



Der vorliegende Text ist unter:

„Creative Commons Namensnennung-Share Alike 4.0 International Public License“ veröffentlicht.

Einführung in die Betriebswirtschaftslehre

Skript



Lektion IX

Logistik

Kontakt:

Vorschläge zur Weiterentwicklung, Ergänzung oder Fehlerhinweise bitte per E-Mail an: oer-feedback@hs-bochum.de

Das Skript ist Teil der vom Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten *OERContent-Initiative*.

Mehr Lehr- und Lernmaterialien des Teilprojektes „ebwl-oer.nrw“ finden Sie hier:

<http://www.institut-digitales-management.de/oercontent>

Autor*Innen / Mitarbeit

- Prof. Dr. Tobias Rieke

Veröffentlicht: 2023/04

Geschätzte
Lesezeit:
26 Minuten

Inhaltsverzeichnis

IX	Logistik.....	7
	IX-1. Begriffe und Grundlagen.....	7
	IX-1.1. Definition.....	7
	IX-1.2. Logistik-Arten.....	7
	IX-1.3. Sourcing Strategien.....	9
	IX-1.4. Beschaffungsarten.....	11
	IX-2. Transport, Umschlag, Lager.....	13
	IX-2.1. Lagerfunktionen.....	13
	IX-2.2. Lagerarten.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
	IX-2.3. Lageraufbewahrung.....	17
	IX-2.4. Lagerprinzipien	18
	IX-2.5. Kennzahlen zur Steuerung	19
	IX-3. Supply Chain Management.....	21
	IX-3.1. Supply Chain Management.....	21
	IX-3.2. Wertschöpfungsnetzwerke.....	22
	IX-3.3. Bullwhip-Effekt	24
	IX-3.4. SCM Optimierung	26

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bezugsrahmen	6
Abbildung 2: Logistikarten	8
Abbildung 3: Sourcing-Strategien	10
Abbildung 4: Lager mit Palettenregalen	13
Abbildung 5: Lageraufbewahrungsarten	16
Abbildung 6: Lagerprinzipien	18
Abbildung 7: Warenfluss	21
Abbildung 8: Supply-Chain-Management	22
Abbildung 9: Wertschöpfungsnetzwerke	22
Abbildung 10: Information muss der Ware vorausgehen	23
Abbildung 11: Faktoren zur Optimierung der Lieferkette	24
Abbildung 12: Beispiel Bullwhip-Effekt	25

Glossar

Bullwhip-Effekt (Peitscheneffekt)	Phänomen, das sich Nachfrageschwankungen die Lieferkette aufwärts verstärken.
Insourcing	Die Entscheidung, Produkte oder Teilprodukte intern selbst herzustellen.
Just In Time (JIT)	Fertigungssynchrone Beschaffung sowie Produktion ohne Zwischenlagerung.
Lagernutzungsgrad	Messeinheit die angibt, wie stark ein Lager ausgelastet ist.
Outsourcing	Die Entscheidung, Produkte oder Teilprodukte extern einzukaufen.
Supply Chain	Netzwerk von Akteuren, Verkehrsträgern und Transportmitteln, welches die Bereitstellung und den Transport von Gütern organisiert.
Warenstrom	Der Weg von Waren vom Produzenten bzw. von der Produzentin zum Endverbraucher.
Warenwirtschaftssystem	Computergestütztes Verfahren, welches Warenströme nach Menge und Wert erfassen und zielorientiert verarbeiten kann.
Wertschöpfungskette	Zusammenhängende Prozesse die einen Wert erschaffen.
Zwischenerzeugnis	Unfertiges Produkt

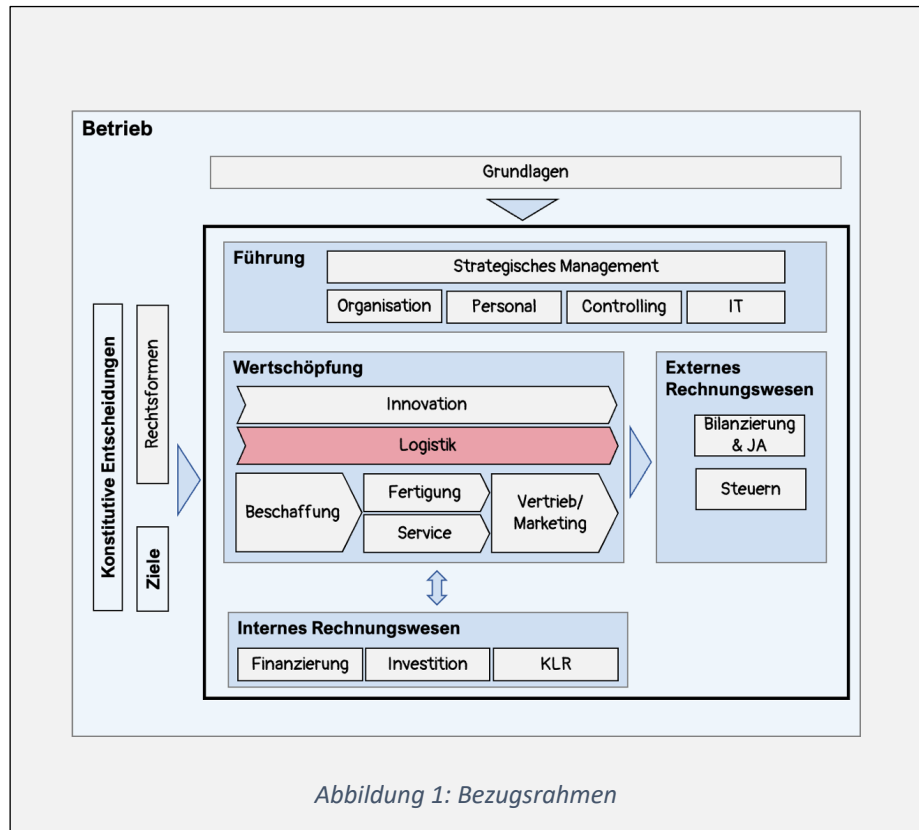
Nach dieser Lerneinheit kannst du...

- die Logistikkarten überblicken.
- die Zusammenhänge mit der Materialwirtschaft darstellen.
- die Sourcing-Strategien klassifizieren.
- die Beschaffungsarten erläutern.
- die Aufgaben des Lagers darstellen.
- die unterschiedlichen Lagerarten, -typen und -prinzipien differenzieren und erläutern.
- das Konzept der Wertschöpfungsnetzwerke darstellen.
- Herausforderungen der Wertschöpfungsnetzwerke benennen.
- den Bullwhip-Effekt als konkreten Effekt erläutern. 10. Ansätze zur Optimierung nennen.

Hinweis für Studierende

Das vorliegende Skript dient als begleitende und zusammenfassende Lektüre ergänzend zu den Videolerneinheiten. Es steht unter der Creative Commons Lizenz. Aus urheberrechtlichen Gründen musste darauf verzichtet werden aus etablierten Lehrbüchern zu zitieren. Entsprechend fehlen Quellenangaben. Der Text erfüllt formal somit **nicht** die Standards guter wissenschaftlicher Praxis und hat **keinen Vorbildcharakter** für alle Arten wissenschaftlicher Arbeiten (also auch nicht für Haus- und Abschlussarbeiten).

Bezugsrahmen



Die Funktion der Logistik findet sich als übergreifende Querschnittsfunktion im Bereich der Wertschöpfung. Es gibt eine Reihe von Abhängigkeiten mit der Beschaffung, der Fertigung/dem Service und dem Vertrieb, die eine enge Verzahnung der Aktivitäten erforderlich macht.

IX Logistik

IX-1. Begriffe und Grundlagen

IX-1.1. Definition

Logistik umfasst eine ganze **Reihe von Aufgaben** und spannt ihren Bedeutungsbereich sehr breit auf. In der Literatur wird Logistik mit dem **Ziel** beschrieben, dass das richtige Material bzw. Produkt, in der richtigen Qualität zur rechten Zeit und zum richtigen Preis bereitgestellt wird. Man nennt dieses daher auch die 4Rs der Logistik. Bei genauerem Hinschauen, finden sich allerdings noch weitere „R’s wie die richtige Menge, die richtigen Kosten und den richtigen Kunden.

Logistik = das richtige Produkt in der richtigen Qualität zur rechten Zeit am richtigen Ort zum richtigen Preis

Die umfassende Auflistung der „R’s“ der Logistik lautet also:

Bereitstellung...

1. des richtigen Materials bzw. Produkts
2. in der richtigen Qualität
3. zur richtigen Zeit und
4. am richtigen Ort,
5. in der richtigen Menge
6. zu den richtigen Kosten und
7. für den richtigen Kund*Innen.

Diese sieben „R’s“ gehen auf den Wirtschaftswissenschaftler Plowman zurück, der diese in den 1950er Jahren definierte. Die Logistik erstreckt sich auf Planungs-, Steuerungs-, Durchführungs- und Kontrollaufgaben rund um die Ver- und Entsorgung des Betriebs mit Materialien, Gütern, Waren auf der Inputseite als auch der Bereitstellung und Verteilung der Produkte auf der Outputseite. Entsprechend lassen sich in der Logistik im Kern vier verschiedene **Logistikarten** unterscheiden, die sich an der Wertschöpfungskette orientieren.

IX-1.2. Logistik-Arten

Die **Beschaffungslogistik** ist für die Bereitstellung von Materialien für die Produktion zuständig. Dafür wird auch der Begriff Materialwirtschaft verwendet. Dabei umfasst die Produktion sowohl die klassische Fertigung, in der physische Materialien zu Erzeugnissen transformiert werden, als auch die Verarbeitung von Informationen zur Erstellung von z. B. digitalen Inhalten, Plänen oder Konzepten. Ein besonderer Bereich der Beschaffungslogistik ist die **Ersatzteillogistik**, die in diesem Fall nicht Werkstoffe für die Produktion, sondern Ersatzteile für Maschinen und Anlagen, die Betriebsmittel, zur Verfügung stellt.

