungen sicherzustellen (Lieferkapazität, Flexibilität, Besprechungszeiträume, Sendungsqualität, ...) und
- die **Kosten** (Personal, Transport, Handhabung, Lagerung, ...) unter Berücksichtigung der Anforderungen der Umwelt zu optimieren – und zwar in jedem Abschnitt der jeweiligen Prozessketten.

5.2. Methoden des Transformationsmanagements

In diesem Zusammenhang wurden in den letzten Jahren Management-Methoden wie das **Total Quality Management (TQM)**, **schlanke Fertigung und Unternehmensumstrukturierung diskutiert**, basierend auf den Grundpfeilern der Ausrichtung der Unternehmensführung auf Geschäftsprozesse, Kunden und Mitarbeiter. All diese Methoden sind durch ein erweiterbares, umfassendes Unternehmens-Monitoring gekennzeichnet.

Total Quality Management ist charakterisiert durch seinen Fokus auf Qualität und baut auf Geschäftsbeziehungen zwischen Kunden und Auftragnehmer auf. Die Qualität der Produkte (Waren oder Dienstleistungen), welche Gegenstand der Transaktion sind, ist der relevante Parameter in dieser Beziehung. Ein effizientes Informationsnetzwerk, das den notwendigen Informationsfluss ermöglicht, stellt die Qualität des logistischen Transformationsprozesses sicher und ist damit eine Grundvoraussetzung für die Prozessabsicherung und die rechtzeitige Produktzustellung in der festgelegten Qualität an den gewünschten Ort. TQM ist ein systematischer Lernprozess, welcher auf den Kunden konzentriert ist. Qualität kann durch ständige Prozessverbesserungen erreicht werden.

Schlanke Produktion oder schlankes Management basiert auf japanischen Bedingungen (Kaizen). Ein schlankes Unternehmen kann durch das ständige, organische Verbessern von Prozessen in kleinen Schritten erreicht werden. Die Unternehmenshierarchie und die Grenzen von Unternehmenseinheiten sind im Vergleich zum Gesamterfolg des Unternehmens von nachrangiger Bedeutung. Verantwortung für die Qualität ist auf allen Unternehmensebenen erforderlich.

6. ANALYSE VON LIEFERKETTEN UND MODELLRESSOURCEN

6.1. Absichten und Ziele von Logistikanalysen

Die Intentionen, welche hinter der Analyse von Logistikketten stehen, können unterschiedlich sein. Gemeinhin sind es die folgenden Absichten:

- Wiederaufbau, Erweiterung oder Aufbau neuer Objekte,
- Kapazitätserweiterung und Ausrüstungsaufwertung,
- Veränderung von technischen oder logistischen Prozessen,
- Reduktion von Kosten, des Fuhrparks und Arbeitskräften,
- Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit usw.

Ebenso wie die Intentionen für die Analyse von Logistikketten und -systemen variieren können, können auch die Ziele der Analysen von Fall zu Fall unterschiedlich sein. **Für gewöhnlich ist der Zweck der Analyse:**

- das Identifizieren kritischer Stellen in den Materialflüssen,
- Verringern der Bestandsmengen,
- Verkürzung der Laufzeit,
- Verbesserung der Organisation und des Managements von Materialflüssen,
- usw.

Das Ergebnis der Analysen und dessen Qualitätsniveau hängen von zahlreichen Faktoren ab. Im Zentrum steht jedoch die klare und eindeutige **Formulierung ihrer Aufgabe**.

6.2. Analytische Systematik

Die Analyse der Logistik, allgemeiner gehalten der Prozessketten, oder der Logistiksysteme erfordert einen systematischen Ansatz. **Das folgende Verfahren kann angewendet werden:**

- Zielfestlegung,
- Aufgabenformulierung,
- Erstellen eines Maßnahmenplans,
- Vorbereitende Arbeiten,
- Spezifizierung der analysierten Objekte,
- Ausarbeiten der Arbeitsverfahren für die Untersuchung,
- Durchführung einer Umfrage.

6.3. Techniken, welche bei den Analysen angewendet werden:

Befragung

In den meisten Fällen beginnen Analysen mit Umfragen. Neben einer groben Orientierung im entsprechenden System erhalten die Entscheidungsträger noch grundlegende (primäre) Kenntnis von aktuellen Probleme. Abgesehen von einer Liste der Befragten ist es nützlich, gewissenhaft vorbereitete Fragebögen zu haben.

