

Vahlens Kurzlehrbücher

Andreas Huber
Klaus Laverentz

Logistik

Vahlen

2. Auflage

Prof. Dr. Andreas Huber ist Fachbereichsleiter an der accadis Hochschule in Bad Homburg, Mitglied von Expertenteams und Unternehmer.

Dipl.-Math. Klaus Laverentz ist Logistikberater und lehrt u. a. an der accadis Hochschule in Bad Homburg.

Erfolgreiche Logistik erfordert ein komplexes Denken in Gesamtzusammenhängen und die Ausrichtung an vielfältigen Bedarfslagen global agierender Unternehmen. Herausforderungen durch kontinuierliche Veränderungsprozesse, Netzwerk- und Teamstrukturen sowie die Berücksichtigung von differenzierten Interessenlagen der Stakeholder benötigen zukunftsorientierte Lösungsansätze.

Die komprimierten Darstellungen des Bandes nehmen den grundlegenden Lehrstoff der Logistik auf und berücksichtigen aktuelle Entwicklungen einer integrierten Sichtweise in der Materialwirtschaft sowie des Logistik- und Transportmanagements, die sich in Forschung und Praxis gegenwärtig abzeichnen.

Neben den **klassischen Funktionen** der Beschaffungslogistik, Produktionslogistik und Distributionslogistik stellt das Buch ein **modernes Dienstleistungsverständnis** von Logistik dar. Integriert werden insbesondere Supply Chain Management, logistische Kommunikations- und Informationssysteme, Qualitätsmanagement sowie Lager- und Transportmanagement, ergänzt um logistische Kernkompetenzen und Outsourcing Management, einschließlich der Internationalisierung des Logistikmanagements.

Das Lehrbuch richtet sich an Lehrende, Studierende und Praktiker.

Logistik

von

Prof. Dr. Andreas Huber

und

Dipl.-Math. Klaus Laverentz

2., überarbeitete und korrigierte Auflage

Verlag Franz Vahlen München

Vorwort

Der vorliegende Band eines in zweiten Auflage bewährten und innovativ konzipierten Kurzlehrbuchs für Logistik richtet sich an Studierende der Wirtschaftswissenschaften und Auszubildende in Bachelor- und Masterstudiengängen, die sich vorlesungsbegleitend oder im Rahmen ihrer Prüfungsvorbereitung einen elementarisierten Überblick über traditionelle und aktuelle Entwicklungen auf dem Gebiet der Logistik verschaffen wollen. Das Lehrbuch basiert auf zahlreichen Vorlesungen und Tutorien, die an Hochschulen über einen längeren Zeitraum gehalten worden sind und ist deshalb ausgerichtet auf die expliziten Bedürfnisse von Studierenden. Es ist konzeptionell so aufgebaut, dass Studierende sowohl einen umfassenden, als auch einen praxisorientierten Zugang zur Materie erhalten und damit effektives und effizientes Lernen ermöglicht wird. Dies wird erreicht durch:

- Konzeptionierung mit Entwicklungsperspektiven
- Kompetenzorientierung mit Praxisperspektiven
- Innovationsorientierung mit Trendperspektiven

Die Darstellungen dieses Bandes nehmen den klassischen Lehrstoff der Logistik auf und berücksichtigen gleichzeitig auch aktuelle Entwicklungen, die sich in etablierten Lehrbüchern der Logistik oder des Logistikmanagements abzeichnen. Inhaltlich nimmt das Kurzlehrbuch neben einer Einführung in die Logistik Themen wie bereichsübergreifende Prozesse der Unternehmenslogistik, Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Entsorgungslogistik, Supply Chain Management auf sowie logistische Supportsysteme, wie IT-Management, Marketingmanagement und Controlling, außerdem nationales und internationales Verkehrsträgermanagement.

Ziel dieses Kurzlehrbuches ist es, den theoriebezogenen und praxisrelevanten Stoff der Logistik zu verzahnen und in einfacher und verständlicher Weise darzustellen. Mithilfe lernpsychologischer Strukturierungshilfen, wie Lernstichwörtern, Lösungshinweisen zur Bearbeitung von Aufgaben, Verweisen auf Trendentwicklungen und Logistik im Internet wird in den einzelnen Kapiteln der Einstieg in die Materie erheblich erleichtert. Dadurch soll jene Entfaltung der Lernmotivation bei Studierenden gefördert werden, die für ein effizientes und effektives Studieren mit Zeitmanagementcharakter bedeutsam ist.

Für die umfassende, kritisch-editorische Unterstützung und die begleitenden Anregungen danken wir Herrn Lazar Radan, ein spezieller Dank für Geduld und Nachsicht gilt Frau Gabriele Kaschner.

Frankfurt am Main/Schmittchen im Juli 2018

*Andreas Huber
Klaus Laverentz*

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Einleitung	XIII
1 Einführung in die Logistik	1
1.1 Grundverständnis und Begriffe der Logistik	1
1.1.1 Herkunft des Logistikbegriffs	1
1.1.2 Logistische Objekte, Prozesse und Systeme	1
1.1.3 Institutionelle und funktionale Gliederung der Logistiksysteme	8
1.2 Aufgabenspektrum und Ziele der Logistik	10
1.2.1 Logistische Aufgaben	10
1.2.2 Logistische Ziele	12
1.3 Konzeptionelle Ansätze der Logistik	15
1.3.1 Systemtheoretischer Ansatz zur Darstellung der Logistik ..	15
1.3.2 Funktionsorientierte Logistik	19
1.3.3 Prozessorientierte Logistik	20
1.3.4 Logistische Konzepte	22
1.4 Trends, Aufgaben und Literatur	23
1.4.1 Trends	23
1.4.2 Aufgaben	24
1.4.3 Literatur	24
2 Bereichsübergreifende Prozesse der Unternehmenslogistik	25
2.1 Planungsprozesse in der Logistik	25
2.1.1 Planung logistischer Systeme	25
2.1.2 Logistische Planungsmodelle	28
2.2 Systematisierung und Standardisierung logistischer Objekte	34
2.2.1 ABC- und XYZ-Analysen	34
2.2.2 Stücklisten und Teileverwendungslisten	37
2.2.3 Standardisierung der Materialien	39
2.3 Prozesse und Verfahren der Bestandsdisposition	39
2.3.1 Bestände und ihre Funktion	39
2.3.2 Bestandsdisposition mit Bestands-, Bedarfs- und Bestellrechnung	41
2.4 Innerbetriebliche Transportprozesse	53
2.4.1 Struktur und Aufgaben des innerbetrieblichen Transports .	53
2.4.2 Arten von Fördermitteln	55
2.4.3 Zusammenführungs-, Verteil- und Pufferelemente	58

2.5 Lager- und Umschlagprozesse	59
2.5.1 Lagertypen, Lagerzonen, Lagerbereiche	59
2.5.2 Lagerprozesse	62
2.5.3 Umschlagpunkte	64
2.6 Trends, Aufgaben und Literatur	66
2.6.1 Trends	66
2.6.2 Aufgaben	66
2.6.3 Literatur	67
3 Beschaffungslogistik	69
3.1 Einführung in die Beschaffungslogistik	69
3.1.1 Definition, Ziele, System und Prozesse der Beschaffungslogistik	69
3.1.2 Formen der Beschaffung	72
3.2 Strategische Beschaffungslogistik	73
3.2.1 Beschaffungsmarktforschung	73
3.2.2 Beschaffungspolitik	74
3.2.3 Strategische Komponenten der elektronischen Beschaffungslogistik	81
3.3 Operative Beschaffungslogistik	83
3.3.1 Ziele, Aufgaben und Elemente der operativen Beschaffungslogistik	83
3.3.2 Operatives Beschaffungsmanagement/ Lieferantenmanagement	84
3.3.3 Operative Komponenten der elektronischen Beschaffungslogistik	86
3.4 Trends, Aufgaben und Literatur	87
3.4.1 Trends	87
3.4.2 Aufgaben	87
3.4.3 Literatur	88
4 Produktionslogistik	89
4.1 Einführung in die Produktionslogistik	89
4.1.1 Definition, Ziele, System und Prozesse der Produktionslogistik	89
4.1.2 Formen der Produktion	91
4.1.3 Systematisierung nach Anzahl der Produktionsstufen/ nach Komplexität	92
4.1.4 Systematisierung nach der Anordnung der Ressourcen	93
4.1.5 Systematisierung nach der Losgröße und dem Entkopplungspunkt	97
4.2 Strategische Produktionslogistik	99
4.2.1 Strategisches Produktionsprogramm und Produktentwicklung	99
4.2.2 Betriebliche und innerbetriebliche Standortplanung	100