Beschaffungslogistik >
Materialbereitstellung

Die Beschaffungslogistik fokussiert damit also den Weg vom Lieferanten zur Bereitstellung für die eigene Produktion. Allerdings ist die Produktion ist nicht

Produktionslogistik >
innerbetriebliche Lo-
gistik

Distributionslogistik >
Auslieferung

Entsorgungslogistik >
Rücksendungen

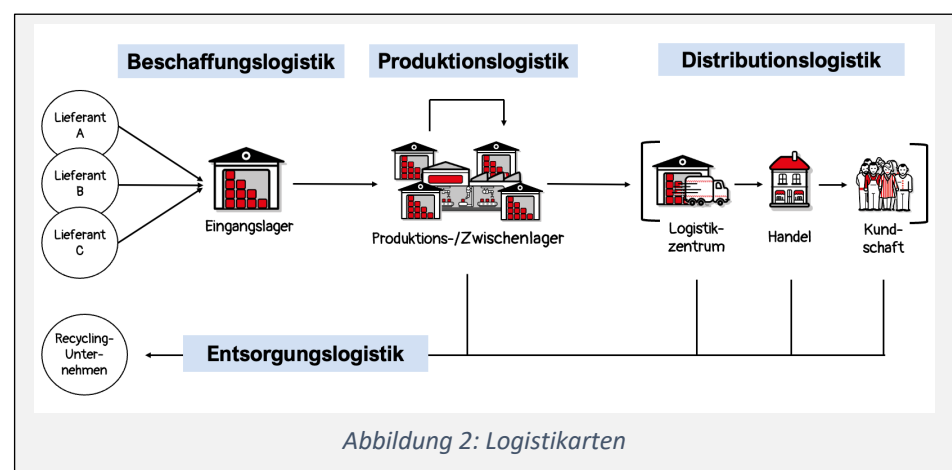
immer einstufig, sondern umfasst oftmals mehrere Bearbeitungsschritte. Daher ist es erforderlich, dass Zwischenerzeugnisse zwischengelagert und für den nächsten Produktionsschritt wieder bereitgestellt werden müssen.

Das Planen, Steuern, Kontrollieren und Erbringen dieses innerbetrieblichen Transports von der Produktion ins Zwischenlager und von diesem wieder zum nächsten Produktionsschritt wird als **Produktionslogistik** bezeichnet.

Die fertigen Erzeugnisse müssen nun auch den Weg zur Kundschaft finden. Dieses kann direkt, aber auch über Absatzmittler*Innen wie Handelsunternehmen erfolgen. Die Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle dieser Bereiche bezeichnet man als **Distributionslogistik**. Man könnte meinen, dass nun alle Logistikarten abgedeckt sind, da hier der Weg von Lieferant*Innen bis zu Kund*Innen abgebildet ist.

Aber es geht weiter: Irgendwann ist das Produkt defekt, abgenutzt, beschädigt oder wird nicht mehr benötigt. Hier setzt die **Entsorgungslogistik** an, die das Planen, Steuern, Durchführen und Kontrollieren sämtlicher Vorgänge bezeichnet, die darauf ausgerichtet sind, nicht zum eigentlichen Zweck nutzbare Produkte, sowie alle entstandenen Nebenprodukte der Produktion, wie Produktionsrückstände, Verpackungen, Retouren oder Behälter zu entsorgen. Das findet sowohl bei Hersteller*innen statt als auch beim Endkund*innen, in der Regel, wenn das Produkt nicht mehr verwendbar ist. Während die Kundschaft die Entsorgung üblicherweise selbst organisiert, z. B. unter Nutzung der gelben Verpackungsmüll-Tonne, gibt es Ausnahmen, wo Hersteller*innen und der Handel tätig werden müssen, z. B. bei Pfandbehältern, Retouren oder bei bestimmten Gütern, wo Handel und Hersteller*innen verpflichtet sind, diese wieder zurückzunehmen.

Die Entsorgungslogistik weist in der Hinsicht die Besonderheit auf, dass die Flussrichtung nicht zur Kundschaft ausgerichtet ist, sondern zurück zu den Lieferant*innen oder speziellen Entsorgungs- und Recyclingunternehmen. Ziel ist hier weniger die Verfolgung der 7, R's, sondern vielmehr die kostengünstige Umsetzung sowie die Realisierung eines hohen Recyclinggrades.



Was umgangssprachlich häufig als Logistik bezeichnet wird, lässt sich am besten mit dem Begriff der **Transportlogistik** beschreiben, als den inner- oder außerbetrieblichen Transport von Gütern. Darunter fallen ebenso das Planen, Steuern, Durchführung und Kontrollieren der Transporttätigkeiten. Klassische Unternehmen sind Speditionsunternehmen oder Versanddienstleister. Die

Transportlogistik ist jedoch keine konkrete Logistikart, sondern ein Sammelbegriff über sämtliche Logistikarten, die sich mit dem Transport der Güter beschäftigt. Daher ist dieser Begriff auch nicht in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** enthalten.

IX-1.3. Sourcing Strategien

Da der Logistikprozess durch die Beschaffung angestoßen wird, gilt es zunächst sich mit den zur Verfügung stehenden **Sourcing-Strategien** zu beschäftigen.

Zu Beginn steht die Entscheidung an, ob ein Unternehmen Produkte bzw. Teile eines Produktes selbst herstellt, oder diese bei einem Lieferanten bzw. einer Lieferantin einkauft. Also „selber machen oder kaufen“ - englisch **Make-or-Buy**, - das ist ebenfalls eine zentrale Frage der Materialwirtschaft. In der Logistik bezeichnet man dieses auch als Insourcing und Outsourcing. Um zu ermitteln, ob es für ein bestimmtes Produkt oder Teilprodukt sinnvoll erscheint, dieses extern einzukaufen oder intern selbst herzustellen, gibt es eine Reihe von Kriterien, die bei der Planung berücksichtigt werden sollten:

Dies sind sowohl strategische Kriterien wie

- das erforderliche *Know-how der Mitarbeiter*innen*
- die *Abhängigkeit bzw. die Unabhängigkeit des Unternehmens und*
- *oder sozialpolitischen Überlegungen.*

Zu den operativen und damit vor allem wirtschaftlichen Kriterien gehören

- die jeweils *verursachten Kosten*
- die verfügbare *Produktionskapazität*
- die *Personalkapazität*
- die *Flexibilität der Lieferant*innen*
- die *Zuverlässigkeit der Lieferant*innen und*
- die *Qualität der Produkte.*

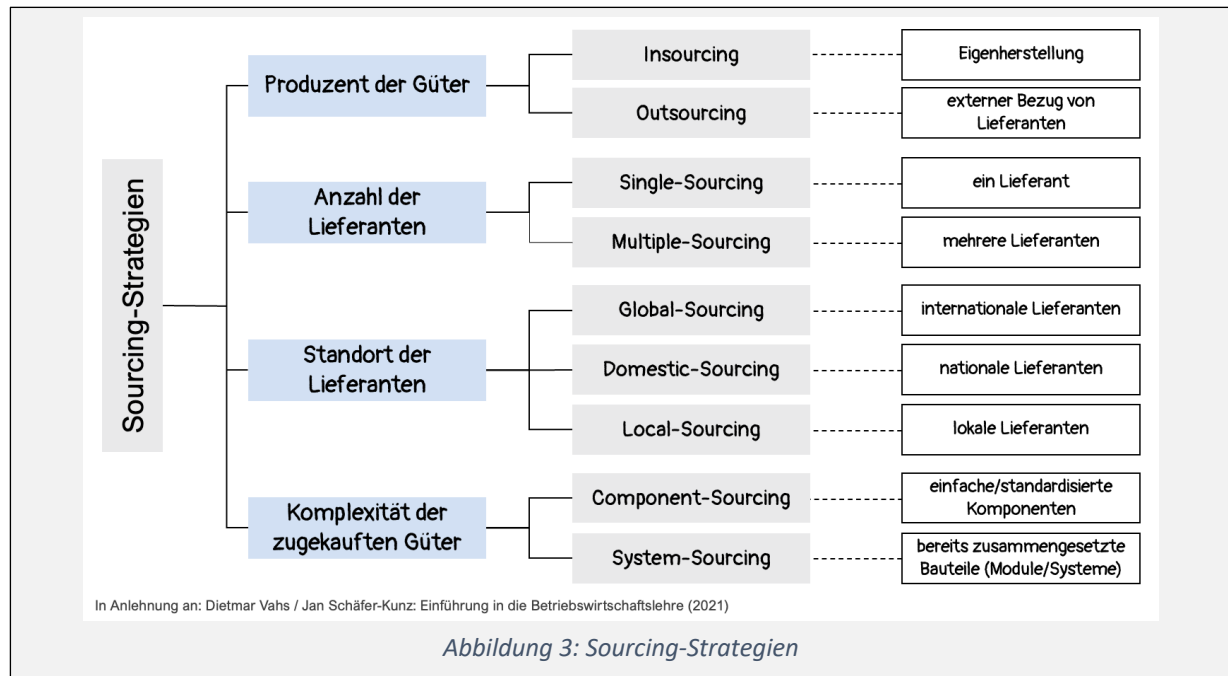
Entscheidet sich ein Unternehmen dazu, Güter zuzukaufen, gibt es verschiedene Strategien, die angewendet werden können. Zunächst kann ein Unternehmen entscheiden, ob es seine Güter direkt bei einer*m Produzent*in bezieht oder auf indirekte Beschaffungswege zurückgreift. Entscheidend ist hier der **Ort der Wertschöpfung**.