Beobachtung

Der Systemansatz der Beobachtung von Logistikketten bietet die Möglichkeit, einen zu beobachtenden (Forschungs-)Bereich unter Berücksichtigung der notwendigen Unverwechselbarkeit auszuwählen. Der Einsatz von Videoaufzeichnungen und Computertechnik erleichtert die Arbeitsschritte der Beobachter deutlich.

Modellierung

Die Komplexität von Logistiksystemen erfordert in der Regel den Einsatz verschiedener Modellformen, um einen bestimmten Ist-Zustand zu visualisieren. Ein Modell ist ein Abbild des tatsächlichen Zustands, wobei unwesentliche Merkmale ausgeklammert, wichtige Eigenschaften im Zusammenhang mit den Kontrollzielen jedoch hervorgehoben werden.

Simulation

Die Simulation imitiert einen dynamischen Prozess anhand eines Modells, um Wissen zu erhalten, welches auf die Realität übertragen werden kann. Sie bietet folgende Möglichkeiten:

- Fehlerausschluss beim Entwurf komplizierter Systeme mit kompliziertem Verhalten,
- Vergleich mehrerer Varianten,
- Sicherstellung der korrekten Funktionalität des Materialflusssystems,
- Einschätzen stochastischer Effekte (zB Fehler im Systemverhalten),
- Ermitteln der Systemleistungsgrenzen usw.

7. PLANUNG EINES LIEFERSYSTEMS

7.1. Beziehung zwischen Unternehmensstrategie und Logistikplanung

Die Planung ist ein schrittweiser, teilweise iterativer Prozess, in dessen Zuge eine Reihe von Funktionen angewendet wird.

Zur Planung gehört eine große Bandbreite an Aktivitäten, zB

- Entwicklung eines Businessplans,
- Produktions- oder Montageplanung,
- Logistikplanung,
- Materialflussplanung usw.

Die Planung sucht nach der **optimalen Lösung** für ein entsprechendes Problem, welches in der Regel vorgegeben ist, wobei alle wichtigen Einflussfaktoren und Mengen mit einbezogen werden. Das Ergebnis der **Planung** ist ein **Plan**, welcher Folgendes festlegt:

- Ziele,
- Aufgaben und Aktivitäten,
- sowie die Werkzeuge,
- und Wege, Ziele zu erreichen.

Die Hauptaufgabe der Logistikplanung ist die Überführung eines strategischen Business-Plans in konkrete Umsetzungspläne in Einklang mit Umweltveränderungen und den Möglichkeiten des Systems.

7.2. Struktur eines Logistikplans

Hauptziele:

- wettbewerbsfähige Produkte oder Dienstleistungen,
- optimale Material- und Informationsflüsse mit wechselseitiger Integration,
- hohe Flexibilität der Systeme und Prozesse,
- vorteilhafte Nutzung (Gebrauch) von Flächen, Räumlichkeiten und Ausstattung,
- kurze Vorlauf- und Lieferzeiten,
- günstige Arbeitsbedingungen und Mitarbeitermotivation,
- Kostenminimierung.

Der Planungsprozess deckt die gesamte Logistik ab, oder anders gesagt die Prozessketten im Geltungs- oder Einflussbereich des Unternehmens.

Im **Bereich der Beschaffungslogistik** fallen darunter:

- Planung, Management, Umsetzung und Kontrolle der Materialbeschaffung,
- Sicherstellung von Fertigungswerkzeugen,
- Vorratsplanung in einem Einkaufslager,
- usw.

Im Bereich der **Herstellungslogistik** fallen darunter:

- Fertigungsprogrammplanung,
- Produktionschargenplanung,
- Bedarfsplanung,
- Lagerverwaltung von Halberzeugnissen,
- Planung und Management von Materialflüssen,
- Planung und Management inclusive hausinterner Verkehrsregelung,
- Werkstattplanung,
- usw.

Im Bereich der **Distributionslogistik** fallen darunter:

- Distributionsstrukturplanung,
- Lagerbestandsmanagement von Endprodukten,
- Sicherstellen von Zulieferdiensten usw.