4.3	Operative Produktionslogistik	102
4.3.1	Aufgaben und Ziele operativer Produktionsplanung und -steuerung	102
4.3.2	Das MRPII-Konzept der Produktionsplanung und -steuerung	103
4.3.3	Alternative und erweiterte Planungs- und Steuerungskonzepte	112
4.3.4	Materialversorgung der Produktion	118
4.4	Trends, Aufgaben und Literatur	119
4.4.1	Trends	119
4.4.2	Aufgaben	119
4.4.3	Literatur	120
5	Distributionslogistik	121
5.1	Einführung in die Distributionslogistik	121
5.1.1	Definition, Ziele, System und Prozesse der Distributionslogistik	121
5.1.2	Formen der Distribution	123
5.2	Strategische Distributionslogistik	126
5.2.1	Strategische Planung des Distributionssystems	126
5.2.2	Einbindung externer Dienstleister	128
5.3	Operative Distributionslogistik	129
5.3.1	Operative Prozesse der Distribution	129
5.3.2	Konzepte operativer Planung/Steuerung von Distributionsprozessen	130
5.4	Trends, Aufgaben und Literatur	131
5.4.1	Trends	131
5.4.2	Aufgaben	132
5.4.3	Literatur	132
6	Entsorgungslogistik	135
6.1	Definition, Aufgaben und System der Entsorgungslogistik	135
6.1.1	Definition und Aufgaben der Entsorgungslogistik	135
6.1.2	Systematisierung der Entsorgungslogistik	137
6.2	Strategische Entsorgungslogistik	138
6.2.1	Entsorgungslogistik, Nachhaltigkeit und ökologische Prinzipien	138
6.2.2	Rahmenbedingungen einer strategischen Entsorgungslogistik	140
6.3	Operative Entsorgungslogistik	141
6.3.1	Teilbereiche der operativen Entsorgungslogistik	141
6.3.2	Elemente der logistischen Entsorgungskette	142

6.4	Trends, Aufgaben und Literatur	144
6.4.1	Trends	144
6.4.2	Aufgaben	145
6.4.3	Literatur	145
7	Supply Chain Management	147
7.1	Grundlagen des Supply Chain Managements	147
7.1.1	Begriffe, Ziele und Potenziale des Supply Chain Managements	147
7.1.2	Problemfelder und Erfolgsfaktoren einer Supply Chain	150
7.2	Kooperationskonzepte des Supply Chain Managements	152
7.2.1	Systematisierung: Kooperationen und Standardisierungsinitiativen	152
7.2.2	Kooperationskonzepte für das Supply Chain Management .	156
7.2.3	Gestaltung eines Supply Chain Managements	160
7.3	Trends, Aufgaben und Literatur	162
7.3.1	Trends	162
7.3.2	Aufgaben	162
7.3.3	Literatur	163
8	Logistische Supportsysteme	165
8.1	IT-Management in der Logistik	165
8.1.1	Aufgaben und Systematisierung der Logistik-IT	165
8.1.2	Logistik-IT der Identifikations- und Kommunikationsebene	166
8.1.3	Logistik-IT der Abwicklungs- und Planungsebene	168
8.2	Marketingmanagement in der Logistik	174
8.2.1	Marketing im Bereich logistischer Dienstleistungen	174
8.2.2	Strategisches Marketingmanagement	177
8.2.3	Operatives Marketingmanagement	179
8.3	Controlling in der Logistik	182
8.3.1	Aufgaben und Systematisierung des Logistikcontrollings ..	182
8.3.2	Strategisches Logistikcontrolling	185
8.3.3	Operatives Logistikcontrolling	189
8.4	Trends, Aufgaben und Literatur	194
8.4.1	Trends	194
8.4.2	Aufgaben	194
8.4.3	Literatur	195
9	Nationales und internationales Verkehrsträgermanagement	197
9.1	Transport, Verkehr und Verkehrsträgerlogistik	197
9.1.1	Transportmanagement und Transportsysteme	197
9.1.2	Außerbetriebliche Transportsysteme und Verkehrsträgerlogistik	199

9.2	Landverkehrsmanagement	203
9.2.1	Bereiche des Landverkehrs	203
9.2.2	Märkte und Betriebsformen im Landverkehr	206
9.2.3	Leistungs- und Kostenstrukturen im Landverkehr	211
9.3	Wasserverkehrsmanagement	213
9.3.1	Bereiche des Wasserverkehrs	213
9.3.2	Märkte und Betriebsformen im Wasserverkehr	217
9.3.3	Leistungs- und Kostenstrukturen im Wasserverkehr	220
9.4	Luftverkehrsmanagement	221
9.4.1	Bereiche des Luftverkehrs	221
9.4.2	Märkte und Betriebsformen im Luftverkehr	224
9.4.3	Leistungs- und Kostenstrukturen im Luftverkehr	230
9.5	Trends, Aufgaben und Literatur	232
9.5.1	Trends	232
9.5.2	Aufgaben	233
9.5.3	Literatur	233
Lösungshinweise zu den Aufgaben		235
Literaturverzeichnis		243
Sachverzeichnis		249

Einleitung

Das vorliegende Kurzlehrbuch soll den Studierenden der Wirtschaftswissenschaften eine grundlegende Einführung in den Bereich der Logistik geben. Gleichzeitig soll es den Studierenden die Prüfungsvorbereitung für einzelne Module ihrer Studien- und Ausbildungsgänge erleichtern. Elementare Grundlagen der Logistik werden durch detaillierte didaktische Aufbereitung mit Lernstichwörtern, Strukturierungshilfen, Übungsaufgaben, Entwicklungstrends und Internetverweisen dargestellt.

Im **1. Abschnitt** werden *Grundbegriffe* und eine *Gliederung* der Logistik eingeführt, *logistische Aufgaben* und *Ziele* erläutert und *konzeptionelle Ansätze* als systemtheoretische, funktionsorientierte und prozessorientierte Sichtweisen in der Logistik dargestellt.

Im **2. Abschnitt** werden *bereichsübergreifende Prozesse* wie logistische Planung und Planungsmodelle dargestellt sowie die Systematisierung und *Standardisierung* logistischer Objekte, weiterhin Prozesse und Verfahren der *Bestandsdisposition* und innerbetriebliche *Transport-, Lager- und Umschlagprozesse*.

Im **3. Abschnitt** werden *Ziele* und *Aufgaben* des Subsystems Beschaffungslogistik behandelt, darunter *strategische* und *operative Beschaffungslogistik*, *Lieferanten- und Einkaufsmanagement* sowie Komponenten einer *elektronischen Beschaffungslogistik*.

Im **4. Abschnitt** werden *Aufgaben und Formen der Produktionslogistik* verdeutlicht sowie strategische und operative Bereiche der Produktionslogistik behandelt, darunter *Produktionsprogramm* und Produktentwicklung, *Standortplanung* sowie *Produktionsplanung und -steuerung*.

Im **5. Abschnitt** werden *Aufgaben und Formen der Distributionslogistik* sowie strategische und operative Aspekte der Distributionslogistik aufgezeigt, u. a. die *Planung des Distributionssystems*, die *Einbindung externer Dienstleister* sowie *Konzepte der Planung und Steuerung von Distributionsprozessen*.

Im **6. Abschnitt** wird das *Subsystem der Entsorgungslogistik* über Begriffe und Aufgaben skizziert, Rechtsgrundlagen und Formen der Entsorgung beschrieben. Mit *strategischer Entsorgungslogistik* werden Aspekte der Nachhaltigkeit, ökologische Prinzipien und grüne Logistik erläutert, mit *operativer Entsorgungslogistik* die logistische Kette der Entsorgung aufgezeigt.

Im **7. Abschnitt** werden *Grundlagen* des Supply Chain Managements in Form von Zielen, Potenzialen, Problemfeldern und *Erfolgsfaktoren* einer Supply Chain aufgezeigt. Unter dem Aspekt der *Kooperationskonzepte* wird die Systematisierung von *Kooperationen* und *Standardisierungsinitiativen* sowie Beispiele einzelner Kooperationskonzepte berücksichtigt.

Im **8. Abschnitt** werden *Aspekte des IT-Managements* in der Logistik als Aufgaben und Systematisierungen der Logistik-IT vorgenommen sowie *Identifikations-, Kommunikations-, Abwicklungs- und Planungsebene* dargestellt. Weiterhin werden

die *Marketingkonzeption* im Bereich logistischer Dienstleistungen sowie strategisches und operatives Marketing, ergänzend die *Aufgaben und Systematisierung des Logistikcontrollings* einschließlich seiner strategischen und operativen Ausprägungen behandelt.

Im **9. Abschnitt** werden Aspekte von *Transport, Verkehr* und *Verkehrsträgerlogistik* skizziert sowie Systeme des *Land-, Wasser- und Luftverkehrs* aufgezeigt. Dabei werden deren *Subsysteme als infrastruktur- und transportmittelbezogene Elemente*, Organisationen der Verkehrspolitik sowie Märkte, Betriebsformen, Leistungs- und Kostenstrukturen sowie weitere Managementfunktionen berücksichtigt.

1 Einführung in die Logistik

1.1 Grundverständnis und Begriffe der Logistik

1.1.1 Herkunft des Logistikbegriffs

Der Ursprung des Begriffs **Logistik** ist nicht eindeutig geklärt. In der Mathematik verstand man bis zum Ende des Mittelalters unter Logistik die *praktische Rechenkunst*, im Gegensatz zur Arithmetik, welche die Theorie beinhaltete. In der Folge bezeichnete man die formale, symbolische oder mathematische Logik als Logistik. Diese Sprachentwicklung in einen nachvollziehbaren Zusammenhang zu unserem heutigen Begriffsverständnis von Logistik zu setzen ist allerdings schwer. Ein anderer Ansatz scheint plausibler: Im 19. Jahrhundert taucht der Begriff Logistik zum ersten Mal im Bereich der *militärischen Führung* auf, und zwar als Aufgabe, die materielle Versorgung der Truppe, inklusive ihrer Unterkunft und ihres Transportes zu gewährleisten. (Krampe et al 2012, 17 ff.)