Für eine indirekte Beschaffung spricht unter anderem, dass das Sortiment des Handels oft breiter ausfällt und damit mehr Auswahlmöglichkeiten vorhanden sind. Das Handelsunternehmen übt hier eine Bündelfunktion auch aus Sicht der Lieferant*innen aus, indem er*sie die Bedarfe einzelner bündelt. Der Aufwand zur Abwicklung von kleinen Bestellungen stellt für die Hersteller*innen selbst oftmals eine große Herausforderung dar. Daher müssen bei der direkten Beschaffung oft größere Mengen abgenommen werden. Auch liegen die Standorte der Handelsunternehmen oft günstiger als die der Produzent*innen, wodurch kürzere Lieferzeiten generiert werden können. Ein Bezug über die Produzent*innen kann aber auch Vorteile mit sich bringen. Bei großen Einkaufsmengen können die Produzent*innen oft Mengenrabatte anbieten. Zudem haben Handelsunternehmen oft gar nicht die Möglichkeit, so große Mengen zu lagern. Ein weiterer Vorteil bei der Beschaffung direkt über die Produzent*innen

Bündelfunktion des Handels

ist, dass diese auf Wunsch ebenfalls dazu in der Lage ist, Sonderanfertigungen zu produzieren.

Ein weiteres Kriterium bezieht sich auf die **Anzahl der Lieferant*innen**. Entscheidet sich das Unternehmen dazu, seine Güter lediglich bei einer*m Lieferant*in



Single Sourcing erlaubt Mengenrabatte schafft jedoch Abhängigkeit

zu beziehen, wird von **Single-Sourcing** gesprochen. Manchmal ist dies erforderlich, wie z. B. bei einem Angebotsmonopol oder -oligopol. Zudem wird es angewendet, wenn ein Unternehmen besonders viel Wert auf eine dauerhafte Partnerschaft legt. Auch spielen Mengenrabatte eine Rolle, da bei der Konzentration auf eine*n Lieferant*in größere Mengen abgenommen werden können. Ein Nachteil ist die hohe Abhängigkeit.

Eine weitere Möglichkeit ist das sogenannte **Multiple-Sourcing**. Das Unternehmen bezieht seine Güter hierbei von mehreren Quellen, oftmals aus strategischen Gründen. Denn bei einem Lieferausfall eines*r Lieferant*in kann auch auf Liefermengen zurückgegriffen werden, die bei anderen Lieferant*innen liegen. Das Unternehmen verringert so seine Abhängigkeit von eines*r Lieferant*in. Das Unternehmen kann nun das Risiko streuen und Preisvorteile ideal nutzen.

Der Zugang zu günstigen Beschaffungsquellen im Ausland resultiert in höheren Transportkosten und -risiken

Bei der Auswahl der Lieferant*innen sind auch die **Standorte der Lieferant*innen** relevant. Hier kann zwischen Domestic Sourcing und Global Sourcing unterschieden werden. Wenn Güter von internationalen Zulieferer*innen bezogen werden, spricht man vom **Global Sourcing**. Dies ist in der Praxis immer öfter anzutreffen. Voraussetzung hierfür sind Verständnis für andere Kulturen, und auch Sprachbarrieren müssen überwunden werden. Wichtige Einflussfaktoren sind Rechtssicherheit, die politische Stabilität des Landes, aber auch Zölle und Ein- und Ausfuhrbestimmungen. Oft lassen sich durch die Beschaffung auf dem Weltmarkt Kosten sparen. Allerdings entstehen auch höhere Transportkosten und -risiken durch die weite Entfernung und auch die Sicherstellung der Qualität der Güter kann durchaus aufwändiger sein. Entscheidet sich ein Unternehmen hingegen für den Bezug bei nationalen Zulieferer*innen spricht man von **Domestic Sourcing**.

Werden Lieferant*innen der näheren Umgebung ausgewählt, wird diese Strategie auch als **Local Sourcing** bezeichnet.

Zu guter Letzt unterscheidet man die **Komplexität der zugekauften Güter**. Hier ist das System- vom Component Sourcing zu unterscheiden. Unter dem **Component Sourcing** versteht man die Beschaffung von einfachen, standardisierten Komponenten wie z. B. Schrauben. Die Beschaffung von komplexen Gütern wird als **System Sourcing** oder auch Modular Sourcing genannt. Damit ist das Beschaffen von bereits zusammengesetzten Bauteilen zu verstehen, wie z. B. das Beschaffen von ganzen Sitzen in der Automobilindustrie.

IX-1.4. Beschaffungsarten

Die **fertigungssynchrone Beschaffung** wird auch **Just-in-time-Beschaffung** (JIT) genannt. Hierbei wird die zeitliche und mengenmäßige Beschaffung von Roh-/Hilfs-/Betriebs-Stoffen an den ermittelten Bedarf angepasst. Lagerbestände gilt es zu minimieren, daher soll immer genau so viel beschafft werden, dass die Materialien bei Lieferung direkt und im vollen Umfang in die Produktion eingehen können. Diese Beschaffungsart erfordert eine außerordentliche Planungsgenauigkeit sowie einen gut prognostizierbaren Bedarf, da es bereits bei geringen Abweichungen zu erheblichen Problemen kommen kann. Beispielsweise würde eine verspätete Lieferung einen Produktionsstillstands oder gar eine verspätete Auslieferung an den Kund*Innen – mit möglichen Konventionalstrafen – bedeuten. Aus diesem Grund sollte man bei der fertigungssynchronen Beschaffung auf einen sehr zuverlässigen Lieferant*Innen – sowohl im Hinblick auf zeitliche Vereinbarungen als auch bei der Qualität der Güter – setzen. Zudem sollten es Güter sein, bei denen eine Beschaffung auf Vorrat unattraktiv ist, z. B. aufgrund der geringen Haltbarkeitszeit oder des nur geringen Materialwertes und des geringen Volumens, sodass die Kosten einer Lagerung im Vergleich sehr hoch wären.

Lieferant*Inn liefern
direkt ans Band

Das Gegenteil der fertigungssynchronen Beschaffung - ist die **Vorratsbeschaffung**. Sie wird besonders bei einem unregelmäßigen Bedarfsverlauf angewendet, wenn also keine genauen Vorhersagen über den Bedarf möglich sind, und die Schwankungen durch ein Lager gepuffert werden muss. Unternehmen haben durch ein Lager dann die Möglichkeit, den Bestellzeitpunkt so zu wählen, dass die zu beschaffenden Materialien besonders preiswert bezogen werden können. Zudem können größere Mengen geordert werden, wodurch das Unternehmen von Mengenrabatten Gebrauch machen kann. Auch hier gilt das richtige Verhältnis der Anzahl der Beschaffungsvorgänge, gegenüber dem auf Lager zu legenden Bestand, im Blick zu halten.

Lieferanten liefern
ans Lager

Daneben gibt es noch das Prinzip der **fallweisen Beschaffung** - oder auch **Einzelbeschaffung** genannt. Dieses setzt meistens voraus, dass das Material jederzeit beschafft werden kann. Sie findet besonders dann Anwendung, wenn Bedarfe nicht für einen längeren Zeitraum geplant oder vorhergesagt werden können. Dabei wird der Beschaffungsvorgang ausgelöst, wenn ein entsprechender Materialbedarf festgestellt wird. Auch bei der Beschaffung von Spezialteilen kann sinnvollerweise auf eine fallweise Beschaffung zurückgegriffen, da diese Spezialteile nicht regelmäßig bzw. wohlmöglich nur einmalig, für einen bestimmten Auftrag benötigt werden.

Die fallweise Beschaffung steht in Konkurrenz zur Vorratsbeschaffung. Sie ist immer dann vorzuziehen, wenn die Vorratsbeschaffung nicht wirtschaftlich genug ist, z. B. durch eine hohe Kapitalbindung oder hohe Lagerkosten, und gleichzeitig eine fertigungssynchrone Beschaffung durch z. B. ungleichmäßige Verbräuche nicht möglich ist.

IX-2. Transport, Umschlag, Lager

Auch Unternehmen planen Reserven ein und legen Vorräte in Lagern an. Die Lagerung selbst wird auch als Lagerhaltung bezeichnet. Die Bestimmung der erforderlichen Lagermenge ist das Ergebnis der sogenannten Vorratsplanung. Lagerhaltung ist Bestandteil der Logistik, auch wenn hier gerade nicht etwas transportiert wird. Um den Güterfluss sicherzustellen, braucht es nicht nur bewegende Funktionen, wie den Transport, sondern auch feste Pufferzonen. Die Lagerhaltung dient ganz dazu, Prozesse miteinander zu synchronisieren, die sich grundsätzlich oder phasenweise zeitlich nicht aufeinander abstimmen lassen.

Lagerhaltung puffern
Unregelmäßigkeiten
im Güterfluss

Ohne Lager müsste alles perfekt funktionieren, sodass sämtliche Waren genau dann ankommen, wenn Sie benötigt werden und quasi direkt in die Hand der Monteur*innen oder Kund*innen gegeben werden. Ein kleiner Stau, sodass die Anlieferung nicht zum exakt geplanten Zeitpunkt ankommt oder eine leicht erhöhte Nachfrage, würde zum Abbruch des Warenstroms und zu einer Fehlmenge führen. Aber auch andersherum, wenn die Lieferung überraschend schnell erfolgt oder die Nachfrage leicht geringer ist – wohin mit den Gütern und Produkten? Dies trifft sowohl den Güterfluss zwischen einzelnen Hersteller*innen und Kund*innen aber auch innerbetriebliche Abläufe. Produktionsprozesse lassen sich u. a. durch unterschiedlichen Produktionszeiten in den Fertigungsstufen, knappe Maschinenkapazitäten bzw. dem Ziel diese möglichst gut auszulasten und ein breites Produktportfolio nicht ideal aufeinander abstimmen bzw. synchronisieren. Daher sind Zwischenlager erforderlich, um einen stabilen und flüssigen Ablauf zu gewährleisten sowie eine Flexibilität in der Fertigungsplanung zu ermöglichen und damit in Summe kosteneffizienter zu arbeiten.