7.3. Ziele und Prozess der Planung

Wenn es um die Zuschreibung einer Aufgabe geht, ist es empfehlenswert, folgenden Schritten besondere Aufmerksamkeit zu schenken:

- der eindeutigen Definition des Planungsgegenstands,
- der Bestimmung der Tiefe und des Geltungsbereichs der Planung,
- Festlegen der Schnittstellen der involvierten Systeme,
- aktuelle, anfängliche und finale Zustandsvorgaben (Planungsziele)
- Erfassen potenzieller Einschränkungen.

Phasen des Planungsprozesses:

Die Planung von Logistiksystemen findet in der Regel in mehreren Phasen statt. Zu diesen zählen mitunter die folgenden:

- Absicht
- Zieldefinition
- Planung der Raumanalyse
- Entscheidung über weitere Schritte
- Systemuntersuchung
- Entscheidung über die Konzeptauswahl
- Systemplanung
- Entscheidung betreffend die Angebotsauswahl
- Umsetzung.

8. INFORMATIK UND BENACHRICHTIGUNGSWESEN IN LIEFERPROZESSEN

8.1. Aufgaben des Logistikinformationssystems

Die **Aufgabe** des Logistikinformationssystems (LIS) ist es, folgendes **bereitzustellen**:

- die richtigen Informationen: nützlich und verständlich für die Benutzer,
- zu richtigen Zeit: verfügbar für die Entscheidungsfindung,
- in der richtigen Menge: so viel wie nötig, so wenig wie möglich,
- in der gewünschten Qualität: korrekt, unverfälscht, ausreichend detailliert und sofort anwendbar,
- am richtigen Ort: fertig für den Adressaten (Empfänger).

Strukturelle Veränderungen in der Gesellschaft führen zu Logistikzielen, welche in den verschiedenen Wirtschaftssektoren variieren, aber die Informatik ist ein gemeinsamer Nenner.

8.2. Struktur des Informationssystems eines Unternehmens

Die **grundlegenden Funktionen des Informationssystems** eines Fertigungsunternehmens sind in der nachfolgenden Liste zusammengefasst:

- Katalogisierung/Verwaltung von Telefonlisten (Ergänzen, Aktualisieren, Löschen, Im-Blick-Behalten von: Materialien, Produkte, Lagerhäuser, Verpackungen und Paletten, Fahrzeuge, Zahlungen usw.)
- Einkauf (Herstell-/Verkaufsplan, Nachschubbestellungen, Zertifikate),
- Lagerverwaltung (allgemeine Lagerhäuser, Quittungen, Beschwerden, Mehrwegverpackungen, Bestandsverwaltung, ABC-Analyse usw.)
- Materialbedarfsplanung (allgemeine Planung, Kapazitätsplanung, Produktionsmanagement usw.)
- Kommunikatoin mit dem externen Umfeld,
- Administration des Informationssystems (Datenbank-Backup, Zugriffsrechte, Administration der Systemsoftware usw.).

In der Tat gibt es jedoch einzelne Elemente auf einer unteren Ebene. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um folgende **Systeme**:

- Lagerung,
- Herstellung,
- Sortierung,
- Kommissionierung,
- usw.

inklusive der Logistikwerkzeuge und anderer Komponenten. Der Informationstransfer in diesen Systemen ist bedingt durch das Einsortieren von Computern und Peripheriegeräten in Netzwerke.

In Bezug auf ihre Reichweite werden Netzwerke im Kontext der LIS unterteilt in:

- lokal: LAN (Local Area Network)
- weitläufig: WAN (Wide Area Network).

8.3. Lieferungskommunikation – EDI

Aufgrund der großen Mengen zwischen Geschäftspartnern ausgetauschter Daten ist das Lieferungsmanagement gekaufter Teile über Papierdokumente unmöglich. Die Entwicklung der Technologie zur Datenübermittlung aus der Ferne ermöglicht den direkten elektronischen Austausch großer Datenmengen zwischen Herstellern und ihren Lieferanten. Unter der Electronic Data Interchange (EDI) versteht man die automatische Übermittlung von Nachrichten in gemäß eines vorgegebenen Standards formatierter Form zwischen den Anwendungssystemen von Geschäftspartnern.