Die Übernahme des Begriffs in den Bereich der Wirtschaft erfolgte in den 1950er Jahren zuerst in den USA, danach in den 1970er Jahren auch in Deutschland. Seitdem hat der Begriff eine regelrechte **Erfolgsgeschichte** geschrieben, teilweise zu Lasten anderer Begrifflichkeiten, aber auch auf Kosten der eigenen Aussagekraft, bedingt durch die zum Teil inflationäre Nutzung dieses Wortes. Deshalb wird in den folgenden Kapiteln Wert darauf gelegt, die Inhalte des Begriffs eindeutig zu benennen und gegen andere Begriffe abzugrenzen. (Muchna et al 2018, 2 ff.; Schulte 2017, 26 ff.)

1.1.2 Logistische Objekte, Prozesse und Systeme

Gegenstände, die von der Logistik bearbeitet werden, heißen **logistische Objekte**. Dazu zählen Sachgüter und Personen. (Schönleben 2016, 15 ff.)

Im Folgenden wird der Hauptfokus im Bereich der **Sachgüter** liegen. In der Literatur werden auch andere Entitäten, wie Informationen, Finanzen, Software, Lizenzen, etc. als logistische Objekte angeführt. Deshalb wird dann

Lernziele

- **Überblick** über wesentliche *Grundbegriffe, logistische Prozesse und Systeme* sowie institutionelle und funktionale *Abgrenzungen* in der Logistik soll gegeben werden.
- **Verständnis** einer *Spezifizierung des Systembegriffs* für die Logistik sowie logistische Aufgaben und logistische Ziele soll erreicht werden.
- **Einsicht** in konzeptionelle Ansätze der Logistik. Dazu gehören unter anderem der systemtheoretische Ansatz und die Entwicklung der *funktionsorientierten zur prozessorientierten Logistik*.

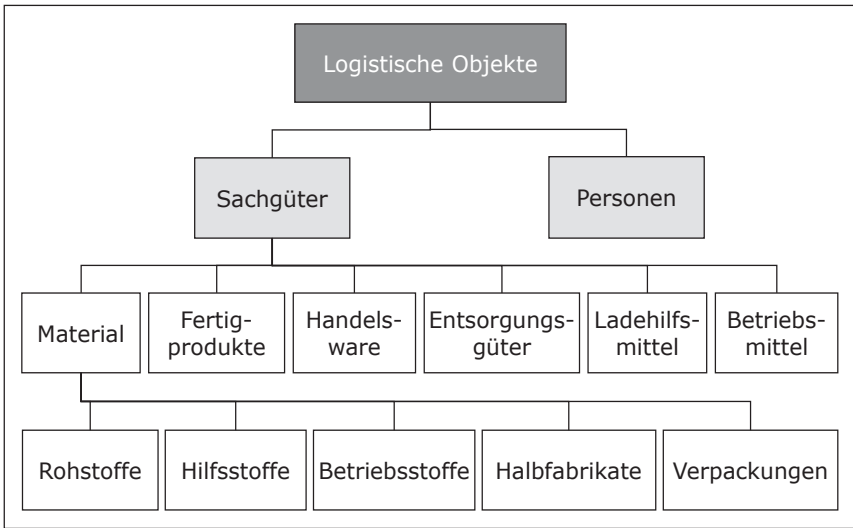


Abbildung 1.1: Logistische Objekte

von Informationslogistik, Finanzlogistik, Softwarelogistik, etc. gesprochen. An dieser Stelle wird die Überdehnung des Begriffs Logistik deutlich, der hier nicht gefolgt werden soll.

Material ist ein Oberbegriff für die angeführten Objekte (Martin 2016, 2 ff.):

- *Rohstoffe* bilden in der Produktion die Haupteingangsstoffe eines Produktes.
- *Hilfsstoffe* gehen auch in das Endprodukt ein, sind aber von untergeordneter Bedeutung. Bei der Produktion eines Tisches wäre das Holz z. B. ein Rohstoff, der Leim ein Hilfsstoff.
- *Betriebsstoffe* werden für den Betrieb von Anlagen, Maschinen, etc. gebraucht. Dazu gehören z. B. Schmier- und Kühlmittel, Energieträger, Putzmittel.
- *Halbfabrikate* sind Arbeitsergebnisse von Zwischenstufen der eigenen Produktion oder vorgefertigte Zulieferteile.
- *Verpackungen* werden zur Umhüllung von Sachgütern verwendet und dienen dem Schutz, der Lagerung und dem Transport des Guts.

Fertigprodukte sind die Arbeitsergebnisse der letzten Produktionsstufe. *Handelswaren* sind verkaufsfähige Produkte, die nicht eigen produziert sind, sondern von außen zugekauft und ohne weitere Bearbeitung dem Absatzmarkt angeboten werden. Das Sortiment eines Handelsunternehmens besteht ausschließlich aus Handelswaren. In Industriebetrieben werden Handelswaren im Allgemeinen zur Komplettierung des eigen gefertigten Produktspektrums eingesetzt. *Entsorgungsgüter*, auch *Rückstände* genannt, fallen entlang der gesamten Wertschöpfungskette an. Das können beispielsweise nicht mehr verwendbare Verpackungsmaterialien, Schnittabfälle, Fehlproduktionen oder Abwässer sein. Zu den Entsorgungsgütern gehören auch die aus der Konsumption zurückkehrenden Verpackungen oder Altgeräte. *Ladehilfsmittel* dienen der Bildung von Lade- und Lagereinheiten. Dazu gehören z. B. Paletten, Container, Gitterboxen,

etc. *Betriebsmittel* sind beispielsweise alle Anlagen, Maschinen und Gerätschaften, die zur Leistungserstellung eines Unternehmens notwendig sind. Sie sind zwar in den meisten Fällen Voraussetzung für die Funktionsfähigkeit einer Logistik, spielen aber nur in Ausnahmefällen, z. B. in der Baustellenfertigung, als logistische Objekte eine Rolle.

Aufgabe der Logistik ist es, logistische Objekte zu bearbeiten. Nach der Bearbeitung wird sich das Objekt geändert haben, es wird andere Eigenschaften besitzen. Das *Eingangsobjekt* (Objekt vor der Bearbeitung) ist also durch die Bearbeitung in ein *Ausgangsobjekt* (Objekt nach der Bearbeitung) transformiert worden. Abhängig von den Eigenschaften, die geändert wurden, werden **logistische Transformationen** in drei Kategorien eingeteilt (Heiserich et al 2011, 4f.):

- (1) *Örtliche Transformationen* verändern die Eigenschaft des Objekts bezüglich seiner Position im Raum, d. h. das Objekt wird von einem Punkt im Raum zu einem anderen bewegt.
- (2) *Zeitliche Transformationen* verändern die Eigenschaft des Objekts bezüglich seiner Position auf der Zeitachse. Das Objekt wird also im Allgemeinen unter Beibehaltung aller anderen Eigenschaften gelagert, bis der Zeitpunkt der weiteren Verwendung erreicht ist.
- (3) *Physische Transformationen* verändern die physischen Eigenschaften des Objekts, z. B. die Form, das Gewicht, die Farbe, etc. In erster Linie finden physische Transformationen in der Produktion statt. Trotzdem zählen sie auch zu den logistischen Transformationen, da z. B. das Verpacken von Ware, das Etikettieren von Paletten oder die Sicherung eines Transportguts ebenso physische Transformationen sind.

Mathematisch kann man eine logistische Transformation LT als Abbildung eines logistischen Eingangsobjekts X , definiert über die Eigenschaften $(x_1, x_2,$