Abbildung 4: Lager mit Palettenregalen

IX-2.1. Lagerfunktionen

Eine ordnungsgemäße Logistik kann also nur gewährleistet werden, wenn Lager einbezogen werden. Dieser Bereich, der auch als Lagerlogistik bezeichnet wird,

verfolgt verschiedene Funktionen, die wir uns im Folgenden genauer anschauen:

- Die erste Funktion ist die **Sicherung- und Versorgungsfunktion**. Wenn es bei der Lieferung von Materialien aufgrund von besonderen Umständen, zum Beispiel Streiks, Unfällen oder Staus zu Verspätungen kommt, können Lager aufgebaut werden, um zu verhindern, dass die Fertigung aufgrund von fehlendem Material unterbrochen werden muss. Das Lager puffert hier Schwankungen in der Lieferkette ab, sowohl für Materialien als auch für Fertigprodukte, die zum Verkauf bereit liegen.
- Eine weitere Funktion ist die Überbrückungsfunktion, oder auch **zeit- und mengenmäßige Ausgleichsfunktion**. Ein Lager wird aufgebaut, um die Zeit zwischen Beschaffung und Fertigung oder zwischen zwei Fertigungsschritten auszugleichen. Im September wird diese Funktion in den Supermärkten besonders deutlich. Zum 1. September stehen die Spekulatius, Printen und Co in den Supermärkten. Die Fertigung erfolgt hier nicht synchron zum Verkauf, sondern ist in den Monaten vorher erfolgt und zwischengelagert. Der Verkaufsraum eines Supermarkts ist ebenfalls ein Lager. So ist es möglich, dass die Hersteller*Innen effizient produzieren können, und sich mit einem zeitlichen Vorlauf auf die nächsten Produkte konzentrieren können. So kann ein häufiger und teurer Produktwechsel in der Fertigung vermieden werden.
- Daneben kann das Lager selbst auch wertschöpfend sein, wenn die Lagerung dazu führt, dass der Wert des Produktes durch die Lagerung steigt. Diese Funktion wird auch als **Veredelungs- und Reifefunktion** bezeichnet. Ein Beispiel hierfür ist die Lagerung von Wein oder Whiskey über mehrere Jahre in einem Fass, oder die Lagerung von Käse oder Schinken. Durch die Lagerung zu besonderen Bedingungen wie Luftfeuchtigkeit und Temperatur, wird aus dem Rohprodukt das eigentliche finale Produkt.
- Zu guter Letzt kann ein Unternehmen ein Lager zu **Spekulationszwecken** aufbauen. Gibt es ein Material zu einem bestimmten Zeitpunkt zu einem besonders niedrigen Preis, oder erwartet das Unternehmen in nächster Zeit eine Preiserhöhung, kann das Unternehmen mehr zu einem günstigen Preis beschaffen und ein Lager aufbauen. Dabei ist natürlich darauf zu achten, dass die Kosten der Lagerung den Preisvorteil nicht nachträglich wieder ausgleichen oder sogar übersteigen.

Lagerkosten

Um diese wichtigen Funktionen der Lagerlogistik zu erfüllen, können die Lagerbestände jedoch nicht beliebig erhöht werden. Eine expansive Lagerhaltung ist mit einer Reihe von Nachteilen verbunden, die sich vor allem in hohen Kosten niederschlagen. Da sind zum einen die Gebäudekosten, d.h. alle Kosten, die sich aus dem Bau und Betrieb des Lagers ergeben und die mit zunehmender Lagergröße steigen. Ein häufig unterschätzter Kostenfaktor ist die Kapitalbindung. Alle Waren, Halbfabrikate und Rohstoffe, die sich im Lager befinden, binden Kapital, da ihr Vorhandensein im Lager bereits Ausgaben verursacht hat. Die Kapitalbindung besteht so lange, bis durch den Verkauf von betrieblichen Produkten oder Dienstleistungen Einnahmen erzielt werden. Die Kapitalbindungskosten ergeben sich entsprechend aus der Bewertung des durchschnittlich gebundenen Kapitals mit dem Kalkulationszinssatz für die durchschnittliche Bindungsdauer. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass auch Lagerrisiken wie Verderblichkeit, Beschädigung, Verlust und Schwund zu den Lagerkosten beitragen. Mit der

Ausnahme von speziellen Weinsorten gibt es nur wenige Güter, deren Qualität sich durch lange Lagerhaltung verbessert.

IX-2.2. Lagerarten

Wie zu sehen ist, kann ein Lager ganz unterschiedliche Zwecke erfüllen. Recht unabhängig von der Funktion des Lagers lassen sich noch verschiedene **Lagerarten** unterscheiden. Abhängig von dem Zeitpunkt im Fertigungsprozess wird zwischen Eingangslager, Handlager, Zwischenlager und Ausgangslager unterschieden:

Lagerarten entlang des Fertigungsprozesses

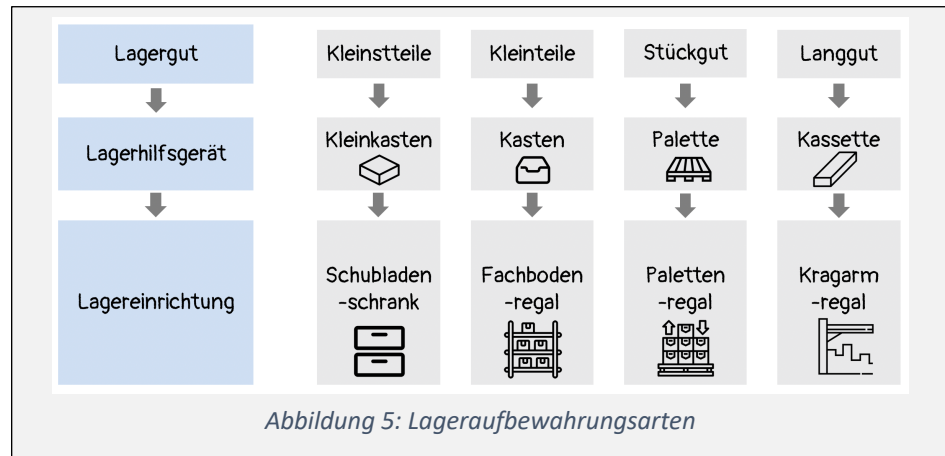
- Ein **Eingangslager** wird nach dem Wareneingang genutzt, um das erhaltene Material, das in der Fertigung verarbeitet werden soll, zwischenzulagern. Aus dem Eingangslager wird das Material direkt zum Verbrauchsort in die Fertigung transportiert, oder in der Nähe der Fertigung in ein Bereitstellungslager überführt. In besonderen Fällen, wenn die gelieferten Waren in der Warenannahme nicht geprüft werden können oder dieses nicht praktikabel ist, werden bestimmte Waren direkt zum Eingangslager geliefert und dort geprüft.
- Sind die Materialien am jeweiligen Arbeitsplatz der Fertigung angekommen, und werden dort zwischengelagert, spricht man von einem **Handlager**. Ein Handlager ist allgemein gesehen, ein Ort der Bereitstellung der Materialien, die nicht gesondert verwaltet werden, sodass Entnahmen in der Regel nicht dokumentiert werden. Typisch sind solche Lager für Hilfsstoffe, die aufgrund des Wertes und Bedeutung nicht synchron zum Bedarf in der Fertigung bereitgestellt werden (z. B. Schrauben).
- In der Fertigung werden Materialien verwendet und in verschiedenen Fertigungsschritten weiterverarbeitet. Zwischen diesen Fertigungsschritten entstehen ebenfalls Lager, welche als **Zwischenlager** bezeichnet werden. Die teil- oder vormontierten Materialien werden damit zu Halbfabrikaten, - auch Zwischenerzeugnisse genannt.
- Haben die Halbfabrikate alle Fertigungsstufen durchlaufen, werden die hergestellten Fertigfabrikate in einem **Ausgangslager** oder auch Distributionslager, bis zum Verkauf aufbewahrt.

Neben den Lagerarten können wir noch nach dem **Standort der Lagerung** unterscheiden:

- Bei der **zentralen Lagerhaltung** sollen alle Lagergüter in einem gemeinsamen Lagerstandort untergebracht werden, um eine bessere Kontrolle über die Bestände zu haben, und den vorhandenen Raum besser auszunutzen. Zudem wird auch weniger Personal benötigt. Allerdings müssen dadurch gegebenenfalls höhere Transportkosten und Transportzeiten eingeplant werden.
- Die **dezentrale Lagerhaltung** impliziert mehrere Lager, welche abgestimmt auf die Absatzumgebung platziert werden. Dadurch steigt der Personalaufwand während die Transportkosten sinken.

Häufig werden diese Arten der Lagerhaltung kombiniert eingesetzt und es gibt sowohl Zentrallager als auch dezentrale Lager.

Zusätzlich zu den Lagerarten und den Standorten, können Lager auch nach dem Aufbau innerhalb des Lagers unterschieden werden:



- Die einfachste Form ist die **Bodenlagerung**. Dabei ist der Boden das Lagermittel, auf dem die Güter gelagert werden. Sie hat den Vorteil, flexibel zu sein, und benötigt nur geringe Investitionen, wenig Personal, und ist kaum störanfällig. Jedoch bringt sie auch einige Nachteile mit sich. Es kann nur eine geringe Anzahl an Artikeln auf einer vergleichsweise großen Fläche gelagert werden. Zudem ist eine Lagerplatzordnung dringend erforderlich und es gibt geringere Automatisierungsmöglichkeiten im Vergleich zu alternativen Lagertypen.
- Ein weiterer Lagertyp ist die Lagerung in **Regallagerung**. Eine weit verbreitete Form ist das **Palettenregal** im Einplatzsystem. Dabei wird je Lagerplatz immer eine bestimmte Ladeinheit gelagert. Durch die Nutzung der Höhe kann eine größere Anzahl an Gütern auf der gleichen Fläche gelagert werden, im Vergleich zu der Bodenlagerung. Zudem wird weniger Personal benötigt, das System ist anpassungsfähig und das Personal hat Zugriff auf alle Artikel. Auch eine Mechanisierung beziehungsweise Automatisierung ist möglich. Allerdings stehen diesen Vorteilen hohe Investitionskosten gegenüber und die Anlage ist bei Automatisierung störanfällig. Ebenfalls ist ein hoher Umschlag erforderlich, damit das Palettenregal wirtschaftlich ist. Möglicherweise gibt es auch behördliche Auflagen bezüglich der Höhe. Weitere Regallagertypen sind u. a. Fachbodenregale oder Kragarmregale. **Fachbodenregale** sind klassische Regalformen, die einen durchgehenden Boden haben, der mit den Gütern besetzt wird. Diese kommen insbesondere bei kleineren Mengen und Größen in Betracht. Zudem kann die Lagerplatzbreite flexibel eingerichtet werden. Besonders lange Güter, wie z. B. Rohre, Latten oder Bretter, wie man es auch im Baumarkt sieht, werden regelmäßig in **Kragarmregalen** gelagert. Hier ragen nur einzelne Streben vor, die Kragarme, auf denen die Güter abgelegt werden. Daneben gibt es eine Reihe weiterer spezialisierte Regalformen, die den besonderen Anforderungen der Güter gerecht werden.
- Die höchste Automatisierbarkeit stellt das **automatisierte Paletten-Regal** dar. Das Lagersystem ist hier besonders bedienerfreundlich zu kommissionieren, da die benötigte Ware im Warenwirtschaftssystem ausgewählt, und diese dann zu dem gewünschten Ort transportiert wird. Aber auch hier gibt es Nachteile. Durch die hohe Automatisierung ist das

System störanfällig, der Wartungsaufwand ist hoch, und es sind hohe Investitionen notwendig. Ebenfalls besteht eine Unfallgefahr und es muss immer darauf geachtet werden, dass die Ladung gut gesichert ist.