9. LAGERSYSTEME U. LAGERHALTUNG IN DER LIEFERKETTE

9.1. Funktionen und Arten von Lagerhäusern

Die Lagerung übernimmt eine Reihe wichtiger Funktionen in den Wertschöpfungsketten. Wenn Kettenprozesse optimal sein sollen, ist es notwendig, **kapazitäts- und zeitbezogene Missverhältnisse auszugleichen, die**

- unter den Rohmateriallieferanten und ihren Weiterverarbeitern,
- innerhalb einzelner technischer oder logistischer Prozesse in der Herstellung oder Montage,
- im Produktionsrhythmus und in Bezug auf die Anforderungen der Produktnutzer,
- hinsichtlich der Liefertermine von Baumaterialien und Bauverfahren usw. auftreten.

Es gibt drei Arten von **Anforderungen** an Lagerhäuser:

Bestellungen, welche sich infolge von Nutzerbestellungen eingelagerter Materialien sowie in Form von Bestellungen ergeben, die mit der Absicht der Bestandsauffüllung des Lagers an den Lieferanten gehen.

Anforderungen an den Materialfluss und die Lagerhauskapazität, welche sich aus der zeitabhängigen Umsatz- und Ausgabenmenge ergibt,

Anforderungen an das Sortiment, sprich Anforderungen an die Art, Eigenschaften und Anzahl von Objekten, Parameter von Handhabungseinheiten, Artikelbewegungen usw.

Lagerhäuser lassen sich nach mehreren Kriterien einteilen:

In Bezug auf den **Lagerhaustyp**:

- freies Lager
- Stapellager
- Regallager

In Bezug auf ihre **Bauweise**, unterscheidet man folgende Lagerhäuser:

- freie, angepasste Flächen
- überdachtes Lager
- offenes Lager
- geschlossenes Lager

Solche Warenhäuser können (Abb. 9-1):

- flach
- mehrstufig
- hoch
- aufblasbare Hallen usw. sein.

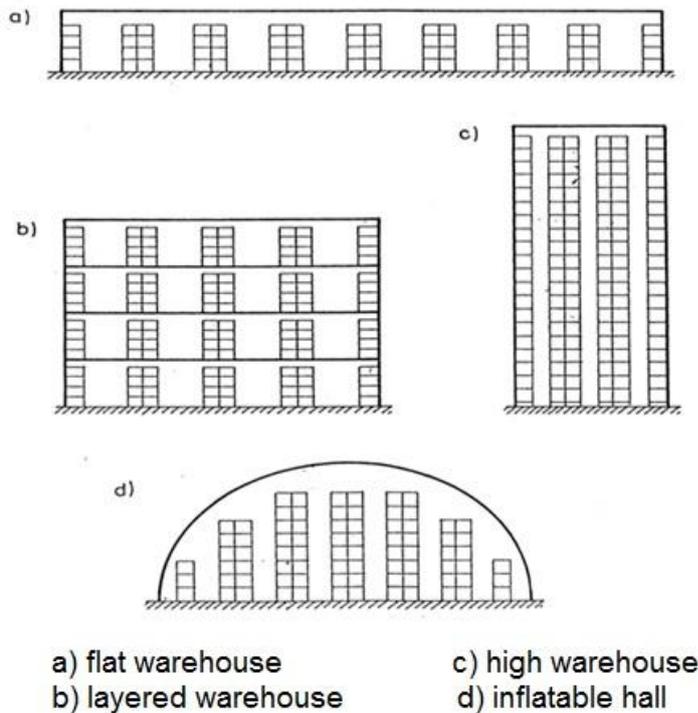


Abb. 9- 1: Arten von Lagerhäusern

9.2. Organisation und Kommunikation in der Lagerverwaltung

Die Organisation von Lagerhäusern und Lagerverwaltung sind einer der wichtigsten Faktoren, die das Qualitätsniveau von Prozessen in Elementen der Wertschöpfungskette und damit auch das Niveau der Unternehmenslogistik beeinflussen. Welche Anforderungen die Organisation von Lagerhäusern erfüllen muss? Diese lassen sich in zwei Bereiche unterteilen:

- Lagerführungsbereich,
- Verwaltungsbereich.