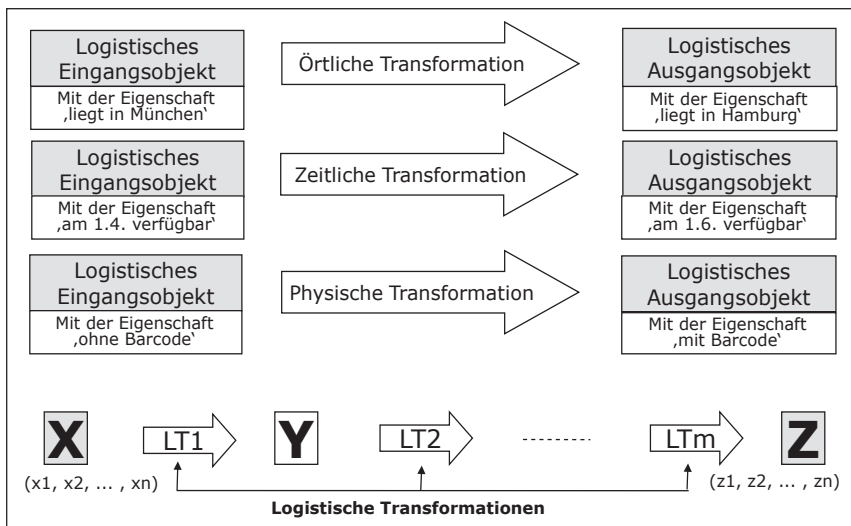


Abbildung 1.2: Logistische Transformationen und Transformationsketten

$\dots, x_n$), in ein logistisches Ausgangsobjekt Y , definiert über die Eigenschaften $(y_1, y_2, \dots, y_n)$, beschreiben:

$$LT(x_1, x_2, \dots, x_n) = (y_1, y_2, \dots, y_n)$$

Mehrere Transformationen $LT_1, LT_2, \dots, LT_m$ können nacheinander auf das Eingangsobjekt angewendet werden. Es entstehen **Transformationsketten** der Form:

$$LT_m(\dots(LT_2(LT_1(x_1, x_2, \dots, x_n)))) = (z_1, z_2, \dots, z_n)$$

Logistische Transformationen finden im Rahmen von **logistischen Aktivitäten** statt, also Tätigkeiten, die dem Transport, der Lagerung oder der physischen Veränderung von Objekten dienen. Bei bestimmten Abfolgen von Aktivitäten ist die Wiederholungsrate relativ hoch. Beispielsweise ist die Abfolge folgender Aktivitäten ein fixer Ablauf im Lager: (a) *Entladung* des LKWs im Wareneingang, (b) *Prüfung* und *Verbuchung* der Ware im Warenwirtschaftssystem, schließlich (c) *Einlagerung* auf einem Lagerplatz.

Es ist sinnvoll, einen solchen festen Ablauf, bei dem Eingangsobjekte und Ausgangsobjekte eindeutig identifiziert werden können, als eine Einheit zu betrachten. Diese Einheit wird **Prozess** genannt. Die oben erwähnten Aktivitäten können beispielsweise zu dem Prozess *Wareneingangsprozess* zusammengefasst werden. Die eindeutig identifizierbaren Eingangsobjekte sind in diesem Fall die auf dem LKW liegenden Waren, die Ausgangsobjekte sind die auf einem Lagerplatz befindlichen, geprüften und verbuchten Waren. Um speziell logistische Prozesse zu definieren, sollen zuerst **logistische Grundprozesse** vorgestellt werden. Fünf logistische Grundprozesse können unterschieden werden (Oeldorf/Olert 2015, 26; Martin 2016, 3 f.):

- (1) *Transportprozesse* führen eine örtliche Transformation am Objekt aus.
- (2) *Umschlagprozesse* setzen sich aus dem Be- und Entladen von Fahrzeugen, dem Ein- und Auslagern und dem Sortieren der Güter zusammen. Umschlagprozesse stehen immer dann an, wenn Güter das Fahrzeug oder das Ladehilfsmittel wechseln sollen. Solche Wechsel bieten sich an, wenn man z. B. ankommende Güterströme zusammenfassen, umsortieren und auf abgehende Güterströme neu verteilen möchte.
- (3) *Lagerprozesse* dienen der zeitlichen Transformation. Man kann auch alle Prozesse innerhalb eines Lagers zu den Lagerprozessen zählen, also z. B. auch das Ein- und Auslagern. Im Sinne eines Grundprozesses ist im Folgenden die reine Lagerung gemeint.
- (4) *Bearbeitungsprozesse* bestehen in erster Linie aus allen Handhabungen, die das Gut selbst verändern, und sind damit physische Transformationen, wie z. B. Verpacken, Etikettieren, Sichern, etc. Neben den Bearbeitungsprozessen, die das Gut physisch verändern, existieren auch Bearbeitungen, die physisch neutral wirken. Dazu gehören die Prüfabwicklungen, die in logistischen Prozessen anfallen, wie z. B. die Konturenkontrolle von beladenen Paletten bei der Einlagerung, etc.
- (5) *Informationsprozesse* unterscheiden sich von den bisher behandelten Prozessen, weil sie nicht direkt auf die logistischen Objekte wirken, sondern nur

mittelbar Einfluss nehmen. Alle Planungs-, Steuerungs- und Kontrollaktivitäten gehören zu dieser Kategorie. Diese Prozesse transformieren nicht die Sachgüter, wie oben beschrieben, sondern behandeln Informationsobjekte, wie z. B. Materialdaten, Ladehilfsmitteldaten, etc., die in der Realität ihre Entsprechung in Sachgütern haben, wie z. B. Materialien, Ladehilfsmittel, etc. Soll beispielsweise ein Kundenauftrag aus dem Lager bedient (kommissioniert) werden, muss im Vorfeld das Informationssystem die entsprechenden Güter im Lagerverwaltungssystem identifizieren, die Lagerplätze und die zu entnehmenden Mengen bestimmen, den dazugehörigen Kundenauftrag markieren und den Ziel-Versandbereich definieren, an dem der Auftrag zusammengeführt werden soll. All das passiert in der virtuellen Welt des Informationssystems, die Objekte heißen hier Lagerplatzdaten, Bestandsdaten und Lagerbereichsdaten. Erst wenn die Informationen in reale Prozesse umgesetzt werden, nehmen sie Einfluss auf die logistischen Entsprechungsobjekte Lagerplatz, Güterbestand und Lagerbereich. Deshalb wird hier auch die Kommissionierung nicht als eigenständiger Grundprozess definiert, sondern als eine Kombination von Informations- und Transportprozess (manchmal auch Bearbeitungsprozess) aufgefasst. Gleiches gilt für das Sortieren.

Die drei erstgenannten Prozesse werden als **TUL-Prozesse** zusammengefasst. Logistische Prozesse sind logistische Grundprozesse oder Kombinationen von ihnen. So kann die Belieferung eines Kunden beispielsweise aus den logistischen Grundprozessen Lagern, Transport und Umschlag bestehen. (Muchna et 2018, 5 ff.) Diese Kette selbst, die Distribution, ist wiederum ein logistischer Prozess. Prozesse werden unter zu Hilfenahme von **Ressourcen** abgewickelt. Unter Ressourcen werden alle materiellen, personellen, finanziellen und rechtlichen Mittel und Voraussetzungen verstanden, die zur Durchführung der Prozesse notwendig sind. Dazu gehören z. B. Fabrikhallen, Lager, Maschinen, LKWs, Mitarbeiter, Patente, Kooperationsvereinbarungen, etc. Informationssysteme und die in ihnen verwendeten Informationen sind ebenfalls Ressourcen. Die Kopplung der Aktivitäten zu Prozessen und der koordinierte Einsatz der Ressourcen bedürfen einer **Organisation**, die die Planung, Steuerung und Kontrolle der Abläufe ermöglicht. Unterschieden werden hier (Gudehus/Kotzab 2012, 39 ff.; Arndt 2018, 27 ff.):

- *Aufbauorganisation*, die für eine Aufteilung der Ressourcen in organisatorische Einheiten sorgt, z. B. in Produktion, Distribution, Beschaffung, etc. Diese Aufteilung erfolgt im Allgemeinen mehrstufig (z. B. Bereich, Abteilung, Gruppe, etc.). Bildliches Ergebnis einer solchen Aufteilung ist beispielsweise das Organigramm eines Unternehmens. Jeder organisatorischen Einheit werden Aufgaben (Aktivitäten/Prozesse), Verantwortlichkeiten und Ressourcen zugeteilt.
- *Ablauforganisation*, die für die zeitliche sowie örtliche Kopplung der Prozesse sorgt und ihren Weg durch die organisatorischen Einheiten bestimmt.

Die Gesamtheit, bestehend aus *Ressourcen*, *Organisation*, und den damit möglichen logistischen *Prozessen*, bildet ein **logistisches System**, das Eingangsobjekte in Ausgangsobjekte transformiert. (Pfohl 2016, 23 ff.)

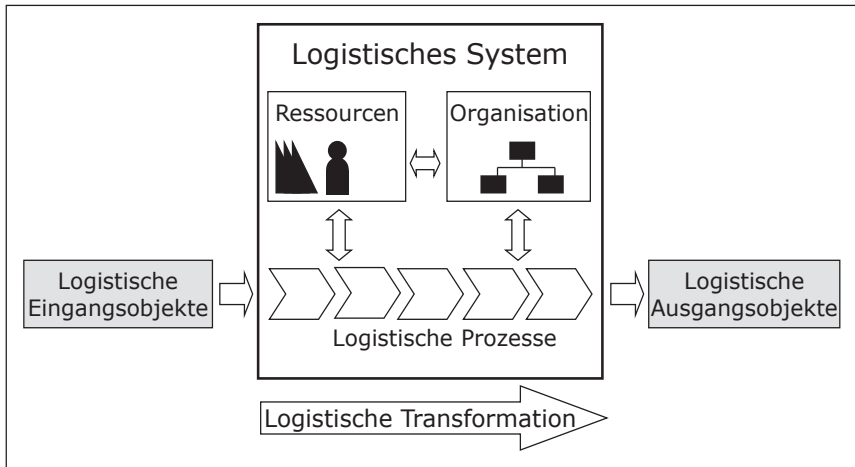


Abbildung 1.3: Komponenten eines logistischen Systems

Aufgabe eines logistischen Systems ist es, die darin ablaufenden Prozesse so gut wie möglich abzuwickeln, d.h., dass man die Prozesse passgenau mit entsprechenden Ressourcen ausstattet und eine Ablauf- und Aufbauorganisationsform wählt, die den Zweck der Prozesse besonders begünstigt. Diese drei Grundelemente eines Systems beeinflussen sich gegenseitig und stehen daher in einer starken Abhängigkeit zueinander. Die Änderung eines Elements bewirkt im Allgemeinen eine Änderung bei den jeweils anderen zwei Elementen. Nachdem die **Kernbegriffe** Logistikprozess und Logistiksystem eingeführt worden sind, können auch die Begriffe Logistik und Logistikmanagement definiert werden. (Krampe et al 2012, 133 ff.; Pfohl 2016, 3 ff.; Schulte 2017, 21 ff.) Die **Logistik** umfasst:

- *Logistikmanagement* bezeichnet die Planung, Steuerung und Kontrolle logistischer Systeme mit ihren Prozessen, den eingesetzten Ressourcen und der Organisation auf der Basis von Transformationsanforderungen.
- *Logistikdurchführung* betrifft das Ausführen der logistischen Prozesse, also des eigentlichen Transports, der Lagerung, des Umschlags und der Bearbeitung der logistischen Objekte.