Die Wahl der Lagerart ist stark abhängig von verschiedenen Aspekten. Diese werden im Folgenden Kapitel einmal überblicksartig dargestellt.

IX-2.3. Lageraufbewahrung

Unabhängig vom Lagertyp kann die Lagerung **systematisch oder chaotisch** erfolgen. Bei der **systematischen Lagerung** hat jedes Gut seinen festen Platz. Ein klassisches Beispiel der systematischen Lagerung ist der Supermarkt. Der Verkaufsraum ist an sich nichts anderes als ein Lager für Konsumgüter, insbesondere für Lebensmittel. Er besteht mehrheitlich aus Fachbodenregalen, auf denen die Waren fest eingeteilt und immer an derselben Stelle zu finden sind. Ergänzt wird dies durch Kühlregallagerungen, die in Teilen eine FIFO-Entnahme sicherstellen sollen (FIFO = First-in;First-out), damit aufgrund der beschränkten Haltbarkeit die ältesten Produkte zuerst entnommen werden (siehe auch Abschnitt **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In Supermärkten ergibt diese Art der Lagerhaltung viel Sinn. Das Sortiment bleibt sehr stabil, sodass neue Artikel im Verhältnis zur Artikelzahl sehr gering sind. Zudem ermöglicht es eine sehr günstige Entnahme/Auslagerung, da dieses durch Kund*innen selbst erfolgt, welche die Systematik schnell erfassen und damit gezielt Waren entnehmen können. In der Industrie sind diese Gegebenheiten häufig nicht vorhanden. Die Ein- und Auslagerung erfolgt durch Fachmitarbeitende. Eine echte Systematik, sodass ähnliche Produkte zusammenstehen müssen, ist regelmäßig nicht erforderlich. In Lageraufträgen kann durch das Lagerverwaltungssystem direkt der Lagerplatz angegeben werden, sodass die Kenntnis über die Standorte der Güter auch für den Mitarbeitenden nicht erforderlich ist. Ein wesentlicher Nachteil ist die fehlende Flexibilität. Würde der Soll- und Mindestbestand eines Artikels erhöht werden, wäre eine Umlagerung anderer Artikel erforderlich, um für diese Mengenerhöhung Platz zu machen. Zudem ist die Lagerausnutzung nicht optimal, da, um größere Umlagerungen zu vermeiden, Plätze freigehalten werden.

Chaotische Lagerhaltung in Verbindung mit einem Warenwirtschaftssystem

Deutlich verbreiteter ist die **chaotische Lagerhaltung**, die streng genommen nicht chaotisch, sondern sehr effizient ist (wird teilweise auch dynamische Lagerhaltung genannt). Bei der chaotischen Lagerhaltung wird das Lager nahezu perfekt ausgenutzt, indem einzulagernde Güter einfach auf einen freien Stellplatz positioniert werden. Damit die Güter wiedergefunden werden, ist ein Lagerverwaltungssystem bzw. ein Warenwirtschaftssystem mit integrierter Lagerverwaltung erforderlich, welches den Standort des Gutes verwaltet. Soll ein Gut ausgelagert werden, ist zunächst das Warenwirtschaftssystem nach dem Lagerplatz zu fragen, sodass dieser zielgerichtet aufgefunden werden kann. Kommt es zu einer Störung im Lager, z. B. einem Defekt an einem Regal, sodass aus diesem nicht mehr ausgelagert werden kann, besteht die Möglichkeit, dass das Gut noch an einer anderen Stelle gelagert ist und von dort entnommen werden kann. Bei der systematischen Lagerhaltung würden üblicherweise gleiche Güter nebeneinander und ähnliche Güter nah beieinander stehen. Dann würde bei einem Defekt wahrscheinlich kein passendes Gut mehr zur Verfügung stehen.

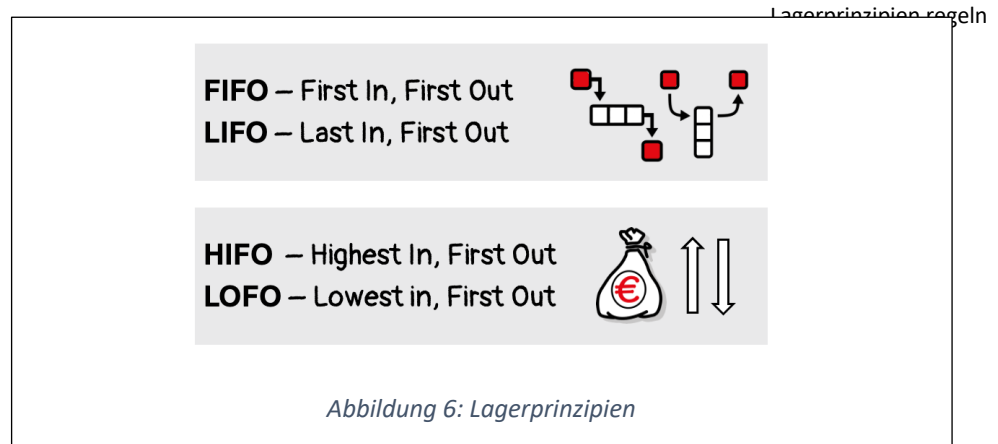
Chaotische Lagerhaltung in Verbindung mit einem Warenwirtschaftssystem

Zur Ermittlung des geeigneten Lagersystems ist eine Betrachtung des jeweiligen Lagerguts unabdinglich. So ist z.B. deutlich, dass Schrauben und Kleinstteile

anders aufzubewahren sind, und nicht einfach auf eine Euro-Palette gelegt werden können. Auch überlange Produkte wie z.B. Stangen benötigen spezielle Vorrichtungen. Hier werden beispielsweise Kassetten genutzt. Eine Kassette ist eine lange, geöffnete Metallbox, die zur Lagerung von sogenanntem Langgut genutzt wird. Diese Kassetten werden in der Regel auf Kragarme gelegt. Das Regal wird dementsprechend als Kragarmregal bezeichnet. In Baumärkten findet man auch Bauholz ohne Kassetten in solchen Kragarmregalen.

IX-2.4. Lagerprinzipien

Aber auch in der Art und Weise, in welcher Reihenfolge die Güter ein- und ausgelagert werden, lassen sich sogenannte **Lagerprinzipien** unterscheiden.



Eines dieser Lagerprinzipien nennt sich „first in, first Out“, auch bekannt als **FIFO**. Dies bedeutet, dass die Materialien, die zuerst eingelagert werden, auch als erstes für die Produktion entnommen und verbraucht werden. Man kennt das aus dem Supermarkt. Neue, in der Regel längere haltbare, Produkte werden hinten einsortiert, sodass die Produkte, die als erstes eingelagert wurden, auch als erstes entnommen werden.

Aus diesem Grund ist es notwendig, von beiden Seiten auf die Regale zugreifen zu können, sofern ein teures, und manuelles Umräumen/Umlagern vermieden werden soll. Auch wird auf der einen Seite eingelagert und auf der anderen Seite ausgelagert. Relevant ist dieses Prinzip dann, wenn die Güter eine besondere Haltbarkeit aufweisen. Dieses ist z. B. bei verderblichen Waren, wie Lebensmitteln der Fall.

Im Gegensatz dazu versteht man unter „last in, first out“ bzw. **LIFO** das Prinzip, die zuletzt eingelagerten Materialien als erstes zu entnehmen. Der Vorteil dieser Lagerung ist, dass die Einlagerung und die Auslagerung ohne größeren Aufwand von derselben Seite erfolgen kann (insbes. beim Fachbodenregal). Die Rückseite muss also nicht zugänglich sein. Dieses ermöglicht, dass die Fläche möglichst effizient genutzt wird und auch das Ein- und Auslagern effizient erfolgen kann. Es erfordert hingegen, dass das Gut keiner Verderblichkeit unterworfen ist oder einen nennenswerten Qualitätsverlust durch die Lagerzeit erleidet.

Ein weiteres Prinzip ist das sogenannte **HIFO**-Prinzip. Es bedeutet „highest in, first out“, und besagt, dass die Güter mit dem höchsten Wert zuerst entnommen werden. Das Gegenteil davon ist das **LOFO**-Prinzip („lowest in, first out“) bei

welchem die Produkte das Lager zuerst verlassen, die den geringsten Wert haben. Es gibt noch weitere Ein- und Auslagerprinzipien, welche sich auf die Optimierung von Stellplätzen (Restmengenbevorzugung oder Mengenpanpassung) und Zugriffszeiten (kürzeste Wege) beziehen. Diese mehr speziellen Verfahren sind aber nicht Gegenstand dieses Einführungsmoduls. Ein gutes Warenwirtschaftssystem kombiniert häufig mehrere Strategien und versucht damit das Lager optimal zu steuern.