In den ersten Bereich fallen:

- Bestands- und Lagerplatzverwaltung,
- Management der Handhabungs- und Hilfsausrüstung,
- Annahme und Management von Bestellungen,
- Auftragsformulierung,
- Auslösen von Bestellungen und Einsatz von Handhabungsgeräten,
- Bestellanforderungen.

In den zweiten Bereich fallen:

- Fakturierung,
- Bestandsaufnahme,
- Statistiken.

Um den bestmöglichen Betrieb eines Lagerhauses sicherzustellen, ist es notwendig, eine Reihe statischer und dynamischer Variablen im Auge zu behalten.

9.3. Kommissionierung

Unter dem Begriff Kommissionierung versteht man das Zusammenstellen (Zusammentragen) einer bestimmten Menge von Logistikobjekten aus der vorbereiteten Menge des benötigten Sortiments basierend auf den Informationen der zugewiesenen Anforderungen. Diese Aktivität wird von Mitarbeitern oder mithilfe geeigneter Ausrüstung ausgeführt.

9.4. Logistikobjekte

Die wichtigsten Auswirkungen auf die Methode der Logistikprozessumsetzung und auf den Umgang mit Maschinen und die Auswahl der Ausrüstung hat klarerweise das Material selbst: das **Logistikobjekt**. Daher ist das Material einer der entscheidenden Faktoren, welche den Charakter der Logistikkette beeinflussen.

Taucht nur eine Art der Logistikobjekte im Logistikprozess auf, spricht man von einem **Single-Type-Problem**, ansonsten (und diese Fälle bilden die Mehrheit) spricht man von einem **Multi-Type-Problem**.

Nicht alle Materialarten können effektiv mit denselben Handhabungsgeräten gehandhabt werden. Aus diesem Grund wird ihrer Klassifikation in Bezug auf die Handhabung mehr Aufmerksamkeit geschenkt, da diese eine wichtige Grundvoraussetzung für die erfolgreiche Auswahl und die geeignete Zuordnung von Lager- und Handhabungsausrüstung bildet.

10. TRANSPORT IN DER LIEFERKETTE

10.1. Grundlegende Elemente eines Transportsystems

"Transport" bezeichnet das beabsichtigte Bewegen (Fahrt, Schiffsreise, Flug) eines Transportmittels in Transportsystemen und ihrer Infrastruktur. Der Transport wird vom Frachtführer durchgeführt, welcher damit die Aufgabe übernimmt, den eigenen oder fremden Bedarf an Transport zu decken.

Transport führt zur Beförderung einer Sendung (Lieferung, Umschlagseinheit, Logistikobjekt).

Die Beförderung ist damit der Prozess, in dessen Zuge eine Lieferung zwischen den Auftraggebern, sprich vom Versender (Verfrachter) and den Empfänger (Adressaten) transportiert (verlegt, verlagert, bewegt) wird.

Zu grundlegenden Transportelementen gehören:

- Umschlagseinheit oder Logistikobjekt,
- Transportmittel,
- Beförderungsprozess.

Umschlagseinheiten bestehen aus transportierten Sendungen, sprich Containern, Paletten, Steigen, andere behelfsmäßige sekundäre Logistikinstrumente und Güter, welche darin befördert werden, sprich generell Fracht, unhandliches Material, Flüssigkeiten, Gas, sogar biologische Objekte, welche als primäre Logistikobjekte bezeichnet werden.

Transportmittel sind Schienen-, Straßen, Gelände- und Spezialfahrzeuge, Fähren, Flugzeuge, Helikopter, Luftschiffe und Heißluftballons sowie außergewöhnliche Transportmittel.

Der Beförderungsprozess wird durch eine effiziente Organisation, effizientes Management und moderne Kommunikationsmittel sichergestellt.

10.2. Wahl des Transportsystems

Transport ist die beabsichtigte Bewegung von Transportmitteln, durch die ein Frachtführer die Beförderung von Sendungen zwischen Frächtern durchführt. Transportmittel sind Teil des Transportsystems und sind daher dazu vorherbestimmt, gewisse Funktionen zu übernehmen, zB die Güterbeförderung in einem kommerziellen Netzwerk, Erdreichwegschaffung von Baustellen an Abladeplätze, Baumaterialzustellung vom Lagerhaus zur Baustelle, Schwertransporte vom Hersteller zur Baustelle usw. Bei der Auswahl von Transportmitteln gilt es vor allem dem Zweck, welchem ein Transportmittel (oder Transportsystem) dienen soll, besondere Bedeutung beigemessen. Wenn es darum geht, ein Transportmittel in ein bestehendes Transportsystem zu integrieren, muss sichergestellt werden, dass diese auch miteinander kompatibel sind, sprich ob sie unter Berücksichtigung zu erwartender Innovationen in das bestehende System passen.

Zusätzlich zu den bereits erwähnten Kriterien gibt es noch weitere: Dazu gehören im **Wesentlichen** die Transportkosten (Investitionen, Betriebskosten), die **Transportleistung** und -distanzen, die erforderliche **Transportgeschwindigkeit** und **Verfügbarkeit** von Transporteuren.

10.3. Spezielle Transportart

Des Öfteren stößt man abseits traditioneller Transportarten auf eher besondere Transport- und Handhabungsarten. So ist es zB relativ häufig der Fall, dass Hubschrauber verwendet werden, um diverse Bau- oder andere Strukturen zu transportieren. Synergetische Effekte können zB in Form der Verbindung vom Transport und der Montage beförderter Objekte auftreten, sprich eine Transmitter-Antenne am Ende einer Leitung, Stromverteilmasten, Glocken und Kreuze in Kirchen usw. Helikopter ermöglichen den Transport von Lasten bis zu 20 Tonnen.

II. MATERIALHANDHABUNG IN DER LIEFERKETTE

II.1. Überblick und Einteilung von Handhabungsgeräten

Die Materialhandhabung ist ein essentieller Teil aller Prozesse in der gesamten Wertschöpfungskette, von der Rohmaterialgewinnung über die Verarbeitung, Distribution, Zusammenstellung und Zirkulation bis hin zum Konsum und zur Rücknahmelogistik. Das moderne Verständnis vom Begriff der Materialhandhabung ist jenes einer komplexen Angelegenheit, welche **Beförderungs-, Lade- und Lagerungsprozesse** umfasst, die aus einer Reihe von Arbeitsschritten bestehen, welche in Handhabungssystemen ausgeführt werden und wechselseitig ausgerichtet und kontrolliert werden müssen, um auf optimale Weise den gewünschten Effekt zu erreichen.

II.2. Handhabungsgeräte: Merkmale, Parameter

Handhabungsgeräte sind ein integraler Bestandteil von Handhabungssystemen und umfassen **Handhabungsinstrumente (-geräte)**, die aus unterstützenden Strukturen, Antriebsanlagen, Zahnrädern und Steuereinheiten bestehen, ebenso wie **bauliche Strukturen**, welche deren Betrieb ermöglichen (Beton oder Kranschienen aus Stahl, Schienen, Handhabungsoberflächen und Schneisen usw.). Greifgeräte werden verwendet, um das zu handhabende primäre Logistikmaterial zu greifen und festzuhalten. Die **Handhabungsgeräte** bilden zusammen mit den **organisationellen** Mitteln sowie den **Informations- und Kommunikationsmitteln** ein Handhabungssystem.

II.3. Kriterien für die Auswahl der Handhabungsgeräte

Die Anzahl der Faktoren, welche in die Entscheidungsfindung betreffend die Auswahl der Transport-, Handhabungs-, Lager- sowie anderer Systeme miteinfließen, ist sehr umfangreich. Grundvoraussetzung für die Auswahl der optimalen Handhabungsgeräte oder -systeme ist die Kenntnis der Matrix, welche sich zusammensetzt aus: Verbindungen, Flüssen, Operations-häufigkeit, Topologie der Pfade, Einschränkungen, Eigenschaften der Logistikobjekte, deren Art, Gesamtmenge sowie einzelne Arten, **Häufigkeit von Lagerhausoperationen, Lagerdauer** usw.

Dimensionierung der Handhabungsgeräte

Der **Materialfluss** für diese Geräte kann **stetig** oder **stoßweise** sein. Der in Mengeneinheiten angegebene Fluss wird durch das Produkt des Materialgewichts pro 1 Meter Länger für ständig im Einsatz befindliche Geräte mit einem steten Materialfluss q [kg.m⁻¹] und einer Bewegungsgeschwindigkeit v [m.s⁻¹] angegeben.

12. TRENDS IN BEZUG AUF LIEFERSYSTEME/-PROZESSE

12.1. Prozessketten zwischen Lieferanten und Endkunden

Die Unternehmensstrategie ist die Grundlage für eine erfolgreiche Unternehmensführung und der Ausgangspunkt für die Erstellung jedes Businessplans. Unter **Unternehmensstrategie** versteht man die Formulierung grundlegender Entwicklungsprozesse des Unternehmens. Zur Strategie eines Unternehmens gehören dessen strategische Ziele und Operationen.

Eine **Unternehmensstrategie** ist daher ein offense, aktives System, welches sich flexibel an neue Bedingungen im Umfeld des Unternehmens anpasst, sowohl kurz- als auch langfristig gesehen. Aus diesem Grund werden Voraussetzungen für die Stabilität, Effizienz und das Wachstum des Unternehmens geschaffen. Im Bereich der Marktwirtschaft ist die Unternehmensstrategie im Spannungsfeld von Markt und Wettbewerb angesiedelt. Aus der Unternehmensstrategie lässt sich das Konzept wettbewerbsfähiger Produkte, Dienstleistungen usw. ableiten. Dasselbe gilt für die Auswahl geeigneter Produktionstechnologien sowie des Logistikkonzepts eines Unternehmens, zu welchem auch die Kommunikationssysteme zählen.

Die Logistik ermöglicht und steuert die Bewegung von Objekten (zB Produkten, Paletten, Bestellungen usw.) durch Teilprozesse der Prozesskette. Die Transformation von Objekten, sprich Verarbeitung, Lagerung, Handhabung, Kontrolle usw. findet in Einzelprozessen statt. Im Zuge dieser Prozesse werden Material (Gegenstände, Substanzen) und Informationen ausgetauscht. Die Aufgabe der Logistik ist es, die integrierten Material- und Informationsflüsse zu steuern. Der Grad der Interaktionen zwischen den Elementen der Prozesskette wirkt sich auf die Logistikqualität aus, weshalb es das Hauptanliegen von Logistikexperten ist, die **Kommunikationssysteme** auf ein hohes Niveau zu bringen.

12.2. RFID – In die Materialflüsse integrierte Hard- und Software

In letzter Zeit wurden bzw. werden Forschungen und Entwicklungsstudien und -arbeiten durchgeführt, welche das Ziel verfolgen, Verbesserung der Eigenschaften und Umsetzung der Radiofrequenz-Identifikation zu erreichen. Dies gilt vor allem für die Einführung der diese ausführenden Elemente in die **Intralogistik**.

RFID (Radiofrequenz-Identifikation): Die Radiofrequenz-Identifikation ermöglicht in ihrem derzeitigen Entwicklungsstadium die eindeutige kontaktlose Identifizierung von so ziemlich jedem Objekt, welches Mittel der elektromagnetischen Wellen einsetzt. Die RFID-Technologie wurde Mitte des 20.

Jahrhunderts für militärische Zwecke entwickelt. Die intensive Weiterentwicklung, Verkleinerungen und Preisverringerungen haben dazu geführt, dass seine Einsatzmöglichkeiten entdeckt wurden.

Die Einführung der RFID-Technologie ermöglicht die Optimierung des Wertschöpfungsprozesses. Die bereits erwähnte intensive Weiterentwicklung, welche zu kleineren, fortschrittlicheren und billigeren Komponenten von RFID-Systemen geführt hat, ging Hand in Hand mit einer größeren Verbreitung von RFID in einem breiten Spektrum von Bereichen: So kommt sie mittlerweile unter anderem im Handel, in der Herstellung, in Lagern, beim Transport und der Handhabung von Gütern zum Einsatz. Bei der Transponder-Technologie handelt es sich um ein vollständiges Informationsmanagement, welches die manuelle Datenverarbeitung ersetzt.

12.3. Transponder

Transponder sind Systeme, welche den Austausch von Daten mittels übertragenden und empfangenden Einheiten ermöglichen. Der Transponder besteht aus einer Transponder-Antenne, die klarerweise kleiner als das Antennensystem der Kommunikationseinheit ist und einem Chip. Der Chip wird verwendet, um die Daten zu speichern und übernimmt die Funktion der Steuereinheit. Aktive Transponder haben auch eine Energiequelle und können die Informationen verarbeiten und übertragen. Sie haben auch eine größere Kommunikationsreichweite. Nachteile sind ihre großen Dimensionierungen und die Notwendigkeit, Batterien auszutauschen. Passive Transponder erhalten ihre Energie mittels Induktion durch das Antennensystem der Kommunikationseinheit und bedürfen daher keiner Wartung.

LITERATUR

BAZALA, J. a kol. *Logistika v praxi*. Praha: Verlag Dashöfer, 2004. ISBN 80-86229-71-8.

BLECKER, T., KERSTEN, W., HERSTATT, C. *Key Factors for Successful Logistics: Services, Transportation Concepts, IT and Management Tools*: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co KG, 2007. 308 s. svazek 5. ISBN 978-3-503-10600-4.

CEMPÍREK, V., KAMPF, R. *Logistika*. Vyd. 1. Pardubice: Institut Jana Pernera, 2005. 108 s. ISBN 80-86530-23-X.

FIALA, P. *Dynamické dodavatelské sítě*. Praha: Professional Publishing, 2009. ISBN 978-80-7431-023-2.

GROS, I. *Logistika*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství VŠCHT, 1996. 228 s. ISBN 80-7080-262-6.

HUGOS, Michael H. *Essentials of Supply Chain Management*. Third Edition.: Wiley, 2011. 348 s. ISBN 978-0-470-94218-5.

JEŘÁBEK, K. *Doprava, manipulace, skladování – logistika*. Stavební informace, ročník XI, září 2004, monotematické číslo, 28. publikace, str. 3-31. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., FRAJOVÁ, M. *Výroba a distribuce stavebních materiálů – racionalizační potenciály logistiky*. Stavební informace, ročník XIII, září 2006, monotematické číslo, 44. publikace, str. 3-27. ISSN 1211-2259.

JEŘÁBEK, K., *Logistika: studijní opora pro kombinované studium*. 1. vyd. České Budějovice: Vysoká škola technická a ekonomická v Českých Budějovicích, 2012. 96 s. ISBN 978-80-7468-016-8.

JÜNEMANN, R.: *Materialfluss und Logistik*. Berlin, Springer-Verlag, 1989. ISBN 3-540-51225-X

KUHN, A. *Prozessketten in der Logistik*. Dortmund, Verlag Praxiswissen 1995. ISBN 3-929443-49-X.

KULČÁK, L., KRÁL, D. *Logistika. Studijní opora pro kombinovanou formu*. Brno, Akademie Sting v Brně, 2010. ISBN 978-80-86342-88-7.

LAMBERT, D. M., *Supply Chain Management: Processes, Partnerships, Performance*. 2nd edition.: Supply Chain Management Institute, 2005. 344 s. ISBN 978-0-9759949-1-7.

LUKOSZOVÁ, X. *Logistické technologie v dodavatelském řetězci*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2012. 121 s. ISBN 978-80-86929-89-7.

MACUROVÁ, L. et. *Logistika. Sbíрка příkladů. Studijní pomůcka pro distanční studium*. Zlín, Univerzita Tomáše Bati, 2008. ISBN 978-80-3718-745-3.

PERNICA, P.: *Logistika pro 21. Století (Supply Chain Management) 1., 2.a 3. díl*, Radix Praha, 2005.

1.díl 569 str. ISBN 80-86032-59-4.

SCHULTE, CH.: *Logistika*. Praha, Victoria publishing, 1994. ISBN 80-85605-87-2.

SOUTHERN, R. N., *Transportation and Logistics Basics*. ilustrované vydání. Northwestern University: Continental Traffic Publishing Company, 1997. 375 s. A Handbook for Transportation and Logistics Professionals and Students. ISBN 978-0-9655014-0-8.

ŠIROKÝ, J. a kol. *Transport technology and control*. Brno: Tribun EU, 2012. 237 s. ISBN 978-80-263-0268-1.

TOUŠEK, R. *Management dopravy*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2009. ISBN 978-80-7394-172-7.