Im Weiteren wird auf die Darstellung der Logistikdurchführung verzichtet. Das unterstreicht die Auffassung, dass die Logistik ihrem Wesen nach managementorientiert ist. Für die Planung, Steuerung und Kontrolle müssen logistische Prozesse bewertet werden können. Dazu sollen im Folgenden die logistischen Kennzahlen *Leistung*, *Qualität*, *Kosten* und – abgeleitet – *Effizienz eines Prozesses* definiert werden. Hierfür ist eine Formalisierung des Prozessbegriffes hilfreich. (Schuh/Stich 2013, 16 ff.)

Ein Prozess P transformiert n Eingangsobjekte X_i mit m Eigenschaften (x_{ij}) in n Ausgangsobjekte Y_i mit m Eigenschaften (y_{ij}):

$$P(x_{ij}) = y_{ij} \quad \text{mit} \quad i = 1, \dots, n \quad \text{und} \quad j = 1, \dots, m$$

Die Stärke der Änderung der p-ten Eigenschaft des q-ten Eingangsobjekts x_{qp} in die p-te Eigenschaft des q-ten Ausgangsobjekts y_{qp} lässt sich als Abstand oder Differenz Δ der beiden Eigenschaften darstellen:

$$\text{Änderung} = \Delta (x_{qp}, y_{qp})$$

Diese Differenz hat nichts mit der arithmetischen Subtraktion zu tun, weil keine entsprechende Metrik definiert ist. Sie soll aber das Ausmaß der Änderung dokumentieren.

Beispiel 1.1

Ein Paket wird von Hamburg nach Berlin transportiert. Es findet eine örtliche Transformation des Eingangsobjektes 'Paket' mit der Eigenschaft 'in Hamburg verfügbar' in das Ausgangsobjekt 'Paket' mit der Eigenschaft 'in Berlin verfügbar' statt. Alle anderen Eigenschaften bleiben unberührt. Dann lässt sich die Änderung in folgender Form darstellen:

$$\text{Änderung} = \Delta (\text{'in Hamburg verfügbar'}, \text{'in Berlin verfügbar'})$$

Wäre das Paket auf dem Transport noch bearbeitet worden, träte als zweite Änderung hinzu:

$$\text{Änderung} = \Delta (\text{'unbearbeitet'}, \text{'bearbeitet'})$$

In der Praxis werden die Änderungen eines Prozesses summarisch angegeben, beispielsweise in Form von gefahrenen Tonnen-Kilometer oder der Anzahl bearbeiteter Pakete, und sagen etwas über den Umfang des Prozesses aus. Daher bezeichnet die **Leistung eines Prozesses** die Gesamtheit aller durch den Prozess erzeugten Änderungen innerhalb einer Zeiteinheit. Bei Prozessen mit nichtlinearer Struktur, etwa wenn mehrere Eingangsobjekte zu einem Ausgangsobjekt verbunden werden, wie z. B. Palette, Ware, Sicherungsfolie zu einer Ladeinheit, etc., kann die Leistung analog definiert werden. (Pfohl 2016, 32 ff.)

Das Ergebnis eines Prozesses, d.h. die Eigenschaften der Ausgangsobjekte, ist kein Zufallsereignis sondern im Allgemeinen geplant. Das bedeutet, dass eine Erwartungshaltung gegenüber dem Ergebnis besteht. Weicht das tatsächliche Ergebnis vom erwarteten Ergebnis ab, spricht man von fehlender Qualität. Die **Qualität eines Prozesses** ist ein Maß für die Abweichungen oder die Differenz Δ^* der tatsächlichen Eigenschaften y_{ij} der Ausgangsobjekte von den erwarteten Eigenschaften y'_{ij} . Je größer die Abweichung ist, desto schlechter/geringer ist die Qualität:

$$\text{Qualität} = \Delta^* (y_{ij}, y'_{ij})$$

Anstatt *Qualität* wird auch der Begriff *Effektivität* gebraucht. Bei dem obigen Beispiel kann eine Eigenschaft sein 'Beginn der Verfügbarkeit in Berlin am Montag um 20 Uhr'. In diesem Fall bedeutet jede Abweichung, ob zu früh oder zu spät abgeliefert, eine Qualitätseinbuße. In der Praxis wird die Qualität im Allgemeinen angegeben als das Verhältnis der Anzahl qualitativ nicht beanstandeter Ausgangsobjekte (AO_{NB}) zu der Gesamtanzahl der Ausgangsobjekte (AO_G) in Prozent:

$$\text{Qualität} = (AO_{NB} \cdot 100) / AO_G \%$$

Wenn beispielsweise von 2000 Paketen nur 1900 rechtzeitig angekommen sind, so wäre die gemessene Qualität bezüglich der Termintreue:

$$\text{Qualität} = (1900 \cdot 100) / 2000 \% = 95 \%$$

Eine Leistung L , die in einer bestimmten Qualität Q erbracht wird, soll mit Leistung (Q) bezeichnet werden. Während der Leistungserstellung greift der Prozess auf die benötigten Ressourcen zurück und gebraucht bzw. verbraucht sie. Die **Kosten eines Prozesses** sind der wertmäßige Ge- und Verbrauch der für den Prozess nötigen Ressourcen. Unter der **Effizienz eines Prozesses** versteht man den Quotienten der Leistung des Prozesses, die in einer bestimmten Qualität erbracht wurde, und den Kosten des Prozesses:

$$\text{Effizienz} = \text{Leistung (Q)} / \text{Kosten}$$

Der allgemeine Begriff 'logistisches System' lässt sich spezifizieren. Dazu müssen die Komponenten logistische Eingangs-/Ausgangsobjekte, Prozesse, Ressourcen und Organisation eine entsprechende **Interpretation** erfahren. So entsteht z. B. das spezifische logistische System *Distributionslager* dadurch, dass die Systemkomponenten folgendermaßen interpretiert werden:

- *Eingangsobjekte*: angelieferte Ware
- *Ausgangsobjekte*: versandfähige Kundenauftragsware
- *Prozesse*: z. B. Wareneingangsprüfung, Einlagerung, Inventur, Kommissionierung, Verpackung, Versandbereitstellung, etc.
- *Ressourcen*: z. B. Gebäude, Regale, Fördertechnik, Lagermitarbeiter, etc.
- *Organisation*: z. B. Organigramm des Lagers mit Stellenbeschreibungen, standardisierte Ablaufbeschreibungen, etc.

Ebenso sind auch Spezifizierungen der Systemkomponenten unter anderem z. B. in Richtung eines Beschaffungssystems, Produktionssystems, etc. möglich.

1.1.3 Institutionelle und funktionale Gliederung der Logistiksysteme

Logistiksysteme lassen sich nach der *Aggregationsstufe* der Betrachtung durch eine **institutionelle Gliederung** darstellen (Krampe et al 2012, 25 ff.):

- **Mikrologistik** behandelt *einzelwirtschaftliche Logistiksysteme*, d. h. Systeme von privaten oder öffentlichen Einzelorganisationen. Im Folgenden wird die Betrachtung der Mikrologistik auf *Unternehmen* beschränkt. Andere mikrologistische Systeme, wie z. B. militärische Systeme, etc., werden nicht behandelt. Bei den Dienstleistungen interessieren in diesem Zusammenhang nur die Unternehmen, die Logistik als primäre Leistung anbieten, wie z. B. Spediteure, Carrier, Lagergesellschaften, etc. Nicht untersucht werden Unternehmen, die zwar logistische Leistungen anbieten, sie aber nicht als Unternehmenszweck haben, wie z. B. Banken, Versicherungen, etc.
- **Metalogistik** hat höher aggregierte Systeme zum Betrachtungsgegenstand, die entstehen, wenn mikrologistische Systeme miteinander kooperieren.

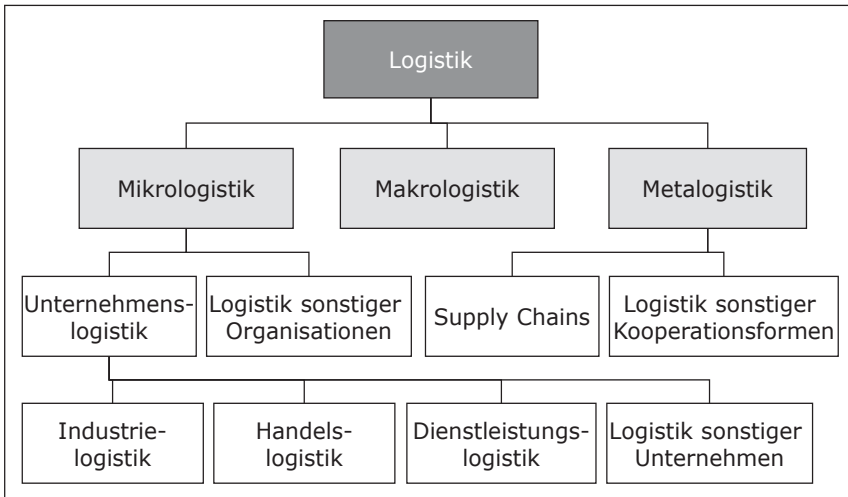


Abbildung 1.4: Institutionelle Gliederung der Logistiksysteme

Solche *Kooperationen* gewinnen in der Praxis immer mehr an Bedeutung und finden in Formen der Zusammenarbeit zwischen Konsumgüterindustrie und Handel (z. B. ECR, etc.), zwischen Industrie bzw. Handel und Logistikdienstleistern (z. B. Kontraktlogistik, etc.) oder zwischen Logistikdienstleistern (z. B. Güterverkehrszentren, etc.) ihren Niederschlag. Metalogistische Systeme werden im Kapitel Supply Chain Management eingehend behandelt.

- **Makrologistik** stellt die höchste Aggregationsstufe mit den gesamtwirtschaftlichen Logistiksystemen, wie z. B. das *Verkehrssystem* in einer Volkswirtschaft, etc., dar.

Um eine **funktionale Gliederung** der Logistik zu erzeugen, genügt es, dem Güterfluss, also dem Fluss der logistischen Objekte, eines Unternehmens zu folgen. Sie durchlaufen *gütertransformierende Kernbereiche*, nämlich Beschaffung, Produktion, Distribution und Entsorgung. (Heiserich et al 2011, 8 ff.)

Diese Kernbereiche bieten sich als funktionale Gliederung der Unternehmenslogistik an, da in jedem der Kernbereiche – und ausschließlich hier – logistische Abwicklungen von Interesse stattfinden. Beispiele für logistische Abwicklungen sind im Folgenden aufgeführt (Wegner/Wegner 2017, 7 ff.):

- **Beschaffungslogistik:** Nach dem Einkauf am Beschaffungsmarkt müssen die Materialien und Handelsgüter von den Lieferantenlagern in das eigene Beschaffungslager (Material) bzw. Distributionslager (Handelsware) transportiert und dort gelagert werden. Dies kann direkt oder mehrstufig abgewickelt werden.
- **Produktionslogistik:** Das Material wird aus dem Beschaffungslager durch Transport der ersten Produktionsstufe zugeführt, danach als Halbfabrikat in einem Produktionslager zwischengelagert oder direkt zu den weiteren Stufen der Produktion transportiert. Nach der letzten Produktionsstufe

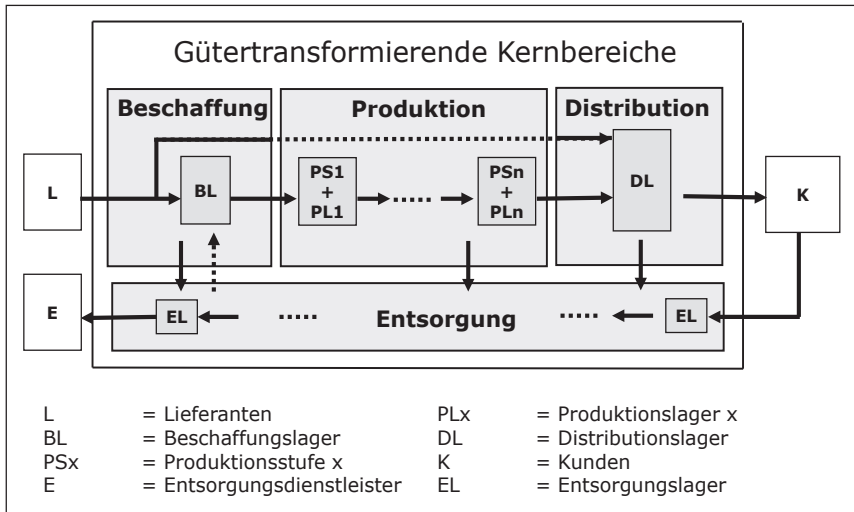


Abbildung 1.5: Materialfluss durch die gütertransformierenden Kernbereiche

werden die verkaufsfähigen Produkte (Fertigprodukte oder verkaufsfähige Halbfabrikate, wie Ersatzteile) in das Distributionslager gebracht.

- **Distributionslogistik:** Aus dem Distributionslager heraus wird der Absatzmarkt mit verkaufsfähigen Produkten ein- oder mehrstufig versorgt. Dies umfasst Lagerungen, Transporte und Umschlagfähigkeiten.
- **Entsorgungslogistik:** Beim Durchlaufen der ersten drei Kernbereiche entstehen Entsorgungsgüter, die weiterbehandelt werden müssen. Darüber hinaus müssen die in der Konsumtion verbrauchten Güter entsorgt werden. Auch in diesem Kernbereich fallen Transporte (z. B. Rückführung der Altgeräte), Lagerungen (z. B. das Deponieren) oder Umschlagprozesse (Sortierung von Müll an einer Sammelstelle und Weiterleitung) an.

In der Literatur und in Unternehmen wird die **Materialwirtschaft** häufig als die Unternehmensfunktion beschrieben, die für die Versorgung des Unternehmens mit Materialien verantwortlich ist. Im Folgenden wird auf diesen Begriff verzichtet, weil alle materialwirtschaftlichen Funktionen, wie z. B. die Disposition, der innerbetriebliche Transport oder die Lagerwirtschaft, von der Logistik abgedeckt sind.

1.2 Aufgabenspektrum und Ziele der Logistik

1.2.1 Logistische Aufgaben

Ohne die Logistikdurchführung bestehen **logistische Aufgaben** in der *Planung*, *Steuerung* und *Kontrolle* logistischer Systeme auf Basis der Transformationsanforderungen, die an das jeweilige System gestellt werden, d. h., dass

zuerst die geforderten *Transformationen* nach Art, Leistung, Qualität und zulässigen Kosten bestimmt sein müssen. Diese Parameter hängen kausal von den Eingangs- und Ausgangsobjekten ab, genauer gesagt vom 'Δ' zwischen den Eingangs- und Ausgangsobjekten. Damit lassen sich die logistischen Aufgaben konkretisieren (Wegner/Wegner 2017, 13 ff.):

- *Bestimmung der logistischen Ausgangsobjekte* nach Art, Menge, Zeitpunkt und Ort der Verfügbarkeit, Qualität und Preis
- *Definition der Leistungstiefe des Systems*, also die Festlegung, auf welcher Stufe der Wertschöpfung das System aufsetzen soll, d. h. welche Eingangsobjekte vorausgesetzt werden und welche Transformationen das System selbst vornehmen wird
- *Planung, Steuerung und Kontrolle des logistischen Systems*, so dass die festgelegten Ausgangsobjekte mit all ihren Merkmalen effizient erzeugt werden können

Beispiel 1.2

Ein Unternehmen stellt an nur einem Produktionsort Gartengeräte her und vertreibt sie deutschlandweit. Die Distribution erfolgt über eigene Ressourcen und soll auf Basis von Absatzprognosen für das nächste Jahr geplant werden. Ausgangsobjekte der Distribution sind die beim Kunden abgelieferten Geräte. Zur Bestimmung der Ausgangsobjekte muss also festgelegt werden, welche Ware wann, wo und in welcher Menge distribuiert werden soll. Dazu kann beispielsweise das Ausliefergebiet (Deutschland) in Zonen (z. B. Postleitzahlbezirke) aufgeteilt und pro Zone und Periode (z. B. Wochen) die Mengen und Güterarten angegeben werden, die abgeliefert werden sollen. Dabei müssen Qualitätsmerkmale (z. B. Lieferzeit, Lieferbereitschaft, etc.) und Kostenrestriktionen berücksichtigt werden. Die Leistungstiefe ist in diesem Fall bekannt, da die Fertigprodukte (Eingangsobjekte) am Produktionsort abgeholt werden müssen. Das System wird geplant, indem die Anzahl LKWs, die Größe der Lager, die Nachschub- und Bestandsstrategien etc. bestimmt werden, so dass eine effiziente Abwicklung sichergestellt ist. Damit können die Eingangsobjekte, die von der Produktion bereitgestellten Waren, nach Art, Zeit, Menge etc. festgelegt werden. Die Steuerung des Systems erfolgt entlang der Planung, erkennt Abweichungen und leitet gegebenenfalls Gegenmaßnahmen ein. Die Kontrolle misst die Differenzen zwischen den geplanten Ausgangsobjekteigenschaften und den tatsächlichen Eigenschaften.

Logistische Aufgaben lassen sich **funktional** nach Beschaffungs-, Produktions-, Distributions- und Entsorgungsaufgaben gliedern, also danach, in welchem Kernbereich sie anfallen. Darüber hinaus bietet sich eine Aufteilung nach **strategischen** und **operativen** Aufgaben an. (Zsifkovits 2013, 46 f.)

- *Strategische Aufgaben* der Logistik liefern in ihrem Ergebnis einen Beitrag zur langfristigen Sicherung von Erfolgspotentialen des Unternehmens. Dazu gehören die Planung und der Aufbau des logistischen Systems und die Unterstützung der Kernbereiche bei logistikrelevanten Entscheidungen. Strategische Aufgaben sind in ihrer Wirkung langfristig ausgerichtet.
- *Operative Aufgaben* liegen im kurzfristigen Bereich und betreffen die regelmäßig wiederkehrenden Prozesse.

Ein dritter Gliederungsaspekt ergibt sich aus der Tatsache, dass einige der angeführten Aufgabensfelder der Logistik **vollständig** zugeordnet werden, an

anderen ist die Logistik zumindest **unterstützend** beteiligt. Damit lassen sich die wesentlichen logistischen Aufgaben bzw. die zu ihrer Erfüllung erforderlichen Prozesse in einer Matrix strukturieren. (Oeldorf/Olfert 2015, 26)

Die dargestellte Aufgabenzuordnung zur Logistik ist sehr umfassend und tritt in dieser Totalität in der Praxis selten auf. In den meisten Unternehmen ist die Logistik nur mit einer Untermenge der angegebenen Aufgaben betraut. Die Größe des Aufgabenumfangs hängt unter anderem vom Entwicklungsstand der Unternehmenslogistik ab, d. h., inwiefern die auf die gütertransformierenden Kernbereiche verteilten, logistischen Aufgaben in einem einzigen Verantwortungsbereich zusammengefasst sind. In den Kapiteln 3 (Beschaffungslogistik), 4 (Produktionslogistik), 5 (Distributionslogistik) und 6 (Entsorgungslogistik) werden alle Prozesse der gütertransformierenden Bereiche beschrieben und jeweils gekennzeichnet, welche dieser Prozesse stark bzw. schwach von der Logistik beeinflusst werden.

Bereichs- übergrei- fende Log.Proz.		Allgemeine logistische Planungsprozesse		Systematisierung, Standardisierung von Sachgütern		Bestands- disposition		Innerbetriebliche Transport- prozesse		Lager- und Umschlag- prozesse	
Bereichsspezifische Logistikprozesse	Strategische Prozesse	Beschaffungslogistik		Produktionslogistik		Distributionslogistik		Entsorgungslogistik			
		Beschaffungs- marktforschung		Strategisches Produktionsprogramm		Strategische Planung Distributions- system		Strategische Planung Entsorgungssystem			
		Beschaffungs- politik		Produktentwicklung, Festlegen Fertigungstiefe		Einbindung externer Dienstleister		Einbindung externer Dienstleister			
			Betriebliche und innerbetriebliche Standortplanung								
Operative Prozesse	Bestellprozesse		Operative Produktionsplanung und -steuerung (PPS)		Plan.+Steuer. Bestand und Nachschub		Operative Planung und Steuerung der Entsorgungs- prozesse				
	Ablaufkontrolle und Wareneingangs- prozesse		Materialversorgung		Plan.+Steuer. Distr.Aufträge						
		Starke Beteiligung der Logistik						Schwache/mittlere Beteiligung der Logistik			

Abbildung 1.6: Logistische Prozesse

1.2.2 Logistische Ziele

Drei wesentliche **logistische Ziele** eines Unternehmens ergeben sich aus einer Markt-, einer Finanz- und einer Struktursicht, wie folgt (Muchna et al 2018, 43 ff.; Schulte 2017, 11 ff.):

- (1) Sicherstellung der logistischen **Qualität**: Marktsicht
- (2) Maximierung der logistischen **Effizienz** bei vorgegebener Qualität: Finanzsicht
- (3) Sicherstellung der **Anpassungsfähigkeit** der logistischen Prozesse und Systeme: Struktursicht

Ziel 1 deckt die *Marktsicht* ab. Unternehmensziele definieren unter anderem, mit welchem Leistungsumfang das Unternehmen am Markt **Kundennutzen** stiften will. In Industrieunternehmen geschieht dies durch die Festlegung eines marktgerechten Produktionsprogramms, Unternehmen des Handels stecken das Sortiment ab, mit dem sie den Markt bedienen wollen, und Logistikdienstleister formulieren ein den Wünschen der Kunden entsprechendes Leistungsprogramm. Die Ziele der Logistik müssen sich in die Unternehmensziele einpassen. In diesem Sinne müssen Logistikziele auch festlegen, in welcher Art und Weise die Logistik eines Unternehmens einen Kundennutzen erzeugen kann. In zunehmend gesättigten Märkten, in denen nahezu gleichwertige Waren angeboten werden, wird die reine Sicht auf den Produktnutzen durch eine Perspektive ersetzt, die andere Nutzenaspekte des Käufers mit einbezieht. Die Schnelligkeit und Qualität der Lieferung, die Berücksichtigung von Kundenwünschen bei der Anlieferung und letztendlich die Verlässlichkeit der logistischen Dienstleistung liefern dem Kunden Zusatznutzen und werden ihn in seinen Kaufentscheidungen beeinflussen. Der *physische Nutzen* des eigentlichen Produkts wird ergänzt durch den *örtlichen* und *zeitlichen Verfügbarkeitsnutzen*. Die **Wertschöpfung** des Produktes, verstanden als das Erzeugen von Kundennutzen dieses Gutes, beschränkt sich also nicht mehr nur auf dessen Herstellung, sondern schließt auch das passgenaue Zur-Verfügung-Stellen am Markt ein. Dieser Teil der Wertschöpfung ist eine Kernaufgabe der Logistik. Das bedeutet, dass die Logistik einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der Marktmacht des Unternehmens liefert und damit die langfristige Stellung im Wettbewerb zu sichert. Da in Käufermärkten die Wünsche der Kunden eine hohe Priorität haben, müssen diese Erwartungen von den Anbietern erfüllt werden, um am Markt bestehen zu können, woraus sich das erste, vorbezeichnete Ziel für die Logistik ergibt. Das bedeutet, dass zum einen die **Kundenerwartungen** ermittelt werden und zum anderen die Prozesse so gestaltet sein müssen, dass die Erwartungen von den Leistungen abgedeckt werden. Nicht die Größe der Leistung ist ausschlaggebend, sondern die Passgenauigkeit an die Erwartungshaltung des Marktes. Erwartungen an die logistische Leistung drücken sich aus als Erwartungen an die Lieferzeit, Lieferbereitschaft, Lieferzuverlässigkeit, Liefergüte und Lieferflexibilität, wobei das Ziel 1 das gleichzeitige Erreichen all dieser Unterziele beinhaltet. (Heiserich et al 2011, 19 ff.)

- **Lieferzeit** umfasst dabei die Zeitspanne von der Erteilung des Auftrags bis zum Zeitpunkt, an dem die Ware dem Kunden an dem Ort, den der Kunde bestimmt hat, zur Verfügung gestellt wird. Kurze Lieferzeiten können für einen Kunden wichtig sein, weil er dadurch kurzfristiger disponieren kann. Entsprechend verringern sich die Unsicherheit bei seiner Disposition und damit die benötigten Sicherheitsbestände.
- **Lieferbereitschaft** (Servicegrad) gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der die nachgefragte Ware im Lager frei verfügbar zur Auslieferung vorhanden ist. Gemessen wird die Lieferbereitschaft im Allgemeinen über das Verhältnis von nachgefragter Menge M_N und ausgelieferter (nachgefragte *und* verfügbare) Menge M_A :

$$\text{Lieferbereitschaft} = (M_A / M_N) \cdot 100 \%$$

Das Ergebnis der Messung hängt davon ab, welche Größen für die Menge zugrunde gelegt werden, z. B. Anzahl der Aufträge, Anzahl der Auftragspositionen, Anzahl der Stücke, etc.

- **Lieferzuverlässigkeit** definiert die Wahrscheinlichkeit, mit welcher der Kunde die bestellte Ware zum vereinbarten Zeitpunkt in der vereinbarten Menge erhält. Auch diese Wahrscheinlichkeit wird über das Verhältnis der Mengen M_{VZ} = 'Menge der vollständig und termingerecht gelieferten Ware' und M_B = 'Menge der bestellten Ware' angegeben.

$$\text{Lieferzuverlässigkeit} = (M_{VZ} \cdot 100) / M_B \%$$

Für die Mengendefinition der Lieferzuverlässigkeit gilt das oben Gesagte. Beeinflusst wird die Lieferzuverlässigkeit zum einen von der Lieferbereitschaft, zum anderen von der Zuverlässigkeit des Auslieferungsprozesses, wie z. B. Auftragsverarbeitung, Kommissionierung, Versandbereitstellung, Transport, etc. Auch die Lieferzuverlässigkeit beeinflusst die Höhe des Sicherheitsbestandes beim Kunden, da eine niedrige Zuverlässigkeit eine erhöhte Vorsorge erfordert.

- **Liefergüte** betrifft den Zustand, in dem die Ware beim Kunden ankommt. Defekte Ware wirkt sich mindestens so negativ aus wie nicht gelieferte Ware. Sie ist nicht verwendbar und gleicht damit einer nicht gelieferten Position, zusätzlich können Kosten für Prüf-, Entsorgungs- oder Rücktransportprozesse entstehen. Eine formale Definition kann wie bei der Lieferbereitschaft und der Lieferzuverlässigkeit erfolgen.
- **Lieferflexibilität** ist ein Maß für die Fähigkeit des Lieferanten, Sonderwünsche des Kunden berücksichtigen zu können. Das betrifft in der Regel Abweichungen von vereinbarten Auftrags- oder Lieferbedingungen.

Das logistische Ziel 1 umfasst das gleichzeitige Erreichen all dieser Unterziele. Es hat im Allgemeinen die höchste Priorität und definiert den Rahmen für die anderen Ziele.

Ziel 2 deckt die *Finanzsicht* ab. Die Logistik hat, je nach Branche, einen mehr oder minder großen Einfluss auf die **finanzielle Struktur** des Unternehmens. Durch die Verbesserung der logistischen Prozesse können kürzere Durchlaufzeiten, eine Absenkung der Bestände, eine bessere Auslastung der Ressourcen und eine Reduzierung der Fehler erreicht werden. Das hat direkte Auswirkungen auf den finanziellen Bereich:

- *Verringerung des materialverursachten Kapitaleinsatzes und dadurch Erhöhung der Liquidität und Senkung der Kapitalkosten*
- *Senkung der Kosten des Ressourceneinsatz (z. B. Lagerflächen, Ladehilfsmittel, Personal, Energie, etc.)*
- *Senkung der Fehlerkosten*

Unter Zugrundelegung des ersten Ziels, eine 'kundengerechte Leistung' konstant zu erbringen, kann das zweite Ziel auch als 'Minimierung der Logistikkosten' formuliert werden.

Ziel 3 bezieht sich auf die *Struktur des logistischen Systems* und leitet sich aus der Marktsituation ab, die von Dynamik und Wandel geprägt ist. Ziel 1 und 2

erfordern logistische Prozesse und Systeme, die in eine gegebene Umwelt so eingepasst werden, dass ein Maximum an Qualität und Effizienz erzielt werden kann. Ändert sich die Umwelt, müssen die Prozesse und Systeme ebenso geändert werden, um auch weiterhin das geforderte Maß an Qualität und Effizienz bieten zu können. Daher muss, um die ersten beiden Ziele dauerhaft abzusichern, ein drittes Ziel die **Flexibilität** der Prozesse betreffen.

Unter Beachtung anderer Gesichtspunkte, etwa der ökologischen und sozialen Implikationen der Logistik, können weitere Ziele für die Logistik eines Unternehmens formuliert werden. So werden zunehmend die Umweltverträglichkeit und die Nachhaltigkeit der logistischen Prozesse in die Zielsetzungen einbezogen, wie etwa das Streben nach weniger Abfall, mehr Wiederverwendung und umweltschonenden Transporten. Angemerkt sei, dass die angeführten Ziele genau genommen **Meta-Ziele** sind. Erst wenn sie mit konkreten Zahlen und Terminen belegt sind, werden sie in der Praxis verwendbar.

1.3 Konzeptionelle Ansätze der Logistik

1.3.1 Systemtheoretischer Ansatz zur Darstellung der Logistik

Bisher wurde ein eher *intuitiver Zugang* zu dem Begriff des logistischen Systems und benachbarten Begriffen angeboten. In der Logistik bietet ein **systemtheoretischer Ansatz** oder ein Systemdenken die Möglichkeit, ganzheitliche Betrachtungen für komplexe, vernetzte Zusammenhänge fruchtbar zu machen. Es herrscht weitgehende Einigkeit darüber, dass dieser Ansatz für die Logistik nicht nur *deskriptiv* sondern auch *explikativ* einsetzbar ist und sich darüber hinaus für eine grundlegende Betrachtungsweise der Logistikkonzeption eignet.

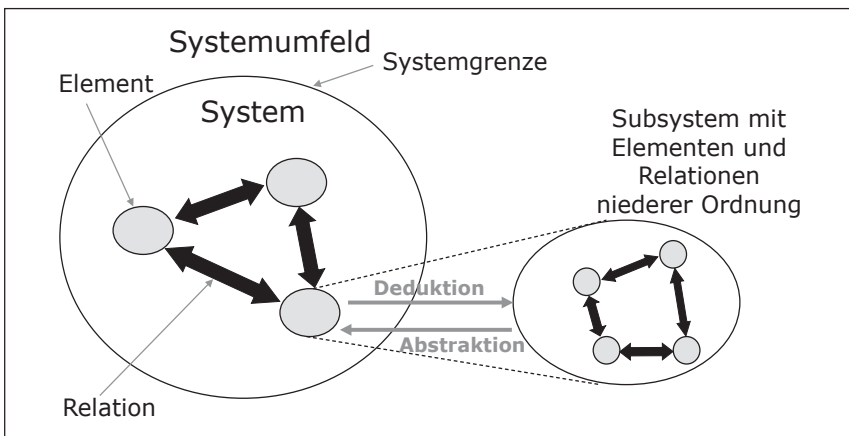


Abbildung 1.7: System, Element, Relation, Subsystem

Über **Systeme** lassen sich folgende *grundsätzliche Aussagen* machen. (Göpfert 2013, 6 ff.; Muchna et al 2018, 23 ff.; Schulte 2017, 6 ff.)

Unter einem **System** wird eine *Menge von Elementen* und den zwischen ihnen definierten *Relationen* verstanden. Elemente können ihrerseits Systeme sein, die relativ zum ursprünglichen System als **Subsysteme** bezeichnet werden. Die Untergliederung in Subsysteme kann über mehrere Stufen erfolgen. Die Methode, ein Element eines Systems erneut als System zu betrachten, nennt man *Deduktion*. In umgekehrter Richtung heißt die Methode *Abstraktion*. Das System wird durch eine *Systemgrenze* vom *Systemumfeld* abgetrennt. (Krampe et al 2012, 37 ff.)

Ein System, bei dem kein Element in einer Relation zu einem Element aus dem Systemumfeld steht, bezeichnet man als *geschlossenes System*. Nicht geschlossene Systeme heißen *offene Systeme*. In einem System können verschiedene Arten von Subsystemen eingeführt werden. Als **Beispiel** sei ein *System* gegeben, dessen Elemente *Subsysteme* und miteinander über die Relation 1 verbunden sind. Die Elemente innerhalb der Subsysteme stehen zueinander in der Relation 2. Führt man eine weitere Relation 3 ein, dann können damit die Elemente der Subsysteme zu einer anderen Art von System zusammengefasst werden, das dann relativ zu den Subsystemen **Teilsystem** genannt wird. (Göpfert 2013, 20 ff.)

Ein **offenes System** kann über einen *Input*, einen *Output* und über die *Funktion* des Systems beschrieben werden. Zur Untersuchung realer Systeme werden strukturerhaltende Abbildungen der Wirklichkeit (homomorphe Modelle) gebildet, die ihrerseits wieder Systeme darstellen können. Die **Struktur eines Modells** wird einerseits geprägt durch den *Ausschnitt der Wirklichkeit*, der mit dem Modell beschrieben und untersucht werden soll, und andererseits durch die *Zielsetzung der Untersuchung*. Bei einer Modellbildung werden nur die Elemente, Relationen und Subsysteme abgebildet, die zur Problemlösung beitragen. Damit

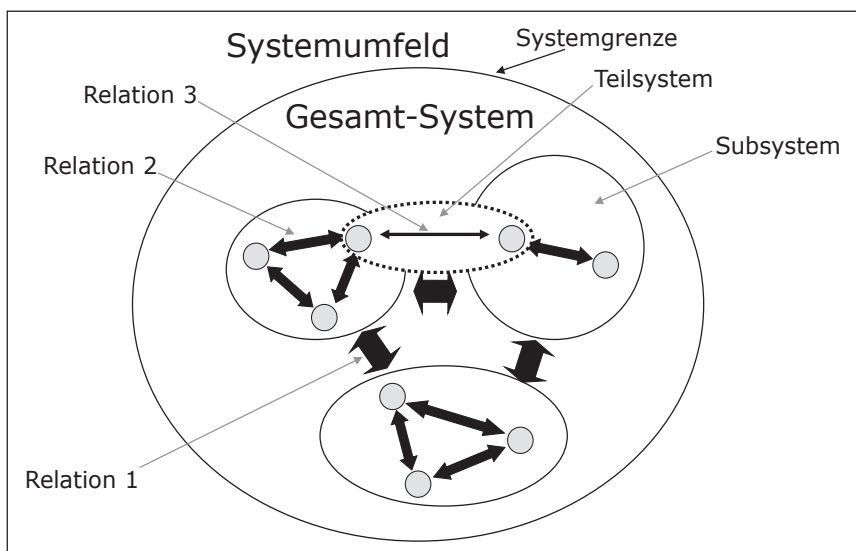


Abbildung 1.8: Sub- und Teilsysteme