IX-2.5. Kennzahlen zur Steuerung

Zum Abschluss dieses Kapitels werden noch einige **Kennzahlen** betrachtet, die genutzt werden, um das Lager bzw. die Lagerhaltung zu steuern.

Um zu ermitteln, wie stark ein Lager ausgelastet ist, bietet sich der **Lagernutzungsgrad** an. Dazu wird die belegte Lagerfläche ins Verhältnis zu der Gesamtlagerfläche gesetzt.

$$\text{Lagernutzungsgrad} = \frac{\text{Belegte Lagerfläche}}{\text{Gesamtlagerfläche}} * 100\%$$

Für die Ermittlung des **durchschnittlichen Bestands** gibt es mehrere Möglichkeiten. Eine in der Praxis häufig angewendete, ist die Betrachtung des Anfangsbestandes und die 12 Monatsendbestände des Lagers.

$$\text{Durchschnittlicher Bestand} = \frac{\text{Anfangsbestand} + 12 \text{ Monatsendbestände}}{13}$$

Ein Maß für den Bestandsaufwand, der mit der Erzielung von Umsatz verbunden ist, heißt **Lagerquote**.

$$\text{Lagerquote} = \frac{\text{Durchschnittlicher Lagerbestand}}{\text{Umsatz p.a.}} * 100\%$$

Der **Lagerkostensatz** setzt die gesamten Lagerkosten eines Jahres ins Verhältnis zu dem durchschnittlichen Lagerbestand. Damit wird angegeben, wie hoch die Kosten für die Lagerung von Materialien bezogen auf den durchschnittlichen Lagerbestand sind.

$$\text{Lagerkostensatz (LKS)} = \frac{\text{Lagerkosten gesamt p.a.}}{\text{Durchschnittlicher Lagerbestand}} * 100\%$$

Der **Lagerhaltungskostensatz** berücksichtigt im Gegensatz zum Lagerkostensatz zusätzlich den Zinssatz für die Bestandshaltung.

$$\text{Lagerhaltungskostensatz (LHKS)} = \text{LKS} + \text{Zinssatz}$$

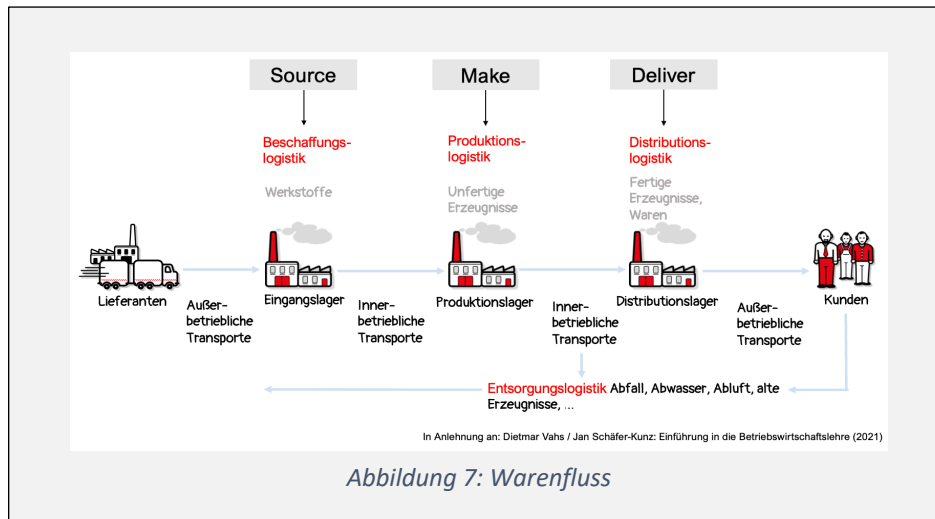
Diese Zahlen sind u. a. in der Materialwirtschaft von besonderer Bedeutung, um zum Beispiel die optimale Bestellmenge zu ermitteln, bei der die Kosten der Lagerhaltung den bestellfixen Kosten gegenübergestellt werden.

Merke:

- Funktionen eines Lagers:
 - Sicherungs- und Versorgungsfunktion
 - Überbrückungsfunktion
 - Veredelungs- und Reifefunktion
 - Spekulationszweck
- Produkte können z. B.: einfach auf dem Boden gelagert werden, oder in Regalen bis hin zu automatisierten Paletten-Regalen.
- Lagerprinzipien definieren, welche Waren in welcher Reihenfolge aus dem Lager entnommen werden.
- Kennzahlen ermöglichen die Steuerung des Lagers und der Lagerhaltung.
- Mit Hilfe der Kennzahlen kann z. B. der Lagernutzungsgrad oder der Lagerhaltungskostensatz berechnet werden, um z. B. die optimalen Bestellmengen zu identifizieren.

IX-3. Supply Chain Management

Die klassische Logistik fokussiert vor allem den Warenfluss, von der Beschaffungslogistik, über die Produktionslogistik bis zu Distributionslogistik. Diese drei Bereiche werden auch durch die Begriffe **Source – Make – Deliver** repräsentiert. Der Betrachtungsfokus liegt hier auf dem einzelnen Unternehmen, welches mit der Beschaffung – *Source* –, die Fertigung – *Make* – und Vertrieb bzw. Auslieferung an den Kunden – *Deliver* – seinen zentralen Kernprozess beschreibt.



Wenn entlang der Wertschöpfung jeder der beteiligten Betriebe nur auf seine Prozesse schaut und seine Bedarfe erst an seinen Lieferanten weitergibt, wenn der nächste Bestellzeitpunkt erreicht ist, muss sich jedes Unternehmen so einrichten, dass es Schwankungen selbstständig abfedern kann. Das ist auf Dauer nicht effizient. Hier kommt das Supply Chain Management ins Spiel.

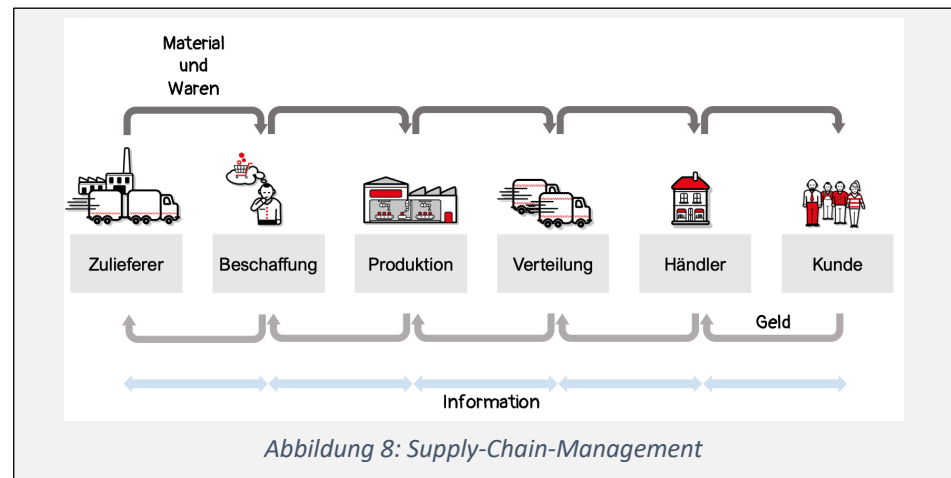
IX-3.1. Supply Chain Management

Das **Supply Chain Management (SCM)** wird auch als Lieferkettenmanagement bezeichnet und beschäftigt sich mit dem optimalen Material-, Informations- und Geldfluss entlang der Lieferkette und innerhalb eines Betriebs. Der Fokus liegt auf den betriebsübergreifenden Schnittstellen und nicht nur auf dem einzelnen Unternehmen. Jeder Betrieb schaut also nicht nur auf seinen Bedarf, sondern antizipiert auch die Abhängigkeiten, die deutlich über seine direkten Lieferant*innen hinausgehen. Je nach Position in der Lieferkette müssen auch die Bedarfe der Kundschaft, der direkt anschließenden Unternehmen bis hin zu den Endverbrauchenden beachtet werden.

Das SCM zielt darauf ab, die gesamte Lieferkette effizient zu gestalten, mit anderen Worten die Material-, Waren-, Geld- und Informationsflüsse über die gesamte Lieferkette zu optimieren und zu koordinieren, sodass diese aufeinander abgestimmt sind. Der Begriff der Lieferkette hört sich hier noch recht simpel an. Vom Ursprung einer Rohstoffgewinnung, der Aufbereitung, der Verarbeitung und Veredelung, der Bereitstellung in einem Warenhaus, und letztlich durch den

Optimierung des betriebsübergreifenden Warenflusses

Kauf durch den Endkund*Innen, lässt sich hier eine Kette von „Source-Make-Deliver“ definieren.

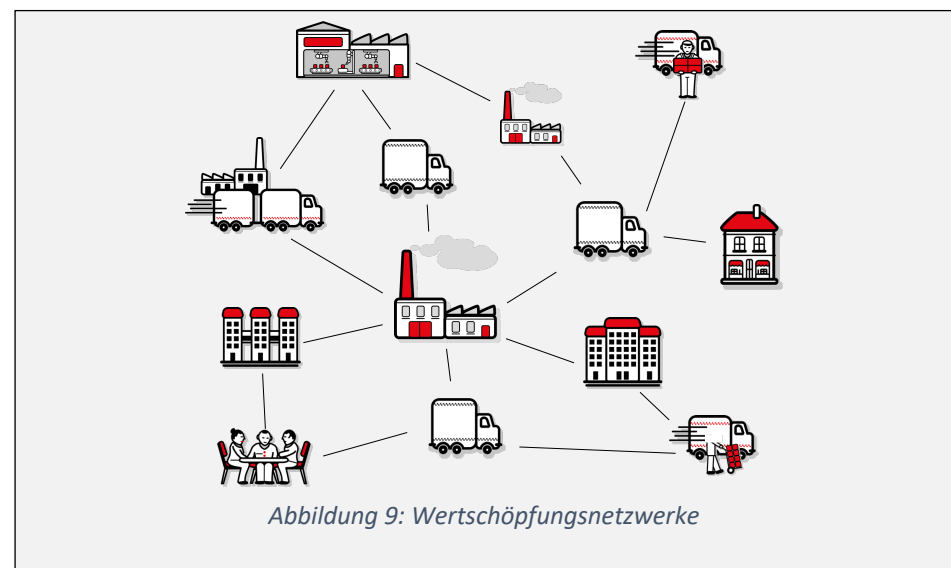


IX-3.2. Wertschöpfungsnetzwerke

Wertschöpfungsnetzwerke weisen eine hohe Komplexität auf

Aber die Realität ist noch etwas komplexer: Es wird zwar im Supply Chain Management vereinfacht von Lieferketten gesprochen, gemeint sind jedoch vielmehr Wertschöpfungsnetzwerke. Denn jedes Unternehmen hat natürlich nicht nur eine Lieferantin bzw. einen Lieferanten und Dienstleister bzw. Dienstleisterin, sondern mehrere. Jede*r Lieferant*in hat ebenfalls wieder mehrere Zulieferer*innen und Dienstleister*innen. Ebenso sieht es auch in der Richtung der Kundschaft aus.

Ein Unternehmen, welches in der Mitte der *Lieferkette* angesiedelt ist, hat mehrere Kund*innen, die wiederum ebenfalls mehrere Kund*innen beliefern. Und hier geht es nicht nur um die Güterströme. Denn auch Dienstleister*innen spielen dabei eine zentrale Rolle.



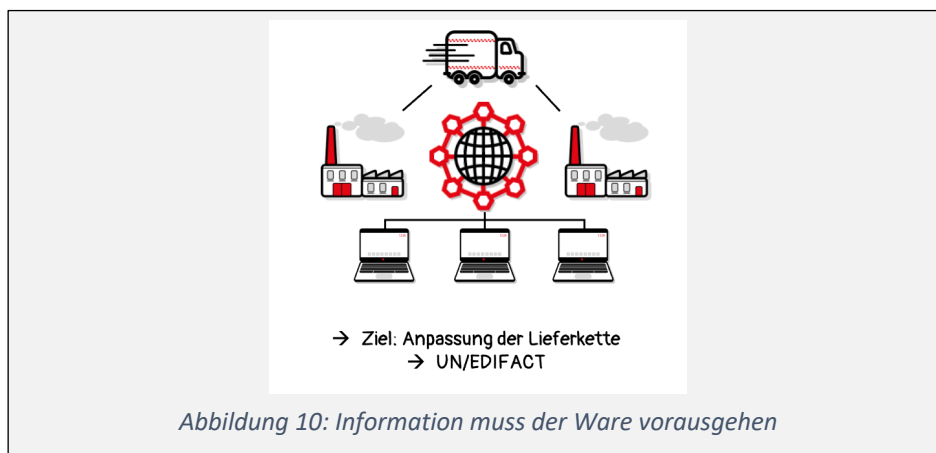
Stellt Euch vor, ein externer Reinigungsbetrieb kann für Molkereien nicht mehr die stets wiederverwendeten Behälter in erforderlicher Weise reinigen. Das würde bereits nach kurzer Zeit zu einem Produktionsstopp führen. Anstelle von fehlenden sauberen Behältern ist es möglich, dass zu wenige Behälter zur Verfügung stehen und der aktuelle Bedarf nicht geliefert werden kann, da man mit einer Absatzsteigerung nicht gerechnet hat.

Es gibt eine Vielzahl von Risiken, die dazu führen können, dass Wertschöpfungsnetzwerke nicht effizient arbeiten. Wesentliche Instrumente zur Optimierung von Wertschöpfungsnetzwerken sind IT-Systeme und der elektronische Datenaustausch. Diese sind erforderlich, damit das Ziel des SCM, welches besonders die Kostensenkung und Optimierung der Logistikketten (Waren, Material, Geld, Information) fokussiert, erreicht werden kann.

Die Maxime der Logistik ist, die Information muss der Ware vorausgehen. Der **Informationsfluss** spielt bei der Optimierung des Materialflusses eine zentrale Rolle: Nur durch die kontinuierliche Kommunikation der benötigten Bedarfsmengen, auftretender Qualitätsmängel und veränderter Kundenwünsche, kann die Lieferkette angepasst werden. Aus diesem Grund gewinnen Kommunikationstechnologien immer mehr an Bedeutung. Wenn sämtliche Bedarfe oder Bestellungen per Brieftaube, Postkutsche, Telefon oder Fax übertragen werden, ist das aufgrund von Medienbrüchen sehr langsam. Eine schnelle und effiziente elektronische Kommunikation ist unverzichtbar. Das ist keineswegs Neuland.

Mit EDI – für Electronic Data Interchange – wurde bereits in den 1970er ein Standard für die Übermittlung von Bestellungen und Rechnungen zwischen Unternehmen entwickelt. 1988 haben die Vereinten Nationen den Standard UN/EDIFACT verabschiedet. Die Abkürzung steht für *United Nations Electronic Data Interchange für Administration Commerce and Transport*. Dieser Standard hat sich mittlerweile weltweit etabliert und bildet das informatorische Fundament, auf dem die globalen Wertschöpfungsnetzwerke funktionieren.

Information muss der
Ware vorausgehen



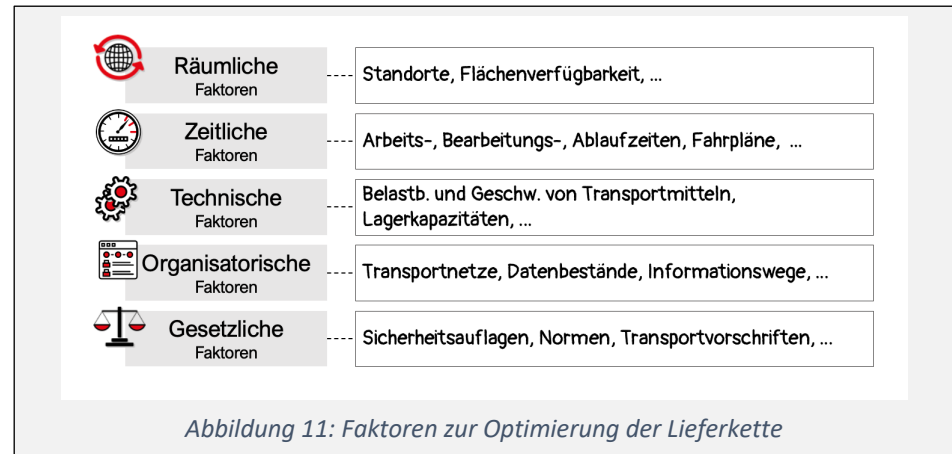
Eine Vielzahl von Einflussfaktoren sind bei der Optimierung zu berücksichtigen

Allein der Austausch von Informationen ist allerdings nicht ausreichend, um die logistische Lieferkette unternehmensübergreifend zu optimieren. Viele weitere unterschiedliche Faktoren sind zu berücksichtigen. Dazu zählen räumliche Faktoren, wie z. B. der Standort der Kund*innen, Dienstleister*innen und Lieferant*innen oder zeitliche Faktoren, wie unterschiedliche Arbeitszeiten oder Fahrpläne.

Auch kann nur mit dem gearbeitet werden, was zur Verfügung steht. So können technische Faktoren wie die Belastbarkeit von Transportmitteln, die Kapazität

von Lagern, oder die tatsächliche Geschwindigkeit unterschiedlicher Transportmittel, ebenfalls limitierend wirken. Organisatorische Faktoren wie die etablierten Transportnetze, Verkehrswege, die vorhandene Datengrundlage, Informationswege und –Infrastruktur, können zu Einbußen führen.

Hinzu kommen gesetzliche Vorschriften, die zusätzlich zu berücksichtigen sind. So kann es z.B. Sicherheitsauflagen geben, Normen sind einzuhalten sowie Vorschriften beim Transport von Gütern -, die gefährlich oder besonders groß oder



schwer sind – zu beachten.

Vor diesem Hintergrund ist sicher schnell klar, dass die optimale Organisation der Lieferkette eine ausgiebige Planung und Organisation erfordert, und viele unterschiedliche Einflussfaktoren berücksichtigt werden müssen. Zudem kann es jederzeit dazu kommen, dass sich bestimmte Faktoren verändern, dann sind auch kurzfristig Anpassungen erforderlich. Das Unternehmen muss daher kontinuierlich beobachten, überwachen und die Planung anpassen.

IX-3.3. Bullwhip-Effekt

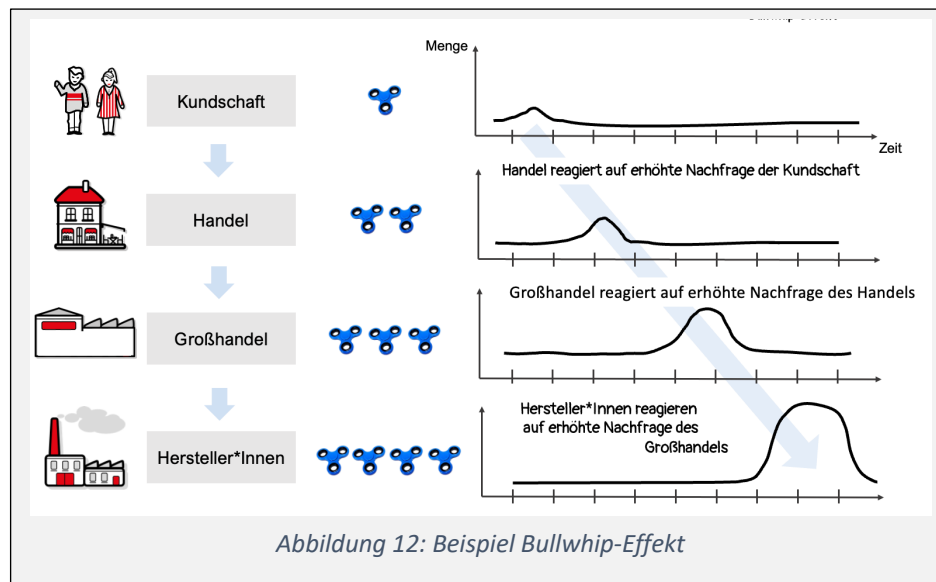
Jede Handelsstufe reagiert autonom und erhöht den Bedarf

Wenn der Kommunikationsfluss nicht optimal funktioniert, kann es zu einem sogenannten Peitscheneffekt kommen – besser bekannt unter dem englischen Begriff **Bullwhip-Effekt**. Was eine Lieferkette mit einer Peitsche zu tun hat, lässt sich sehr gut Hype-Produkten erklären.

Diese Produkte kommen auf den Markt, und wenn viele Kunden darauf anspringen steigt die Nachfrage. Kundinnen und Kunden fragen diese Produkte verstärkt im Handel nach. Die Händler haben diese Produkte zunächst testweise in kleinen Mengen ins Sortiment aufgenommen, um zu schauen, wie die Nachfrage sich entwickelt. Die Ware ist bei hoher Nachfrage schnell ausverkauft. Der Handel stellt sich auf den erhöhten Bedarf ein und löst eine Bestellung aus und antizipiert dabei auch schon eine weiter steigende Nachfrage. Er bestellt nun also 50-100% mehr beim Großhandel.

Diese stellt nun ebenfalls fest, dass die Bestellungen von mehreren Händler*innen deutlich höher ausfallen als sonst üblich ... Es wird schnell deutlich, dass Wertschöpfungsnetzwerke nicht immer dazu führen, dass die Bedarfe verschiedener Kund*Innen sich ausgleichen und diese in Summe recht konstant bleiben, sondern sich Effekte auch verstärken können.

Der Großhandel kann diese erhöhte Nachfrage nicht ganz nachvollziehen und beginnt ebenfalls darauf zu reagieren. Da er diese Produkte aus Asien bezieht - und hier einen gewissen zeitlichen Vorlauf hat, - setzt er eine Bestellung ab, und erhöht dabei die Nachfragemenge noch einmal, um für weitere Nachfragesteigerungen vorbereitet zu sein.



Die Hersteller*innen, bei denen die Bestellungen eines Großhandels eingehen, stellen ebenfalls einen erhöhten Bedarf fest und fahren ihre Produktionskapazitäten hoch.

Jede Stufe hat nun einen steigenden Bedarf festgestellt und die Beschaffungsmengen erhöht. Die Produktion dieser Menge führt zu Verzögerungen, da zusätzliche Kapazitäten nicht zeitnah aufgebaut werden können. Es kommt zu Fehlmengen.

Fehlmengen können nun zwei Konsequenzen haben: Entweder werden die Bestellungen weiter erhöht, um Fehlmengen durch einen erhöhten Lagerbestand abzufedern; Oder es wird alternativ wird zu Substituten gegriffen, und die Nachfrage nach dem fehlenden Produkt geht drastisch zurück.

Da jede Stufe in der Lieferkette einen zusätzlichen Puffer eingeplant hat, werden die gesunkenen Bedarfe auch nur verzögert weitergegeben. Hierbei gilt, desto mehr Zeit zwischen der Datenweitergabe vergeht, umso größer wird der Bullwhip-Effekt. Die Analogie zur Peitsche entsteht durch die anfangs geringe Nachfrageänderung, die sich entlang der Lieferkette immer weiter vergrößert und aufgrund der trägen Kommunikation dann zwischen einem Überangebot und Fehlmengen hin und her schlägt.

Auch der Mangel an Informationen führt zu dem besagten Effekt. Ist der Grund für die Absatzveränderung nicht bekannt, kann schlecht eingeschätzt werden, ob es sich um ein kurzzeitiges oder ein dauerhaftes Phänomen handelt.

Saisonale Schwankungen im Absatz sind in der Regel bekannt. So steigt zum Sommer die Nachfrage nach Eis, während der Bedarf nach Skiausrüstung sinkt. Diese Effekte mit Blick auf das Endprodukt sind sehr offensichtlich, allerdings

Eine zentrale Ursache für Bullwhip-Effekt ist die zeitliche Verzögerung des Informationsflusses.

lässt sich das nicht ohne weiteres auf die Rohstoffe übertragen: Schließlich machen die Kühe keinen Winterschlaf, nur weil bei Eis und Schnee niemand Eis kauft. Auch der steigende Absatz von Toilettenpapier in der Coronazeit konnte erklärt werden. Denn durch die Umstände war offensichtlich, dass nicht der eigentliche Verbrauch, sondern eine erhöhte Bevorratung auf Seiten der Endkund*innen die Ursache war. Somit war der Bedarf nur einmalig höher und würde sich nach der Lock-Down-Situation in Teilen sogar zurückgehen, da die erhöhten Bestände auf Kund*innenseite wieder abgebaut werden.

Häufig wird der Informationsfluss auch dadurch erschwert, dass viele Unternehmen ihre ermittelte optimale Bestellmenge ausnutzen wollen, und somit warten bis der Lagerbestand eine bestimmte Menge unterschritten hat. Dies führt zu einer Verstärkung des Bullwhip-Effekts. Gleiches gilt bei der Ausnutzung von Mengenrabatten, Preisveränderungen durch Verkaufsförderungsmaßnahmen oder antizipierte Preissteigerungen in der Zukunft.

IX-3.4. SCM Optimierung

Überbetriebliche Transparenz minimiert Bullwhip Risiken

Wie sieht jetzt die Lösung aus? Eigentlich ganz einfach: überbetriebliche Transparenz! Informationen müssen schnell und – im Idealfall - direkt über die ganze Lieferkette bzw. das Wertschöpfungsnetzwerk, verteilt werden. So kann eine Vorbereitung, sprich Fertigung, in vorangehenden Lieferstufen synchron zum gesteigerten Bedarf erfolgen, und der Bullwhip-Effekt deutlich abgeschwächt oder sogar vermieden werden.

Um Verzögerungen im Informationsfluss zu minimieren, gehen immer mehr Unternehmen dazu über, ihre ERP- und Warenwirtschaftssysteme zu vernetzen und zu automatisieren. ERP steht dabei für Enterprise-Resource-Planing und integriert die meisten Funktionen der BWL, von der Beschaffung, über Produktion, das Lagermanagement, den Vertrieb, die Buchhaltung, als auch die Wartung der Anlagen, und integriert die einzelnen Funktionen, so dass bei Vorgängen im Lager automatisch die erforderlichen Buchungen in der Buchhaltung durchgeführt werden. Weltweiter Marktführer ist das deutsche Unternehmen SAP. Stellt das System z.B. fest, dass durch eine Warenentnahme der Meldebestand unterschritten wird, kann es eine Bestellung beim Lieferanten auslösen. Auch kann im Rahmen der Planung und eines Forecasts – also der Prognose der erwarteten Absätze – frühzeitig eine Planung mit den Lieferanten erfolgen. Diese erfolgt dann idealerweise im gesamten Wertschöpfungsnetzwerk.

Neben der technischen Integration auf Basis der Informationsstruktur, ist als Voraussetzung ein gemeinsames Verständnis für die Tätigkeiten entlang der Supply Chain und insbesondere der Schnittstellen erforderlich. Es sind also auch organisatorische Abstimmungen und Standardisierungen notwendig.

Nachhaltigkeit wird zunehmend zu einem wichtigen Treiber der SCM-Optimierung.

Neben dem Ziel die Abstimmung in der Supply Chain zu optimieren, und die Kosten zum Beispiel einer erhöhten Lagerhaltung zu reduzieren, sind in den letzten Jahren verstärkt **auch andere Ziele** in den Vordergrund getreten. So gilt es zum Beispiel, die Rückverfolgbarkeit der Rohstoffe, insbes. im Lebensmittelbereich, zu gewährleisten. Auch spielt Nachhaltigkeit eine immer stärkere Rolle, die nicht unternehmensspezifisch, sondern auf die gesamte Lieferkette anzuwenden ist. Durch gemeinsam abgestimmtes Handeln entlang der gesamten Lieferkette, soll nicht nur die Lieferverfügbarkeit optimiert werden, sondern auch Abfälle vermieden, Ressourcen geschont und Schadstoffemissionen gesenkt werden.

Merke

- In der Logistik müssen ganze Wertschöpfungsnetzwerke in den Blick genommen und aufeinander abgestimmt werden.
- Neben den zentralen Güterströmen, werden auch Informations- und Geldflüsse betrachtet.

Abschluss

Die Lektion auf einen Blick:

- Das Lager vereint eine Vielzahl von betrieblichen Funktionen, die über die reine Aufbewahrung von Gütern hinaus gehen.
- Zentral ist das Güter systematisch eingelagert werden. Dazu gibt es verschiedene Lagerkonzepte und Lagerprinzipien.
- Die Lagerhaltung wird mittels Kennzahlen organisiert.
- Die Logistik ist eng in komplette Wertschöpfungsnetzwerke eingebunden und zentral bei deren Steuerung.

Reflexionsfragen

- Was würde passieren, wenn ein Unternehmen wenig in Logistikprozesse investiert?
- Welche Kennzahlen sind die zentralen mit Blick auf welche Logistikaufgaben und warum?
- Was ist ein Wertschöpfungsnetzwerk in der Logistik? Geben Sie ein Beispiel!
- Was sagt der Lagernutzungsgrad aus?
- Überlegen Sie sich ein Beispiel für den Bullwhip-Effekt!

Weiterführende Literatur

- **Straub, T. (2020):** Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 3. Auflage. Hallbergmoos: Pearson, 2012, S. 157 ff.
- **Vahs, D., Schäfer-Kunz, J. (2021):** Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 8. Auflage. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag. S.657 ff.
- **Voß, P. H. (Ed.). (2019):** Logistik–die unterschätzte Zukunftsindustrie: Strategien und Lösungen entlang der Supply Chain 4.0. Wiesbaden: Springer-Verlag.

Ein Kooperationsvorhaben der:

Gefördert durch: