

**SVBL**  
**ASFL**

# Berufsprüfung Basismodul SVBL 3, 59 Logistik und SCM

## Vorbereitung auf die Berufsprüfung nach modularem System

### Logistiker / Logistikerin mit eidg. Fachausweis

- Beschaffungslogistik
- Distribution / Transportlogistik
- Produktion
- Entsorgungslogistik
- Arbeitssicherheit
- Lager
- Supply Chain Management



**SVBL ASFL**

Schweizerische Vereinigung für die Berufsbildung in der Logistik  
Association Suisse pour la formation professionnelle en logistique  
Associazione Svizzera per la formazione professionale in logistica

**Ausgabe:** 2014 (überarbeitet)

**Autoren:** Daniel Ackermann  
Erich Bongard  
Alex Eicher  
Hans Erni  
Dr. Paul Fort  
Daniel Kupper  
Daniel Thomann  
Andreas von Arx  
Marco Wassermann

# Logistik und Supply Chain Management: Teilbereiche der Logistik

<b>Das Logistiksystem</b> .....	<b>8</b>
<b>Leistungsziele</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Definition der Logistik</b> .....	<b>9</b>
1.1 Herkunft des Begriffes .....	9
1.2 Entwicklung der Logistik .....	9
1.3 Definition der Logistik .....	9
1.4 Kontrollfragen Kapitel 1 .....	10
<b>2 Aufgaben und Anforderungen</b> .....	<b>11</b>
2.1 Aufgabe .....	11
2.2 Logistikservice .....	11
2.3 Logistikkosten .....	12
2.4 Kontrollfragen Kapitel 2 .....	12
<b>3 Zielsetzungen in der Logistik</b> .....	<b>13</b>
3.1 Strategische Logistikziele .....	13
3.2 Operative Ziele der Logistik.....	13
3.3 Kontrollfragen Kapitel 3 .....	13
<b>4 Einbindung der Logistik im Unternehmen</b> .....	<b>14</b>
4.1 Einbindung der Logistik in verschiedenen Organisationsformen .....	14
4.2 Flussdiagramm zum Austausch von Tauschgeräten .....	17
4.3 Kontrollfragen Kapitel 4 .....	17
<b>5 Logistik – Gesamtprozess</b> .....	<b>18</b>
5.1 Uebersicht.....	18
5.2 Kontrollfragen Kapitel 5 .....	18
<b>6 IT – Konzepte</b> .....	<b>19</b>
6.1 Aufbau eines IT - Konzeptes .....	20
6.2 Kontrollfragen Kapitel 6 .....	22
<b>Teilbereich Supply Chain Management (gemäss Präsentation)</b> .....	<b>23</b>
<b>Leistungsziele</b> .....	<b>23</b>
<b>7 Definition und Geschichte</b> .....	<b>23</b>
<b>8 Denkansätze im SCM</b> .....	<b>23</b>
<b>9 TUL</b> .....	<b>23</b>
<b>10 Kontraktlogistik und KEP</b> .....	<b>23</b>
<b>11 ERP und EDI</b> .....	<b>23</b>
<b>12 Barcode und RFID</b> .....	<b>23</b>
<b>Teilbereich Beschaffung</b> .....	<b>24</b>
<b>Leistungsziele</b> .....	<b>24</b>
<b>14 Einflüsse auf die Beschaffung</b> .....	<b>25</b>
14.1 Einleitung Beschaffung.....	25

14.2	Make or Buy Evaluation.....	25
14.3	Beschaffungsmarktanalyse .....	25
14.4	Stufen des Make or buy-Entscheid .....	26
14.5	Liefervereinbarungen.....	26
14.6	Bedarfsermittlung .....	27
14.7	Bestellwesen.....	27
14.8	Kriterien für den Entscheid .....	28
14.9	Global Sourcing .....	28
14.10	Kontrollfragen Kapitel 14 .....	28
<b>15</b>	<b>Die Kunden- / Lieferantenbeziehung.....</b>	<b>29</b>
15.1	Merkmale erfolgreicher Kunden- / Lieferanten-Kontakte .....	29
15.2	Lieferantenauswahl .....	30
15.3	Qualitätssicherungs-Vereinbarung .....	34
15.4	Wareneingang .....	35
15.5	Kontrollfragen Kapitel 15 .....	36
<b>16</b>	<b>Die Qualifizierung der Lieferanten .....</b>	<b>37</b>
16.1	Ziel und Zweck der Lieferantenbewertung .....	37
16.2	Ein einfaches Lieferantenbewertungssystem.....	37
16.3	Beispiele von Lieferantenbewertungen mit weiteren Gewichtungskriterien.....	38
16.4	Kontrollfragen Kapitel 16 .....	39
<b>17</b>	<b>Der Beschaffungszeitpunkt .....</b>	<b>40</b>
17.1	Qual der Wahl.....	40
17.2	Sicherheitsbestand .....	40
17.3	(Durchschnittliche) Wiederbeschaffungszeit .....	41
17.4	Meldebestand .....	41
17.5	Kontrollfragen Kapitel 17 .....	42
	<b>Teilbereich Produktion.....</b>	<b>43</b>
	<b>Leistungsziele.....</b>	<b>43</b>
<b>18</b>	<b>Produktionsarten .....</b>	<b>44</b>
18.1	Gestaltung der Produktion.....	44
18.2	Fertigungsarten.....	45
18.3	Kontrollfragen Kapitel 18 .....	46
<b>19</b>	<b>Organisation der Fertigung.....</b>	<b>47</b>
19.1	Werkbankfertigung .....	47
19.2	Werkstattfertigung .....	47
19.3	Fliessfertigung .....	47
19.4	Gruppenfertigung.....	49
19.5	Baustellenfertigung.....	49
19.6	Kontrollfragen Kapitel 19 .....	49
<b>20</b>	<b>Steuerung der Produktion.....</b>	<b>50</b>
20.1	Aufgaben der PPS.....	50

20.2	Ziele der Produktionsplanung.....	50
20.3	Kontrollfragen Kapitel 20 .....	51
<b>21</b>	<b>Der Materialfluss in der Produktion .....</b>	<b>52</b>
21.1	Das Kanban-Prinzip.....	52
21.2	Das Two-bin-Prinzip .....	52
21.3	Lean production (Schlanke Produktion) .....	53
21.4	Jidoka .....	53
21.5	Just in Time .....	53
21.6	Kontrollfragen Kapitel 21 .....	54
	<b>Teilbereich Distribution/Transport.....</b>	<b>55</b>
	<b>Leistungsziele.....</b>	<b>55</b>
<b>22</b>	<b>Die Distribution im Gesamtprozess .....</b>	<b>56</b>
22.1	Definition der Distribution .....	56
22.2	Aufgabe der Distributionslogistik .....	56
22.3	Das Umfeld des Distributionsprozesses.....	57
22.4	Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Distribution .....	58
22.5	Merkmale von Distributionskonzepten .....	59
22.6	Lieferservice in der Distribution .....	60
22.7	Kontrollfragen Kapitel 22 .....	60
<b>23</b>	<b>Distributionsstrategien.....</b>	<b>61</b>
23.1	Lagerhaltungsstrategie .....	61
23.2	Efficient Consumer Response (ECR).....	61
23.3	Cross Docking .....	63
23.4	Kontrollfragen Kapitel 23 .....	64
<b>24</b>	<b>Ladungsträger und Verpackungen .....</b>	<b>65</b>
24.1	Transporthilfsmittel .....	65
24.2	Begriffe rund um die Verpackungen.....	65
24.3	Logistische und ökologische Anforderungen an Verpackungen .....	66
24.4	Einweg- und Mehrwegverpackungen .....	66
24.5	Aufgaben der Verpackung.....	67
24.6	Nachhaltigkeit in der Supply Chain Packaging.....	68
24.7	Kontrollfragen Kapitel 24 .....	69
<b>25</b>	<b>Transportverpackungen und Tauschgeräte.....</b>	<b>70</b>
25.1	Normengrundlage.....	70
25.2	EUR-Tauschgeräte.....	70
25.3	Tauschverfahren - Tauschkriterien - Poolsysteme.....	71
25.4	Poolsysteme .....	72
25.5	Kontrollfragen Kapitel 25 .....	75
<b>26</b>	<b>Transportsysteme .....</b>	<b>76</b>
26.1	Übersicht.....	76
26.2	Strassenverkehr .....	76

26.3	Güterverkehr auf der Schiene .....	77
26.4	Schiffsverkehr .....	78
26.5	Luftfracht.....	78
26.6	Auswahlkriterien für die Wahl eines Verkehrsträgers.....	79
26.7	Kombinierter Verkehr.....	79
26.8	Ladeeinheiten für den Kombinierten Verkehr.....	80
26.9	Entwicklung des Kombinierten Verkehrs.....	80
26.10	Der Internationale Güterverkehr.....	81
26.11	Die Elektronische Verzollung (e-dec).....	83
26.12	Die Incoterms (Lieferbedingungen).....	84
26.13	Der Versand und Ladungspapiere .....	85
26.14	Kontrollfragen Kapitel 26 .....	87
<b>Teilbereich Entsorgung.....</b>		<b>88</b>
<b>Leistungsziele.....</b>		<b>88</b>
<b>27</b>	<b>Aufgaben der Entsorgung.....</b>	<b>89</b>
27.1	Der Entsorgungsprozess mit dem Ziel des Recyclings.....	89
27.2	Beseitigung.....	89
27.3	Verwertung .....	89
27.4	Kontrollfragen Kapitel 27 .....	90
<b>28</b>	<b>Entsorgungslogistik im Betrieb.....</b>	<b>91</b>
28.1	Der TUL- Prozess in der Entsorgungslogistik .....	91
28.2	Was sind Rückstände?.....	91
28.3	Material- und Informationsfluss .....	92
28.4	Kontrollfragen Kapitel 28 .....	94
<b>29</b>	<b>Abfallkategorien .....</b>	<b>95</b>
29.1	Definition des Begriffs „Abfall“ .....	95
29.2	Stofffluss – Diagramm .....	97
29.3	Kontrollfragen Kapitel 29 .....	97
<b>30</b>	<b>Recycling .....</b>	<b>98</b>
30.1	Weshalb Recycling? .....	98
30.2	Recycling-Dienstleistung .....	98
30.3	Wirtschaftliche Aspekte des Recyclings.....	98
30.4	Beispiel eines Recycling-Kreislaufs (Glas).....	99
30.5	Kontrollfragen Kapitel 30 .....	99
<b>31</b>	<b>Gesetze und Verordnungen .....</b>	<b>100</b>
31.1	Gesetzliche Grundlagen .....	100
31.2	Bundesverfassung.....	100
31.3	Umweltschutzgesetz (USG) .....	100
31.4	Das Chemikaliengesetz (ChemG).....	101
31.5	Verordnungen.....	101
31.6	Abfallpolitik.....	103
31.7	Wegleitung für den Transport von Sonderabfällen und Gefahrgut.....	104

31.8	Kontrollfragen Kapitel 31 .....	111
<b>Funktion Lagerung .....</b>		<b>112</b>
<b>Leistungsziele .....</b>		<b>112</b>
<b>32</b>	<b>Lagerung .....</b>	<b>113</b>
32.1	Ausprägung der Lager .....	113
32.2	Prozessgliederung in der Lagerhaltung .....	113
32.3	Übersicht über die Lagerfunktionen eines Vorratslagers .....	113
32.4	Weitere Lagerfunktionen .....	115
32.5	Kontrollfragen Kapitel 32 .....	115
<b>33</b>	<b>Lagersysteme und Lagertechnik .....</b>	<b>116</b>
33.1	Gesamtübersicht .....	116
33.2	Lagerung von Stückgut nach Dimension .....	117
33.3	Blocklagerung .....	118
33.4	Regallagerung .....	119
33.5	Bewegliche Regale .....	121
33.6	Durchlaufregale .....	122
33.7	Einfahr- und Durchfahrregale .....	123
33.8	Rollpalettenlager .....	123
33.9	Satellitenlager .....	124
33.10	Kontrollfragen Kapitel 33 .....	132
<b>34</b>	<b>Logistische Organisationsstrukturen .....</b>	<b>133</b>
34.1	Lagerorte .....	133
34.2	Lagerbereich und Lagertypen .....	134
34.3	Lagerplatz .....	134
34.4	Lagerplatzschlüssel .....	135
34.5	Die Moderne Lagerverwaltung LVS (Chaotischen Lagerverwaltung) .....	135
34.6	Kontrollfragen Kapitel 34 .....	136
<b>Arbeitssicherheit .....</b>		<b>137</b>
<b>Leistungsziele .....</b>		<b>137</b>
<b>35</b>	<b>Arbeitssicherheit .....</b>	<b>138</b>
35.1	Definition .....	138
35.2	Unfallstatistik .....	138
35.3	Arbeitssicherheit: Rechte und Pflichten .....	138
35.4	Zuständigkeiten der Arbeitssicherheit .....	139
35.5	Gefahrenermittlung und Massnahmenplanung .....	141
35.6	Sicherheit als oberstes Gebot, Sicherheitsleitbild und Sicherheitsziele .....	141
35.7	SUVA .....	142
35.8	EKAS .....	142
35.9	Gesetze, Verordnungen, Abkürzungen .....	142
35.10	Weitere Informationen zu Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz .....	143
35.11	Kontrollfragen Kapitel 35 .....	143

# Das Logistiksystem

## Leistungsziele

Die Teilnehmenden sind in der Lage

- Herkunft und Entwicklung der Logistik zu erklären und den Begriff "Logistik" zu definieren.
- die in der Definition der Logistik vorkommenden Fachbegriffe zu erklären.
- die für die Logistik erfolgsrelevanten Faktoren aufzuzählen.
- die erfolgsrelevanten Faktoren eines guten Logistikservices zu erläutern.
- die Logistikkosten in Kostenblöcke zu unterteilen, und deren Bedeutung zu erklären.
- die wichtigsten strategischen und operativen Ziele der Logistik aufzuzählen.
- beispielhaft eine funktionale und eine divisionale Organisationsform, sowie eine Matrixorganisation aufzuzeichnen.
- das Flussdiagramm eines einfachen Logistikprozesses aufzuzeichnen.
- den Logistik-Gesamtprozess schematisch darzustellen.
- den Leistungsumfang eines ERP-Systems und eines LVS zu erklären.

# 1 Definition der Logistik

## 1.1 Herkunft des Begriffes

Die Ursprünge des Wortes Logistik liegen in der Geschichte weit zurück. Sie lassen sich von den Wortstämmen "lego" (denkbar) und "Logik" (berechnend, logisch, denkend) aus dem Griechischen und "loger" (vorübergehende Unterbringungen von Gästen oder Soldaten in einem Wohnraum) aus dem Französischen ableiten.

In vorchristlicher Zeit wurden vor allem im Bereich des Militärs grosse Logistikleistungen vollbracht. Die Versorgung der Truppen mit Waffen, Bekleidung und Proviant auf Kriegszügen von vielen hundert Kilometern erforderte Erfahrung, Systematik und Ideenreichtum.

Der Begriff Logistik wurde zur Zeit Napoleons in Frankreich weiter verwendet, dann vor allem im Zweiten Weltkrieg sehr häufig gebraucht und ist heute noch im militärischen Bereich üblich. Auch im Reglement der Truppenführung der Schweizer Armee ist er definiert. Darunter wird die Gesamtheit der Massnahmen und Mittel bezüglich Versorgung, Sanitätsdienst, Transportdienst und Territorialdienst verstanden. Der logistische Bereich dient somit der Unterstützung der kämpfenden Truppen.

### Herkunft des Begriffes "Logistik"

#### Altertum:

lego	=	denken
logica	=	Vernunft
logistas	=	Lebensmittelverteiler

#### Napoleonische Zeit:

loger	=	beherbergen
Marechal des logis	=	Quartiermeister

#### Englisch (USA):

logistic	=	Nachschub (Begriff taucht im 2. Weltkrieg und später in der Nato auf)
----------	---	---

#### Logistik

(in Europa seit ungefähr 1960 in Gebrauch)

## 1.2 Entwicklung der Logistik

Die Entwicklung der zivilen Logistik begann Ende der fünfziger und in den frühen sechziger Jahren in den USA und wurde in Japan weiterentwickelt. Der Vertrieb und die Verteilung einer zunehmenden Anzahl neuer Produkte verlangte nach neuen, klar strukturierten Methoden. Zudem wurde auch die Produktion nach genau festgelegten, straffen Abläufen organisiert. Es war vor allem die expandierende Automobilindustrie der USA und Japans, welche die Entwicklung vorantrieb.

## 1.3 Definition der Logistik

Für die Logistik besteht eine Vielzahl unterschiedlicher Definitionen. Jede Definition unterscheidet sich entsprechend dem Blickwinkel, aus dem sie vorgenommen wurde.

Die Schweizer Wirtschaft und die in der Ausbildung engagierten Institute einigten sich nach der Jahrtausendwende auf folgende Definition:

**Logistik ist die Organisation, Planung, Steuerung, Abwicklung und Kontrolle des gesamten Warenflusses mit den damit verbundenen Informations- und Werteflüssen.**

## In der Definition bedeuten:

<b>Organisation</b>	Das Gestalten, Einführen und Weiterentwickeln der Prozesse, die sich mit der Planung, Steuerung, Abwicklung und Kontrolle des Warenflusses und mit den damit verbundenen Informations- und Werteflüssen befassen.
<b>Planung</b>	Systematischer Prozess mit dem der Materialnachschub unter Berücksichtigung aller benötigten Ressourcen (Anlagen, Betriebsmittel etc.) mit dem zukünftigen Bedarf abgestimmt wird.
<b>Steuerung</b>	Das Anstossen und zielgerichtete Beeinflussen der Prozesse, die sich mit der Abwicklung des Warenflusses und mit den damit verbundenen Informations- und Werteflüssen befassen.
<b>Abwicklung</b>	Das Schritt für Schritt-Durchführen eines logistischen Prozesses. Beispiel: Den Auftrag im Computersystem erfassen, die Auftragsbestätigung drucken und versenden, den Lieferschein drucken, die Ware bereitstellen usw.
<b>Kontrolle</b>	Das Überwachen des gesamten Warenflusses mit Hilfe von Kennzahlensystemen. Der Warenfluss beginnt mit dem Rohmaterial und endet beim Konsumenten bzw. bei der Entsorgung. (Beschaffungslogistik, Produktionslogistik, Distributionslogistik, Intralogistik, Lagerlogistik, After Sales-Logistik).
<b>Warenfluss</b>	Die Bewegung von Roh- und Halbfabrikaten, Komponenten, Handelswaren, Fertigwaren, Menschen, Tieren und Energie.
<b>Informationsfluss</b>	Das Erzeugen und Weiterleiten von Informationen, die den Warenfluss unterstützen. Die Informationen können <b>zeitgleich</b> (Lieferschein) oder <b>zeitversetzt</b> erfolgen (Rechnung). Sie können <b>mit dem Warenfluss</b> (Stückliste) oder <b>gegen den Warenfluss</b> laufen (Bestellung, Reklamation, Mängelrüge).
<b>Wertefluss</b>	Alle Aktionen, die aus der Geschäftstätigkeit resultieren und mit Geld zu tun haben. Diese Aktionen beinhalten die <b>Bewegung</b> des Geldes (Zahlen einer Lieferantenrechnung oder Inkasso) als auch die <b>Art der Transaktion</b> (Banküberweisung, Lastschriftverfahren etc.).

## 1.4 Kontrollfragen Kapitel 1

- 101 Welche "Flüsse" werden in der Logistik geplant, gesteuert, abgewickelt und kontrolliert?
- 102 Was ist unter dem Begriff "Informationsfluss" zu verstehen?
- 103 Was ist mit dem Begriff "Wertefluss" gemeint?
- 104 In welchem Jahrzehnt tauchte der Begriff "Logistik" in Europa auf.
- 105 Was sind, im Zusammenhang mit der Logistik, **Ressourcen**?

## 2 Aufgaben und Anforderungen

### 2.1 Aufgabe

Eine prägnante Definition bezieht sich auf die 7 erfolgsrelevanten Faktoren in der Logistik.

Es gilt, das richtige Gut in der richtigen Menge, in der richtigen Qualität, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit, für den richtigen Kunden, zu den richtigen Kosten und mit den richtigen Informationen bereitzustellen.

Als "Gut" werden die verschiedenen Formen von Gütern aller Art bezeichnet. Damit sind gemeint:

Rohmaterial, Halbfabrikate, Teile, Baugruppen, Fertigprodukte, Ersatzteile, Hilfsmaterial, Betriebsmaterial, Hilfsmittel etc.

#### Die Aufgabe der Logistik - 7R-Regel

**R**ichtige Güter

**R**ichtige Menge

**R**ichtige Qualität

**R**ichtige Zeit

**R**ichtiger Ort

**R**ichtige Kosten

**R**ichtige Informationen

Definition nach Prof. Jünemann, ergänzt

Der durch die Logistik zu beherrschende Gesamtfluss kann in drei Teilbereiche gegliedert werden:

- Der physische Warenfluss steht im Vordergrund, denn er ist das eigentliche Ziel der Logistik.
- Der Informationsfluss steuert den Warenfluss und ist damit eine Voraussetzung für den optimalen Warenfluss.
- Der Wertefluss entspricht dem Wert der bewegten Ware.

Das Hauptziel der Logistik ist die bestmögliche Gestaltung des Waren-Gesamtflusses. Die Kundenwahrnehmung beschränkt sich in der Regel auf die Qualität des Logistikservices und die entstehenden Kosten.

### 2.2 Logistikservice

Unter Logistikservice wird die Summe der dem Kunden zugestandenen Qualitätsmerkmale der logistischen Leistung verstanden. Die wichtigsten dieser Merkmale sind:

- **die Durchlaufzeit**  
Unter Lieferzeit wird die gesamte Durchlaufzeit eines Auftrages von der Bestellung bis zur Anlieferung beim Kunden verstanden. Kurze Lieferzeiten ermöglichen den Kunden rasche Reaktionen auf Bedarfsschwankungen und erlauben die Realisierung niedriger Lagerbestände mit den entsprechenden Vorteilen.
- **die Liefertreue**  
Unter Liefertreue wird die genaue Einhaltung des vereinbarten Liefertermins verstanden. Moderne Lieferbeziehungen, insbesondere bei der Ausgestaltung nach JIT-Prinzipien, sind auf eine extrem hohe Liefertreue angewiesen.
- **die Lieferflexibilität**  
Die Lieferflexibilität drückt aus, in welchem Mass der Lieferant imstande ist, sich an die Anforderungen des Kunden anzupassen. Diese Anforderungen können im Wunsch nach speziellen Gebinden und Verpackungen bestehen oder die Aufbereitung für die direkte Weiterleitung an die Kunden im Sinne von Cross Docking beinhalten.

- **die Lieferbeschaffenheit**

Eine nicht vertragskonforme Beschaffenheit der angelieferten Güter (z.B.mangelhafte Ladungssicherung oder fehlende Kennzeichnung) kann für den Kunden erhebliche Mehrkosten nach sich ziehen und Verzögerungen im Folgeprozess auslösen. Folgekosten nicht konformer Anlieferungen werden den Lieferanten immer öfter in Rechnung gestellt.

## 2.3 Logistikkosten

Die Logistikkosten können in folgende Kostenblöcke unterteilt werden:

- **Bestandeskosten (Kapitalkosten)**

Am Lager liegende Güter binden Kapital, das nicht anderweitig eingesetzt werden kann. Deshalb spricht man auch von Kapitalbindung. Die Höhe der Kapitalkosten hängt von der Verzinsung ab.

- **Transportkosten (ausserbetrieblich)**

Unter die Transportkosten fallen direkte Aufwendungen für den Transport, aber auch Gebühren (z.B. LSVA) und Kosten für die Transportverpackung.

- **Transportkosten (innerbetrieblich)**

Alle innerbetrieblichen Transportbewegungen mit Gütern verursachen Kosten. Diese können durch Flurförderzeuge oder automatische Anlagen verursacht werden.

- **Raumkosten**

Unter die Raumkosten fallen Kapitalkosten und Mietkosten für Gebäude, aber auch Heizkosten oder Kosten für den Gebäudeunterhalt.

- **Handlingkosten**

Handlingkosten entstehen insbesondere dort, wo Güter umgeformt, umgepackt, ein oder ausgelagert werden müssen.

- **IT-Kosten**

Für die Bewältigung der Logistik ist ein Unternehmen in der Regel auf Informatiklösungen angewiesen. Kosten fallen für Hardware, Software und Support an.

## 2.4 Kontrollfragen Kapitel 2

201	Nennen Sie gemäss der ergänzten 7R-Regel nach Prof. Jünemann alle Erfolgsfaktoren, die in der Logistik "RICHTIG" sein müssen.
202	Nennen Sie 5 Arten von Gütern, die in der Logistik eine Rolle spielen.
203	Was ist in der Logistik mit dem physischen Warenfluss gemeint?
204	Was ist unter dem Begriff "Lieferzeit" zu verstehen? Nennen Sie alle Faktoren.
205	Welche Qualität eines Lieferanten ist mit dem Begriff "Lieferflexibilität" gemeint?
206	Welcher Faktor im Lieferservice ist betroffen, wenn eine Ware nicht genügend ausgezeichnet ist?
207	Was fällt in der Logistik unter den Begriff "Raumkosten"?
208	Welche drei Komponenten machen die IT-Kosten aus?

### 3 Zielsetzungen in der Logistik

Logistikziele werden aus den übergeordneten Unternehmenszielen abgeleitet. Logistikziele dienen der Herstellung einer kontinuierlichen Kosten- und Leistungstransparenz der gesamten Supply Chain und der Entwicklung zuverlässiger Kennzahlen.

#### 3.1 Strategische Logistikziele

- Reduktion des Logistikaufwandes durch die Mitwirkung der Logistik bei der Produktgestaltung (Transportaufwand, Modularität bei der Lagerung).
- Senkung der Logistikkosten.
- Bestandslose Fertigung aller sicher zu planenden A-Teile.
- Übernahme der Bestandesdisposition durch die Lieferanten.
- Umstellung auf das Cross-Docking-Verfahren.

#### 3.2 Operative Ziele der Logistik

- Gleichmässige terminliche Steuerung der Anlieferungen.
- Konsequente Verrechnung von nicht konformen Anlieferungen.
- Anpassung der Arbeitszeiten an das tatsächliche Arbeitsaufkommen.
- Konsequente Trennung des Abfalls.
- Lückenlose Verfolgung der Leergebinde.

#### 3.3 Kontrollfragen Kapitel 3

- 301 Was ist mit dem Begriff "Modularität" bei der Lagerung gemeint?
- 302 Nennen Sie 2 Beispiele übergeordneter Unternehmensziele, die Einfluss auf die Logistik haben (oder haben können).
- 303 Was ist unter dem Begriff "Bestandslose Fertigung" zu verstehen?
- 304 Was ist eine "nicht konforme" Anlieferung. Nennen Sie ein konkretes Beispiel.
- 305 Was übernimmt ein Lieferant, der die Bestandesdisposition übernimmt?
- 306 Wie könnte der deutsche Begriff für "Cross-Docking" lauten?

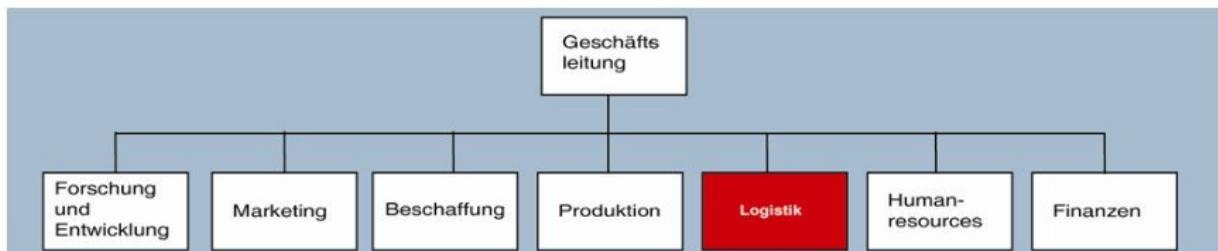
## 4 Einbindung der Logistik im Unternehmen

Ein Unternehmen kann als Bindeglied zwischen Beschaffungs- und Absatzmarkt betrachtet werden. Aus eingekauften Rohstoffen oder Komponenten werden Produkte hergestellt, die dann auf dem Absatzmarkt verkauft werden. Vom Absatzmarkt her betrachtet, verbindet das Unternehmen den Käufermarkt mit dem Lieferantenmarkt. Dazwischen braucht es einen Informationsfluss.

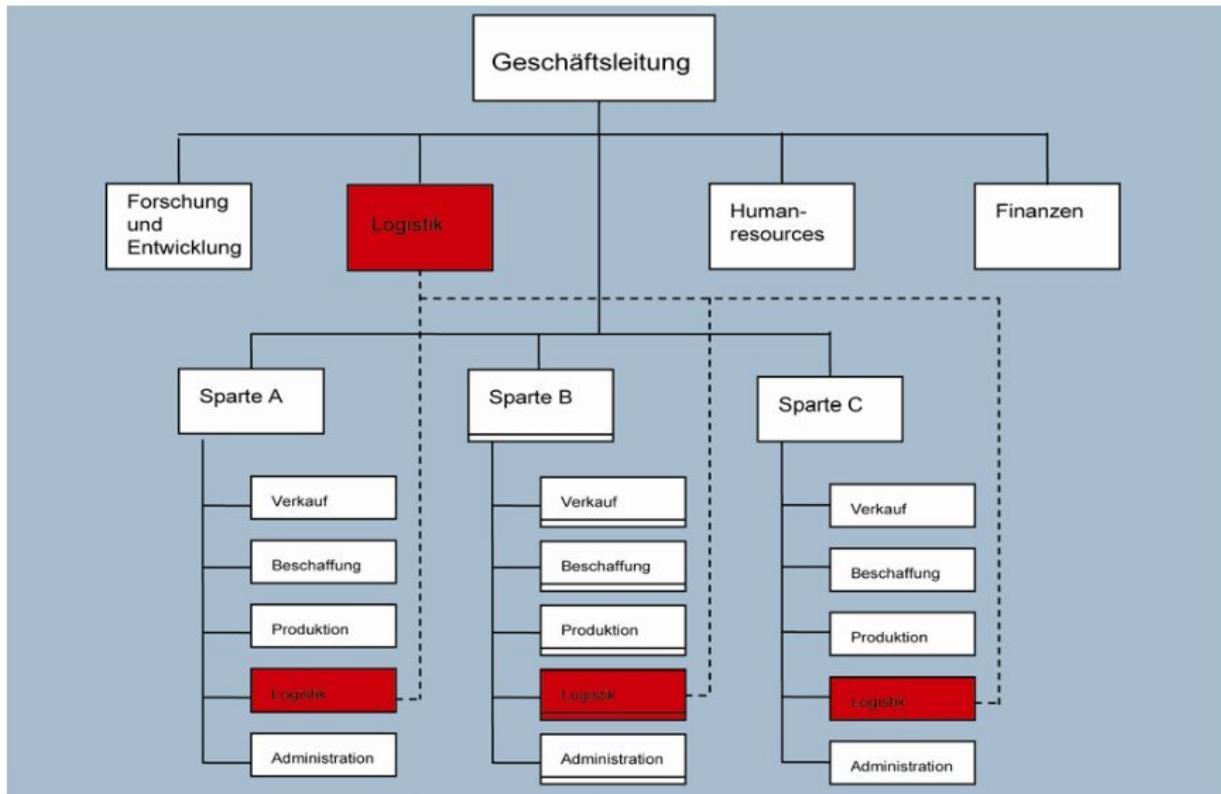
Die Logistik hat die Aufgabe, den gesamten Waren- und Informationsfluss zu optimieren. Daraus ergeben sich Wechselwirkungen mit allen Hauptfunktionen des Unternehmens. Die Logistik ist also eine **Querschnittsfunktion**. Die Unternehmenslogistik verläuft also quer durch das ganze Unternehmen. Sie beginnt auf dem Absatzmarkt (Bestellungen der Kunden), führt durch das Unternehmen bis hin zum Beschaffungsmarkt (Lieferanten). Dann verläuft der Prozess wieder umgekehrt, zurück bis zum Absatzmarkt (zu den Kunden). Eng verbunden mit der Logistik sind die Finanz- und Informationsströme. Die markante Bedeutung für den Geschäftserfolg bewirkt die vermehrte Einbindung der Logistik auf Ebene Geschäftsleitung.

### 4.1 Einbindung der Logistik in verschiedenen Organisationsformen

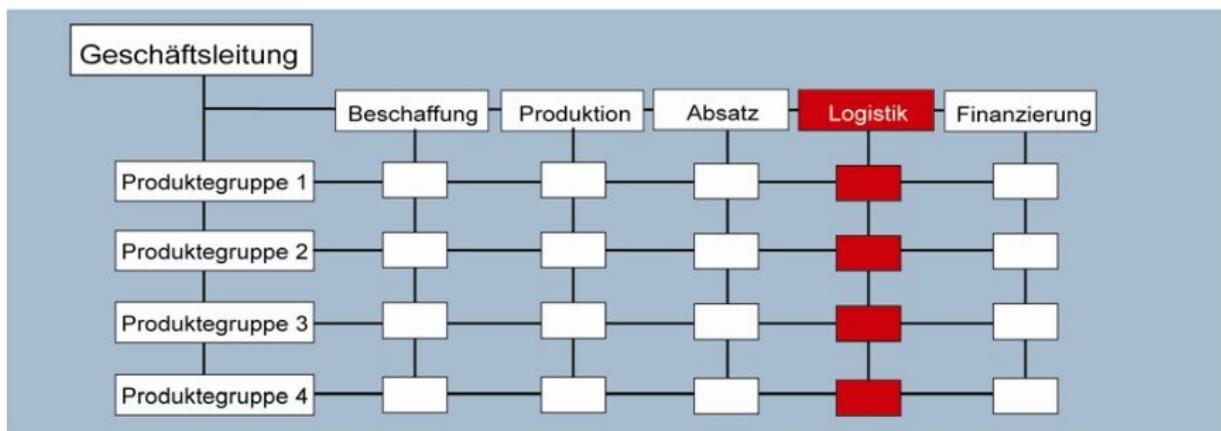
#### 4.1.1 Einfache, funktionale Organisation



#### 4.1.2 Divisionale Organisation



#### 4.1.3 Matrixorganisation



In der Aufbauorganisation der innerbetrieblichen Logistik werden alle Funktionen aufgezeigt, die für die Erfüllung des logistischen Auftrages erforderlich sind:

- Lagerleitung
- Wareneingang
- Kommissionierung
- Versand
- Lagerbetreuung

Dabei werden die Führungsebenen

- Lagerleitung
  - Abteilungsleitung
  - Gruppenleitung
  - Mitarbeiter
- berücksichtigt und dargestellt.

#### 4.1.4 Ablauforganisation in der Intralogistik (innerbetriebliche Logistik)

##### **Ablauforganisation**

##### **Abläufe, Prozesse**

Gestaltung des statischen Beziehungszusammenhanges

##### **Aufgaben**

- Abläufe optimieren
- Routineaufgaben programmieren

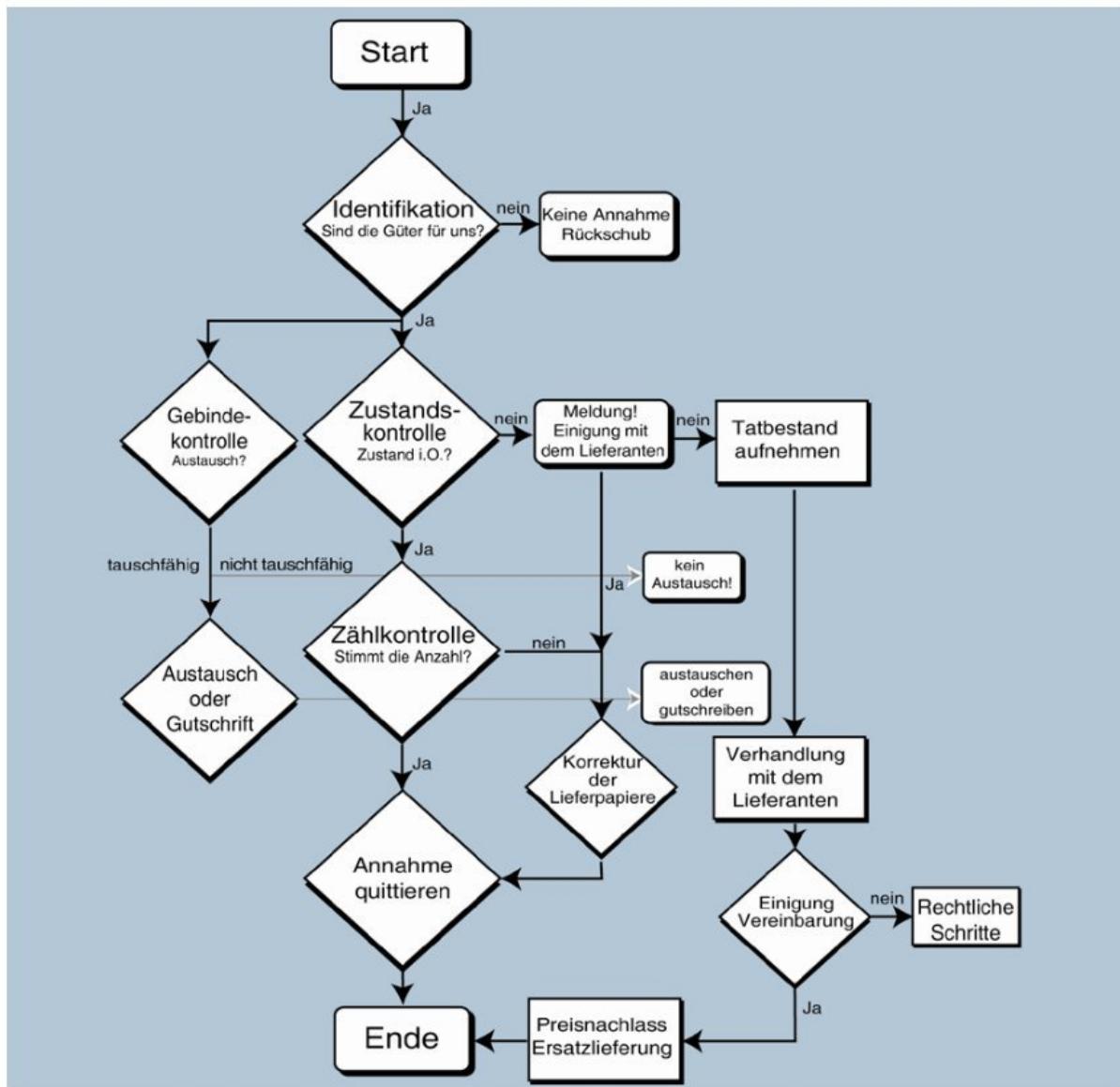
Regeln für die Bewältigung von neuen Arbeiten erarbeiten und zuweisen

##### **Hilfsmittel und Instrumente**

- Ablaufdiagramm
- Flussdiagramm
- Richtlinien
- Funktionendiagramm

In der Ablauforganisation werden alle Vorgänge, die für die Erfüllung der logistischen Aufgabe erforderlich sind, festgelegt. Dies geschieht heute vorwiegend in Form von Prozessdefinitionen, in denen neben dem eigentlichen Ablauf auch weitere Parameter wie Input, Output, Dokumente, Anweisungen oder Hilfsmittel erfasst sind.

## 4.2 Flussdiagramm zum Austausch von Tauschgeräten

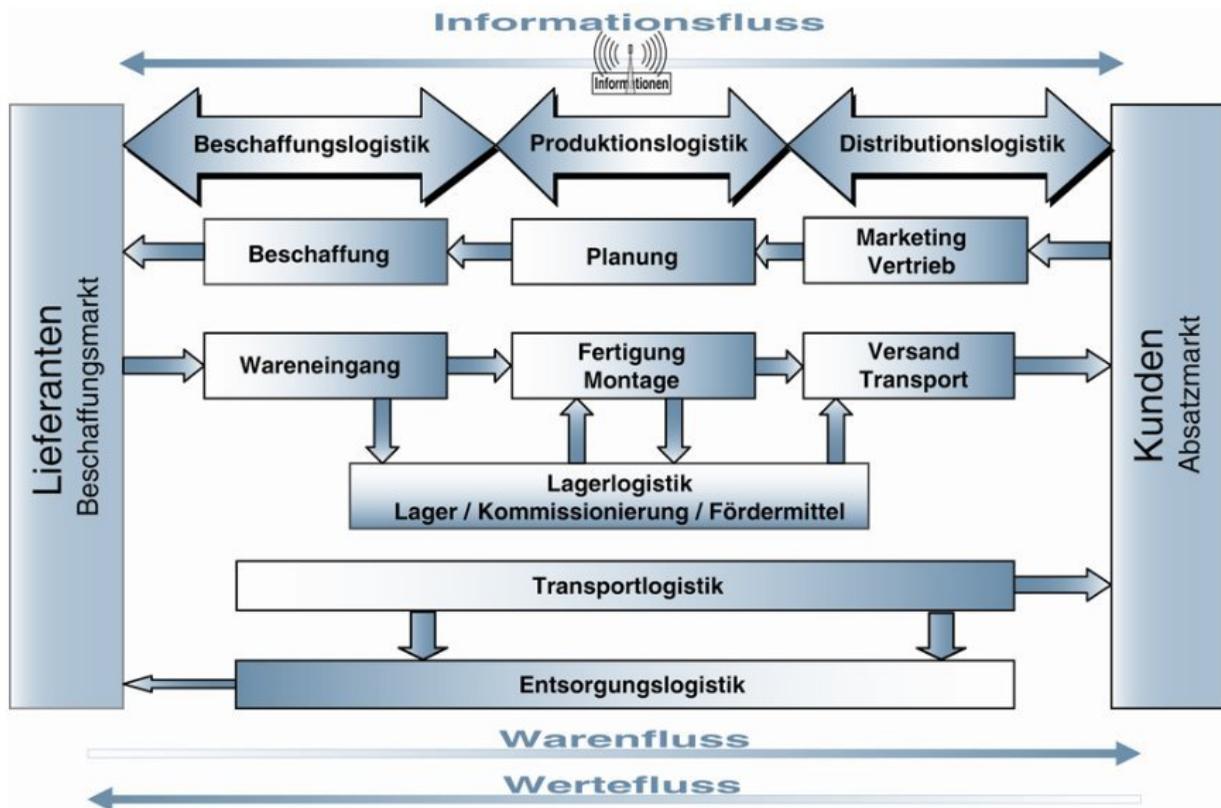


## 4.3 Kontrollfragen Kapitel 4

- 401 Ein Unternehmen ist das Bindeglied zwischen Beschaffungs- und Absatzmarkt. Was geschieht in den beiden Märkten?
- 402 Zeichnen Sie ein Beispiel einer einfachen, funktionalen Organisation.
- 403 Zeichnen Sie das Beispiel einer Matrixorganisation.
- 404 Nennen Sie fünf Funktionen, die in einer Aufbauorganisation der Logistik eines Unternehmens nicht fehlen dürfen.
- 405 Nennen Sie 4 Beispiele von Führungsebenen, wie sie in einem Betrieb vorkommen.
- 406 Skizzieren Sie in Form eines Flussdiagramms die mögliche Ablauforganisation für die Ausleihe und Rückgabe eines Werkzeuges in Ihrem Betrieb.

# 5 Logistik – Gesamtprozess

## 5.1 Uebersicht



Der logistische Gesamtprozess gliedert sich in 3 Teilflüsse:

- **Warenfluss** (verläuft vom Lieferanten zum Kunden)
- **Informationsfluss** (verläuft in beide Richtungen)
- **Wertefluss** (verläuft vom Kunden zum Lieferanten)

## 5.2 Kontrollfragen Kapitel 5

- 501 Der Warenfluss verläuft vom Lieferanten zum Kunden. In welcher Richtung verläuft der Wertefluss?
- 502 In welcher Richtung verläuft der Informationsfluss?
- 503 Welcher Logistikbereich liegt am Ende der Logistikkette und „nimmt die Reststoffe auf“?
- 504 Welche Funktionen können der Lagerlogistik zugerechnet werden?
- 505 Welcher Logistikbereich steht am Anfang der Logistikkette?

## 6 IT – Konzepte

### Neue Anforderungen an moderne Logistik-Strategien

Schon heute ist für jedermann im täglichen Umfeld ersichtlich, dass sich das wirtschaftliche Wettbewerbsumfeld aufgrund der zunehmenden Globalisierung, gut informierten Kunden und einer technologisch bedingt zunehmenden Markttransparenz im letzten Jahrzehnt stark verändert hat.

Für jedes Unternehmen besteht deshalb die zwingende Notwendigkeit zur Optimierung seiner betrieblichen Abläufe einerseits und andererseits zu einer servicebereiten und flexiblen Kundenorientierung. Unbestritten ist in diesem Zusammenhang, dass der Planung und Entwicklung eines effektiven sowie effizienten IT-Konzepts eine wichtige Bedeutung zuzumessen ist und dies für die Zukunft unabdingbar sein wird.

In den seltensten Fällen gibt es im Unternehmen ein IT-System, welches Berichte zu Produktions-, Logistik- und Managementdaten auf Knopfdruck ausspuckt. In der Regel ist eine Vielzahl verschiedenster Systeme im Einsatz, die die einzelnen wertschöpfenden Geschäftsprozesse ideal unterstützen. Diese Systeme wurden in der Vergangenheit oftmals proprietär durch aufwändige Programmierung aufeinander abgestimmt und aneinander angebunden.

Es ist eine Kunst, diese hoch komplexe IT-Landschaft mit Insellösungen diverser Hersteller auf allen Unternehmensebenen zu beherrschen und kurzfristig die gewünschten Informationen in einem einheitlichen Format zu ermitteln. In der Logistik sind IT-Technologien ein fester Bestand. Seit Jahren etabliert sind ERP-Systeme, Warehouse (LVS)- und Transport Management-Systeme, Software für Supply Chain Management, sowie Auto-ID-Verfahren wie Barcode und entsprechende Scanner.

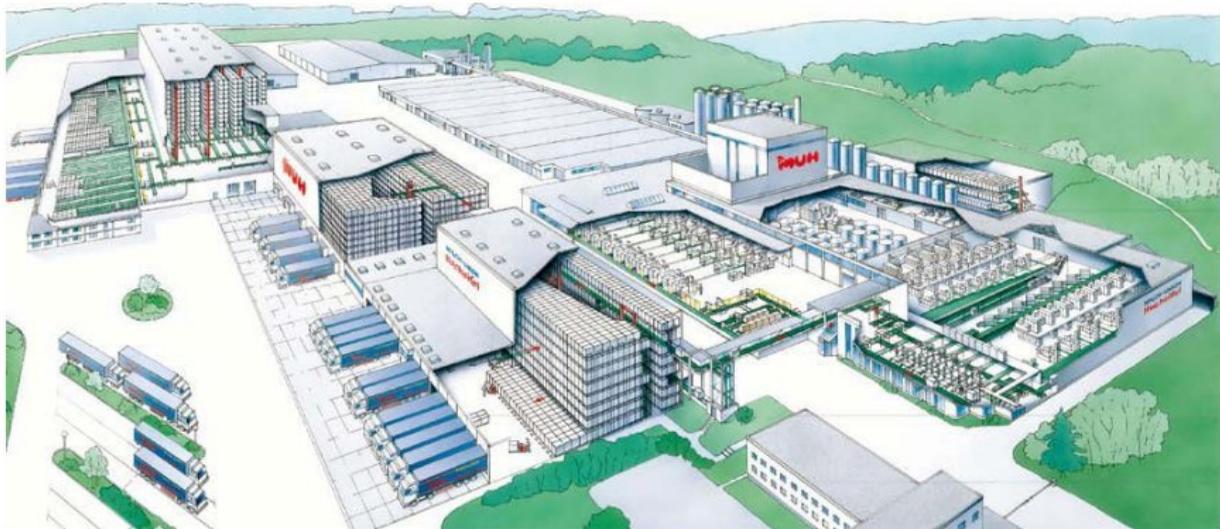


Abbildung 1: Querschnitt Logistik Unternehmen

Auf der Suche nach dem passenden Verwaltungssystem kann man schnell den Überblick verlieren.

Die Anforderungen an Flexibilität und Prozesssicherheit in logistischen Abläufen steigen ständig. Immer kleinere Pickmengen und Einzelbestellungen sollen möglichst kurzfristig geliefert werden. Eine automatisierte Lagerung eines speziellen Artikelspektrums kann Prozesssicherheit und Pickleistung erheblich erhöhen. Es bedarf einer flexiblen Materialfluss-Steuerungs-Software, welche im Idealfall aus ERP-System, Materialflussrechner und Warehouse-Management-System (LVS) besteht.

## 6.1 Aufbau eines IT - Konzeptes

Im 4-Ebenen-Modell sind die Schnittstellen, der in der Logistik etablierten Systeme, in vier klaren operativen Ebenen definiert. Dadurch können einzelne Produkte ersetzt oder verändert werden, ohne das gesamte System neu zu strukturieren.

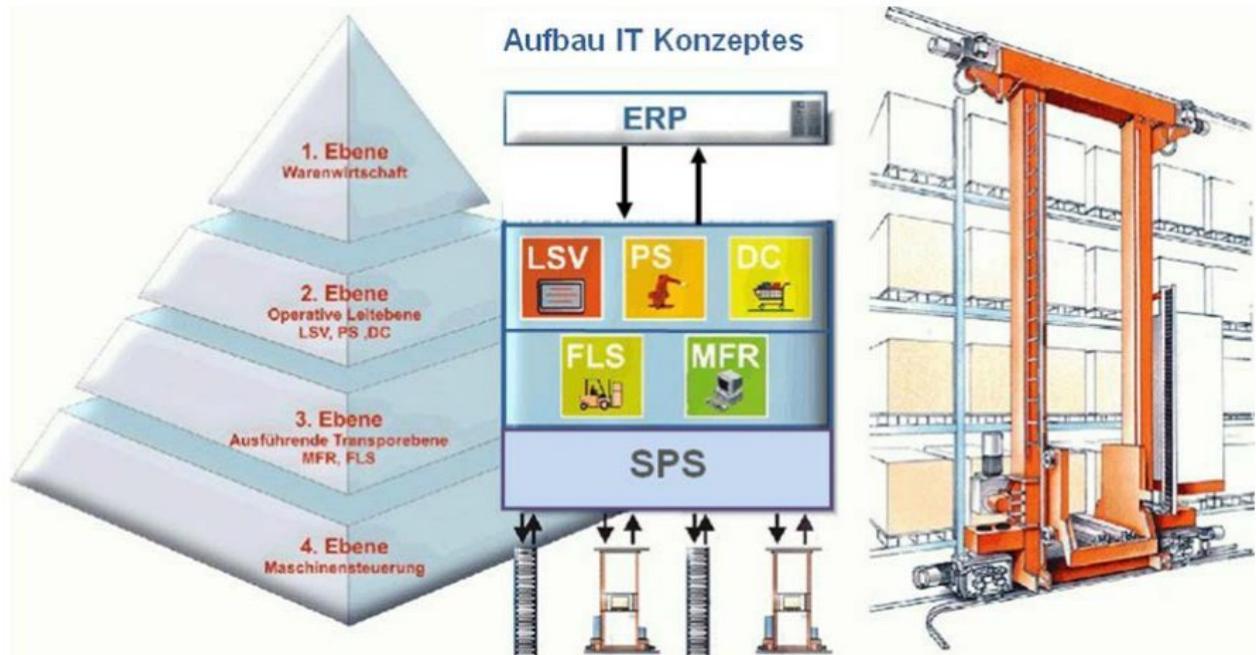


Abbildung 2: 4-Ebenen IT-Konzept

### 1. Ebene

#### ERP Systeme

Der Begriff ERP (Enterprise Resource Planning) bezeichnet die unternehmerische Aufgabe, sämtliche in einem Unternehmen vorhandenen Ressourcen (Kapital, Betriebsmittel oder Personal) möglichst effizient für den betrieblichen Ablauf einzusetzen.

ERP-Systeme sind umfangreiche Applikationen und unterstützen den vernetzten Zugriff auf diese Ressourcen. Die Systeme basieren ausnahmslos auf einer relationalen Datenbank, in der Regel eine SQL. Ein Trend ist der Einsatz webbasierter Produkte (EDI). Dabei wird die System-Oberfläche in einem Browser-Fenster dargestellt. Dies bietet die Möglichkeit, unternehmensexterner Zugriffe auf das eigene System. Lieferanten oder Kunden können direkt in die Geschäftsprozesse einbezogen werden, um Bestellungen aufzugeben oder Lieferungen zu terminieren. Es gibt eine Vielzahl von ERP-Systemen. Die bekanntesten sind: SAP, ABAS, PSI und Microsoft Dinamixs AX. In der Schweiz hat in grossen Firmen SAP eine hohe Verbreitung gefunden.

ERP-Systeme können in der Regel modular ausgebaut werden, wobei die verschiedensten Module zum Einsatz kommen:

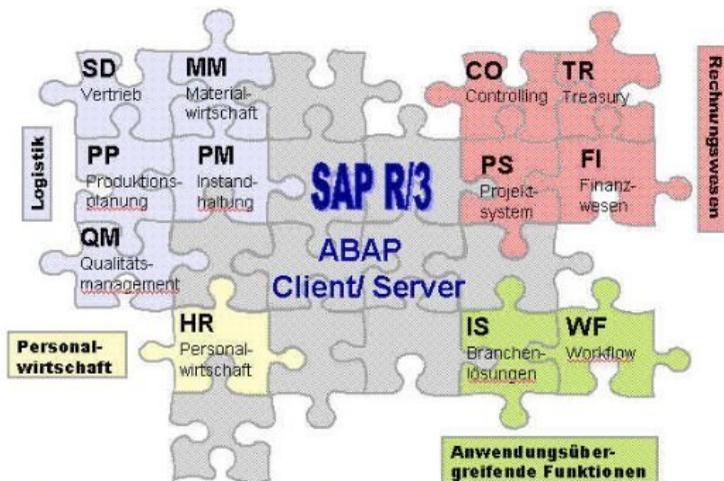


Abbildung 3: Beispiele von SAP Modulen in ERP-Systemen

## 2. Ebene

### LVS/WMS Lagerverwaltung

Das LVS ist das zentrale Modul für eine moderne, zukunftsweisende Lagersteuerung und -verwaltung. Vom Wareneingang, über eine optimierte Lagerung, einem gesicherten und gesteuerten Warentransport, bis hin zu einem effizient gesteuerten Warenausgang sind alle in einem modernen Logistiksystem anfallenden Prozesse abgebildet. Das LVS/WMS kann alleine oder in Kombination mit anderen Modulen wie DC Distribution Center oder PS Produktionssteuerung eingesetzt werden. Das LVS/WMS stellt die optimale Lagersteuerung und -verwaltung für alle Lagerarten dar. Rohmaterial-, Produktions-, Distributions- und Versandlager können damit optimal verwaltet werden.

### PS Produktionssteuerung

Das Modul PS Maschinenleitstand und Arbeitsstation stellt umfangreiche Funktionen zur Auftragsbearbeitung im Produktionsprozess zur Verfügung. Über das Modul werden die benötigten Roh- und Halbmaterialien angefordert. Es ermöglicht die Erfassung von Betriebsdaten wie beispielsweise Chargen, Qualitätsmerkmalen, Stör- und Produktionszeiten. Besteht die Möglichkeit, Produktionsmaschinen über eine Schnittstelle zu integrieren, können automatisch Produktionskennzahlen wie Druck und Temperatur an die Maschinen gesendet und Rückmeldungen bzgl. Leistung oder Störungen an Anlagen und Robotern erfasst, visualisiert und ausgewertet werden.

### DC Distribution Center

DC optimiert die mehrstufige und parallele Auftragsbearbeitung über Picklisten, mobile Handterminals mit Barcode/RFID-Scanner sowie Pick-By-Light/Pick-By-Voice. Zur optimalen Lagerplatzbestimmung zieht das DC Distribution Center unter anderem ABC-Klassifizierung, Crossdocking, Mindestbestände, Fifo und Bestandsverteilung heran.

### 3. Ebene

#### FLS Funkleitsystem

Mit FLS können beliebige Warenbewegungen beleglos über Funk abgewickelt werden. Das System eignet sich hervorragend für schnelle und effektive Palettentransporte, Umlagerungen, Nachfüllungen, Kommissionierungen und Inventuren. Das FLS kann auf jedem Fahrzeug installiert werden. Das Einsatzgebiet reicht vom normalen Stapler oder Kommissionierwagen über Flurförderfahrzeuge und Regalbediengeräten, fahrerlose Transportsysteme (FTS) bis hin zu Portalkränen.

#### MFR Materialflussrechner

Ein Materialflussrechner ist eine Software zur Steuerung der Daten- und Informationsflüsse in automatischen Anlagen und Hochregallagern. Unterschiedliche Maschinen und Komponenten der Anlagen, wie Fördertechnik, Verschiebewagen und Regalbediengeräte können durch eine Materialflussrechner-Software komfortabel und flexibel gesteuert werden.

### 4. Ebene

#### SPS Maschinensteuerungen

SPS ist die Abkürzung für Speicherprogrammierbare Steuerung. Ein SPS ist ein kleiner Computer ohne Tastatur, Bildschirm oder Drucker. Seine Aufgabe ist mittels Signalen von Schaltern und Sensoren, bestimmte logische Verknüpfungen herzustellen und dann an Schütze, Ventile etc. weiterzuleiten. Eine Verknüpfung ist z.B. „Wenn 'Taster gedrückt' und 'Lichtschranke frei' dann 'Motor ein'“. So werden beispielsweise Rollbahnen und Warenlifte gesteuert.

## 6.2 Kontrollfragen Kapitel 6

- 601 Welches sind die Gründe für die neuen Anforderungen an moderne Logistik-Strategien?
- 602 Welcher Begriff versteckt sich hinter der Abkürzung ERP? Was bedeutet der Begriff auf Deutsch?
- 603 SQL ist eine „strukturierte Abfragesprache“ für Datenbanken. Welche Vorteile bietet sie?
- 604 Welche Vorteile bieten webbasierte Produkte (EDI) im Bereich von ERP-Systemen?
- 605 Was ist unter einem modular aufgebauten ERP-System zu verstehen?
- 606 Welche Daten verwaltet eine ERP-Lösung im Lagerbereich?
- 607 Im Gegensatz zu ERP-Systemen werden LVS ausschliesslich im Lager eingesetzt. Welches ist der Funktionsumfang eines LVS?

# **Teilbereich Supply Chain Management (gemäss Präsentation)**

## **Leistungsziele**

- 7 Definition und Geschichte**
- 8 Denkansätze im SCM**
- 9 TUL**
- 10 Kontraktlogistik und KEP**
- 11 ERP und EDI**
- 12 Barcode und RFID**

# Teilbereich Beschaffung

## Leistungsziele

Die Teilnehmenden sind in der Lage

- die Merkmale und Instrumente einer erfolgreichen Lieferantenbeziehung zu erläutern.
- die wichtigsten Anforderungen an den Lieferanten zu beschreiben.
- anhand der zur Verfügung stehenden Instrumente eine Lieferantenauswahl zu treffen.
- eine Bestellung richtig vorzunehmen.
- eine Lieferantenbewertung durchzuführen.
- die wichtigsten, strategischen Überlegungen im Zusammenhang mit der Beschaffung anzustellen.
- die Begriffe "Make or buy", "Single- und Global Sourcing" zu erklären.
- den Beschaffungszeitpunkt zu berechnen.
- den Sicherheitsbestand, die Wiederbeschaffungszeit und den Meldebestand zu ermitteln.

# 14 Einflüsse auf die Beschaffung

## 14.1 Einleitung Beschaffung

Die Beschaffung stellt die Versorgung eines Unternehmens mit den nötigen Ressourcen sicher.

In den 70er Jahren wurden in vielen Unternehmen von der taktischen-operativen zur strategischen Beschaffung gewechselt und dabei die Beschaffung in die Unternehmensziele integriert.

Mit der Planung, Steuerung und Gestaltung des Materialflusses inklusiv der Auswahl der Lieferanten bildet die Beschaffung vom Lieferant bis zum Kunden eine wichtige Funktion. Die optimale Beschaffung beeinflusst die Rentabilität und den Vorsprung eines Unternehmens sehr.

## 14.2 Make or Buy Evaluation

Dem Entscheid zur **Eigenfertigung** oder zum **Fremdbezug** (Make-or-Buy) geht stets die Überlegung voraus, ob einzelne Komponenten des Produktespektrums im eigenen Unternehmen hergestellt werden sollen (Eigenfertigung) oder ob es günstiger ist, diese Komponenten von Lieferanten zu kaufen (Fremdbezug). Diese Entscheidung steht am Anfang eines jeden Beschaffungsvorganges und kann fallweise oder generell erfolgen.

Im Zuge der schlanken Produktion (lean production) ist ein Trend zur **Reduktion** des Eigenfertigungsanteils festzustellen (Reduktion der Fertigungstiefe). Die Ursache liegt in der Konzentration auf das Kerngeschäft, also auf Gebiete, in denen das Unternehmen einen Kostenvorteil (beispielsweise durch Spezialisierung) hat. So ist es möglich, die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens durch den Einkauf der Zulieferteile bei spezialisierten Lieferanten zu stärken. Einfache oder selten benötigte Güter eignen sich ebenfalls für den Fremdbezug.

## 14.3 Beschaffungsmarktanalyse

Ziele der Beschaffungsmarktanalyse sind:

- Schaffung oder Verbesserung der Markttransparenz. Analysiert werden die Marktform, das Qualitätsniveau, sowie das Preis- und Kostenniveau.
- Langfristige Sicherstellung einer optimalen Versorgung durch Erweiterung des Beschaffungsradius.
- Schaffung einer Grundlage für die optimale Beschaffung.
- Erschließung von neuen Beschaffungsquellen.

Durch die erhöhte Markttransparenz können nach einer seriösen Marktanalyse die richtigen Entscheidungen getroffen, sowie die Beschaffungsstruktur optimiert werden.

## 14.4 Stufen des Make or buy-Entscheidendes

Stellt sich ein Unternehmen Make-or-buy-Überlegungen an, sind zwei Komplexe davon betroffen:

- Eigenfertigung oder Fremdbezug von fertigen Produkten und Komponenten.
- Ausführung von Logistikleistungen durch das eigene Unternehmen oder durch fremde Unternehmen.

Entschliesst sich ein Unternehmen zum Fremdbezug von Erzeugnissen, ist die Gestaltung der Lieferantenbeziehung von grosser Bedeutung. Die Auswahl und laufende Kontrolle der Lieferanten sowie entsprechende Untersuchungen im eigenen Unternehmen müssen gewährleisten, dass das liefernde Unternehmen

- die Güter in gleicher Qualität wie die selbst gefertigten herstellt.
- die Leistung pünktlich erbringt.
- kostengünstig produziert.

Betrachtet man die Make-or-buy-Entscheidungen unter Kostenaspekten, muss zwischen

- kurzfristigen Entscheidungen
- langfristigen Entscheidungen

unterschieden werden.

Bei der kurzfristigen Entscheidung kommen zwei Betrachtungen in Frage, zum einen für eine Situation, bei der Unterbeschäftigung vorliegt, und zum anderen für die Engpasssituation.

- In der Engpasssituation fällt die Entscheidung für eine Fremdfertigung selbst dann nicht, wenn die Fremdfertigungskosten (Einstandskosten zuzüglich der im Unternehmen noch anfallenden Kosten) unter den Stückkosten der Eigenfertigung liegen. Die Kapazitätsbelastung muss als weiteres Entscheidungskriterium berücksichtigt werden.
- Langfristige Make-or-buy Entscheidungen sind in der Regel mit Investitionsentscheidungen verbunden. Es ist zu klären, ob der Fremdbezug günstiger ist oder ob es sich lohnt, unter Tötigung von Investitionen selbst zu fertigen.

### Lohnfertigung

Mit der Lohnfertigung wird ein Teil der Produktionsprozess ausserhalb des Unternehmens vergeben.

Eine Vergabe von Arbeitsaufträgen an Lohnfertiger kann aus verschiedenen Gründen erfolgen. So zum Beispiel wegen fehlender Betriebsmitteln, zu geringem Know-how, Kapazitäten oder zur Kostenoptimierung.

## 14.5 Liefervereinbarungen

### A - Teile

Für häufig zu beschaffende Teile werden mit den gewählten Lieferanten zur Vereinfachung des Beschaffungsprozesses **Jahreskontrakte** abgeschlossen. Die effektiven Mengen werden über Abrufe ausgelöst.

## C -Teile

Für umfangreiche Sortimente von C-Teilen, wie z.B. Schrauben werden mit den gewählten Lieferanten ebenfalls langfristige Kontrakte (Verträge) abgeschlossen, denen meist ein KANBAN - Verfahren zugrunde liegt.

Anmerkung: B-Teile können der einen oder anderen Liefervereinbarung zugeordnet werden.

## 14.6 Bedarfsermittlung

Bei der Bedarfsermittlung geht es darum, zu entscheiden, welche Stoffe und Materialien für die Produktion

- in welcher Qualität,
- in welcher Menge, bezogen auf eine bestimmte Periode (Monat, Jahr),
- zu welchen Kosten und Konditionen

beschafft werden können. Die Ermittlung der Bestellmenge kann nach dem **Meldebestandsverfahren** oder dem **Bestellzyklusverfahren** erfolgen. Sie stützt sich entweder auf konkrete Aufträge oder auf Prognosedaten.

In der Praxis werden folgende drei Ermittlungsmethoden angewendet:

### 1) Stochastisch (Vergangenheitsorientiert)

Anhand der Vergangenheitsstatistik wird das Trendmodell abgeleitet und die Prognostizierung vom Bedarf abgeleitet.

Beispiel: Rohstoffe, Einzelteile oder Artikel mit einem sichereren Trendmodell

### 2) Deterministisch (Gegenwartsorientiert)

Den Bedarf wird von den bestehen Aufträgen abgeleitet und bestimmt.

Beispiel: Hilfsstoffe, Werkzeuge, Einzelaufträge wie z.B. Bau von einem Sonderfahrzeug oder Gebäude

### 3) Heuristisch (Zukunftsorientiert)

Der Bedarf wird ohne Referenzwerte bestimmt und hypothetisch geschätzt.

Beispiel: Zementsäcke, Schrauben, Artikel mit geringem Wert (Gefahr von Abschreibungen), regelmässigen Verbrauch

## 14.7 Bestellwesen

Eine Bestellung ist die Aufforderung eines Kunden an einen Hersteller, Händler oder Dienstleister zur Bereitstellung eines Produktes oder einer Dienstleistung. Die Bestellung mündet in den meisten Fällen in ein **Vertragsverhältnis**. Beide Seiten verpflichten sich gemäss Obligationenrecht zur Erfüllung der gegenseitigen Vereinbarungen.

Bestellungen können mündlich, auf schriftlichem Weg oder elektronisch erfolgen. Im Sinne des SCM (Supply Chain Management) werden alle grossen Warenströme vermehrt durch automatische Systeme mit EDI (Electronic Data Interchange) abgewickelt.

## 14.8 Kriterien für den Entscheid

- **Preis** Häufig ist es billiger, Teile oder ganze Baugruppen bei einem spezialisierten Zulieferer fertigen zu lassen, statt Einzelteile unterschiedlicher Lieferanten selbst zu montieren oder Teile selbst zu fertigen.
- **Know-how** Für den Entscheid ist neben den Kosten vor allem das Know-how der eigenen Wertschöpfung zu beurteilen.
- **Risk** Wie kann das Abhängigkeitsrisiko eingegrenzt werden? Welche Absicherungsmöglichkeiten bestehen?
- **Stabilität** Bei Bezug aus dem Ausland gehören immer Überlegungen zur politischen Stabilität der Region dazu, aus der ein Produkt bezogen werden soll.
- **Technologie** Die Beurteilung der Teilkomplexität und der Technologieeinsatz rundet die Entscheidung zur Wertschöpfungskette und die Festlegung der Fertigungstiefe ab.

## 14.9 Global Sourcing

### 14.9.1 Single Sourcing global

Der Zwang zur raschen Reaktionsfähigkeit und das hohe Qualitätsverlangen zwingen die Unternehmen immer häufiger zur Konzentration auf **einen Zulieferer**. Grund dafür sind die notwendige enge Informationsbindung und die hohen Investaufwendungen für Sicherung von Qualität und Lieferbereitschaft.

Durch die finanzielle Unterstützung und die gemeinsame Entwicklung von Know-how wird durch die Qualifizierung eines neuen Zulieferanten oft auch das Diktat des Monopolisten durchbrochen.



### 14.9.2 Multiple Sourcing global

Im Gegensatz zum Single-Sourcing wird die Beschaffung beim **Multiple-Sourcing** auf eine Vielzahl von Lieferanten verteilt. Meist wird diese Strategie von Grosskonzernen verfolgt, die durch ihre weltweite Standortverteilung die Kosten- bzw. die Währungsvorteile der unterschiedlichen Länder nutzen. Verstärkt wird die Möglichkeit zur Ausschöpfung des Kostenvorteils durch weltweite Bündelung einzelner Werksverbraucher zur Mengenvorteilnutzung.



### 14.9.3 Local Sourcing

Die Beschaffung auf den heimischen Märkten wird als **Local Sourcing** bezeichnet. Auch bei dieser Beschaffungsform wird zwischen **Single Sourcing local** und **Multiple Sourcing local** unterschieden.



## 14.10 Kontrollfragen Kapitel 14

- 701 Welches sind die Ziele einer Beschaffungsmarktanalyse?
- 702 Welche zwei Komplexe sind von einer Make-or-buy-Entscheidung betroffen?
- 703 Was ist in der Beschaffung mit dem Begriff "Jahreskontrakt" gemeint?
- 704 Was ist in der Beschaffung unter dem Begriff "Prognosedaten" zu verstehen?
- 705 Erklären Sie die Begriffe "Single Sourcing" und "Multiple Sourcing".
- 706 Mit welchem Begriff wird ein Unternehmen bezeichnet, das einen Markt **allein** beherrscht?

## 15 Die Kunden- / Lieferantenbeziehung

Die Kunden und Lieferantenbeziehung soll bestehenden und potentiellen Lieferanten die Vorteile einer langfristigen Geschäftsbeziehung aufzeigen sowie die Zuverlässigkeit der Unternehmung (regelmässige Bestellungen, Mitarbeit an neuen Entwicklungen, Zahlungsfähigkeit) deutlich machen.

### 15.1 Merkmale erfolgreicher Kunden- / Lieferanten-Kontakte

Die Schaffung eines gegenseitigen Vertrauensverhältnisses kann beispielsweise durch folgende Massnahmen erreicht werden:

#### 15.1.1 Lieferantenförderung

- Schulung von Mitarbeiter des Lieferanten in der Unternehmung des Abnehmers. (Produkte-know how).
- Einladung zu Betriebsbesichtigungen, Betriebsvorstellungen und persönlichen Gesprächen.
- Unterstützung der Bemühungen in der Produktentwicklung des Lieferanten.

Die Lieferantenwerbung soll bestehenden und potenziellen Lieferanten die Vorteile einer langfristigen Geschäftsbeziehung aufzeigen sowie die Zuverlässigkeit der Unternehmung (regelmässige Bestellungen, Mitarbeit bei neuen Projekten und Entwicklungen, Zahlungsfähigkeit) dokumentieren.



#### 15.1.2 Lieferantenstruktur

Der Auswahl der Lieferanten kommt eine grosse Bedeutung zu, hängt doch eine gute Versorgung im starken Masse von der Zuverlässigkeit der Lieferanten ab. Bezüglich der Lieferantenstruktur stehen folgende Fragen im Vordergrund:

#### 15.1.3 Anzahl der Lieferanten:

- Die Zahl der potenziellen Lieferanten wird durch die Angebotsstruktur auf dem Beschaffungsmarkt bestimmt.
- Bei einem Angebotsmonopol wird sich die Beschaffung auf einen oder wenige Lieferanten beschränken.
- Stehen eine Vielzahl von Lieferanten zur Auswahl, so ist die Zahl der effektiven Lieferanten so festzusetzen, dass die Beschaffungsmenge auf mehrere Anbieter verteilt werden kann. Damit sind einerseits die Lieferanten kleineren Bedarfsschwankungen des Bestellers ausgesetzt, andererseits werden die Nachfrager (Kunden) von unerwarteten Lieferausfällen weniger stark betroffen.
- Bezieht eine Unternehmung eine Komponente oder Ware von einem einzigen Lieferanten, besteht die Gefahr einer grossen Abhängigkeit, die sich nicht nur auf die Lieferung, sondern auch auf den Einkaufspreis auswirken kann.
- Umgekehrt ist es auch möglich, dass der Lieferant bei Lieferungen an einen einzigen Abnehmer in ein unerwünschtes Abhängigkeitsverhältnis gerät. (Single source).

### **15.1.4 Anforderungen des Kunden an die Leistung des Lieferanten**

#### **1. Zuverlässigkeit**

- Gleich bleibende Qualität
- Fristgerechte Lieferung der Güter (Termintreue)
- Einhaltung der Serviceversprechungen

#### **2. Fertigungsmöglichkeiten**

#### **3. Konditionen**

- Preise
- Liefer- und Zahlungsbedingungen
- Lieferfristen
- Garantieleistungen

#### **4. Produkt**

- Qualität
- Sortiment
- Kundendienst
- Produktentwicklung (Forschung + Entwicklung)

#### **5. Geografische Lage**

- Transportbedingungen
- Politische Sicherheit im Beschaffungsland
- Wechselkursstabilität

#### **6. Allgemeine Situation**

- Marktstellung (Marktanteil)
- Belieferung der Konkurrenz
- Zugehörigkeit zu einem Konzern
- Qualität des Managements (insbesondere bezüglich Innovation)

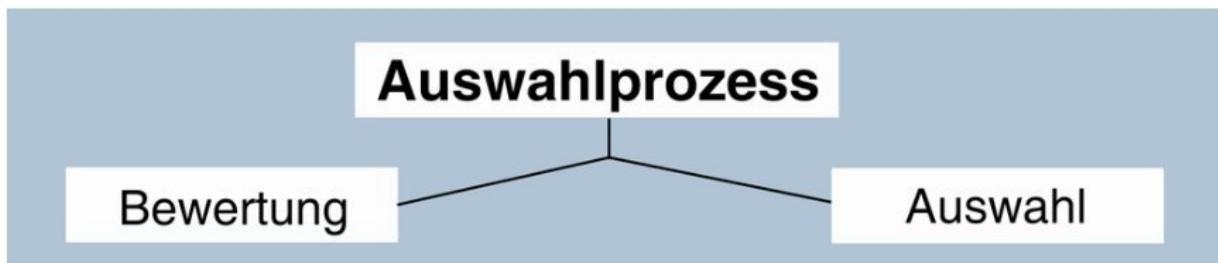
## **15.2 Lieferantenauswahl**

Die Auswahl der Lieferanten ist selbstverständlich im engen Zusammenhang mit der Gestaltung der Beschaffungsstruktur zu sehen, also mit der Art der Konzentration auf Beschaffungsquellen. Wenn auch naturgemäss der Lieferantenauswahl beim Single Sourcing höchste Bedeutung zukommt, darf bei allen anderen Gestaltungen der Beschaffung die Auswahl der Zulieferer nicht vernachlässigt werden.

### **15.2.1 Verfahren für die Lieferanten-Beurteilung**

- Selbstbeurteilungsbogen ausfüllen lassen.
- Indirekte Beurteilung des Lieferanten aufgrund von Musterprüfungen.
- Managementhandbuch einsehen.
- Projektspezifischen Entwicklungsplan erstellen lassen.
- FMEA und Prozessfähigkeitsnachweis erstellen lassen.
- Audit beim Lieferanten durchführen.
- Im Fall bereits bestehender Beziehungen: Erfahrungen nutzen (Historie).

Der Auswahlprozess vollzieht sich in zwei Phasen:



### 15.2.2 Bewertung der Lieferanten

Der erste Schritt bei der Bewertung von Lieferanten besteht in der Festlegung der Bewertungskriterien.

- Jedes Kriterium bezieht sich auf einen Sachverhalt, der aus der Sicht des Abnehmers als wichtig anzusehen ist.
- Bei der Auswahl der Kriterien ist darauf zu achten, dass ein Kriterium jeweils nur einen Sachverhalt umfasst.
- Die Bewertungskriterien dürfen sich nicht alleine auf den zu beschaffenden Gegenstand erstrecken, sondern müssen die gesamte Leistungsfähigkeit des Lieferanten umfassen.
- Bei der Zusammenstellung von Bewertungskatalogen ist es von Wichtigkeit, dass das zu bewertende Unternehmen über zuverlässige Informationen über die potenziellen Lieferanten verfügt.

Ein Bewertungskatalog könnte folgende Kriterien umfassen:

<p><b>Kriterien zur Beurteilung der wirtschaftlichen Lage des Lieferanten</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rechtsform</li> <li>● Image</li> <li>● Kapitalbasis</li> <li>● Stellung auf dem Markt</li> <li>● Qualität des Managements</li> <li>● Qualität der Mitarbeiter</li> <li>● Kostenstruktur</li> <li>● Ertragslage</li> <li>● Organisation</li> </ul>
<p><b>Kriterien zur Beurteilung der grundsätzlichen Eignung als Zulieferer</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Entfernung zum Abnehmer</li> <li>● Anlieferungsmöglichkeiten</li> <li>● Möglichkeiten zur Anbindung Just-in-time</li> <li>● Flexibilität</li> <li>● Service</li> <li>● Garantie/Kulanz</li> <li>● Recyclingmöglichkeiten</li> <li>● Möglichkeit gemeinsamer Investitionen</li> <li>● Organisation</li> </ul>
<p><b>Kriterien zur Beurteilung des Lieferanten im Hinblick auf das Beschaffungsobjekt</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Qualität</li> <li>● Preis</li> <li>● Lieferbedingungen</li> <li>● Zahlungsbedingungen</li> <li>● Liefertermine</li> </ul>

Nach Festlegung der Bewertungskriterien erfolgt die eigentliche Lieferantenbewertung. Diese wird zweckmässigerweise mithilfe einer Nutzwertanalyse durchgeführt.

### 15.2.3 Beschaffungsunterlagen

Die vollständige und unmissverständliche Beschreibung in der Bestellung ist Voraussetzung für eine beidseitig zufriedenstellende Abwicklung.

### 15.2.4 Beispiel einer Nutzwertanalyse

Kriterien	Gewicht	Bewertung: 0 - 5 Punkte			
		Lieferant A	Lieferant B	Lieferant C	
Image					
Zuverlässigkeit					
Entfernung					
Flexibilität					
Kooperationsfähigkeit					
Qualität					
Preis					
Konditionen					
Terminsicherung					

Der Lieferant, bei dem sich die höchste bzw. niedrigste Summe aus der Bewertung und Gewichtung ergibt (je nachdem, ob die höchste oder niedrigste Bewertungszahl als die günstigste angenommen wurde), wird als der geeignetste Zulieferer angesehen.

Die Nutzwertanalyse ist eine wertvolle Entscheidungshilfe, stellt jedoch noch nicht die Entscheidung selbst dar. Oft spielen sehr subjektive Momente eine Rolle, die keinen Eingang in die Nutzwertanalyse finden konnten, etwa persönliche Sympathien.

Beispiel eines Lieferanten-Bewertungsblattes

Name			
Adresse			
Ort			
<b>Kontaktpersonen</b>	Verkauf		
	Stellvertretung		
	Geschäftsleitung		
Telefon Zentrale		Telefon direkt Verkauf	
Telefax Zentrale		Telefax direkt Verkauf	
E-Mail		Web	
<b>Lieferant für</b>			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Kriterium		i.O. Ja/Nein	Bemerkungen (auch wenn Kriterium nicht relevant)
1.	<b>Zertifizierung nach ISO Norm 9001 oder 9002</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2.	<b>Referenzen</b> 1 - 2 Referenzen mit positiver Beurteilung vorhanden.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<b>1. Referenz</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<b>2. Referenz</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

3.	<b>Lieferantenbesuch</b> Persönlicher Besuch beim Lieferanten erforderlich oder wünschenswert?	Besuch Ja Nein	
		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Positive Beurteilung / Lieferant geeignet?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	<b>Mögliche Beurteilungskriterien</b>		
3.1	Allgemeine Organisation / Flexibilität / Seriosität / Zuverlässigkeit / Fachkompetenz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4.	<b>Musterlieferung / Probekauf</b>		
	Musterlieferung oder Probekauf vereinbart	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
	Musterlieferung oder Probekauf entspricht den Erwartungen und erfüllt unsere Anforderungen an das Produkt	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.	<b>Allgemeine Beurteilung</b> (vorwiegend kaufmännisch)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.1	<b>Solidität:</b> Ist die Firma gesund. Auskünfte positiv, eigene Empfindungen / Eindrücke anlässlich Kontakt (Besuch)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.2	<b>Handelsregistereintrag</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.3	<b>Legalisiert zum Verkaufen</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.4	<b>Keine Belieferung von Endkunden</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.5	<b>Kundennummer vorhanden, Rückverfolgbarkeit sichergestellt</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.6	<b>Preiswertigkeit:</b> Preise im Vergleich zu Mitbewerbern günstiger	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.7	Der Lieferant bietet ein für uns interessantes <b>Sortiment</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.8	Garantieabwicklung	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.9	<b>Liefert gegen Rechnung</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
6.	Weitere Bemerkungen		
Beurteilt am		Visum	
<input type="checkbox"/>	Als Lieferant zugelassen / auf Lieferantenliste nehmen		
<input type="checkbox"/>	Als Lieferant nicht zugelassen / nicht auf Lieferantenliste nehmen		
	Bemerkungen		
Mutiert in der Lieferantenliste: Datum		Visum	

### 15.2.5 Was wird bewertet?

Bereits im Zeitpunkt der Bewertung werden die Kriterien für die Qualifizierung der Lieferanten definiert:

- Qualität der Produkte
- Termin
- Lieferservice
- Behandlung von Beanstandungen.

### 15.2.6 Ziel der Bewertung

- Feststellen von Schwachstellen.
- Sicherung der Zulieferqualität.
- Optimierung der Zusammenarbeit.
- Einbindung des Lieferanten.

### 15.2.7 Möglicher Status aufgrund der Lieferantenbeurteilung

- Als Lieferant vorbehaltlos zugelassen.
- Als Lieferant von spezifischen Produkten zugelassen.
- Bedingt als Lieferant zugelassen (unter Vorbehalt).
- Nicht weiter als Lieferant zu berücksichtigen.
- Als Lieferant ab sofort gesperrt.

### 15.2.8 Risiken

- Versorgungsengpässe können auftreten.
- Qualitätsprobleme sind möglich.

### 15.2.9 Massnahmen im Rahmen des Risk-Managements

- Beschaffungsprozesse beherrschbar gestalten: Qualität, Lieferbereitschaft und Liefertreue, Reproduzierbarkeit.
- Qualitätsmanagement-Vereinbarungen mit Lieferanten treffen.
- Intensive Kontakte mit Händlern, Kunden und Lieferanten.

## 15.3 Qualitätssicherungs-Vereinbarung

Qualitätssicherungs-Vereinbarungen können in abgestufter Form getroffen werden, z.B. in dem der Abnehmer

- sich auf die bestehenden QS-Massnahmen des Lieferanten beschränkt und Teile **im Wareneingang selbst prüft** oder aussortiert. Das Qualitätssicherungssystem wird auf die Lieferanten übertragen. Werden Unregelmässigkeiten festgestellt, erfolgen Korrekturmassnahmen in Form einer Lieferantenbeanstandung (= Reklamation). Eventuell können auch Zwischenprüfungen während der Produktion vorgenommen werden.
- In einer Qualitätsplanung werden zunächst die Qualitätsanforderungen gemeinsam mit dem Lieferanten definiert. Der Lieferant kontrolliert während des Prozesses diese Anforderungen. In regelmässigen Qualitätsaudits, inklusive Lieferantenbewertung, werden gemeinsam Qualitätsprobleme diskutiert und Verbesserungs-massnahmen erarbeitet.

- Damit Fehler gar nicht erst entstehen, muss der Produktionsprozess entsprechend gestaltet werden. Die Prozesse werden kontinuierlich kontrolliert, damit Abweichungen sofort analysiert werden können. Das grosse Ziel heisst "Zero Defects" und bedeutet, dass der Prozess so sicher beherrscht wird, dass keine fehlerhaften Teile entstehen. Jeder Mitarbeiter verfolgt dieses Ziel und bemüht sich, Schwachstellen aufzudecken.

Form der Qualitätssicherungs-Vereinbarung wird durch die Art des Produktes, den Verwendungszweck, die Risiken sowie durch die zur Verfügung stehenden Mittel und Möglichkeiten beim Lieferanten und Abnehmer individuell bestimmt.

### 15.3.1 Aufbau einer Qualitätssicherungs-Vereinbarung

- 1. Allgemeines**
  - 1.1 Zweck
  - 1.2 Geltungsbereich
  - 1.3 Kontaktstellen
  - 1.4 Grundsätzliche Verantwortung
- 2. Festlegung der Forderungen** (QM-Zertifikat nach ISO xxx oder VDA xxx, Dokumente, Referenzmuster)
- 3. QS-Massnahmen** (Prozessfähigkeit, produktspezifischer Qualitätsplan)
- 4. Prüfungen** (Regelung Prüfverfahren)
- 5. Prüfnachweis** (Prüfbescheinigungen, Protokolle)
- 6. Identifikation / Kennzeichnung**
- 7. Q-Prüfungen beim Auftraggeber**
- 8. Verpackung/Transport**
- 9. Fehlerhafte Produkte / Abwicklung von Beanstandungen, Kosten- und Folgekosten**
- 10. Datenfeedback an den Lieferanten**
- 11. Auditrecht beim Lieferanten**

## 15.4 Wareneingang

Die physische Annahme gelieferter Waren, die notwendige Dokumentation, die Weitergabe der Güter sowie die Weiterleitung der Eingangsdaten (Informationsfluss, Datenübertragung) erfolgt im Wareneingang.

Nach der Erstidentifikation und den Entladen wird die Übereinstimmung der Papiere mit der Ware geprüft (Menge, Richtigkeit). Entspricht die äussere Beschaffenheit den Vorgaben, können die weiteren Schritte erfolgen. Optisch erkennbare Warenbeschädigungen führen unter Umständen zur Verweigerung der Annahme. Durch die Bestätigung der Annahme in einwandfreiem Zustand auf dem Lieferschein oder Frachtbrief sind der Lieferant und der Frachtführer weitgehend entlastet. Lieferscheine, Zolldokumente und andere Eingangsdaten werden verarbeitet oder weitergeleitet.

Ist eine Wareneingangsprüfung vorgesehen, wird die Ware eingehend geprüft. Für das Unternehmen ist es Pflicht, die Ware unverzüglich auf Vollständigkeit und Mängel zu überprüfen und Unstimmigkeiten gegebenenfalls zu reklamieren, ansonsten gilt die im Lieferschein angegebene Menge als geliefert und schadenfrei. Kann die Prüfung nicht

unverzüglich vorgenommen werden, ist die Annahme unter Vorbehalt deutlich auf den Lieferpapieren zu vermerken. Vorbehalte können nicht generell vorgenommen werden. Sie sind zu begründen.

Der Prozess des Wareneingangs ist abhängig von den Produkteigenschaften. Besondere Behandlung erfordern zum Beispiel:

- Chemische Produkte und Lebensmittel (Musterzug: Es werden Muster zur Analyse im Labor entnommen).
- Anlieferungen in Containern (Sortierung und Palettierung notwendig).
- Kühl- und Tiefkühlprodukte (Temperaturführung).

Der Wareneingangsprozess gliedert sich in die folgenden Teilprozesse:

- Wareneingang
- Identifikation und Kontrolle
- Positionierung
- Technische Einlagerung.

Nach Entgegennahme der Güter und der Verbuchung im System des Unternehmens erscheinen die Waren in der Bilanz unter "Warenvorräte". Das Unternehmen ist nun verpflichtet, gegenüber dem Lieferanten die offene Rechnung zu begleichen.

## 15.5 Kontrollfragen Kapitel 15

- |     |   |
|-----|---|
| 801 | Skizzieren Sie den Regelkreis der Anforderung des Kunden an die Leistung des Lieferanten.   |
| 802 | Nennen Sie die drei Kategorien von Anforderungen, die an einen Lieferanten gestellt werden.   |
| 803 | Welche vier Punkte werden in einer Lieferantenbeurteilung bewertet?   |
| 804 | Die Beurteilung eines Lieferanten führt zu einem bestimmten Status. Ein Lieferant wird zum Beispiel vorbehaltlos zugelassen. Welche anderen Lieferantenstatus können sich aus der Lieferantenbeurteilung ergeben? |
| 805 | Mit welchen Massnahmen im Rahmen des Risk-Managements könnten Sie die Risiken überschaubar gestalten?   |
| 806 | Worauf wird bei einer Qualitätssicherungsvereinbarung nach dem Nullfehlerprinzip verzichtet?  |
| 807 | Was muss mit dem Lieferanten vereinbart werden, wenn nur noch eine reduzierte Eingangsprüfung vorgenommen wird?   |

## 16 Die Qualifizierung der Lieferanten

<b>Soll</b>	Definieren von Anforderungen an die Qualitätsfähigkeit des Lieferanten (Leistung) z.B. Produkt, Service, Preis.
<b>Ist</b>	Messung der Leistung.
<b>Zeitpunkt</b>	Nach erfolgter Lieferung (in sinnvoll definierten Intervallen z.B. jährlich).

### 16.1 Ziel und Zweck der Lieferantenbewertung

Die Lieferantenbewertung ist ein Messinstrument für den Soll- / Ist-Vergleich der Lieferantenleistung. Diese Bewertung ist ein Beitrag zur Optimierung der Kunden- / Lieferantenbeziehung (Zusammenarbeit mit dem Lieferanten).

### 16.2 Ein einfaches Lieferantenbewertungssystem

Folgende Punkte werden einbezogen:

- Definition der bewerteten Lieferanten (z.B. die Hauptlieferanten).
- Erfassung der Abweichungen. Diese bilden die Basis für die Bewertung.

#### 16.2.1 Aufbau eines einfachen Lieferantenblattes

Liefergeschichte (History)	
Bewertung	
Begründung	
Massnahmen	

#### 16.2.2 Mögliche Bewertungskriterien mit Punktezuteilung

Bewertungskriterium	Abweichung	Erfassen im Lieferantenblatt	Punktezuteilung (Gewichtung)
<b>Produktequalität:</b> Resultate Wareneingangsprüfung: Prüfprotokoll oder aufgrund Unregelmässigkeitsvermerk auf Lieferschein	Qualitätsprobleme	immer, wenn die Ware nicht normal gebraucht oder verkauft werden kann	3
<b>Liefertermine:</b> Der vereinbarte Termin kann nicht eingehalten werden	z.B. Abweichung > 1 Woche	immer, wenn der Ablauf gestört wird	1
<b>Zusammenarbeit mit dem Lieferanten:</b> Übereinstimmung Menge / Preis Beschädigungen (z.B. der Verpackungen); Auftragsbestätigung nicht erhalten; Kontakte mit dem Lieferanten	Anlass zur Beanstandung	Wenn Vorkommnisse mehrmals nacheinander vorkommen	1

- Als weiteres, mögliches Kriterium kann der Preis berücksichtigt werden (übermässige Abweichung vom Marktpreis).
- Die Erfassung der aufgetretenen Abweichungen mit der entsprechenden Punktezahl erfolgt jeweils im Lieferantenblatt im Feld Liefergeschichte (History).

### 16.2.3 Bewertung

- Periodische Auswertung der Daten aus der Liefergeschichte ausgerichtet auf die Termine der Jahresabschlüsse oder Budgetierung.
- Am Ende der Beobachtungsperiode werden die Punkte totalisiert.

Die Bewertung erfolgt anhand des folgenden möglichen Rasters:

<b>0 bis 4 Punkte</b>	A-Lieferanten	gut
<b>5 bis 10 Punkte</b>	B-Lieferanten	verbesserungsfähig
<b>&gt;10 Punkte</b>	C-Lieferanten	nach Möglichkeit nicht zu berücksichtigen

- Jede Bewertung wird begründet. Auf bereits vorgenommene Verbesserungen seitens des Lieferanten kann hingewiesen werden.
- Jede Bewertung wird mit dem Lieferanten besprochen.
- Notwendige Korrekturmassnahmen werden eingeleitet und dokumentiert.

## 16.3 Beispiele von Lieferantenbewertungen mit weiteren Gewichtungskriterien

Davon ausgehend, dass bei häufigeren Lieferungen eher eine Unregelmässigkeit eintritt, kann zusätzlich die **Lieferfrequenz** berücksichtigt werden.

Jede Lieferung (pro Periode) wird mit einem Bonus von 100 Punkten gewichtet und mit der Anzahl multipliziert:

- 20 Lieferungen = 2000 Punkte,
- 50 Lieferungen = 5000 Punkte.

### Mögliche Gewichtung der Bewertungskriterien

- Qualität: 50 Punkte
- Termin: 30 Punkte
- Service: 20 Punkte

Der Fehleranteil für die Einstufung als A-, B- oder C-Lieferant wird in Prozent festgelegt:

A-Lieferant: <= 5 %  
 B-Lieferant: > 5 % bis <= 10 %  
 C-Lieferant > 10 %

### Berechnungsbeispiel 1: In der relevanten Periode wird 18x geliefert:

Kriterium	Gewichtung	Anzahl Lief.	Max. Punkte	Anteil A-Lieferant		Anteil B-Lieferant		Anzahl Abw.	Anzahl Pte.	Bewertung
Qualität	50							1	50	
Termin	30							3	90	
Service	20							0	0	
				%	Punkte	%	Punkte			
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>1800</b>	<b>&lt;= 5%</b>	<b>&lt;=90</b>	<b>&lt;= 10%</b>	<b>&lt;= 180</b>	<b>4</b>	<b>140</b>	<b>B</b>

Von einem anderen Lieferanten mit höherer Lieferfrequenz wird eine höhere Zuverlässigkeit erwartet.

Der Fehleranteil für die Einstufung wird folgendermassen festgelegt:

**Bei 21 - 40 Lieferungen:**

- A-Lieferant: <= 4%
- B-Lieferant: > 4% bis <= 8%
- C-Lieferant > 8%

**Bei über 40 Lieferungen:**

- A-Lieferant: <= 3%
- B-Lieferant: > 3% bis <= 6%
- C-Lieferant >6%

**Berechnungsbeispiel 2: In der relevanten Periode wird 50 x geliefert:**

Kriterium	Gewichtung	Anzahl Lief.	Max. Punkte	Anteil A-Lieferant		Anteil B-Lieferant		Anzahl Abw.	Anzahl Pte.	Bewertung
Qualität	50							2	100	
Termin	30							1	30	
Service	20							1	20	
				%	Punkte	%	Punkte			
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>50</b>	<b>5000</b>	<b>&lt;= 3%</b>	<b>&lt;=150</b>	<b>&lt;= 6%</b>	<b>&lt;= 300</b>	<b>4</b>	<b>150</b>	<b>A</b>

**16.4 Kontrollfragen Kapitel 16**

- 901 Welches ist das Ziel und der Zweck einer Lieferantenbewertung?
- 902 Welche 4 Rubriken enthält ein einfaches Lieferantenblatt?
- 903 Wie stufen Sie einen Lieferanten ein, bei dem in **30 Lieferungen** die folgenden Mängel festgestellt wurden:  
Qualität: 3x; Termin 2x; Service 4x

<b>Parameter:</b>	
Qualität:	50 Punkte
Termin:	25 Punkte
Service:	15 Punkte
A-Lieferant:	<= 4 %; B-Lieferant: > 4 % bis <= 8 %; C-Lieferant >= 8 %

# 17 Der Beschaffungszeitpunkt

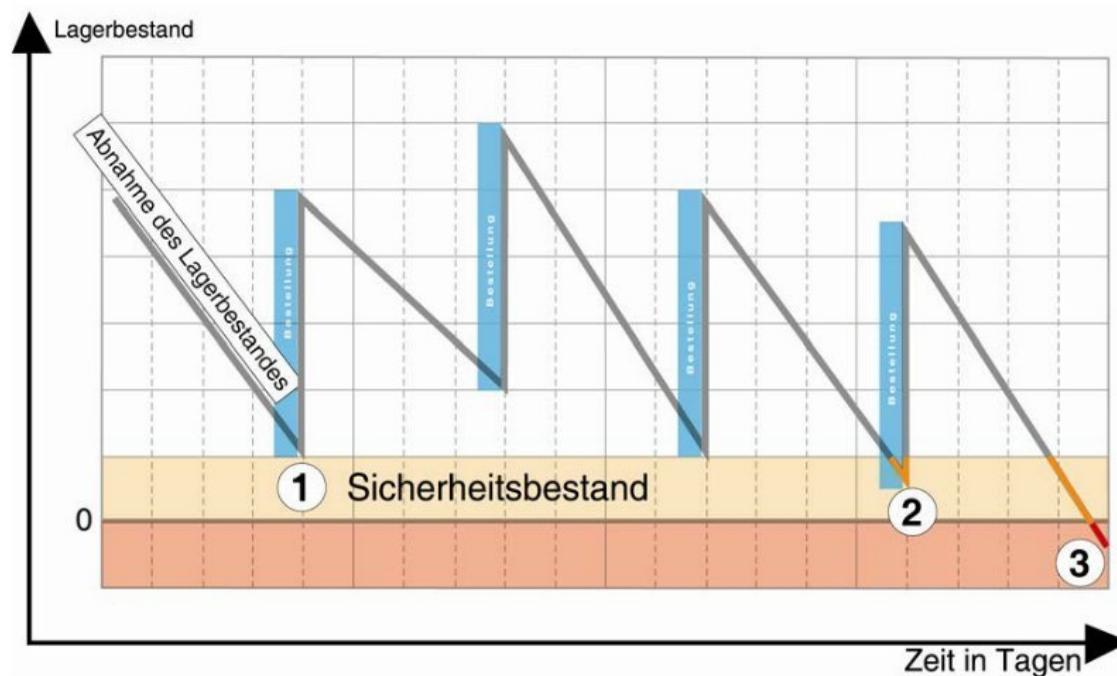
## 17.1 Qual der Wahl

Die Wahl des richtigen Beschaffungszeitpunktes hat erheblichen Einfluss auf die Logistikkosten. Dieser Wahl liegen generelle und betriebliche Überlegungen zugrunde. Die folgenden zwei Überlegungen führen zwangsläufig zu einem Zielkonflikt:

- Durch niedrige Lagerbestände erreicht man eine **Senkung der Lagerhaltungskosten** (Raumkosten, Zinskosten, Personalkosten). Den Lieferverpflichtungen kann man unter Umständen **nicht immer** nachkommen.
- Mit hohen Lagerbeständen kann man den Lieferverpflichtungen **jederzeit nachkommen**. Hohe Lagerbestände verursachen aber auch **hohe Kosten**.

Dieser Zielkonflikt wird je nach der Risikobereitschaft beziehungsweise dem Sicherheitsbedürfnis des Managements gelöst: Frühe Bestelltermine führen zu höheren Lagerhaltungskosten; zu spät angesetzte Bestelltermine führen zu Lieferverzögerungen. Oft wird versucht, das Lagerrisiko auf den Lieferanten abzuwälzen.

## 17.2 Sicherheitsbestand



Neu: Ausgehend von einem gleichmässigen Verbrauch erfolgt im Fall (1) die Lieferung des Lieferanten genau zum richtigen Zeitpunkt, im Fall (2) kann dank Sicherheitsbestand die Lieferfähigkeit vermieden werden. Im Fall (3) entsteht ein Unterbestand, der die Lieferfähigkeit verhindert.

### Regel:

Der Sicherheitsbestand, auch "eiserner Bestand" genannt, dient als Reserve für den Fall von Lieferverzögerungen oder eines Mehrabsatzes.

Dem Sicherheitsbedürfnis wird in der Regel durch einen **Sicherheitsbestand** entsprochen. Die Höhe des Sicherheitsbestandes entspricht normalerweise dem Verbrauch während der Beschaffungszeit. Die Beschaffungszeit dauert vom Bestelltermin bis zum Zeitpunkt des Materialeingangs.

### 17.2.1 Wie wird die Höhe des Sicherheitsbestands definiert?

Abhängig von der Bedarfsplanung wird der Sicherheitsbestand vergangenheits- oder zukunftsorientiert definiert. Wichtig ist eine laufende Überwachung. EDV-Modelle benötigen sorgfältig definierte Faktoren. Zahlen aus der Vergangenheit können sich durch neue Einflussfaktoren als nicht mehr zutreffend erweisen.

## 17.3 (Durchschnittliche) Wiederbeschaffungszeit

Die (durchschnittliche) Wiederbeschaffungszeit, auch **Beschaffungsfrist** genannt, lässt sich wie folgt errechnen:

Aufbereitungszeit (Bestandsauslösung oder Feststellung des Bedarfs, Abwicklung Bedarfsermittlung und Übermittlung der Bestellung)

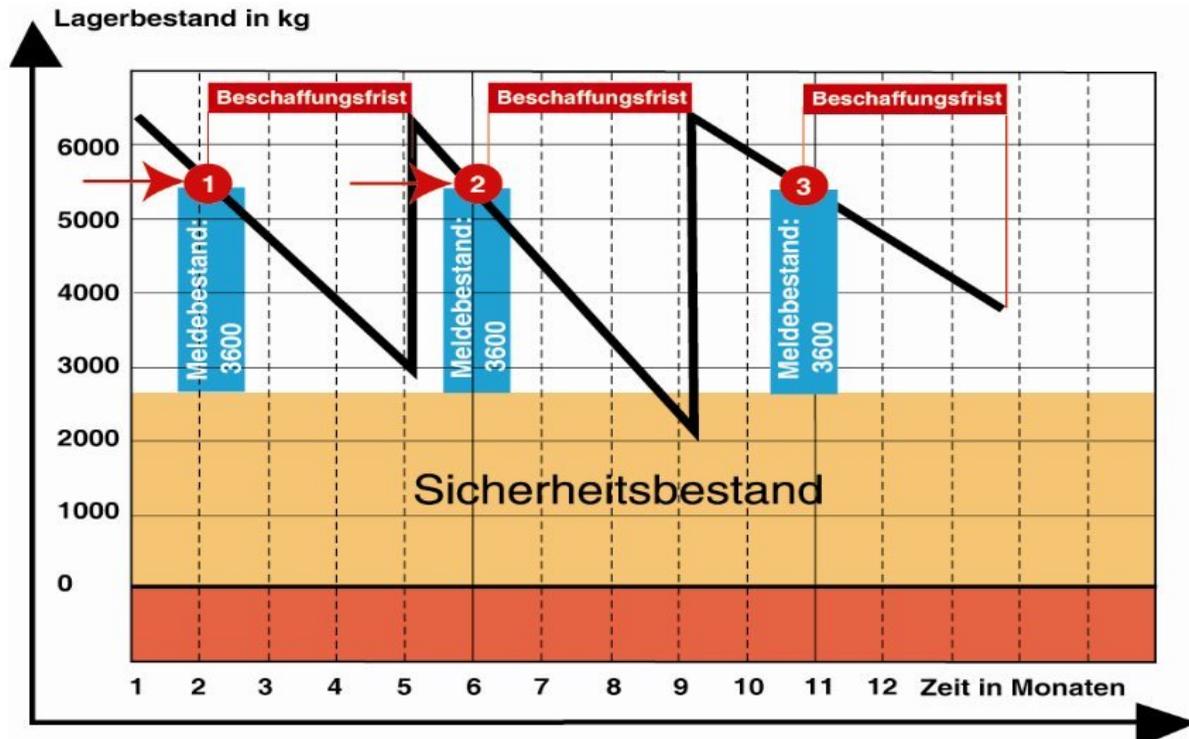
- + Lieferzeit (Herstellung und Transportzeit)
- + Zeit für Prüfungen und Einlagerung, Bereitstellungszeit

### 17.3.1 Bedarfsprognose in der Wiederbeschaffungszeit

Verbrauch je Zeiteinheit (z.B. pro Tag) x Dauer Wiederbeschaffungszeit (z.B. Anzahl Tage)

## 17.4 Meldebestand

Soll der Sicherheitsbestand nicht angegriffen werden, muss der Zeitpunkt der Bestellung unter Berücksichtigung der Beschaffungszeit gewählt werden. Den Lagerbestand, bei dessen Erreichen nachbestellt muss, nennt man **Meldebestand**. Er wird aus dem durchschnittlichen Monatsverbrauch und der Beschaffungsfrist berechnet.



In der grafischen Darstellung ist gut zu sehen, dass ein relativ hoher Sicherheitsbestand gewählt wurde. Offensichtlich rechnet der Verantwortliche mit stark schwankendem Absatz, wie er in der Periode nach der Meldung 2 eintritt. Der Sicherheitsbestand verhindert einen Unterbestand und damit eine Lieferunfähigkeit.

**Meldebestand** = Prognostizierter Bedarf in der Beschaffungsfrist)

+ Sicherheitsbestand (für Mehrabsatz / -verbrauch und Lieferverzug seitens Lieferant)

**Beispiel für die Ermittlung des Meldebestandes**

Lagerbestand am 1. Januar	6'300 kg
Durchschnittlicher Monatsverbrauch	900 kg
Beschaffungsfrist	3 Monate
Gewählter Sicherheitsbestand	2'700 kg
Meldebestand = $900 \text{ kg} \times 3 + 2700 \text{ kg} =$	5'400 kg

## 17.5 Kontrollfragen Kapitel 17

- 1001 Mit welcher Massnahme erreicht man eine Senkung der Lagerhaltungskosten?
- 1002 Wie wird der Sicherheitsbestand auch noch bezeichnet?
- 1003 Wie wird die durchschnittliche Wiederbeschaffungszeit berechnet?
- 1004 Berechnen Sie die **Wiederbeschaffungszeit** für den folgenden Artikel:  
Aufbereitungszeit: 2 Tage  
Herstellung und Transport: 15 Tage  
Einlagerung, Bereitstellung: 1 Tag
- 1005 Berechnen Sie den **Meldebestand** für den Artikel aus Aufgabe 1004, wenn der durchschnittliche Tagesverbrauch 1'250 Stk. beträgt. Der Sicherheitsbestand ist mit 5'000 Stk. definiert.
- 1006 Welches sind die Bedingungen, die Sie veranlassen, einen eher hohen Sicherheitsbestand zu wählen?
- 1007 Was muss gewährleistet sein, damit Sie sich einen relativ tiefen Sicherheitsbestand leisten können?

# Teilbereich Produktion

## Leistungsziele

Die Teilnehmenden sind fähig

- die Produktionsarten zu unterscheiden und die Begriffe Auftrags-, Vorrats- und Lohnfertigung zu erklären.
- die Arten der Fertigung nach ihrer Organisationsart zu unterscheiden und jede Form zu erklären.
- Vorteile und Nachteile der Fließband - und Fließstrassenfertigung gegeneinander abzuwägen.
- abzuschätzen, wo und wie die Schnittstellen der Logistik zur Produktion optimiert werden können.
- die Aufgaben der PPS aufzuzählen und jede Aufgabe kurz zu erklären.
- die Funktion einer Stückliste in der Produktion aufzuzeigen und eine solche zu lesen.
- die Funktionsweise des Kanban-Prinzips zu erklären.
- den Begriff JIT zu erklären und die notwendigen Parameter für die erfolgreiche Anwendung aufzuzeigen.

## 18 Produktionsarten

Die Ausprägung der Produktionsformen ist äusserst vielfältig. Der Logistikprozess der Ver- und Entsorgung der Produktion muss diesen Ausprägungen gerecht werden und ist aus diesem Grund ebenfalls in verschiedenen Formen ausgebildet.

Produktionslogistik beinhaltet die Gestaltung, Planung und Steuerung aller Teilprozesse des Produktionsprozesses (Material- und Informationsprozesse) unter Anwendung der logistischen Prinzipien Ganzheitlichkeit, Kundenorientierung und Flussorientierung.



*Auf den Fließbändern der Automobilindustrie werden nicht mehr Serien auf Vorrat produziert, sondern individuell ausgestattete Modelle auf Kundenbestellung*

Kundenorientierung und Flussorientierung bedeuten beispielsweise, dass auf dem Fließband für die Produktion von Autos keine Serien produziert werden, sondern individuelle Modelle, wie sie von den Kunden bestellt wurden. Die Herausforderung der Produktionslogistik besteht darin, dass die richtigen Einzelteile und Baugruppen immer exakt am dafür vorgesehenen Ort zur Verfügung stehen.

### 18.1 Gestaltung der Produktion

In der Produktion muss jede Entscheidung und jede Aktivität unter Berücksichtigung ihrer Auswirkungen im gesamten System zu beurteilt werden. Die Produktion wird immer kundenorientierter. Als „Kunden“ werden nicht nur externe Bezüger einer Leistung verstanden. Vermehrt werden auch interne Personen als Kunden wahrgenommen.

Die Produktion richtet sich auch auf eine hohe Wertschöpfungsdichte aus. Konkret heisst dies, dass auf eine rasche Abfolge von wertschöpfenden Tätigkeiten und kurze Durchlaufzeiten in den Prozessen geachtet wird.

#### 18.1.1 Auftragsfertigung

Ein Produkt wird erst dann gefertigt, wenn ein konkreter Auftrag vorliegt. Die entsprechenden Rohstoffe, Einzelteile und Baugruppen werden für jeden Auftrag beschafft.

#### 18.1.2 Vorratsfertigung

Bei der Vorratsfertigung werden Produkte im Voraus produziert. Etwas despektierlich ausgedrückt, produziert jemand auf Halde. Der Produzent weiss also nicht, ob er die gefertigten Produkte überhaupt verkaufen kann.

#### 18.1.3 Lohnfertigung

Bei der Lohnfertigung fertigt jemand etwas gegen Bezahlung der Arbeit. Eine Firma fertigt z.B. Teile im Auftrag eines anderen Unternehmens. Durch Lohnfertigung können teure Maschinen, die durch die eigene Produktion nur teilweise ausgelastet sind, besser genutzt werden (Beispiel: Laserschneidergeräte). Lohnarbeit gibt es aber auch in der landwirtschaftlichen Produktion. Ein Bauer, der über einen teuren Mähdrescher verfügt, erntet gegen Entgelt auch die Felder anderer Bauern ab. Auf den Fließbändern der Automobilindustrie werden nicht mehr Serien auf Vorrat produziert, sondern individuell ausgestattete Modelle auf Kundenbestellung.

## 18.2 Fertigungsarten

### 18.2.1 Einzelfertigung

Jedes Erzeugnis wird individuell und einmalig hergestellt. Keines der Produkte gleicht völlig oder annähernd dem anderen. Es handelt sich dabei um Sonder- oder Massanfertigungen. Beispiele: Schiffsbau, Massanzug, Brücken, Lifтанlagen, massgefertigte Küchen etc.



### 18.2.2 Serienfertigung

Es wird eine begrenzte Stückzahl gleichartiger Güter hergestellt. Werden zur Produktion der einzelnen Serien die gleichen Produktionsanlagen benutzt, so müssen sie nach jeder Serie entsprechend umgerüstet werden, was mit Kosten verbunden ist. Nach der Menge der erzeugten Produkte unterscheidet man zwischen Klein-, Mittel- und Grossserien.



Beispiele: Verschiedene Modelle einer Automarke, Zeitungen, Herstellung von Kleinartikeln.

### 18.2.3 Sortenfertigung

Es werden nacheinander verschiedene Varianten gleichartiger Produkte hergestellt, z.B. unterschiedliche Sorten von Schrauben. Die Produkte unterscheiden sich hinsichtlich des Herstellungsprozesses, sowie der verwendeten Rohstoffe nicht, sondern nur hinsichtlich der Funktionalität, der Abmessung oder Gestalt (Grösse, Farbe, etc.). Weitere Beispiele: Fertigung von Schuhen, Fruchtjoghurts etc.



### 18.2.4 Chargenfertigung

Die Chargenfertigung ist eine spezielle Sortenfertigung. Die Produktion muss in **einzelnen Chargen** durchgeführt werden, weil die Maschine nicht in der Lage ist, einen endlosen Strom des Ausgangsmaterials zu verarbeiten (= begrenzte Produktionsmittel). Beispiele: Braukessel (Bier), Knetschüssel (Brötchen), Acker (Kartoffeln). Auch für Produktionsvorgänge, bei denen es auf exakte Mischung ankommt.



### 18.2.5 Massenfertigung

Es werden grosse Mengen homogener (= gleichartiger) Güter produziert. Die Güter werden für einen „anonymen Markt“ hergestellt. Das heisst, sie werden auf Lager produziert. Bei der Massenfertigung kann der Betrieb die Rationalisierungsmöglichkeiten durch die grosse Stückzahl voll nutzen. Mit Massenfertigung werden sehr niedrige Stückkosten erzielt. Der Produktionsprozess ist in der Regel automatisiert. Es sind keine Umrüstungen der Produktionsanlagen notwendig.



Beispiele: Strom, Zement, Gummibärchen, Bier, Zigaretten.

### 18.3 Kontrollfragen Kapitel 18

- 1101 Erklären Sie den Begriff „Auftragsfertigung“.
- 1102 Welcher Fertigungsart ist die Produktion „auf Halde“ zuzurechnen?
- 1103 Zu welcher Produktionsart gehört das Mähen der Weizenfelder und Dreschen des Weizens im Auftrag der Bauern?
- 1104 In welcher Fertigungsart wird ein teures Schmuck-Einzelstück hergestellt?
- 1105 Bei der Serienfertigung kann man die Serien nach der Menge der hergestellten Güter unterteilen. Welche Serien kennen Sie?
- 1106 In welchen Fällen ist eine Chargenfertigung die beste Lösung?
- 1107 Welches ist der Fachausdruck für „gleichartig“?
- 1108 Nennen Sie den Hauptvorteil der Massenfertigung.

# 19 Organisation der Fertigung

## 19.1 Werkbankfertigung

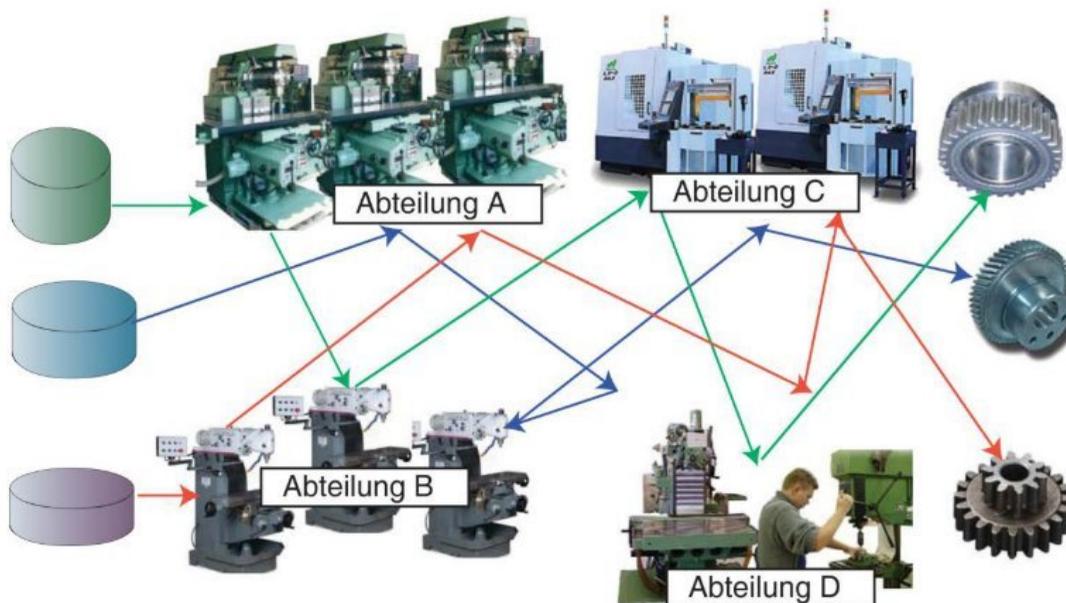
Hier werden handwerkliche Arbeitsprozesse ohne Unterstützung durch Maschinen von Anfang bis zum Ende von einer Arbeitsperson oder einer Arbeitsgruppe an einer Bearbeitungsstation ausgeführt. Es gibt daher meist keinen zwangsläufigen Übergang zu anderen Arbeitsplätzen. Hergestellt werden meistens Einzelstücke oder kleine Serien. Beispiel: Goldschmied



## 19.2 Werkstattfertigung

Die Betriebsmittel und die Arbeitsplätze mit gleichen oder ähnlichen Verrichtungen werden in einer Werkstatt zusammengefasst. Das Produkt wandert gemäss der Ablaufplanung durch die einzelnen Werkstätten, in denen jede Maschine eine spezielle Verrichtung ausführt (z.B. hobeln, fräsen, schmieden).

Diese Organisationsform wird gewählt, wenn Flexibilität angestrebt wird. Beispiel: Schlosserei, Schweisserei.



*Werkstattfertigung mehrerer Teile. jedes Teil durchläuft die Abteilungen so, dass die Arbeiten in der richtigen Reihenfolge vorgenommen werden können. Wie beim Einzelstück wird an jeder Station eine bestimmte Arbeit vorgenommen.*

## 19.3 Fließfertigung

Fließfertigung ist eine fortschreitende Folge von Arbeitsgängen. Die verschiedenen Arbeitsgänge werden in immer gleicher Folge ausgeführt. Der Produktionsprozess bestimmt also die Anordnung der Maschinen. Bei Autos werden zum Beispiel die Teile in immer gleicher Reihenfolge eingebaut. Eine Mitwirkung der arbeitenden Menschen an der Planung und Kontrolle des Arbeitsprozesses ist nicht möglich. Das Tempo wird durch die Geschwindigkeit des Fließbands bestimmt. Beispiel: Fließbandmontage von Autos).



### **Fließfertigung**

Für jedes Teil wird eine Kette von Maschinen für jeden Arbeitsschritt eingerichtet. Die Teile durchlaufen die Fertigung immer in gleicher Abfolge. Diese Fertigungsart ist sinnvoll, wenn eine grosse Anzahl gleicher Teile hergestellt werden muss.

#### **19.3.1 Arten der Fließfertigung**

##### **a) Fließbandfertigung**

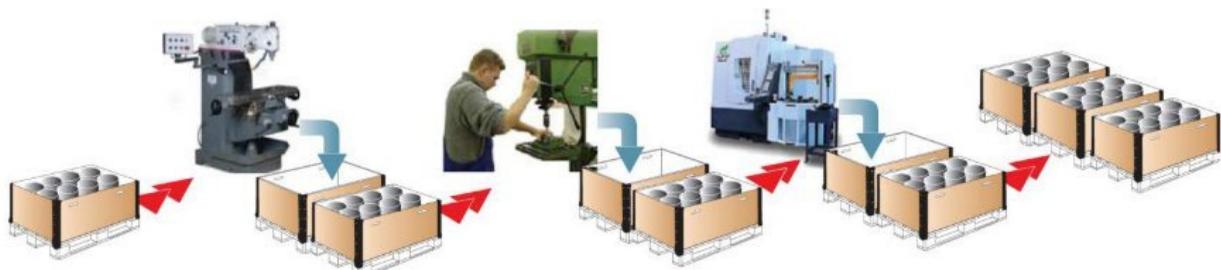
Bei der Fließbandfertigung werden die einzelnen Arbeitsplätze mit Fließbändern starr verbunden, um einen stetigen und gleichmässigen Fertigungsfluss zu ermöglichen. Eine hochgradige Arbeitsteilung und Spezialisierung der Mitarbeitenden ist die Folge. Schon kleine Störungen führen zum totalen Produktionsstillstand.

Typische Beispiele finden wir im Automobilbau. Die Fahrzeuge durchlaufen den Produktionsprozess aufgehängt an einer Art Hängebahn. Die einzelnen Arbeitsschritte müssen sehr genau aufeinander abgestimmt sein. Die Arbeitsplätze sind mobil. Einrichtungen und Mitarbeitende bewegen sich mit dem Band. Die benötigten Teile werden just in time vom Zwischenlager an den Arbeitsplatz angeliefert. Das Hauptband ist mit den Zuliefereinrichtungen synchronisiert.

Ein weiteres Beispiel für eine typische Fließbandfertigung ist die industrielle Herstellung von Brot. Das Band muss immer laufen. Sogar gebacken werden die Brote im Fluss. Ein Stillstand hätte fatale Folgen. Die Brote im Backofen würden verbrennen.

##### **b) Fließstrassenfertigung**

Die Fließstrassenfertigung hat einzelne Arbeitsplätze, die miteinander verkettet sind. Die einzelnen Arbeitsplätze verfügen über Zwischenpuffer (quasi Zwischenlager). Damit können Störungen im Arbeitsablauf aufgefangen und ein Produktionsstillstand kann vermieden werden.



*Fließstrassenfertigung: Jede Fertigungsstufe geht in ein Pufferlager. Dies ist oft eine einfache Palette mit Rahmen.*

## 19.4 Gruppenfertigung

Eine Art der Fertigung, die den einzelnen Teams grössere Autonomie gibt, ist die Inselfertigung. Es ist eine Form der Gruppenfertigung, bei der eine Gruppe ein Produkt möglichst vollständig in einer Fertigungsinsel herstellt. Voraussetzung ist, dass alle benötigten Betriebsmittel in der Fertigungsinsel bereitstehen.

## 19.5 Baustellenfertigung

Bei der Baustellenfertigung (auch Fertigung nach dem Platzprinzip) müssen Arbeitskräfte und Produktionsmittel zum Platz des ortsgebundenen Arbeitsgegenstandes, der Baustelle, gebracht werden. Es ist eine ortsgebundene Fertigung. Die Betriebsmittel werden den Arbeitsvorgängen entsprechend der an den Ort gebracht, wo sie eingesetzt werden.



## 19.6 Kontrollfragen Kapitel 19

- 1201 Skizzieren Sie den exemplarischen Ablauf einer Werkstattfertigung. Die Werkstatt hat eine Abteilung (resp. Maschine) A, B, C, D und E. Sie fertigen 3 verschiedene Produkte (Produkt 1, 2 und 3). Alle Produkte benötigen einen Arbeitsgang auf allen Maschinen.
- 1202 Skizzieren Sie die Fertigung derselben drei Produkte in Form einer Fließfertigung.
- 1203 Welche Aufgabe hat ein Pufferlager in der **Fließstrassenfertigung**?
- 1204 Wie schafft es die Automobilindustrie, dass bei der **Fließbandfertigung** immer das richtige Teil im richtigen Moment am Montageort verfügbar ist.
- 1205 Welches ist das Merkmal der Baustellenfertigung?

## 20 Steuerung der Produktion

Die Produktionsplanung und -steuerung, bekannt unter der Kurzbezeichnung PPS ist eine komplexe Aufgabe. Die PPS steuert nicht nur den Durchlauf der Produkte, sondern ist eine vollständige Ressourcenplanung. Sie ist ein Grenzgebiet zwischen Betriebswirtschaftslehre und Wirtschaftsinformatik. Unter der Produktionsplanung und -steuerung versteht man die

- Planung
- Veranlassung
- Überwachung

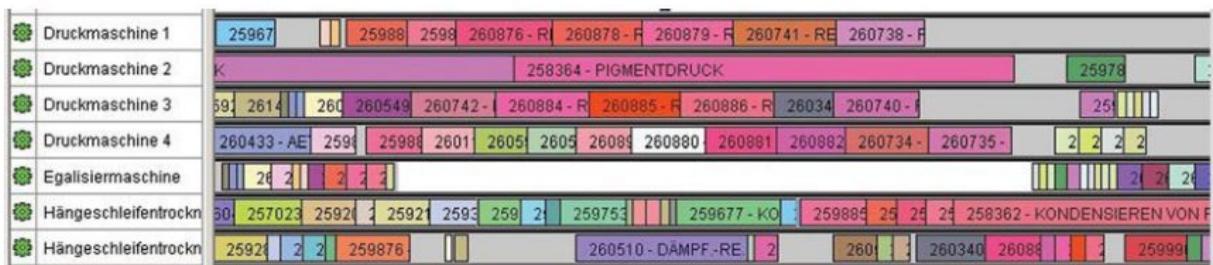
der Fertigung bezüglich der Menge und der Termine.

Die PPS erstreckt sich nicht allein auf die Fertigung, sondern umfasst auch die vorgelagerten (Beschaffungslogistik) und nachgelagerten Bereiche (Distributionslogistik). Eine grosse Rolle spielt dabei die Materialwirtschaft.

### 20.1 Aufgaben der PPS

Die Aufgabe der Produktionsplanung und –steuerung lässt sich im Wesentlichen wie folgt darstellen:

- Arbeitsplanung, Planung der Durchlaufzeiten
- Materialwirtschaft (Koordination der Beschaffung und Lagerung)
- Festlegung der Fertigungsart - und Organisation
- Versand (Distributionslogistik)



Produktionsplanung in einer Druckerei

Insbesondere im Maschinenbau sind die Produktstrukturen komplex. Eine einzelne Maschine kann ohne weiteres mehrere Tausend Teile aufweisen, deren Fertigung in Menge und Zeit präzise geplant und gesteuert werden muss.

### 20.2 Ziele der Produktionsplanung

Die wesentlichsten Ziele der PPS sind:

- hohe Lieferbereitschaft und Termintreue
- geringe Durchlaufzeit
- geringe Bestände
- geringe Kapitalbindung
- gleichmässige hohe Auslastung der verfügbaren Kapazitäten

Das PPS-System ermittelt unter anderem die verschiedenen Arten des Bedarfs einer Produktion. Produktionsplanung in einer Druckerei

### 20.2.1 Primärbedarf

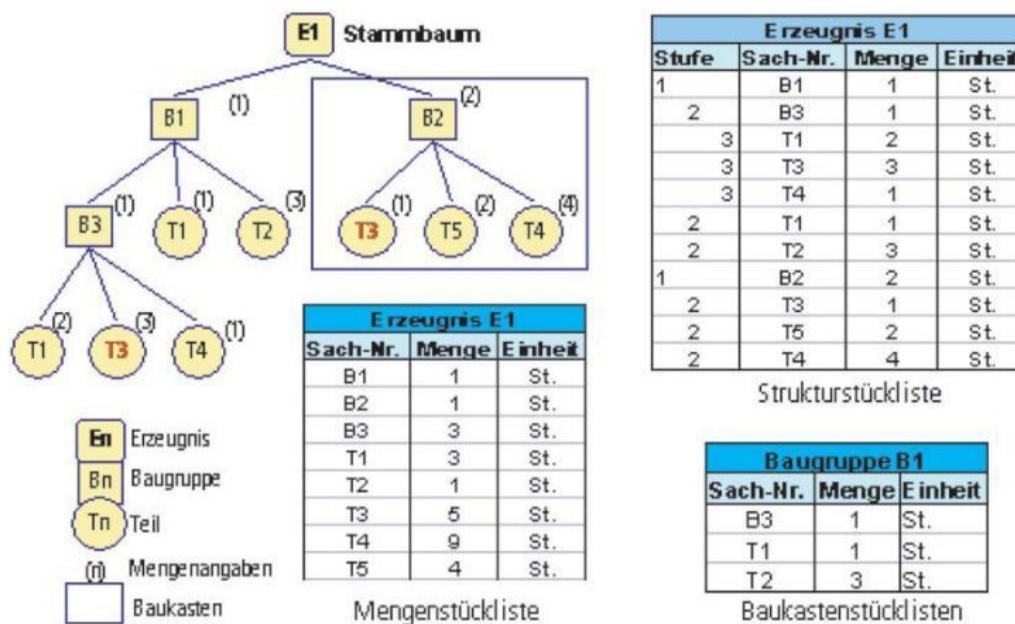
Der Primärbedarf setzt sich aus dem Marktbedarf an Erzeugnissen und Ersatzteilen zusammen und ist somit der Bedarf der obersten Strukturebene, der einer Vorhersage oder einem konkreten Kundenauftrag entstammt.

Beispiel: Da es in diesem Jahr relativ früh warm werden soll, plant ein Automobilhersteller für April 1300 Cabriolets zu verkaufen. 600 Cabriolets stehen noch vom Vorjahr im Lager. So ergibt sich ein Primärbedarf von **700 Fahrzeugen**.

### 20.2.2 Sekundärbedarf

Der Sekundärbedarf ergibt sich durch die Stücklistenauflösung und ist der Bedarf, der zur Deckung des Primärbedarfs notwendig ist.

Beispiel: Für die Herstellung der Cabriolets werden 700 Verdecke gebraucht, 700 Motoren, 2800 Räder usw. Das PPS ermittelt den Sekundärbedarf mit Hilfe von Stücklistenauflösungsprogrammen.



### 20.2.3 Tertiärbedarf

Der Tertiärbedarf ist der Bedarf an Hilfs- und Betriebsstoffen, die zur Herstellung der Teile und Baugruppen benötigt werden.

## 20.3 Kontrollfragen Kapitel 20

- 1301 Was bedeutet die Abkürzung PPS?
- 1302 Welches sind die der Fertigung vorgelagerten, resp. nachgelagerten Disziplinen?
- 1303 Nennen Sie die fünf Ziele der Produktionsplanung.
- 1304 Welche 3 Arten des Bedarfs werden in der Produktion unterschieden. Nennen Sie zu jeder Bedarfsart ein Beispiel.
- 1305 Wie heißen die Listen, die den Materialbedarf in der Produktion aufzeigen?

# 21 Der Materialfluss in der Produktion

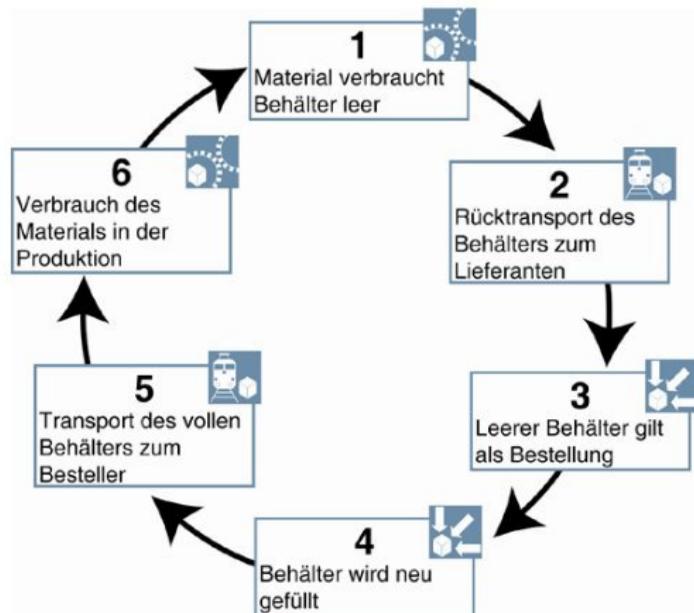
Der Materialfluss in einem Produktionsbetrieb hängt von der Art der produzierten Produkte wie auch von der Anzahl Produktionsstätten und Lager ab. In der folgenden Darstellung zeigt die Dicke der Verbindung die Gütermenge. Aus dem Materialfluss ergibt sich die Layoutplanung.

## 21.1 Das Kanban-Prinzip

Der Grundsatz des KANBAN Systems ist einfach: Es ist eine Methode der Produktionsablaufsteuerung nach dem **Pullprinzip** (auch Holprinzip oder Zurufprinzip). Es orientiert sich ausschliesslich am Bedarf einer verbrauchenden Stelle im Fertigungsablauf. Der Begriff KANBAN kommt aus dem Japanischen und heisst: Karte oder Tafel. Diese Art der Produktionssteuerung ist einfach und flexibel. Das ursprüngliche Kanban-System wurde 1947 von der japanischen Firma Toyota entwickelt. Der Grund war die ungenügende Produktivität des Unternehmens im Vergleich zu den amerikanischen Konkurrenten. Die gestiegenen Erwartungen der Kunden an die Produktionsgeschwindigkeit und Lieferbereitschaft sorgten zusätzlich für Druck. Auch die räumlich engen Verhältnisse auf den japanischen Inseln, die kostenintensiven Lagerbestände an Rohmaterial und Halbfabrikaten riefen nach Lösungen.

### 21.1.1 So funktioniert Kanban

Wenn Material gebraucht wird (z.B. weil ein Mindestbestand unterschritten wird), **und nur dann**, wird der Zulieferer aufgefordert, neues Material anzuliefern. Der nachgelagerte Arbeitsgang entnimmt dabei bei einem vorgelagerten immer nur das gerade benötigte Teil in der benötigten Menge und zum benötigten Zeitpunkt. Der Zettel, auf dem diese Aufforderung notiert ist, wird grundsätzlich mit jedem Los der Ware mittransportiert. Er wird erst bei Anbruch des Loses zur neuen Anlieferung zurückgegeben. Es gelten strenge Regeln für die Fertigung, besonders der Grundsatz, dass nur gefertigt werden darf, wenn ein Auftrag (KANBAN) zur Fertigung vorliegt und dass nur einwandfreie Teile angeliefert werden dürfen. Eng verwandt mit KANBAN ist das Just-in-Time Prinzip.



## 21.2 Das Two-bin-Prinzip

Ähnlich dem Kanban, wird das **"Two-bin-Prinzip"** in der Produktionslogistik oft angewandt. Die Nachbestellung wird ausgelöst, wenn der erste Behälter leer ist und der zweite "angebrochen" wird. Wie beim Kanban-Verfahren muss die Reichweite des Behälterinhalts bis zum Eintreffen des Nachschubs ausreichen. Das Verfahren eignet sich also nur bei kurzen Beschaffungszeiten.

### 21.3 Lean production (Schlanke Produktion)

Schlanke Produktion (englisch lean production) bedeutete ursprünglich eine Verringerung der Produktionstiefe je Produktionsschritt und Werk („Schlank durch Abspecken“). Dies wird dadurch ermöglicht, dass die der Endfertigung vorgelagerten Fertigungsschritte auf unterschiedliche Werke im In- und Ausland ausgelagert werden. Die Mitarbeiter sollen verschiedene Aufgaben erledigen können, damit es nicht zur Monotonie kommt, wie bei der früher sehr häufig genutzten Fließbandarbeit. Dies führt aber zu Entlassungen in den einzelnen Betrieben.

Heute versteht man unter schlanker Produktion die aus Japan stammende Unternehmensphilosophie des (bis ins Kleinste gehende) Weglassens aller überflüssigen Arbeitsgänge in der Produktion und in der Verwaltung (schlanke Verwaltung bzw. lean administration) durch eine intelligentere Organisation.

Befasst man sich mit dem Begriff „Lean production“, stösst man immer relativ rasch auf einen anderen, japanischen Begriff:

### 21.4 Jidoka

Der japanische Begriff **Jidoka** (deutsch: autonome Automation) bezeichnet den Betrieb einer Maschine ohne menschliche Überwachung. Dafür werden bei der Maschine elektronische Elemente (z.B. Prüfsensoren) eingebaut, die Abweichungen vom Normalbetrieb selbständig erkennen.

Somit kann die Maschine ihren Verarbeitungsprozess stoppen und Warnungen ausgeben. Die Herstellung von defekten Produkten wird damit vermieden, was zur Qualitätssteigerung beiträgt. Jidoka ist ein Zwischenschritt auf dem Weg zur vollständigen Automation, bei der Maschinen erkannte Fehler selbständig beseitigen sollen.

### 21.5 Just in Time

Der Begriff Just in Time oder abgekürzt JIT kommt aus der englischen Sprache und heisst: **termingenau**, gerade rechtzeitig. JIT bezeichnet in der Produktionslogistik ein Konzept zur Materialbereitstellung ohne Zwischenlager. Durch die Einsparung von Lagerflächen wird Just in Time zu einer unternehmerischen Methode zur Kostensenkung. Das Prinzip funktioniert folgendermassen:

Güter oder Bauteile werden von den Zulieferbetrieben erst bei Bedarf - zeitlich möglichst genau berechnet - direkt ans Montageband geliefert. Dazu wird die benötigte Menge vom Fließband zurückgemeldet und bestellt. Der Zulieferer muss sich vertraglich verpflichten, innerhalb dieser Vorlaufzeit zu liefern. Am Produktionsort selbst wird also nur soviel Material gelagert, wie unbedingt nötig ist, um die Produktion gerade noch aufrecht zu halten.

Damit JIT funktionieren kann, müssen die Lagerbestände jederzeit korrekt sein und online nachgeführt werden.

Vereinfacht kann man JIT so beschreiben: Ein Produkt wird exakt zu dem Zeitpunkt fertiggestellt bzw. geliefert, zu dem es auch benötigt wird. Dazu sind die einzelnen Herstellungsschritte zeitlich entsprechend einzuplanen.

#### **Beschreibung aus der Automobilindustrie**

*Um Lagerkosten zu sparen, erreicht der LKW Fahrer exakt um die vorgegebene Zeit den Produktionsbetrieb um dort seine Ware auszuladen. Die Waren werden dann direkt in die Produktion geliefert und dort nach kurzer Verweilzeit verbraucht. So werden Lagerkosten gespart. Entscheidend ist dabei, dass relativ kleine Mengen jeder Teilenummer angeliefert werden. Der LKW ist trotzdem voll, da er viele verschiedene Teile anliefert (gemischter Transport).*

## 21.6 Kontrollfragen Kapitel 21

- 1401 Welches Prinzip, Güter zu ordern, liegt dem Kanban-Prinzip zugrunde?
- 1402 Skizzieren Sie den Ablauf einer Kanban-Order. Beginnen Sie den Ablauf mit „Material verbraucht, Behälter leer“.
- 1403 Was ist mit dem „Two-bin-Prinzip“ gemeint? Wo wird dieses Prinzip angewendet?
- 1404 Was steht hinter dem Begriff „JIT“. Beschreiben Sie das wichtigste Merkmal.
- 1405 Welche Voraussetzung ist zwingend, damit JIT funktionieren kann?
- 1406 In welcher Industrie wird JIT vor allem angewendet?

# Teilbereich Distribution/Transport

## Leistungsziele

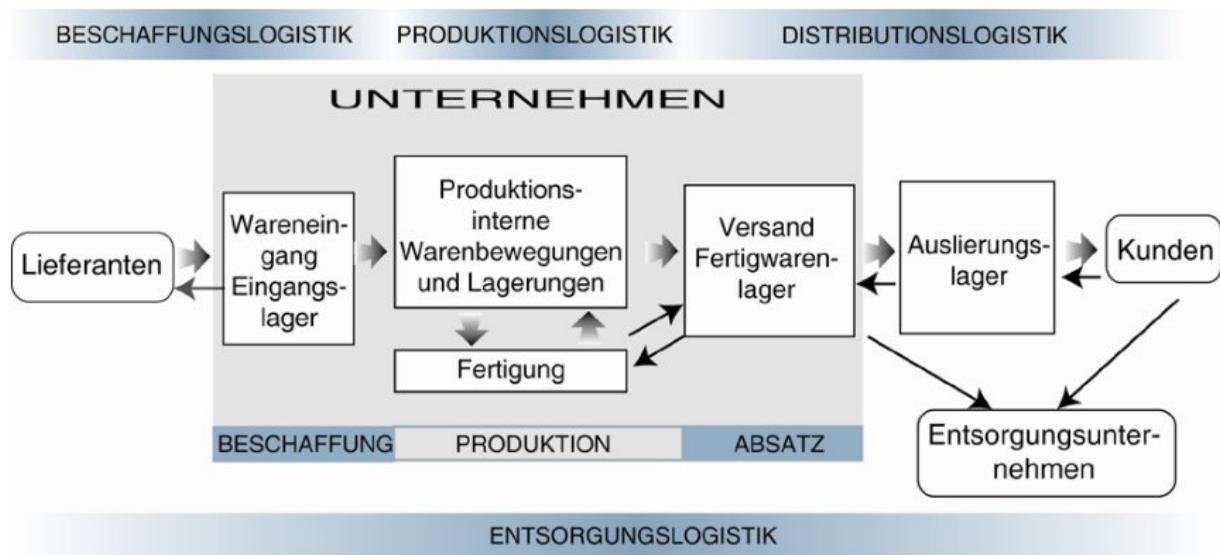
Die Teilnehmenden sind fähig

- die Distributionslogistik in den logistischen Gesamtprozess einzuordnen.
- die physischen Prozesse der Distributionslogistik aufzuzählen.
- die Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Distributionslogistik zu nennen und deren Merkmale zu erklären.
- den Unterschied zwischen der Direktbelieferung und der Belieferung über Vertriebskanäle aufzuzeigen.
- die Funktionsweise von ECR aufzuzeigen.
- die Teilbereiche von ECR aufzuzählen und zu erklären
- das Cross-Docking Verfahren zu erklären und die verschiedenen Formen aufzuzeigen.
- die wichtigsten, in der Logistik verwendeten Transporthilfsmittel aufzuzählen und deren Eignung zu erklären.
- die wichtigsten logistischen und ökologischen Anforderungen an eine Verpackung zu erläutern.
- die Normengrundlage der Transportverpackungen zu erläutern.
- die gängigen Tauschgeräte zu erklären.
- die Unterschiede der verschiedenen Formen des Poolings für Tauschgeräte zu erläutern.
- die für die Schweiz wichtigen Verkehrsträger aufzuzählen und deren Bedeutung für den Binnen- und Transitverkehr aufzuzeigen.
- die Funktionsweise des Kombinierten Verkehrs zu erläutern.

## 22 Die Distribution im Gesamtprozess

### 22.1 Definition der Distribution

Die Absatzlogistik (auch physische Distribution, Warenverteilung, Vertriebslogistik, Distributionslogistik) umfasst die Gestaltung, Steuerung und Kontrolle aller Prozesse der Distributionspolitik, die notwendig sind, um Güter (Fertigprodukte und Handelswaren) von einem Industrie- oder Handelsunternehmen zu den Kunden überzuführen. Zentrale Kenngröße der Distribution ist der **Lieferservice**



Die Distribution ist das Bindeglied zwischen der produzierenden Stelle und den nachfragenden Kunden. Sie ist also in erster Linie auf die externe Marktversorgung ausgerichtet. Diese direkte Verbindung zum Absatzmarkt macht deutlich, warum für die Distributionslogistik auch die Begriffe Absatzlogistik oder Marketing-Logistik verwendet werden.

### 22.2 Aufgabe der Distributionslogistik

Die effiziente Bereitstellung von Waren für den Kunden unter Einhaltung vorgegebener Gütekriterien ist die Grundaufgabe der Distributionslogistik. Sie übernimmt dabei eine Ausgleichsfunktion zwischen der Produktion und dem Absatzmarkt.

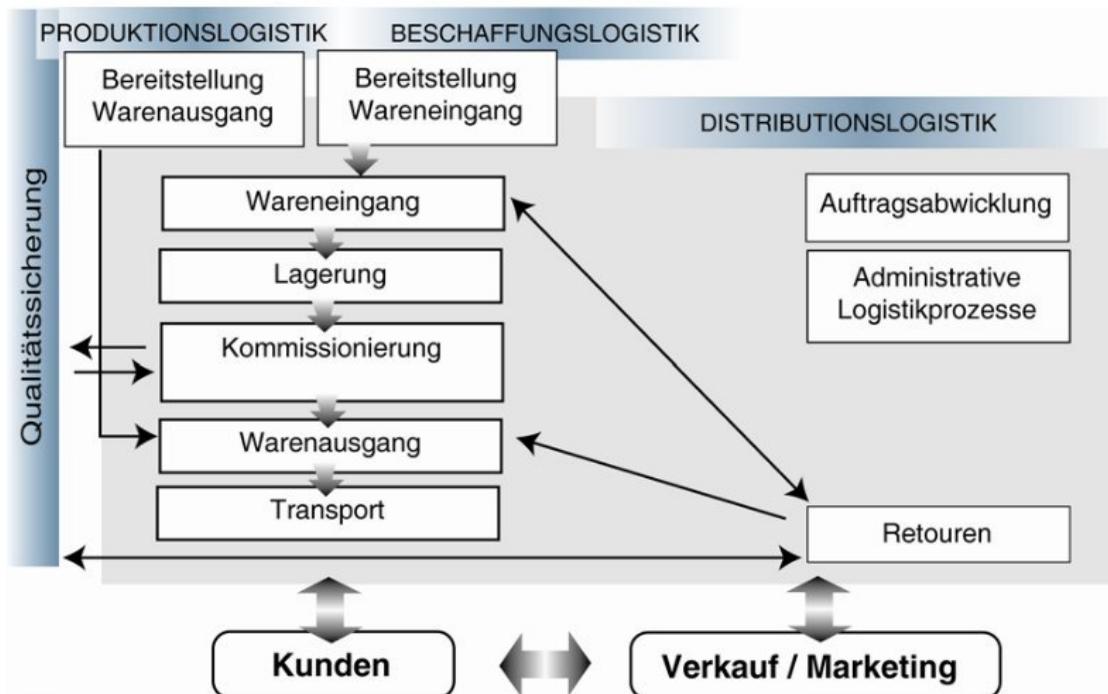
Die Aufgabenbereiche Transport, Lagerhaltung, Umschlag und Kommissionierung sind Teile der Distributionslogistik und zählen zu den klassischen, operativen Aufgaben der Unternehmenslogistik. Der Absatzlogistik kommt ein herausgehobener Stellenwert für die Erfolgswirksamkeit der gesamten Unternehmenslogistik zu.

Die Distributionslogistik stellt die unmittelbare Schnittstelle zum Absatzmarkt dar und hat deshalb einen entscheidenden Einfluss auf die Kundenzufriedenheit und damit auf den Geschäftserfolg.

## 22.3 Das Umfeld des Distributionsprozesses

**Distributionslogistik bedeutet insbesondere:**

- Erhöhen der Lieferbereitschaft bei gleichzeitiger Reduktion von Warenbeständen
- Senkung der Distributions- und Infrastrukturkosten
- Vereinfachen der Arbeits- Auftrags- und Transportabwicklung.
- Gewährleistung der rechtzeitigen Warenbereitstellung und der richtigen Auftragsinformation.
- Wirtschaftliche Ressourcenauslastung



### 22.3.1 Physische Distributionsprozesse

- Transport (zur Lagernachbelieferung und zur Kundenbelieferung)
- Lagerungsprozess (inkl. Warenumschlag und Kommissionierung)
- Administrative Aufgaben im Rahmen der Auftrags- und Bestellabwicklung

Dazu gehören die folgenden Aufgaben:

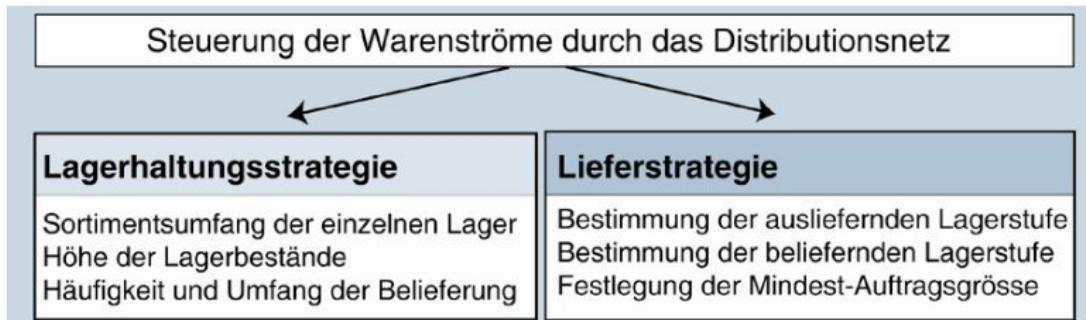
- Betreiben der Fertigwaren- und Ersatzteillager
- Betreiben der Handelslager
- Sicherstellen der Lieferbereitschaft
- Effiziente und wirtschaftliche Kommissionierung und Bereitstellung
- Sicherstellen einer effizienten Transportorganisation.

### 22.3.2 Planung

Neben den operativen Tätigkeiten müssen auch planerische Aufgaben wahrgenommen werden. Dazu gehören

- das Entwerfen optimaler Distributionsnetze.
- die informationstechnische Ausgestaltung logistischer Prozesse.

Diese Aufgaben werden als Kernaufgabe der Logistik wahrgenommen. Sie sind von strategischen Überlegungen dominiert. Dies unterstreicht nochmals den Wandel der Logistik zu einem Instrument der Unternehmensführung.



## 22.4 Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Distribution

### 22.4.1 Leistungsbezogene Faktoren

Leistungsbezogene Faktoren umfassen alle Merkmale, welche eine besondere Vertriebsform erfordern, beispielsweise

- die Lagerfähigkeit oder
- die Transportfähigkeit der Produkte.

### 22.4.2 Kundenbezogene Faktoren

Kundenbezogene Faktoren berücksichtigen die kundenspezifischen Anforderungen. Berücksichtigt werden aktuelle und potenzielle Kunden):

- Anzahl Kunden
- geographische Verteilung
- Bedarfshäufigkeit
- Einkaufsgewohnheiten

### 22.4.3 Konkurrenzbezogene Faktoren

Die Distributionslogistik ist dem Wettbewerb ausgesetzt. Entscheidungen werden unter anderem durch die Konkurrenz beeinflusst. Eine Rolle spielen die

- Anzahl der Konkurrenten.
- Art der Konkurrenzprodukte.
- Absatzwege (beispielsweise Versand, Haustürgeschäft, Internet).

### 22.4.4 Unternehmensbezogene Faktoren

Die unternehmensbezogenen Faktoren beeinflussen den Handlungsspielraum in der Distributionslogistik, so zum Beispiel die

- Grösse
- Finanzkraft
- Erfahrung
- Marktkonzeption
- Marktmacht

eines Unternehmens.

### 22.4.5 Rechtliche Faktoren

Auch juristische Rahmenbedingungen prägen distributionspolitische Entscheidungen. Darunter fallen

- der Schutz von Vertriebsbindungen in bestimmten Branchen.
- Vertriebsvorbehalte bei bestimmten Geschäftsformen.

## 22.5 Merkmale von Distributionskonzepten

Die Leistungserbringung in Distributionskonzepten wird nach folgenden Kriterien beurteilt oder gemessen:

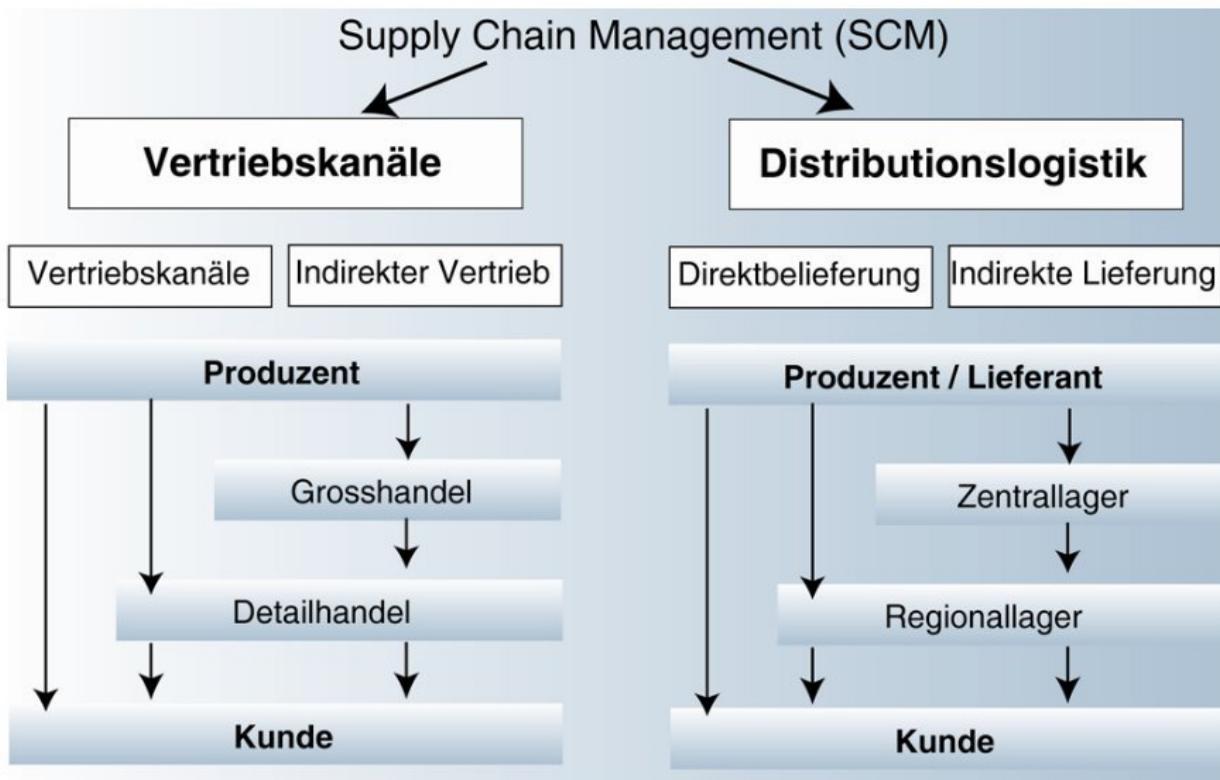
### 22.5.1 Distributionsstufen

Verschiedene Gründe können dazu führen, dass Produkte nach der Produktion nicht direkt an die Kunden geliefert werden können, sondern über Zwischenlager (in der Regel Handelslager) umgeschlagen werden. Handelsfirmen sind bestrebt, ihren Kunden ein möglichst vollständiges Sortiment einer bestimmten Produktegruppe anzubieten. Dies kann dazu führen, dass Handelsbetriebe Sortimente von über 100 000 Artikel führen und entsprechende Lagerbetriebe betreiben. Diese sind oft als Zentrallager ausgebildet.

Aktuell sind Bestrebungen im Gange, die Zahl der Distributionsstufen zu reduzieren und damit sowohl die Kapitalbindung, als auch die Umschlagskosten zu reduzieren.

### 22.5.2 Transformation in den Distributionsstufen

Die Distributionsstufen übernehmen oft den wichtigen und aufwändigen Teil der kundenspezifischen **Auftragszusammenstellung**. Darunter fällt das Lagern, Kommissionieren, Verpacken und Bereitstellen. Umfangreiche Kommissioniersysteme mit modernen Kommunikationssystemen wie z.B. Barcode oder Pick by voice, zielen darauf ab, diese Transformationsaufgabe mit optimalen Betriebskosten und hoher Prozesssicherheit zu **bewerkstelligen**.



### 22.5.3 Einfluss des Supply Chain Managements

SCM versucht, die Lieferbeziehungen zwischen den Betrieben durch den Aufbau von Partnerschaften enger zu gestalten. Schnittstellen sollen in Nahtstellen umgeformt, unnötige Kontroll-, Handling- und Lagervorgänge ausgemerzt werden. Durchgängige IT-Tools, Losgrößen und Ladungsträger erleichtern diese Aufgabe.

## 22.6 Lieferservice in der Distribution

### Lieferfähigkeit

Darunter ist die Verfügbarkeit des Gutes zu verstehen. Sie setzt eine umfangreiche Lagerhaltung mit Bewusster Inkaufnahme von Lager- und Kapitalbindungskosten voraus.

### Lieferzeit

Sie bezeichnet die Zeitspanne von Auftragserteilung bis Zum Eintreffen der Ware beim Kunden und wird auch als **Wiederbeschaffungszeit** bezeichnet.

### Liefertreue

Sie kennzeichnet die Termineinhaltung von Kundenaufträgen und setzt somit die rechtzeitige und vollständige Auftragsbearbeitung voraus. Wird auch als **Lieferzuverlässigkeit** bezeichnet.

### Lieferqualität

Sie bezieht sich auf die exakte Erfüllung des Kaufvertrags Im Hinblick auf Art, gelieferte Menge (Vollständigkeit) und Qualität der Ware sowie auf den Zustand der Ware beim Eintreffen.

### Lieferflexibilität

Sie drückt die Anpassungsfähigkeit des Lieferanten an die Kundenwünsche aus. Parameter sind unter anderem die Abnahmemengen, der Zeitpunkt, Fragen der Verpackung und des Versands, die Handhabung von Störungen bei der Vertragserfüllung etc.

### Informationsbereitschaft

Die jederzeitige und kompetente Auskunft über Ware, Lieferfähigkeit oder Bestellstatus etc. Insbesondere bei Störungen erhöht sie die eigene Reaktionsfähigkeit und senkt Bestands- und Bestellkosten.



## 22.7 Kontrollfragen Kapitel 22

- 1501 Zwischen welchen „Stellen“ ist die Distributionslogistik das Bindeglied?
- 1502 Nennen Sie die drei physischen Distributionsprozesse.
- 1503 Nennen Sie die Vertriebskanäle im indirekten Vertrieb.
- 1504 Was ist unter einer Distributionsstufe zu verstehen?
- 1505 Was ist unter den Begriff „Transformation“ in der Distributionslogistik zu verstehen?
- 1506 Welche Faktoren machen den Lieferservice in der Distribution aus?

## 23 Distributionsstrategien

### 23.1 Lagerhaltungsstrategie

Die Distributionsstrategie beeinflusst die Struktur der Lager. Artikel, die das Zentrallager direkt an die Verkaufsstellen liefert, müssen in den Regionallagern zum Beispiel nicht im Sortiment sein. Im Zentrallager müssen Artikel nicht gelagert werden, die durch den Lieferanten direkt in die Verkaufsstellen geliefert werden.

#### 23.1.1 Bevorratung in den Distributionsstufen

Die Bevorratung in den Distributionsstufen ist Kapital- und kostenintensiv. Die Bevorratung erfolgt daher nach ausgeklügelten betriebswirtschaftlichen Kriterien. So werden zum Beispiel in der Automobil-Ersatzteildistribution die Distributionsstufen nach folgendem Grobschema bestückt:

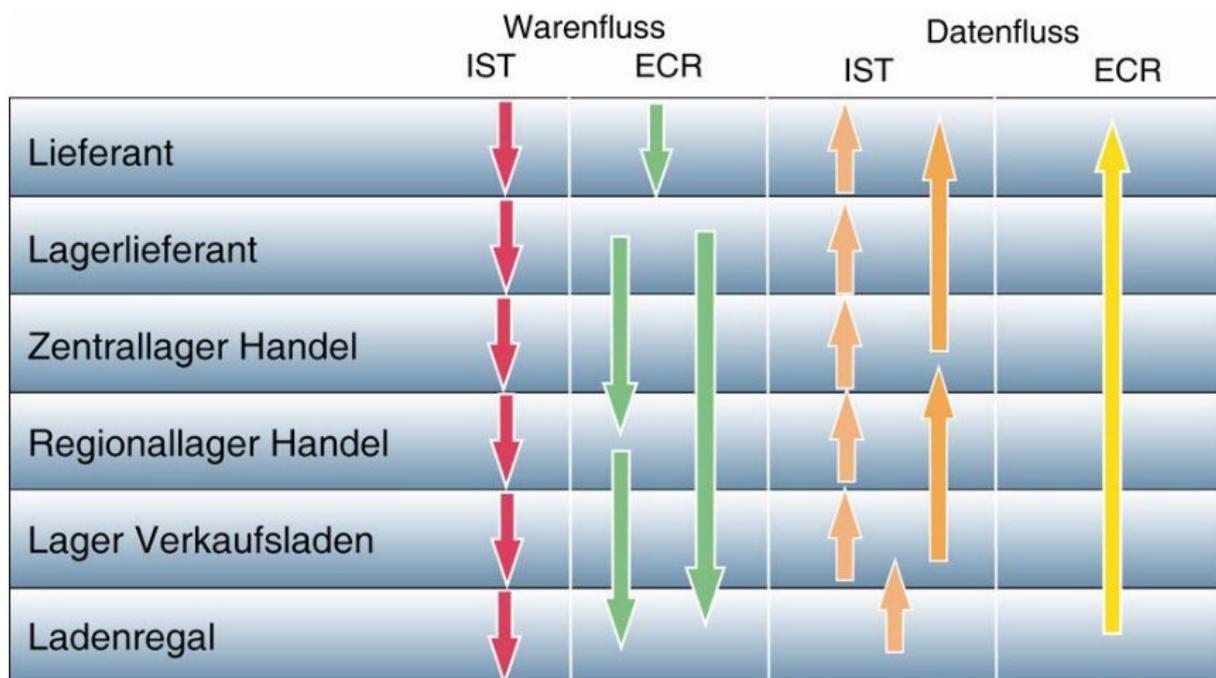
- Werkslager alle Artikel
- Europalager ca. 85 % der Artikel
- Länderlager ca. 50 % der Artikel (A- und B- Artikel)
- Werkstättenbetrieb ca. 10 % der Artikel (häufig gebrauchte Verschleissteile)

Der Transport vom Europalager (z.B. Rotterdam) in das Länderlager erfolgt im Nachtsprung.

Mit Hilfe von Crossdocking wird eine Bündelung der Transporte an die Verkaufsstellen bei gleichzeitigem Verzicht auf eine Zwischenlagerung angestrebt .

### 23.2 Efficient Consumer Response (ECR)

Efficient Consumer Response (Effiziente Konsumentenresonanz oder Verbraucher-Antwort) ist eine besondere Distributionsstrategie versucht, durch die unmittelbare Rückmeldung des Kundenbedarfes an die produzierende Stelle den Informationsfluss und vor allem die dispositive Umsetzung massiv zu verkürzen (ECR).



*ECR: Jede Packung, die über den Scanner am Ladentisch gezogen wird, löst unmittelbar eine Nachschubinformation an die produzierende (oder liefernde Stelle) aus*

### 23.2.1 Was ist das Ziel von ECR?

Der Begriff Efficient Consumer Response zielt auf eine bessere Zusammenarbeit zwischen Herstellern und Händlern. Ziel ist die Kostenreduktion und die bessere Befriedigung von Konsumentenbedürfnissen. Die Logistikkette wird auf Optimierungspotenziale untersucht. Die Kooperation zwischen Industrie und Handel zeigt Potenziale auf, die durch eine isolierte, interne Betrachtung nicht möglich wären.

- Effiziente Reaktion auf die Kundennachfrage
- Kooperation aller Beteiligten an der Wertschöpfungskette:
  - Rohstofflieferanten
  - Verpackungslieferanten
  - Logistikdienstleister
  - Outlet (Absatzmarkt, z.B. Verkaufsstellen).
- Das Kundenverhalten steht im Mittelpunkt (Das Ziel von ECR ist, den Kundenbedarf möglichst genau zu erkennen.)

Diese Ziele haben Auswirkungen auf die Produktions- und Belieferungsprozesse, wie auch auf die Präsentation und Auswahl der Produkte.

### 23.2.2 Beschreibung des ECR-Konzepts

Efficient Consumer Response ist nicht eine völlig neue Idee. Seit vielen Jahren werden bestimmte Techniken dieses Konzepts angewandt. Die Logistik ist im Wesentlichen von einer Neuerung, der **Standardisierung**, betroffen:

Uneinheitliche Verpackungen oder Verpackungsträger (z. B. Paletten), unterschiedliche Software und Unterschiede in der Warenauszeichnung werden eliminiert. Dies ist einer der wichtigsten Bausteine von ECR. Drei Begriffe prägen diese Standardisierung:

- **Efficient Unit Loads** (EUL = Effiziente Warenbündelung) Hierbei geht es um die einheitliche Gestaltung von Transportverpackungen und Verpackungsträgern.
- **European Article Numbering** (EAN = Europäische Artikelnummerierung): Sie dient der Identifikation von Produkten.
- **Electronic Data Interchange** (EDI = Elektronischer Datenaustausch): Papierloser und elektronischer Austausch von Daten wie Bestellungen, Rechnungen oder Lieferscheinen zwischen Betrieben.

### 23.2.3 Efficient Replenishment (ERP = Effiziente Warenversorgung)

Dieses Teilgebiet des ECR beschäftigt sich mit der effizienten Wiederbeschaffung von Produkten. Der Warennachschub ist also effizient zu gestalten. Die Steuerung der Produktion erfolgt anhand der Nachfrage der Kunden am Verkaufstandort. So kann der Kunde getreu den Grundsätzen der Logistik

- am richtigen Ort
- zur richtigen Zeit
- mit dem richtigen Produkt
- in der richtigen Menge und Qualität

versorgt werden.

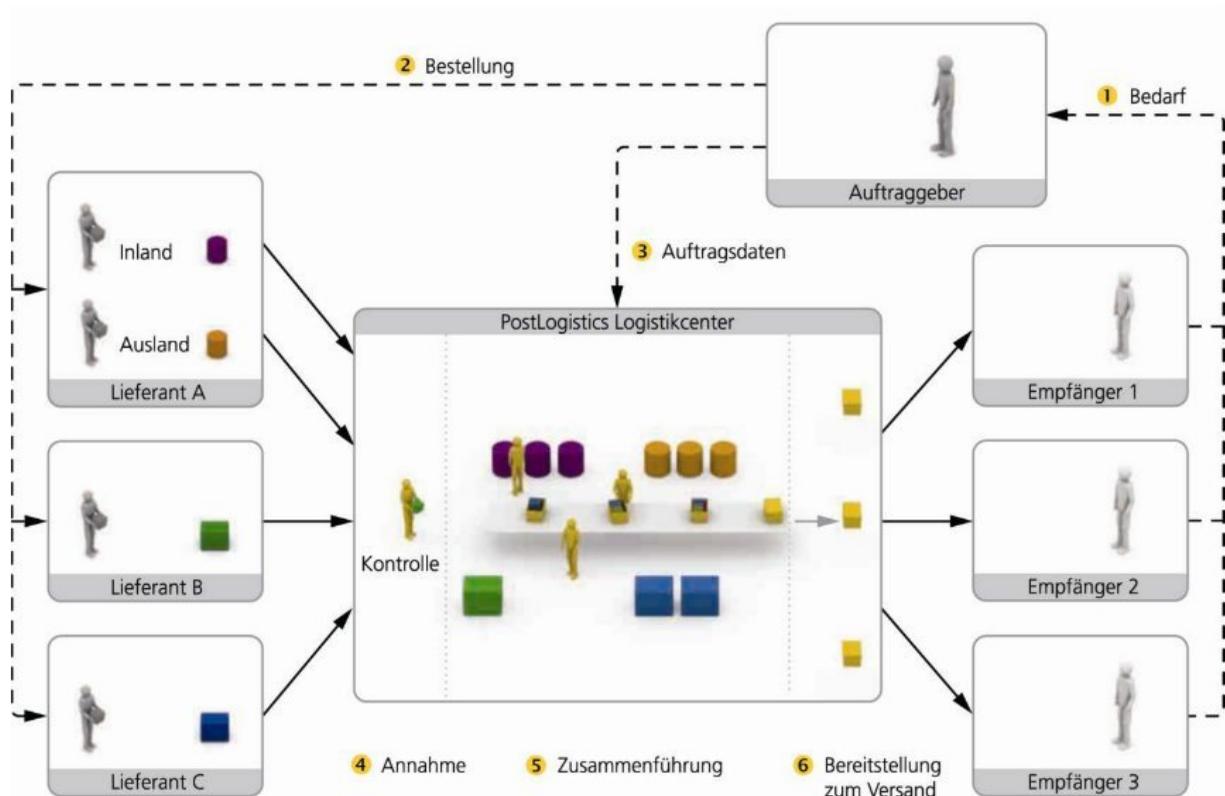
Durch elektronischen Datenaustausch wird der Informationsfluss so effizient wie möglich gestaltet.

## 23.3 Cross Docking

Eine Form des Efficient Replenishment ist das **Cross Docking**. Cross Docking ist ein Distributionssystem, welches die Güter ohne Lagerung in den Regionalzentren verteilt und somit den Aufwand für Umschlagsvorgänge minimiert. Cross Docking ist somit ein wichtiger Baustein in der Distributionslogistik und dem gesamten Supply Chain Management. Es werden vor allem Ein- und Auslagerungsprozesse vermieden. Cross Docking (auch x-docking genannt) entstand in den 90er Jahren und bezeichnet die filialgerechte Kommissionierung von Waren. Der Name Cross Docking (= übers Kreuz andocken) zeigt die Vorgehensweise: Auf einer Seite erfolgt der Wareneingang. Auf den gegenüberliegenden Seiten werden die LKW gleich wieder beladen.

**Die Ware wird beim Cross Docking nicht mehr zwischengelagert, sondern nur innerhalb weniger Stunden umkommissioniert.**

Durch Cross Docking kann eine Erhöhung der Lieferleistung in Richtung 24-Stunden-Service realisiert werden. Voraussetzungen dafür sind rasche Umschlagsfrequenzen und ein grosses Auftragsvolumen.



Quelle: Postlogistics

Beispiel für zweistufiges Cross Docking: Die Güter verschiedener Lieferanten werden angeliefert, zu neuen Lieferungen zusammengestellt und ohne Zwischenlagerung den Empfängern zugestellt.

### 23.3.1 Einstufiges Verfahren (Simple Crossdocking)

Die Ware wird über den Cross-Docking Punkt ohne jeglichen Eingriff an den Endempfänger weitergeleitet. Die Ware ist filialkommissioniert und bereits korrekt für den Endverbraucher ausgezeichnet. Diese Form wird fast ausschliesslich für Schnelldreher angewendet.

### 23.3.2 Zwei- oder Mehrstufiges Verfahren

Der Absender kommissioniert und liefert die Ware bezogen auf den Cross-Docking-Punkt. Diese wird am Cross-Docking-Punkt filialgerecht kommissioniert, richtig ausgezeichnet und in die Filialen verteilt. Mehrstufige Systeme beinhalten noch weitere Prozessschritte neben der eigentlichen Umkommissionierung. Dies können zum Beispiel die Konfektionierung von Artikeln oder sogenannte „Value Added Services“ (= wertvermehrende Zusatzleistungen) sein.

### 23.3.3 Formenvielfalt des Crossdocking

<b>Einstufiges Cross Docking</b>	
Complex Crossdocking Transshipment	Das Handelsunternehmen kann dem Hersteller den genauen Filialbedarf vorhersagen. Die Güter können filialkommissioniert und voretikettiert angeliefert werden.
Palletlevel Crossdocking	Direktverlad von Ganzpalettenlieferungen.
<b>Zweistufiges Cross Docking</b>	
Intermediate Crossdocking Transshipment	Die filialgerechte Kommissionierung erfolgt am Umschlagpunkt.
Caselevel Crossdocking	Auflösung von Ganzpalettenlieferungen in kleinere Handelseinheiten.
Consolidated movement Crossdocking	Die Auslieferung am Crossdocking-Punkt besteht aus Cross Docking-Waren und solchen, die zwischengelagert wurden verfahren
Distributed movement Crossdocking	Anlieferung von Stückgut und Aufbereitung zur filialgerechten Auslieferung ab Cross Docking-Punkt.

## 23.4 Kontrollfragen Kapitel 23

- 1601 Zwischen welchen „Stellen“ ist die Distributionslogistik das Bindeglied?
- 1602 Nennen Sie die drei physischen Distributionsprozesse.
- 1603 Beschreiben Sie, was mit dem Begriff „Lagerhaltungsstrategie“ in der Distribution gemeint ist.
- 1604 Was bewirkt ECR (Efficient Consumer Response) bezüglich des Warenflusses und des Informationsflusses?
- 1605 Erklären Sie den Begriff EUL (Efficient Unit Loads).
- 1606 Erklären Sie, wie Cross Docking funktioniert.
- 1607 Welche zwei Cross Docking-Verfahren (bezüglich der Stufen) werden unterschieden?
- 1608 Was heisst im Zusammenhang mit dem Cross-Docking-Verfahren: „Filialgerecht kommissioniert“.

# 24 Ladungsträger und Verpackungen

## 24.1 Transporthilfsmittel

Transporthilfsmittel haben die Aufgabe, Güter transportfähig zu machen. Ein mechanischer Güterumschlag wird erst mit Hilfe von Transporthilfsmitteln (oder Ladungsträgern) möglich.

Beispiele:

- Paletten, Boxen
- Rollcontainer, Rollpaletten
- Mehrwegtransportverpackungen (MTV), Kisten, Behälter, Harassen
- Gitterboxen, Rahmen, Deckel
- Säcke (BigBags) für Schüttgüter
- Container

Eine vollständige Definition der Transporthilfsmittel gibt es nicht. Je nach Branche fallen auch spezielle Verpackungen wie Kisten z.B. für Maschinen, Fässer und Behälter für flüssige Güter (z.B. Chemie) unter den Begriff.

### 24.1.1 Ladungsträger

Ladungsträger sind Hilfsmittel zur Bildung von Ladeeinheiten. Sie dienen dem rationellen Waren-Handling in der Lagerung und im Transport (Beispiel: EURO-Paletten).

### 24.1.2 Ladeeinheiten

Ladeeinheiten (oder Transporteinheiten) bestehen aus Ladungsträger, Transportverpackungen und Ladungssicherung. Sie ermöglichen ein rationelles Handling und eine optimale Raumausnutzung in der Lagerung und im Transport. (Beispiel: EURO-Palette + diverse Kartonschachteln als Transportverpackung, fixiert auf der Palette mit einem Kunststoffband).

### 24.1.3 Verpackungen

Verpackungen sind Behältnisse oder Umhüllungen von Produkten. Vielfach sind Verpackungen auch als Transporthilfsmittel entwickelt worden.

Die Verpackung hat in der gesamten Logistikkette eine ausserordentlich wichtige Funktion zu erfüllen. Von der Anlieferung über die Produktion bis hin zur Verteilung an die Verbraucher schützt sie das Produkt. Sie ist, zusammen mit dem Ladungsträger und der Ladungssicherung, ein wesentlicher Bestandteil zur Optimierung der logistischen Abläufe und zur Abfallreduktion.

## 24.2 Begriffe rund um die Verpackungen

### 24.2.1 Verkaufsverpackung

Verkaufsverpackungen sind Behältnisse oder direkte Umhüllungen von Produkten. Sie werden vom Konsumenten bis zum Aufbrauchen verwendet. Multipacks und Sets werden sinnigemäss als Verkaufsverpackungen betrachtet (z.B. Zahnpastatube).

### 24.2.2 Umverpackungen

Umverpackungen sind Umhüllungen von Verkaufsverpackungen. Sie sind nicht unbedingt zum Schutz der Ware erforderlich, sondern können den Selbstbedienungsanforderungen, dem Schutz vor Diebstahl und der Produkteinformation dienen. Sie sollen aus ökologischen Gründen wenn möglich vermieden werden (z.B. Schachtel für Zahnpastatuben).

### **24.2.3 Sammelverpackungen**

Sammelverpackungen sind Umhüllungen mehrerer Verkaufsverpackungen oder Umverpackungen. Sie sind nicht unbedingt zum Schutz der Ware erforderlich, sondern können den Handlings- und Umschlagsanforderungen dienen. Sammelverpackungen sollen aus ökologischen Gründen wenn möglich vermieden werden.

### **24.2.4 Transportverpackungen**

Transportverpackungen sind Behältnisse oder Umhüllungen mehrerer Verkaufs-,Um-oder Sammelverpackungen. Sie schützen die Ware vom Produzenten bis in die Verkaufsstelle und ermöglichen zudem eine rationelle Handhabung der Produkte in der Lagerung und im Transport. Transportverpackungen können in Ausnahmefällen auch als Displayverpackungen am Verkaufspunkt eingesetzt werden.

## **24.3 Logistische und ökologische Anforderungen an Verpackungen**

### **24.3.1 Abfall vermindern**

Die folgenden Hinweise beziehen sich vor allem auf Verkaufsverpackungen. Die Verpackung soll unter Gewährleistung der Schutzfunktion minimalen Packstoffeinsatz erfordern.

- Die Verpackung von Produkten soll vermehrt durch packstoffarme Nachfüllsysteme ersetzt werden.
- Produkteangaben sollen, soweit technisch machbar, ohne zusätzlichen Packstoffaufwand direkt auf die Verpackung geschrieben werden.

### **24.3.2 Wiederverwenden**

Die Verpackung

- soll im Falle eines Mehrwegsystems normiert sein und hohe Umlaufquoten zulassen.
- soll ermöglichen, dass aufwendige Funktionssteile (z.B. Sprühaufsatz bei Fensterreiniger) zur mehrfachen Nutzung beim Verbraucher bleiben.

### **24.3.3 Wiederverwerten**

Die Verpackung

- soll, im Falle eines Einwegsystems, aus recyclebaren, umweltverträglichen und gekennzeichneten Packstoffen resp. Pack-Hilfsmitteln bestehen, für die eine flächendeckende
- stoffliche Wiederverwertung gegeben ist. soll mit schadstofffreien Druckfarben beschriftet werden.

## **24.4 Einweg- und Mehrwegverpackungen**

Die Anforderungen an die Verpackung ändern sich und wachsen ständig. Wir erleben heute eine zunehmend dynamische Entwicklung verschiedenster Einflussgrößen:

- Konsumentenbedürfnisse und -anforderungen.
- Gesellschaftsbedürfnisse (Gemeinwesen / Staat).
- Wirtschaftsbedürfnisse (verpackende Industrie / Verpackungsindustrie) Alle drei Einflussgrößen zählen innerhalb Ihrer Anforderungen die ökologischen Aspekte zu den wichtigsten Kriterien.

Wenn nach neuen Verpackungsformen gesucht wird, sind die folgenden Kriterien „matchentscheidend“ und müssen deshalb gewährleistet sein:

- Schutzfunktion
- Logistikfunktion
- Kommunikations- und Werbefunktion
- Gesetzesfunktion

#### 24.4.1 Mehrwegverpackungen

- Pfandflaschen
- Gasflaschen
- Verpackungen im Kosmetikbereich (z.B. Flaschen für Shampoo, oder Duschmittel)

#### 24.4.2 Mehrweg-Transporthilfsmittel

- Getränke-Harrassen
- Dispo Box (Transportverpackung der Post)
- EUR-Tauschgeräte (Paletten / Rahmen / Deckel)
- Gitterboxen

### 24.5 Aufgaben der Verpackung

Die verschiedenen Anforderungen, die an die Verpackung gestellt werden, lassen sich in folgenden sieben Aufgaben zusammenfassen:

#### 24.5.1 Die Schutz- und Garantiefunktion

Eine gute Verpackung hält die Ware zusammen, bewahrt Sie vor Verlust und Qualitätsminderung, schützt aber – wichtig z.B. bei chemischen Erzeugnissen – auch die Umgebung und den Benutzer vor dem Inhalt selbst (z.B. kindersichere Verpackung bei Reinigungsmittel, etc.).



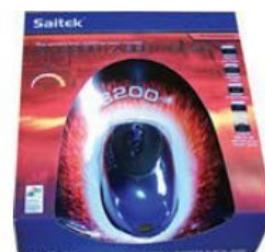
#### 24.5.2 Die Transport- und Lagerfunktion (Logistikfunktion)

Die Ware muss vom Erzeuger bis zum Verbraucher einen mehr oder weniger langen Weg zurücklegen. Das heißt, sie muss transport- und lagerfähig gemacht werden und darf dabei nicht verderben. Das Handling muss mit modernen und rationell arbeitenden Transport- und Lagermitteln möglich sein. Erst durch die Verpackung kann diese Anforderung erfüllt werden.



#### 24.5.3 Die Verkaufsfunktion

Die Verpackung ist die Zeitung für den Verbraucher. Sie informiert ihn umfassend über alle Eigenschaften der verpackten Ware, über Zusammensetzung, Verarbeitung, Gebrauch, Gewicht, Preis, Haltbarkeit und vieles andere mehr. Der Gesetzgeber benutzt die Verpackung, um dem Konsumenten all das mitzuteilen, was die von ihm verabschiedeten Gesetze vorschreiben. So nützt die Verpackung dem Verbraucher.



#### **24.5.4 Die Dienstleistungsfunktion**

Über die schon genannten Funktionen hinaus bieten bestimmte Verpackungen zusätzliche Dienstleistungen. Sie sind z.B. Verpackung und Verzehrgeschirr in einem (Joghurtbecher). Der Hausfrau wird im Haushalt das Umschütten in ein anderes Gefäss erspart. Das Füllgut kann in der Verpackung direkt auf den Tisch gebracht werden (Butter / Quark / etc.).

#### **24.5.5 Die Portionierungsfunktion**

Die Verpackung ermöglicht ein rationelles Einkaufen. Es kann zwischen Einzelpackungen, Familienpackungen, Mehrstückpackungen, Sammel- und Multipackungen (usw.) ausgewählt werden.

#### **24.5.6 Die Gesetzesfunktion**

Die Verpackung ermöglicht es, dass die Anforderungen von Vorschriften und Gesetzen erfüllt werden können.

Beispiele: Hygienevorschriften, Lebensmittelgesetz, Mess- und Eichgesetz, Preisauszeichnungspflicht, Deklaration der Bestandteile der Lebensmittel, Pflicht zur Mengenangabe, Haltbarkeitsangaben.

#### **24.5.7 Die Umweltfunktion**

Eine Verpackung soll die Umwelt nicht mehr als unvermeidbar belasten. Das heisst; die Umwelt darf durch die Herstellung und die spätere Entsorgung so wenig wie möglich in Mitleidenschaft gezogen werden. Diese Zielsetzung sollte bereits in der Produktentwicklung vollumfänglich berücksichtigt werden.

### **24.6 Nachhaltigkeit in der Supply Chain Packaging**

#### **Ziele**

Ganzheitliche Analyse und Optimierung von Supply Chain Packaging:

- Ökologie
- Ökonomie
- Marketing
- Kundennutzen

#### **Focus**

Konsumgüter: grosse Mengen, Materialströme

Beispiele dafür sind:

- Getränke
- Tiefkühlprodukte, Food
- Non-Food und Cosmetics etc.

#### **Methodik + Vorgehen für den Modellaufbau und für die Optimierung**

- Gestaltung der Verpackungen
- Gestaltung der Supply Chain Prozesse

### **Testen an konkreten Beispielen aus der Praxis**

- Ableiten von allgemeinen Regeln, Kennzahlen und Richtlinien
- Lokalisierung von wichtigsten Potentialen - "Massnahmen mit der Hebelwirkung"
- Umsetzungsplan

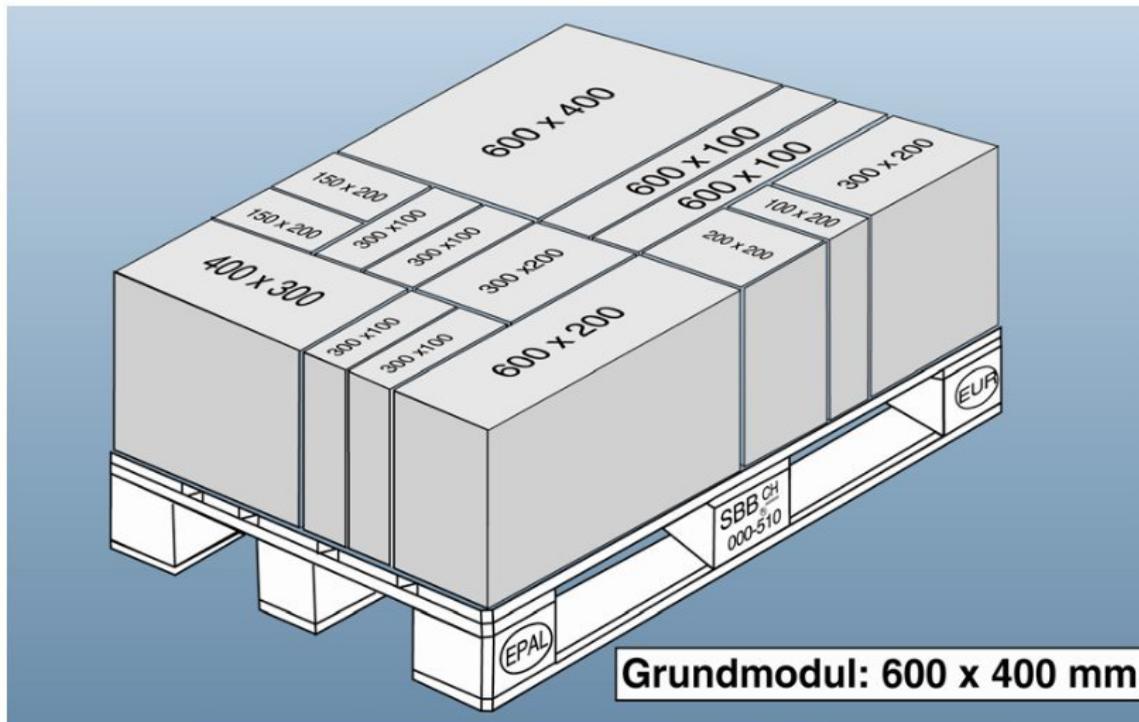
### **24.7 Kontrollfragen Kapitel 24**

- 1701 Was ist ein Ladungsträger?
- 1702 Was ist eine Umverpackung?
- 1703 Welches sind die drei ökologischen Anforderungen an Verpackungen?
- 1704 Nennen Sie 3 Beispiele von Mehrweg-Transporthilfsmitteln.
- 1705 Beschreiben Sie die Lager- und Transportfunktion (Logistikfunktion) einer Verpackung.
- 1706 Beschreiben Sie anhand eines Beispiels, wie eine Verpackung die Gesetzesfunktion erfüllt.

## 25 Transportverpackungen und Tauschgeräte

### 25.1 Normengrundlage

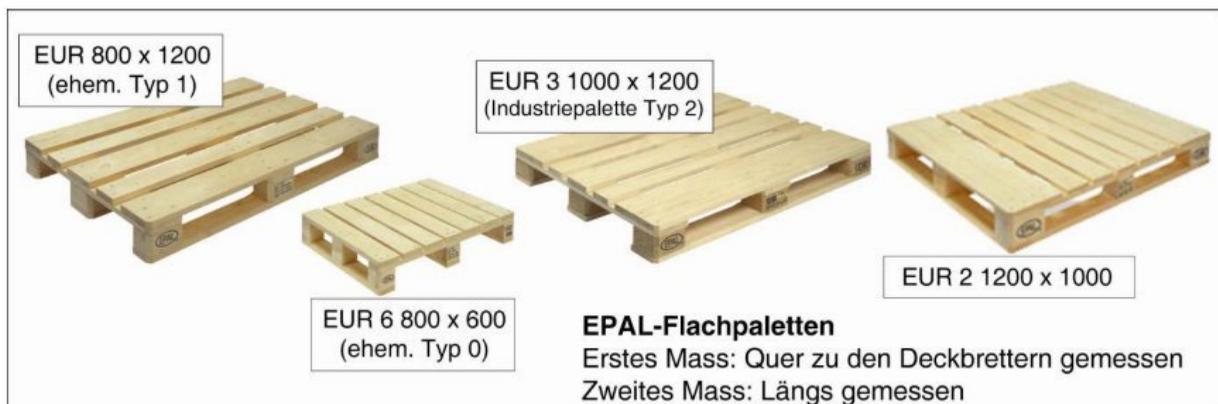
Die Normengrundlage für Transportverpackungen und Tauschgeräte ist das ISO-Modul mit den Abmessungen 400x600 mm. In der ISO-Norm 3394 ist das dieses Basis-Modul (Grundmodul) für rechteckige Transportverpackungen festgelegt, sowie das Mehr- und Minderfache in **mm** und **inch**. Alle normierten Masse sind Flächenmasse – Höhenmasse sind keine festgelegt. Die Normierung von Verpackungen und Transporthilfsmitteln ermöglicht z.B. eine sachgerechte und wirtschaftliche Palettierung.



### 25.2 EUR-Tauschgeräte

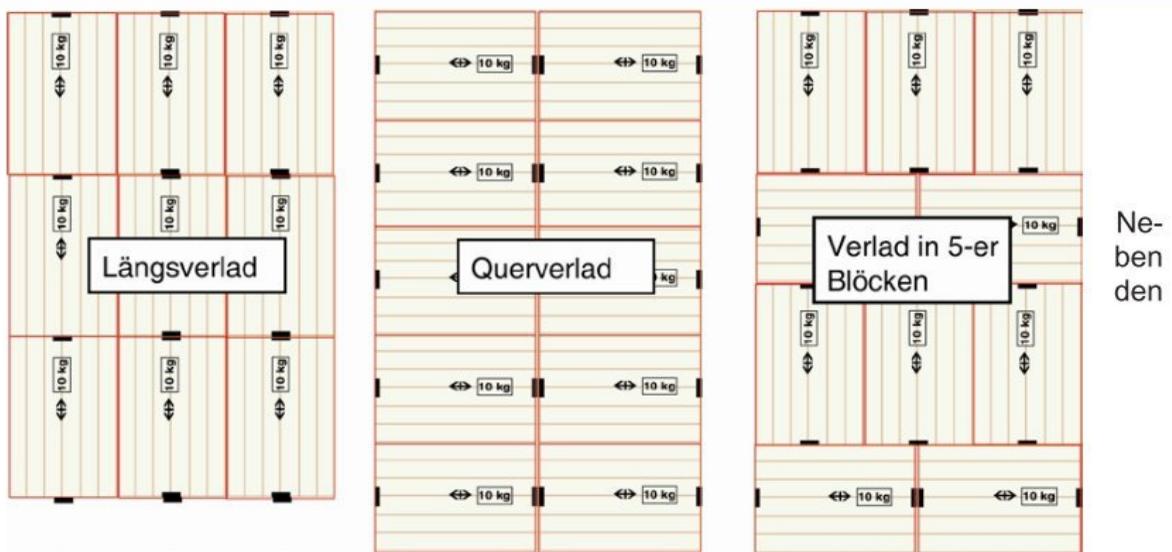
#### 25.2.1 EUR-Palette

Als EUR-Tauschgeräte gelten Paletten, Rahmen und Tauschbretter, welche der EUR-Norm entsprechen. Das wohl bekannteste Tauschgerät mit den Abmessungen **800 x 1200 mm** ist die EUR-Palette (ehemals Typ 1). Diese wurde nach dem Krieg in Europa eingeführt und vor allem über die Bahnen verbreitet.



Bei einem nutzbaren Innenmass einer Ladebrücke oder eines Containers von 2.48 m können, je nach Lage, 2 oder 3 Paletten nebeneinander gestellt werden. Das ergibt die folgenden Verlademöglichkeiten:

Typ	Länge	Anzahl Paletten
Motorwagen	6m	15 Paletten
Anhänger	8m	20 Paletten
Wechselbrücke	7m	17 Paletten
Sattelaufleger	12m	30 Paletten
Sattelaufleger	13.2 m	33 Paletten



EUR-Paletten gibt es branchenspezifische Tauschgeräte wie zum Beispiel die **Chemiepalette**. Die Abmessungen können unterschiedlich sein:

- 1000 x1300 mm
- 1140 x1140 mm
- 1100 x1300 mm

Als Ladungsträger ist zudem eine Vielzahl von Einweg-Paletten im Einsatz. Diese gelten aber als Verpackung und nicht als Tauschgeräte. In Europa sind ca 300 Mio Paletten im Einsatz. Zwischen 70% und 80% der Ladungsträger sind Paletten mit den Massen 800 x1200 mm.

## 25.3 Tauschverfahren - Tauschkriterien - Poolsysteme

### 25.3.1 Tauschverfahren

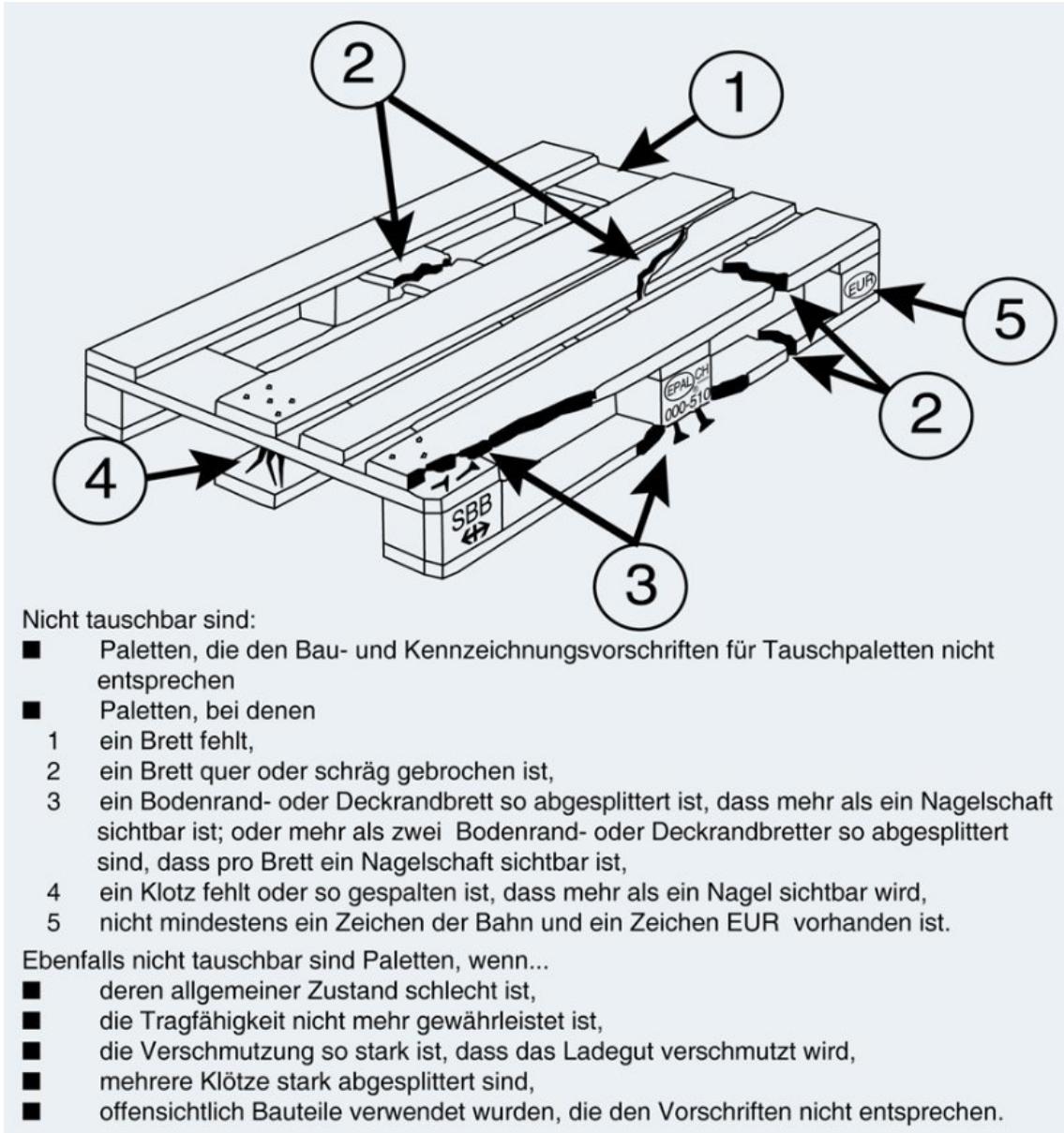
Mit der genormten EUR-Palette oder auch Pool-Palette wurde bereits in den Fünfzigerjahren der Palettentausch im Rahmen eines **offenen Pools** eingeführt. Ein offener Pool verlangt keinerlei Mitgliedschaft und Gebühren. Verschiedene Arten des Palettentausches sind im offenen Pool möglich:

- **Zug um Zug.** (Ich erhalte eine beladene Palette und gebe eine leere dafür.)
- **Tausch gegen Gutschein.** (Ich nehme eine Palette an und gebe dafür einen Gutschein, der zum späteren Bezug berechtigt.)

- **Führung eines Kontokorrents.** (Die erhaltenen und herausgegebenen Paletten werden aufgelistet. Ein Kontokorrent wird in der Regel zwischen zwei Partnern geführt. Nach einer bestimmten Periode wird abgerechnet, resp. der Kontokorrent wird ausgeglichen.)

### 25.3.2 Tauschkriterien

Für den Tausch von EURO-Paletten gelten die folgenden Regeln:



## 25.4 Poolsysteme

### 25.4.1 Offener Pool

Ein offener Pool funktioniert nur, wenn die Qualitätsvorstellungen der verschiedenen Poolteilnehmer einigermaßen übereinstimmen. Bei den EURO-Paletten zeigte sich in den letzten Jahren, dass die offiziellen Tauschkriterien nicht mehr ausreichen. Immer mehr Billig-Paletten kamen in Umlauf, die nach den offiziellen Tauschkriterien nicht beanstandet werden konnten, aber dennoch eine ungenügende Qualität aufwiesen.

Während vieler Jahre war die SBB Träger des Palettenpools in der Schweiz. Diese Trägerschaft war den SBB zu teuer. Deshalb hat sie diese Funktion abgegeben. Aktuell besteht in der Schweiz keine Trägerschaft. Unruhe bei der verladenden Wirtschaft hat die Ankündigung der ASTAG hervorgerufen, aufgrund dramatisch abnehmender Qualität der Tauschpaletten aus der Tauschvereinbarung aussteigen zu wollen. In zähen Verhandlungen konnte eine Lösung gefunden werden.

Diese ist nun seit **01.01.2008** in Kraft:

### **Neue Regelung im Zug um Zug-Tausch von Paletten**

Aufgrund stetig abnehmender Qualität der Tauschgeräte beschloss der Schweizerische Nutzfahrzeugverband ASTAG Mitte 2007 den Ausstieg aus dem Zug um Zug-Tausch von

Tauschgeräten. Auf Druck der verladenden Wirtschaft konnte die folgende Regelung gefunden werden.

ASTAG hält zwar grundsätzlich am Ausstieg fest, bietet aber die folgenden Alternativen an:

#### **1. Dienstleistungsgebühr**

Für jeglichen Palettentausch nach Kriterien der EPAL, sei es Zug um Zug, Gutschriften oder Kontokorrent-Konten, werden die folgenden Dienstleistungsgebühren auf der Transportrechnung (analog dem Treibstoffaufschlag) erhoben:

- 2% für tauschfähige Paletten gemäss EPAL-Kriterien
- 4% für Tauschrahmen und Tauschbrett, sowie für Paletten im grenzüberschreitenden Verkehr
- 4% zusätzlich, wenn helle EPAL-Paletten verlangt werden

#### **2. Vereinbarung eines fixen Kostensatzes**

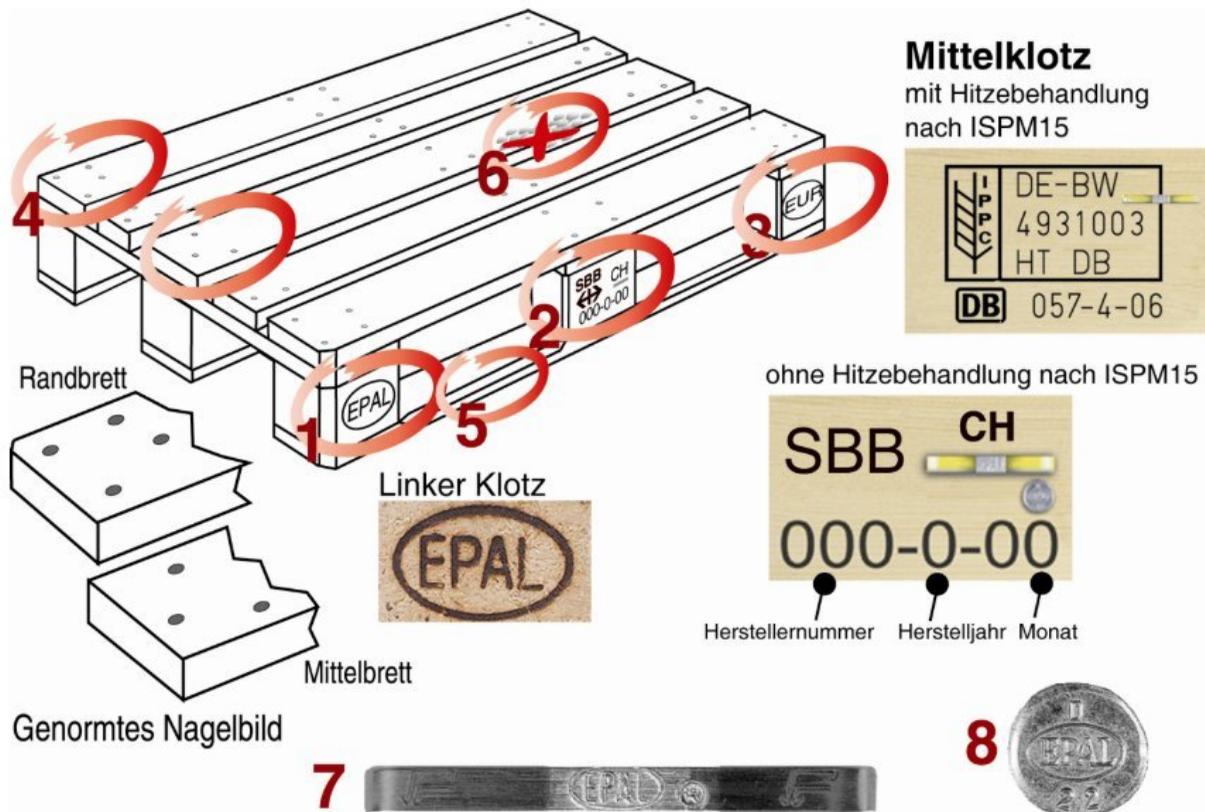
In Einzelabsprache zwischen den Partnern (Frachtführer und Verlader) kann ein fixer Beitrag pro Ladehilfsmitteltyp vereinbart werden. (Beispiel: CHF 1.- pro Palette, CHF 2.- pro Tauschrahmen, CHF 1.- pro Tauschbrett. Die vorgeschlagenen Preise beziehen sich auf jeweils eine Einheit pro Umlauf)

### **25.4.2 Die häufigsten Qualitätsmängel bei Tauschgeräten**

Die Qualitätsmängel haben eine grosse Spannbreite:

- Ungenügende Materialdicke
- Ungenügende Verarbeitungsqualität
- Schlechte Holzqualität
- Unzureichende Nagelung
- Schimmelbefall.

Um diese Qualitätsmängel in den Griff zu bekommen, hat sich die European Pallet Association (EPAL) etabliert. Die EPAL hat die folgenden, verschärften Standards für die Bauart und Kennzeichnung von Tauschpaletten erlassen:



- 1 Brandzeichen der European Pallet Association (EPAL)
- 2 Brandzeichen einer europäischen Bahngesellschaft
- 3 Brandzeichen des Europäischen Palettenpools (EUR)
- 4 Genormtes Nagelbild
- 5 Angefaste Bodenbretter
- 6 Keine Schimmelbildung
- 7 Qualitätsprüfklammer mit EPAL-Qualitätszeichen
- 8 Nach der Reparatur: Reparatur-Prüfnagel mit EPAL-Qualitätszeichen

### 25.4.3 Geschlossener Pool (Beispiel CHEP)

Gegenüber dem offenen Pool ist für den geschlossenen Pool eine Mitgliedschaft nötig. Der Poolträger bietet den Poolteilnehmern Leistungen zu vereinbarten Preisen an.

- Die Ladungsträger werden nicht gekauft, sondern gemietet. In der Miete sind die Kosten für Reparaturen und das Einsammeln eingeschlossen.
- Die Paletten werden nicht getauscht. Jeder Versender informiert den Poolträger (z.B. CHEP) über Anzahl von Ladungsträgern und Versandort.
- Leere Ladungsträger werden an einer Sammelstelle abgegeben, wo sie vom Poolträger abgeholt werden.
- In den Preisen ist die Instandhaltung der Ladungsträger (sortieren, reinigen, reparieren) eingeschlossen.

Verschiedene Betriebe in der Schweiz, vor allem grössere Handelsbetriebe, setzen bei den Ladungsträgern auf den geschlossenen Pool von CHEP (= Commonwealth Handling Equipment Pool). Zu diesem System gehören die "blauen Paletten". Die Geschäftsidee stammt ursprünglich aus Australien. Mittlerweile hat sich die Firma weltweit in 38 Staaten etabliert. Neben den üblichen Paletten nach EURO-Norm Typ 0, I und II werden Viertelpaletten (400x600 mm) und USA Paletten (1020x1220 mm) im Sortiment geführt. Hauptmerkmal der CHEP-Paletten sind die Ladungsträger in blauer Farbe.



## 25.5 Kontrollfragen Kapitel 25

- 1801 Geben Sie die Masse (l x b) des Grundmoduls der Transportverpackung an.
- 1802 Welche 2 Pool-Arten kennen Sie. Beschreiben Sie die spezifischen Eigenheiten jeder Art.
- 1803 Beschreiben Sie den Ablauf eines Palettentauschs Zug um Zug.
- 1804 Welche 2 Arten von Gebühren wurden in der Vereinbarung zwischen der verladenden Wirtschaft und der ASTAG ausgehandelt?
- 1805 Woran erkennen Sie eine CHEP-Palette sofort?
- 1806 Welche Zeichen trägt eine Tauschpalette, die nach ISPM 15 hitzebehandelt wurde.
- 1807 Welches ist der Zweck der Hitzebehandlung einer Palette nach ISPM 15?
- 1808 Wer sorgt für die Festlegung der Qualitätsstandards von Tauschgeräten?

# 26 Transportsysteme

## 26.1 Übersicht

Der Verkehr kann nach den folgenden **Verkehrsträgern** unterschieden werden:

- Strassenverkehr
- Schienenverkehr
- Schiffsverkehr
- Luftverkehr
- Kombiniertes Verkehr
- Rohrleitungsverkehr

In der Folge wird jeweils nur auf den Güterverkehr des jeweiligen Verkehrsträgers eingegangen.

## 26.2 Strassenverkehr

Der Strassenverkehr wird unterschieden nach Personenverkehr und Güterverkehr. Im Güterverkehr kann zwischen Werkverkehr und gewerbsmässigem Güterverkehr unterschieden werden.

### 26.2.1 Werkverkehr

Als Werkverkehr oder auch Eigenverkehr von Industrie und Handel bezeichnet man die Beförderung von Gütern, die eigenen Zwecken dienen. Der Transport wird mit eigenen, von eigenem Personal gesteuerten, Kraftfahrzeugen von mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht durchgeführt. Eine derartige Güterbeförderung stellt in der Regel für das ausführende Unternehmen nur eine Hilfstätigkeit im Rahmen seiner Gesamttätigkeit dar.

### 26.2.2 Gewerbsmässiger Güterverkehr

Gewerbsmässiger Güterverkehr ist die „geschäftsmässige“ Beförderung von Gütern. Den grössten Anteil am gewerbsmässigen Güterverkehr haben Transportunternehmen, die Güter für Dritte transportieren. Auch sogenannte „Selbstfahrer“ tragen ihren Teil zum Güterverkehr bei. Dies sind selbstständig erwerbende Besitzer von Lastwagen, die Gütertransporte mit ihrem Fahrzeug auf eigenes Risiko durchführen.

Eine weitere Unterscheidung ist möglich nach

- Ladungsverkehr (ganze LKW-Ladungen).
- Sammelgutverkehr (Stückgut oder Kleingut wird an verschiedene Kunden verteilt oder bei den Kunden abgeholt (z.B. Paket-, Kurier- und Expressdienste)).

### 26.2.3 Effizienzsteigerung

Beim aktuellen Verkehrsaufkommen und den steigenden Treibstoffpreisen ist Effizienzsteigerung für jeden Transportunternehmer ein Thema. Die Effizienz lässt sich verbessern durch

- Verbesserung der Fahrzeugauslastung.
- Reduktion des Leerfahrtenanteils mit Hilfe von börsenähnlichen Informationssystemen und Unternehmenskooperationen.
- Intensivierte Nutzung von Tourenplanungs- und Fahrzeuginformationssystemen.
- Auslagerung eines schlecht ausgelasteten, eigenen Werkverkehrs an ein gewerbsmässiges Transportunternehmen.

			Abgabekategorie 1		Abgabekategorie 2		Abgabekategorie 3		
Emissionsnorm			EURO 0	EURO 1	EURO 2		EURO 3	EURO 4	EURO 5
Satz pro t und km (tkm)			2,88 Rp. / tkm		2,52 Rp. / tkm		2,15 Rp. / tkm		
Tarifstufe in Rp.			gefahrte km		massgebendes Gewicht* Zugfahrzeug und Anhänger			Abgabe in CHF	
1	2	3							
2,88			X	300	x	 x 18 t		155.50	
	2,52		X	300	x	 x 34 t		257.05	
		2,15	X	300	x	 x 38 t		245.10	
		2,15	X	300	x	 x 40 t		258.00	

### 26.2.4 Beeinflussung des Strassenverkehrs durch Lenkungsabgaben

Die 2001 eingeführte LSVA (leistungsabhängige Schwerverkehrsabgabe) wurde durch die Politik als Lenkungsabgabe beschlossen und hat die Verlagerung der alpenquerenden Transporte auf die Schiene zum Ziel.

Die Höhe der LSVA ist für in- und ausländische Fahrzeuge gleich. Sie bemisst sich nach

- der Zahl der auf dem Gebiet der Schweiz zurückgelegten Kilometer.
- dem zulässigen Gesamtgewicht des Fahrzeuges.
- den Emissionen des Fahrzeuges (nach der Emissionsklassifikation der EU).

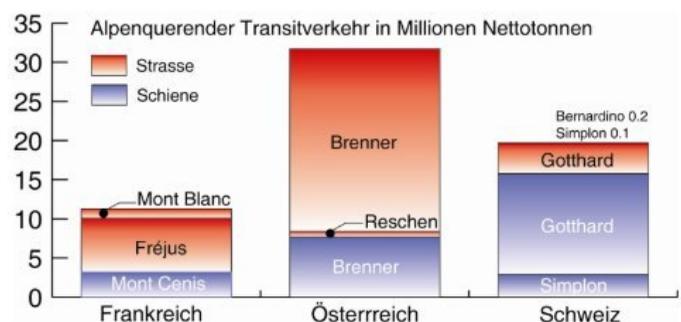
Mit der Verteuerung der LSVA nach Emissionsklassen soll für die Camioneure ein Anreiz zur Anschaffung modernerer Fahrzeuge mit weniger Schadstoffausstoss (z.B. Fahrzeuge mit Russpartikelfiltern) geschaffen werden.

## 26.3 Güterverkehr auf der Schiene

Die Verlagerung des Güterverkehrs auf die Schiene ist seit über 10 Jahren ein politisches Thema der Schweiz. Die seinerzeit in der Alpenschutzinitiative definierten Ziele werden mit Sicherheit nicht erreicht. Die Verlagerungspolitik wird uns in den kommenden Jahren vermehrt beschäftigen, denn im Vergleich zu anderen Ländern ist in der Schweiz der Anteil des Schienenverkehrs am alpenquerenden Verkehr sehr hoch.

SBB Cargo kämpft mit roten Zahlen. Vor allem der lokale Güterverkehr ist sehr defizitär. Das Schienennetz ist auch für andere Bahnunternehmen offen, die teilweise profitabler arbeiten als die SBB. So arbeitet zum Beispiel die BLS sehr erfolgreich mit der Deutschen Bahn (DB) zusammen.

Eine neue Situation wird die Eröffnung der NEAT am Gotthard bringen. Der Lötschberg – Basistunnel ist bereits sehr gut ausgelastet. Zur Zeit besteht im Nord-Süd-Verkehr das grosse Problem, dass der Ausbau der norditalienischen Bahnstrecken sehr zu wünschen übrig lässt. Dies führt oft dazu, dass Güterzüge an der Grenze zu Italien aufgehalten werden.

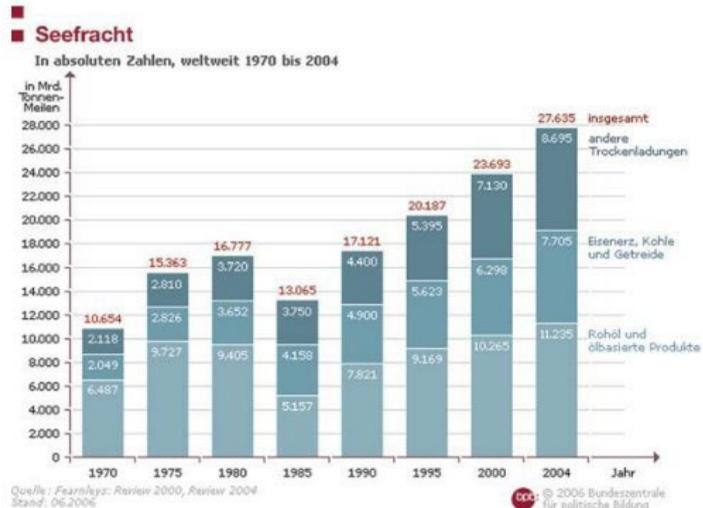


Die Anteile der Verkehrsträger am alpenquerenden Verkehr in Frankreich, Österreich und der Schweiz.

## 26.4 Schiffsverkehr

Weltweit nimmt die Menge der auf dem Seeweg transportierten Güter stark zu. Eine zunehmende Bedeutung erhält der Container-Seeverkehr. In diesem Bereich sind, insbesondere zwischen Asien und Europa, jährlich zweistellige Zuwachsraten zu verzeichnen.

Die strategische Bedeutung der Seefracht wird durch die Tatsache unterstrichen, dass die Schweiz als Binnenland eine Hochseeflotte von über 30 Einheiten unterhält.



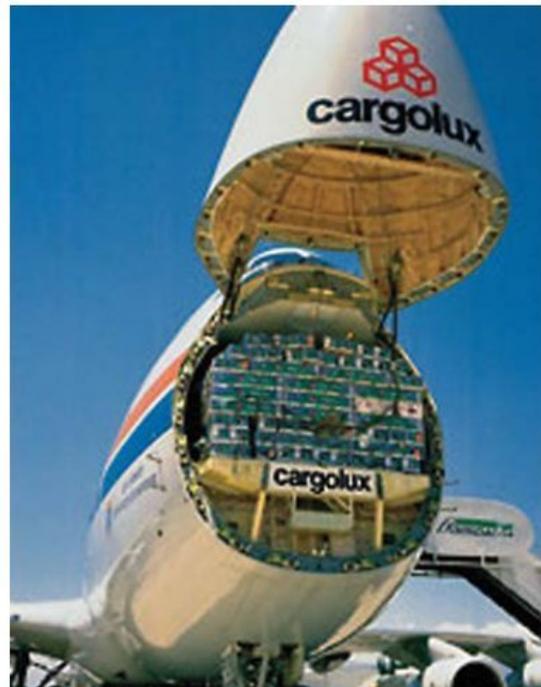
Für die Schweiz ist der Hafen Rotterdam das Tor zu den Weltmeeren. Deshalb hat auch die Rheinschifffahrt eine nicht zu unterschätzende Bedeutung. Besonders für die Versorgung mit Rohstoffen und Treibstoffen ist diese Wasserstrasse wichtig. Das Zentrum der Schweizer Rheinschifffahrt ist Basel.

## 26.5 Luftfracht

Hochwertige und verderbliche Güter werden per Luftfracht befördert. Kein anderer Verkehrsträger hat in den letzten 40 Jahren so hohe Zuwachsraten erzielt wie der Luftfrachtverkehr. Einer der Gründe dafür ist, dass die Arbeitsteilung in der Weltwirtschaft immer intensiver wird und der Anteil hochwertiger Güter am Aussenhandel stetig ansteigt.

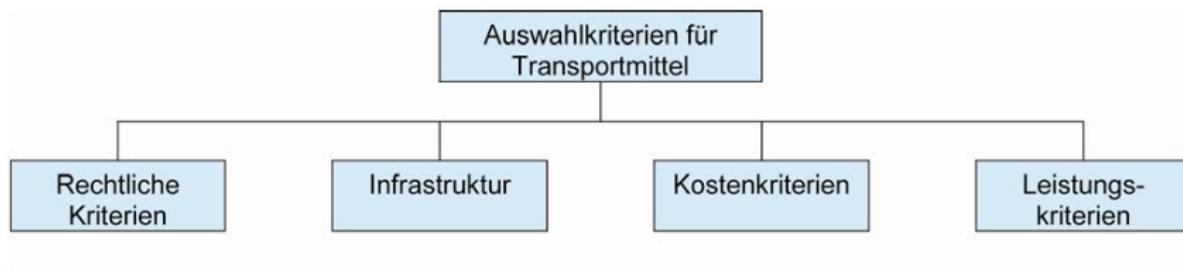
Durch den Einsatz von Grossraumflugzeugen werden auch immer grössere und schwerere Güter befördert. Einer der führenden Frachtflieger ist die luxemburgische Cargolux, dicht gefolgt von Lufthansa.

Es gibt fast nichts, was nicht per Luftfracht befördert wird. Die Globalisierung trägt dazu bei, dass für uns Spargeln aus Kalifornien, Erdbeeren aus Israel oder frischer Fisch aus Alaska zur Selbstverständlichkeit geworden sind. Alle diese verderblichen Güter werden per Luftfracht eingeflogen. Eigene Luftfrachtflotten unterhalten die grossen KEP-Anbieter (= Anbieter von Kurier-, Express und Paketdiensten), wie DHL FedEx oder Parcel.



*Luftfracht verlangt andere Sicherungsmassnahmen als andere Güter.*

## 26.6 Auswahlkriterien für die Wahl eines Verkehrsträgers



Zu den rechtlichen Kriterien zählen

- Gesetze und Verordnungen
- Fahrverbote (zeitliche Einschränkungen)
- Umweltschutzbestimmungen
- Gefahrgutvorschriften
- Steuern und Abgaben

Von Bedeutung für die Wahl der Transportmittel ist die Infrastruktur

- Strassen- und Schienennetz
- Lage der Standorte
- Gewerbepolitik, Klima
- Einstellung der Bevölkerung

Bei den Kostenkriterien sind zu berücksichtigen:

- Frachtkosten
- Transportnebenkosten wie Strassenbenutzungsgebühren, Hafengebühren, Standgelder
- Zölle
- Kosten des Handlings
- Konventionalstrafen bei Nichteinhaltung von Lieferfristen
- Kosten infolge entstandener Imageverluste

Bei den Leistungskriterien sind von Bedeutung:

- technische Eignung des Transportmittels
- Zuverlässigkeit
- Transportzeit
- Transportfrequenz
- Flexibilität, Nebenleistungen

## 26.7 Kombiniertes Verkehr

Beim kombinierten Verkehr übernimmt jeder Verkehrsträger denjenigen Teil der Transportaufgabe, für den er am besten geeignet ist. Zu rund 80 % werden im Strassengüterverkehr Güter über geringe Entfernungen transportiert. Im Kurzstreckbereich ist der Lkw aufgrund des flächendeckenden Ausbaus des Strassennetzes nicht zu ersetzen. Über grosse Strecken, zum Beispiel im Transitverkehr, sind andere Verkehrsträger in Betracht zu ziehen. Für grosse Gütermengen ist der Ganzzug die wirtschaftlichste Beförderungsart. Noch günstiger wäre ein Binnenschiff, sofern ein Fluss oder ein leistungsfähiger Kanal zur Verfügung steht. Im kombinierten Verkehr werden Einzelsendungen in genormten Ladeeinheiten zusammengefasst. In der Regel sind dies Container.

## 26.8 Ladeeinheiten für den Kombinierten Verkehr

### 26.8.1 Container

Im Überseeverkehr werden Container von 20 Fuss (6,1 m) und 40 Fuss (12,2 m) Länge genutzt. Weitere Containermasse sind: 8', 10', 20', 30', 40'.

Masse von 20' und 40'-Containern:

Typ	Fassungsvermögen m <sup>3</sup>	Zuladung (kg)	Türbreite (mm)	Türhöhe (mm)	Länge innen (mm)	Breite innen (mm)	Höhe innen (mm)
20' Standard	32,3	21'687	2305	2276	5918	2330	2356
40' Standard	66,9	26'380	2330	2278	12015	2330	2389
40' High cube	76,6	26'040	2339	2591	12033	2350	2700
20' Open Top	32,3	18'140	2310	2273	5885	2319	2366
40' Open Top	66,7	26'530	2335	2287	12017	2333	2318

### 26.8.2 Wechselbehälter

Im europäischen Landverkehr dominiert der Wechselbehälter (auch Wechselbrücke genannt). Das ist im Prinzip ein abnehmbarer Fahrzeugaufbau, der vom Lkw abgehoben und auf einen Güterwagen gesetzt werden kann. Auf einem Güterzug finden bis zu 70 Wechselbehälter von 7 m Länge Platz.



### 26.8.3 Huckepack-Verkehr



Im Huckepackverkehr wird anstelle eines Wechselbehälters der komplette Sattelanhänger mit Fahrwerk verladen. Das Fahrwerk des Sattelanhängers ruht dann im Chassis des Wagens. Für den Transitverkehr durch die Schweiz fährt der komplette Lastzug oder das Sattelkraftfahrzeug (einschliesslich Zugmaschine und Chauffeur) auf die Wagen. Dieses System wird auch „Rollende Landstrasse“ genannt. In der Schweiz ist „Hupac“ die führende Anbieterin.

### 26.8.4 Europäische Transportkorridore

Ein bedeutender Markt für den Kombinierten Verkehr Schiene/Strasse sind die grossen in-neroeuropäischen Transportkorridore. Auf manchen Korridoren hat der Kombinierte Verkehr bereits heute eine starke Stellung. Dort wird auch ein erheblicher Teil des künftigen Verkehrszuwachses anfallen. Innerhalb Europas gibt es viele Transportrouten, die dem Kombinierten Verkehr Marktmöglichkeiten bieten. Auf den Transportachsen zwischen den Wirtschaftszentren gibt es ein hohes Transportaufkommen, so dass man viele Ladeeinheiten zu Direktzügen bündeln kann.

## 26.9 Entwicklung des Kombinierten Verkehrs

Seit rund 30 Jahren wird der Kombinierte Verkehr in Europa systematisch ausgebaut. Aus kleinsten Anfängen hat er sich zu einer wichtigen Alternative im Gütertransport entwickelt. Heute werden allein auf dem europäischen Schienennetz jährlich etwa 100 Mio. Tonnen Güter mit Zügen des Kombinierten Verkehrs befördert – das entspricht dem Transportvolumen von mehr als 20 000 Lkw-Fahrten täglich.

Darüber hinaus werden auf dem Rhein jährlich fast 1 Mio. Containereinheiten per Binnenschiff transportiert. Das entspricht etwa 2000 täglichen Lkw-Fahrten im Fernstrassennetz.

Der Anteil des Kombinierten Verkehrs an der Transportleistung im Strassengüter Fernverkehr über mehr als 300 km liegt bei ca. 20 %. Für das prognostizierte Wachstum des Kombinierten Verkehrs muss noch einiges investiert werden:

- Neu- und Ausbau der Terminals
- Investitionen in rollendes Material, z.B. Spezialwaggons
- Ausbau der Transportorganisation, z.B. vernetzte Computersysteme.

Neben leistungsfähigen Terminals, Güterwagen und Informationssystemen braucht der Kombinierte Verkehr aber auch eine gute Strasseninfrastruktur.

Nach den vorliegenden Prognosen kann der Kombinierte Verkehr nur einen Teil des Verkehrswachstums übernehmen. Voraussetzung dafür ist, dass er gegenüber seinen Konkurrenten wettbewerbsfähig ist. Dabei setzt der Strassengüterverkehr, der überall in Europa die dominierende Verkehrsart ist, die Massstäbe für den Preis und die Qualität der Transportleistung, insbesondere hinsichtlich Zuverlässigkeit, Flexibilität und Schnelligkeit.

## 26.10 Der Internationale Güterverkehr

### 26.10.1 Das Zolltarifgesetz (ZTG)

#### Art. 1 Allgemeine Zollpflicht

<sup>1</sup> Alle Waren, die über die schweizerische Zollgrenze eingeführt oder ausgeführt werden, müssen nach dem Generaltarif in den Anhängen 1 und 2 verzollt werden.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Vorbehalten bleiben Abweichungen, die sich ergeben aus Staatsverträgen, besonderen Bestimmungen von Gesetzen sowie Verordnungen des Bundesrates, die sich auf dieses Gesetz abstützen.

#### Art. 2 Zollbemessung

<sup>1</sup> Waren, für deren Verzollung keine andere Bemessungsgrundlage festgesetzt ist, sind nach dem Bruttogewicht zu verzollen.

<sup>2</sup> Der Bundesrat erlässt Vorschriften zur Gewährleistung der Bruttoverzollung sowie zur Vermeidung von Missbräuchen und Unbilligkeiten, die sich aus dieser Verzollungsart ergeben können.

<sup>3</sup> Ist der Zollansatz auf je 100 kg festgelegt, so wird das für die Verzollung massgebende Gewicht jeweils auf die nächsten 100 g aufgerundet.

Abbildung 4: Zolltarifgesetz 1 Abschnitt

### 26.10.2 Zollvorschriften

Bei jedem Grenzübertritt sind die Zollvorschriften zu beachten. Insbesondere müssen sämtliche mitgeführten Waren dem Ein- bzw. Ausreis Zollamt zur Zollbehandlung gemeldet werden. Dies gilt auch für Waren, die nicht in den Begleitpapieren aufgeführt sind, für Ausrüstungsgegenstände und Teile, die im Ausland in ein schweizerisch immatrikulierte Fahrzeug eingebaut wurden, sowie für Treibstoffvorräte.

### **26.10.3 Einfuhr**

Über die Grenze gebrachte Waren sind direkt und unverändert dem nächstgelegenen Zollamt zuzuführen und zur Zollbehandlung anzumelden.

Dem Warenversender obliegt es, die erforderlichen Zolldokumente zu erstellen. Es besteht auch die Möglichkeit, eine Speditionsfirma oder Verzollungsagentur damit zu beauftragen, sich mit den Einfuhrdeklarationen und den Begleitpapieren (Rechnungen, Lieferscheine, Ursprungsnachweise etc.) sowie allfälligen Transitpapieren zum Einfuhrschalter des Zollamtes auseinanderzusetzen.

Wird die Verzollung durch eine Spedition vorgenommen, die das Verzollungssystem e-dec mit elektronischer Datenübermittlung zum Zollamt anwendet, ergibt sich folgende Abweichung vom konventionellen Verzollungssystem: Wenn Ihnen die Spedition für sämtliche auf Ihrem Fahrzeug geladenen Waren einen oder mehrere EDV-Bezugsscheine mit dem Vermerk frei/mit oder frei/ohne aushändigt, bekommt das Fahrzeug direkt freie Fahrt.

### **26.10.4 Ausfuhr**

Die zur Ausfuhr bestimmten Waren sind dem Zollamt unverändert zuzuführen und zur Abfertigung anzumelden. Diese erfolgt mit einer vom Exporteur zu unterzeichnenden Ausfuhrdeklaration oder mit einer vereinfachten Deklaration (Rechnung/Lieferschein), wenn der Exporteur die sogenannte vereinfachte Ausfuhrregelung anwendet. Wie bei der Einfuhr können Sie eine Speditionsfirma oder Verzollungsagentur mit der Abwicklung der Abfertigung beauftragen. Sie dürfen die Waren erst abführen, wenn die formelle und allfällige materielle Kontrolle beendet ist.

### **26.10.5 Durchfuhr**

Unter den Begriff Durchfuhr fällt einerseits der direkte Transit von Grenze zu Grenze, andererseits der indirekte Transit von der Grenze zu bestimmten Stellen im Inland und umgekehrt. Diese Stellen sind Inlandzollämter sowie zugelassene Empfänger/Versender (ZE/ZV) und offene Zolllager (OZL).

Diese Firmen (ZE/ZV, OZL) sind von der Eidgenössischen Zollverwaltung dazu ermächtigt worden, Waren ohne Zollkontrolle bei der Bestimmungs- oder Abgangszollstelle direkt an ihrem Domizil zu empfangen oder zu lagern bzw. von dort zu versenden. Eine allfällige Zollkontrolle wird in diesem Fall direkt am Domizil des Empfängers vorgenommen.

Jeder Transit ist eine sogenannte Zwischenabfertigung, bei welcher jeweils ein Zollverfahren bei der Ausstellung und der Löschung des Transitdokumentes notwendig ist. Für den nationalen Transit wird in der Regel ein Geleitschein verwendet. Für internationale Transporte kommt vor allem das gemeinsame Versandverfahren (gVV) mit dem T-1 zur Anwendung.

### **26.10.6 Treibstoffvorräte**

Bei der Einfahrt von inländisch immatrikulierten Nutzfahrzeugen sind 400 Liter Treibstoff, der in den normalen, vom Hersteller für den betreffenden Fahrzeugtyp vorgesehenen Tanks mitgeführt wird, steuerfrei, sofern das Fahrzeug im Zusammenhang mit einem grenzüberschreitenden Transport (gleichgestellt sind auch Fahrten zwecks Reparatur oder technischer Prüfung) im Ausland betankt wurde. Darüber hinaus ist in Reservekanistern, Zusatztanks oder ähnlichen Behältnissen eingeführter Treibstoff bis zu einer Höchstmenge von 25 Litern steuerfrei. Alles was darüber liegt, ist zu versteuern à 75 Rappen pro Liter (Mineralölsteuer plus Mineralölsteuerzuschlag). Daneben wird die Mehrwertsteuer von gegenwärtig 8 % erhoben.



### **26.11.3 Voraussetzungen für eine EU-Verzollung**

Der Exporteur hat im ersten Eintrittsland der EU selbst eine Umsatzsteuer- Identifikationsnummer, das heisst er ist im Eintrittsland der EU für umsatzsteuerliche Zwecke registriert oder er benutzt die Umsatzsteuer-Identifikationsnummer eines Fiskalvertreters (steuerliche Vertretung) im Eintrittsland.

## **26.12 Die Incoterms (Lieferbedingungen)**

Die Incoterms sind ein Regelwerk der ICC Paris (International Chamber of Commerce). Sie definieren die Lieferbedingungen für den internationalen Warenhandel zwischen den Kaufparteien. Diese sind in 13 Trade Terms (Lieferklauseln) gegliedert.

### **26.12.1 Zweck der Incoterms**

Zweck der Incoterms ist es, international einheitliche Regeln zur Auslegung der hauptsächlich verwendeten Vertragsformeln in Aussenhandelsverträgen aufzustellen. Unsicherheiten, die durch die unterschiedliche Auslegung solcher Klauseln in den verschiedenen Ländern entstehen, werden dadurch vermieden oder zumindest erheblich eingeschränkt. Einheitliche Richtlinien verringern somit das Risiko rechtlicher Komplikationen sowie Missverständnisse, welche aus unterschiedlichen Handelspraktiken stammen.

### **26.12.2 Anwendung und Gültigkeit**

Die Anwendung der Incoterms beschränkt sich auf die Lieferung einer beweglichen, physisch greifbaren Ware, deren Verkauf abgeschlossen ist. Die Incoterms sind nur gültig, wenn sie ausdrücklich vertraglich vereinbart wurden und im Kaufvertrag oder in Offerten, allgemeinen Ein- oder Verkaufsbedingungen, Bestellungen, Auftragsbestätigungen usw. genannt oder in einer separaten Vereinbarung festgehalten sind. Formulierungsvorschlag: z.B. CPT Madrid gemäss Incoterms 2000.

### **26.12.3 Was wird geregelt - was nicht?**

- ✓ Die Incoterms sind immer als Bestandteil des Kaufvertrages zu interpretieren.
- ✓ Sie definieren Rechte und Pflichten des Verkäufers und Käufers bezüglich:
  - ✓ Lieferung und Transportdokumenten (oder entsprechender elektronischer Mitteilungen)
  - ✓ Kostenübergang
  - ✓ Risikoübergang

### **26.12.4 Die Incoterms regeln nicht:**

- × den Eigentumsübergang sowie andere Rechte aus dem Eigentum
- × Vertragsbrüche und deren Folgen
- × Haftungsausschlüsse in Folge von speziellen Umständen (höhere Gewalt, Embargo u.Ä.)
- × Termine (Lieferzeitpunkt, -periode ist zu fixieren)
- × Transportart (nur beschränkt)
- × Bedingungen anderer Verträge
- × Bedingungen mit Spediteur

Incoterms®-Klausel	Bedeutung / ... Lieferort	Transportversicherung	Ausfuhrabfertigung	Einfuhrabfertigung	Gefahrenübergang Verkäufer auf Käufer	Kostenübergang Verkäufer auf Käufer
<b>KLAUSELN FÜR ALLE TRANSPORTARTEN</b>						
<b>EXW</b> (ex works)	Ab Werk / ... benannter Lieferort (auch Lager usw.)	keine Verpflichtung	Käufer	Käufer	Lieferort	Lieferort
<b>FCA</b> (free carrier)	Frei Frachtführer / ... benannter Lieferort (Übergabe an den ersten Frachtführer) (Käufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	Lieferort	Lieferort
<b>CPT</b> (carriage paid to)	Frachtfrei / ... benannter Bestimmungsort (Ort der Übergabe an den ersten Frachtführer) (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	Lieferort (Übergabe an den ersten Frachtführer)	Bestimmungsort
<b>CIP</b> (carriage and insurance paid to)	Frachtfrei versichert / ... benannter Bestimmungsort (Ort der Übergabe an den ersten Frachtführer) (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	Verkäufer Mindestdeckung Kaufpreis + 10 % = 110 %	Verkäufer	Käufer	Lieferort (Übergabe an den ersten Frachtführer)	Bestimmungsort
<b>DAT</b> (delivered at terminal)	Geliefert Terminal / ... benannter Terminal im Bestimmungshafen/-ort (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	Terminal / Bestimmungshafen/-ort (Ware ist entladen)	Terminal / Bestimmungshafen/-ort (Ware ist entladen)
<b>DAP</b> (delivered at place)	Geliefert benannter Bestimmungsort (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	Bestimmungsort (Ware ist entladebereit)	Bestimmungsort (Ware ist entladebereit)
<b>DDP</b> (delivered duty paid)	Geliefert verzollt / ... benannter Bestimmungsort (verzollt, versteuert)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Verkäufer	Bestimmungsort (Ware ist entladebereit)	Bestimmungsort (Ware ist entladebereit)
<b>KLAUSELN FÜR DEN SEE- UND BINNENSCHIFFSTRANSPORT</b>						
<b>FAS</b> (free alongside ship)	Frei Langsseite Schiff / ... benannter Verschiffungshafen (Käufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	Verschiffungshafen	Verschiffungshafen
<b>FOB</b> (free on board)	Frei an Bord / ... benannter Verschiffungshafen (Die Ware wird an Bord geliefert) (Käufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	An-Bord-Lieferung	An-Bord-Lieferung
<b>CFR</b> (cost and freight)	Kosten und Fracht / ... benannter Bestimmungshafen (Die Ware wird an Bord geliefert) (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	Keine Verpflichtung	Verkäufer	Käufer	An-Bord-Lieferung	Bestimmungshafen
<b>CIF</b> (cost insurance and freight)	Kosten, Versicherung und Fracht / ... benannter Bestimmungshafen; (Die Ware wird an Bord geliefert) (Verkäufer zahlt den Haupttransport)	Verkäufer Mindestdeckung Kaufpreis + 10 % = 110 %	Verkäufer	Käufer	An-Bord-Lieferung	Bestimmungshafen

Abbildung 6: Incoterms

## 26.13 Der Versand und Ladungspapiere

### Die Transportdokumente

Transportdokumente werden aufgrund ihrer unterschiedlichen Funktionen in zwei Gruppen unterschieden:

- **Traditionspapiere** - Dokumente, die eine Wertpapierfunktion haben, da sie Ware repräsentieren
- **Frachtbriefe** - Dokumente, die als Nachweis dafür dienen, dass die Ware versendet oder zum Transport an den Frachtführer übergeben wurde

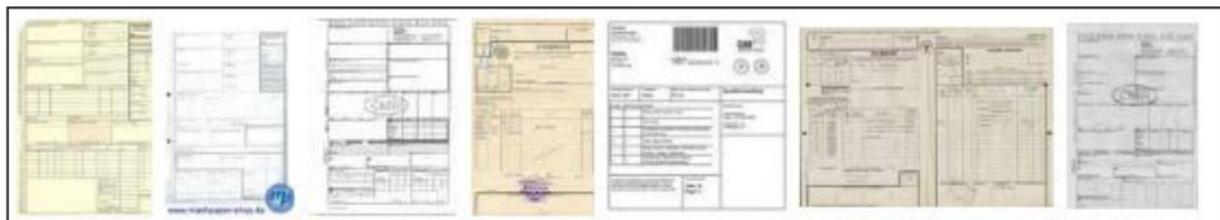


Abbildung 7: Versand und Ladungspapiere

#### 26.13.1 Traditionspapiere

Traditionspapiere (lat. tradere = übergeben, überliefern) sind Wertpapiere. Im Zusammenhang mit dem Warentransport bedeutet dies, dass die Übergabe der Dokumente der Warenübergabe entspricht.

Folgende Dokumente repräsentieren die Ware:

**Konnossement, B/L - Bill of Lading:** Beim Konnossement (frz. connaissance = Anerkennung) handelt es sich um ein vom Verfrachter ausgestelltes Ladeschein im See- und Binnenschifftransport, der die Rechtsbeziehung zwischen dem Verlader, dem Verfrachter und dem Empfänger der beförderten Ware regelt. Es kann eine Bestätigung des Verfrachters über die Übernahme der Waren zur Verschiffung (Empfangs- / Übernahme-Konnossement, Received for Shipment B/L) oder eine Bestätigung über die Verbringung der Waren an Bord (Bord-/Verlade-Konnossement, On Board B/L, Shipped on Board B/L) sein. Darüber hinaus beinhaltet es die Verpflichtung des Verfrachters, die Waren zum Bestimmungshafen zu befördern und gegen Rückgabe des Konnossements an den legitimierten Inhaber des Konnossements auszuliefern.

### 26.13.2 Frachtbriefe

Frachtbriefe sind Beweisurkunden über den Abschluss und Inhalt eines Frachtvertrages im Eisenbahn-, Strassen-, Luft-, See- und kombinierten Transport. Im See- und Binnenschiffverkehr tritt an die Stelle des Frachtbriefs überwiegend das Konnossement (s. o.). Nach den verwendeten Transportmittel wird unterschieden in:

- **Luftfrachtbrief - Air Waybill (AWB):** Der Air Way Bill ist ein in Inhalt und Form international vereinheitlichtes Beförderungsdokument der IATA. Es ist international als alleiniges Warenbegleitpapier im Luftverkehr anerkannt.
- **Bahnfrachtbrief, CIM-Frachtbrief:** Beförderungsdokument für den Transport per Eisenbahn, welches eine vollständige Eisenbahnwaggon-Ladung ausweist.
- **Lkw-Frachtbrief, CMR-Frachtbrief:** Beförderungsdokument für den Strassentransport, welches eine vollständige Lkw-Ladung ausweist.
- **Seefrachtbrief (nichtbegebbbar) - Sea Waybill, Liner Waybill:** Der Seefrachtbrief weist den "An Bord"-Verlader der Ware aus und kann in jenen Fällen verwendet werden, in welchen kein Dokument mit Wertpapiercharakter notwendig ist.
- **Combined Transport Document (CTD) o. Multimodal Transport Document (MTD):** Beförderungsdokument für den kombinierten Transport. Es wird von einem Gesamtbeförderer, der auch ein Spediteur sein kann, für den kombinierten Transport ausgestellt.
- **Posteinlieferungsschein / Kurierempfangsbestätigung:** Beim Versand im Post- bzw. Kurierverkehr wird ein Posteinlieferungsschein bzw. eine Kurierempfangsbestätigung ausgestellt, die eine Empfangsbestätigung darstellt und lediglich Beweisfunktion hat.

### 26.13.3 Begleitpapiere

Begleitpapiere sind schriftliche Unterlagen, die die Ware während des Transportes begleiten. Art und Anzahl der erforderlichen Papiere ist abhängig von Transportmittel, Transportweg, Warenart, Bestimmungen des Empfänger- und Ausfuhrlandes. Zu den Begleitpapieren gehören u.a.:

- **Handelsfaktura:** Handelsrechnung, Rechnung des Lieferanten, die sich auf die gelieferte Ware oder die erbrachte Leistung an den Käufer bezieht.
- **Konsulatsfaktura:** Basiert auf der Handelsfaktura und dient zur Verzollung im Einfuhrland, aufgeführte Preise sind durch das Konsulat des Einfuhrlandes zu beglaubigen.
- **Zollfaktura / customs invoice:** Basiert auf der Handelsfaktura und dient zur Verzollung im Einfuhrland. Die Beglaubigung der Zollfaktura erfolgt durch den Exporteur und eines Zeugen, überwiegend Angestellter des Exporteurs.
- **Ursprungszeugnis / certificate of origin:** Beglaubigt die Herkunft der Ware für Ausfuhrgeschäfte durch eine hierfür autorisierte Behörde.

- **Packliste:** Bei umfangreichen Warensendungen gliedern Packlisten für Zoll- und Versicherungszwecke die beförderten Waren pro Colli nach Art, Gewichten und Stückzahl auf.
- **Inspektionszertifikat / Certificate of Inspection:** Bestätigung, dass die Ware vor Versand inspiziert wurde und in Menge und Qualität den vertraglichen Vereinbarungen zwischen Käufer und Verkäufer entspricht. In der Regel ausgestellt durch eine neutrale Stelle.
- **Analysezertifikat:** Bestätigung über chemische Zusammensetzungen von Waren.
- **Gesundheitszeugnis, -attest, -zertifikat:** Amtliche Bestätigung, dass tierische und landwirtschaftliche Erzeugnisse (z. B. Nahrungsmittel, Holz, Textilien, lebende Tiere) frei von Seuchen und Krankheiten sind.
- **Pflanzengesundheitszeugnis / Phytosanitary-Certificate:** Bei der Verwendung von Holz als Packmittel oder Sicherungsmaterial müssen u. U. Quarantänebestimmungen des Bestimmungslandes beachtet werden.
- **Gewichtszertifikat, Wiegebescheinigungen:** Von einer unabhängigen Behörde oder Organisation ausgestelltes und bestätigtes Papier über die Masse der Ware.

## 26.14 Kontrollfragen Kapitel 26

- 1901 Was ist ein sogenannter Selbstfahrer?
- 1902 Welche Unterscheidung nach Art der Ladung kann beim Güterverkehr auf der Strasse vorgenommen werden? Beschreiben Sie die Merkmale der beiden Arten.
- 1903 Was wird mit einer Lenkungsabgabe erwirkt?
- 1904 Wer kann Lenkungsabgaben verlangen?
- 1905 Die LSVA ist eine Lenkungsabgabe. Nennen Sie die volle Bezeichnung und erklären Sie die Idee der LSVA.
- 1906 Was ist bei der LSVA die Emissionsklasse? Erklären Sie den Begriff.
- 1907 Wie bewerten Sie den Anteil der Schiene am alpenquerenden Güterverkehr in der Schweiz im Vergleich mit den umliegenden Staaten?
- 1908 Welches Problem besteht aktuell im alpenquerenden Nord-Süd-Verkehr?
- 1909 Welche Einflussfaktoren können die Wahl eines Verkehrsträgers beeinflussen?
- 1910 Welches ist die Grundidee des kombinierten Verkehrs? Erklären Sie diese Form.
- 1911 Welches sind die zwei häufigsten Container, wenn Sie die Einteilung nach ihrer Länge in Fuss vornehmen?
- 1912 Erklären Sie den Begriff e-dec und beschreiben Sie Gründe für dessen Einführung.
- 1913 Welches sind die zwei Gruppen von Transportdokumenten und wo liegen die Unterschiede?

# Teilbereich Entsorgung

## Leistungsziele

Die Teilnehmenden sind befähigt

- die Aufgaben und Funktionen der Entsorgungslogistik im Gesamtprozess zu erklären.
- den Einfluss des Umweltgedankens auf die Tätigkeiten in den verschiedenen Logistikbereichen -im Sinne des Entsorgungsprozesses – zu nennen und zu erklären.
- ausgewählte Entsorgungskonzepte darzustellen.
- die Bedeutung der Sammlung und Wiederverwertung von Reststoffen zu beschreiben und an einem konkreten Beispiel die möglichen Zyklen darzustellen.  
die relevanten Gesetze und Verordnungen für die Entsorgung aufzuzählen.

die wichtigsten Abfallkategorien zu nennen.

## 27 Aufgaben der Entsorgung

Unter Entsorgungslogistik versteht man sämtliche logistischen Aufgaben und Massnahme zur Vorbereitung und Durchführung der Entsorgung.

Der Begriff beinhaltet alle planerischen und ausführenden Tätigkeiten, die sich auf die Verwendung, Verwertung und geordnete Beseitigung der Entsorgungsobjekte bezieht. Der Prozess der Entsorgungslogistik beinhaltet aufgrund ihrer Querschnittsfunktion eine Verknüpfung aller Unternehmensbereiche.

Die Entsorgungslogistik soll den folgenden, vom Gesetzgeber geforderten Zielen gerecht werden:

- Vermeiden von Abfällen an der Quelle.
- Wiederverwertung und Rückgewinnung (Recycling).
- Bereitstellung zweckmässiger Entsorgungseinrichtungen.

Andererseits muss die Entsorgungslogistik die unternehmensspezifischen Anforderungen einer ökologischen Unternehmenspolitik berücksichtigen.

### 27.1 Der Entsorgungsprozess mit dem Ziel des Recyclings

Der Entsorgungsprozess mit dem Ziel des Recyclings kann kurz mit folgenden Stichworten umschrieben werden:

- Sammeln
- Trennen
- Transportieren
- Reinigen
- Aufbereiten
- Neue Form geben.

### 27.2 Beseitigung

Unter **Beseitigung** von Abfällen oder Reststoffen versteht man die Abgabe an die Umwelt.

Diese Abgabe an die Umwelt muss unter Einhaltung vorgeschriebener Grenzwerte erfolgen.

Als Reststoff unserer Ölheizung fallen zum Beispiel verschiedene Gase an, die über den Kamin in die Atmosphäre geblasen werden. Dafür gelten Grenzwerte, also höchstzulässige Werte pro Kubikmeter Luft. Überschreiten diese Grenzwerte ein festgelegtes Mass, muss ich zum Beispiel den Brenner meiner Heizung neu einstellen oder sogar austauschen.

### 27.3 Verwertung

Unter Verwertung versteht man

- die Wiederverwendung oder
- die Nutzung der Abfälle zur Gewinnung von Wärme (AVA) oder Treibstoff (z.B. Biogas).

#### 27.3.1 Wiederverwertung

- Glasscherben werden eingeschmolzen. Aus der Schmelze entstehen wieder Glasflaschen.
- Papier wird wieder zu Papier verarbeitet.
- Aluminium wird eingeschmolzen und zu Aluminiumbarren gegossen.

Die Wiederverwendung wird als Recycling bezeichnet. Die Stoffe werden in einem industriellen Prozess so aufbereitet, dass sie wieder verwendet werden können. Neben seinem Beitrag zur Entsorgung leistet das Recycling meist auch einen Beitrag zur Schonung der Rohstoffquellen. Die Energiebilanz des Recyclings (gegenüber der Beseitigung der Abfälle und Verwendung neuer Rohstoffe) fällt sehr unterschiedlich aus. Während bei energieintensiven Produkten durch Recycling häufig auch eine Energieeinsparung erreicht werden kann, ist bei anderen Produkten das Recycling eher mit einem Mehraufwand an Energie verbunden.

### 27.3.2 Thermische Nutzung

Die wichtigste Form der Abfallverwertung – insbesondere auch für Hausmüll – ist die sogenannte **thermische Verwertung**. Die Abfälle werden also in Müllverbrennungsanlagen verbrannt. Der Energiegehalt des Abfalls wird in Wärmeenergie umgewandelt, die als Fernwärme Fabriken und Haushalte heizt. Moderne Müllverbrennungsanlagen geben mit dem Rauch nur noch in geringen Mengen und Konzentrationen Schadstoffe an die Umgebung ab. Schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt und Gesundheitsschäden können nach überwiegender Meinung der Experten ausgeschlossen werden. Die übrigbleibende Schlacke wird als Sondermüll bzw. „besonders überwachungsbedürftiger Abfall“ deklariert, und deponiert.

### 27.3.3 Gewinnung von Treibstoff

Die Nutzung organischer Abfälle zur Gewinnung von Treibstoffen legt mit steigenden Treibstoffpreisen an Bedeutung zu. Aus pflanzlichen Abfällen entsteht zum Beispiel Biogas oder aus altem Frittieröl Öko-Diesel.

## 27.4 Kontrollfragen Kapitel 27

- 2001 Welche Ziele gibt der Gesetzgeber bezüglich der Entsorgung von Reststoffen vor?
- 2002 Was heisst: Abfälle beseitigen? Welche Vorgaben sind bei der Beseitigung zu beachten?
- 2003 Welche Möglichkeiten der Verwertung von Reststoffen gibt es? Nennen Sie Beispiele, was aus Reststoffen gewonnen werden kann.
- 2004 Welche Art Energie wird in einer Abfallverbrennungsanlage gewonnen?

## 28 Entsorgungslogistik im Betrieb

Die Entsorgungslogistik ist eines der ältesten und jüngsten Aufgabengebiete der Logistik zugleich. Obgleich die Beseitigung gefährlicher und schädlicher Stoffe den Menschen schon seit seiner Sesshaftwerdung begleitet, stand sie doch lange im Schatten anderer logistischer Abläufe. Erst durch die zunehmende Ressourcen- und Deponieknappheit in Europa wurde die Bedeutung erkannt. Die Ablösung der Funktionsorientierung durch eine prozessorientierte Sichtweise in der Logistik etablierte sich die Entsorgungslogistik als vollwertiger Bereich.

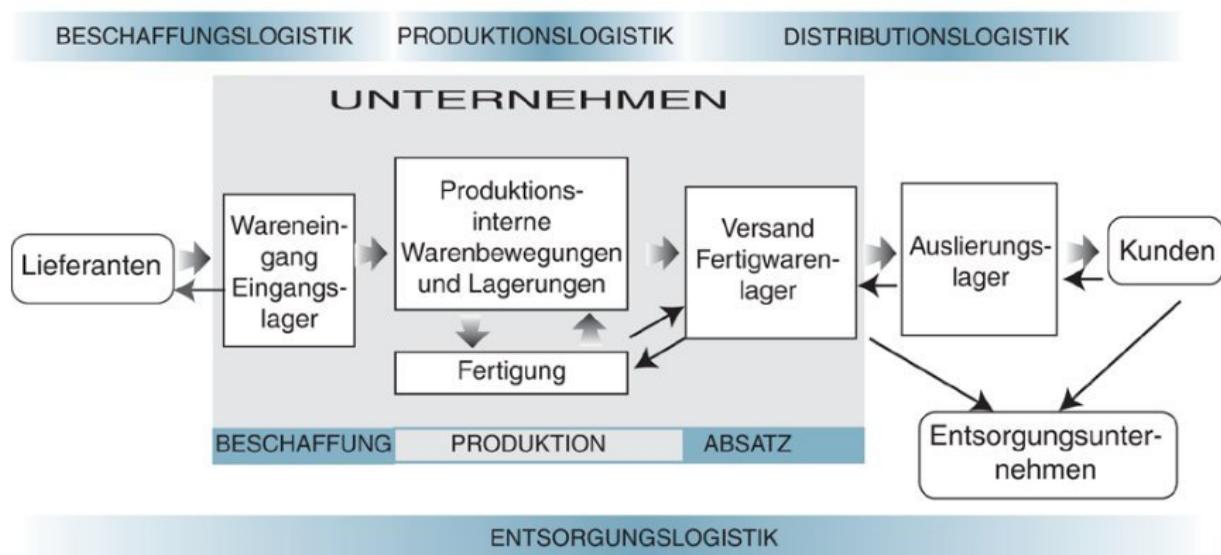
### 28.1 Der TUL- Prozess in der Entsorgungslogistik

Die Entsorgungslogistik umfasst die unter dem Namen **TUL- Prozess** bekannten Teilfunktionen

- Transportieren
- Umschlagen
- Lagern

der Reststoffe. Zusatzleistungen sind das **Erfassen, Sammeln, Trennen und Behandeln** der anfallenden **Rückstände**, sowie die Auftragsabwicklung.

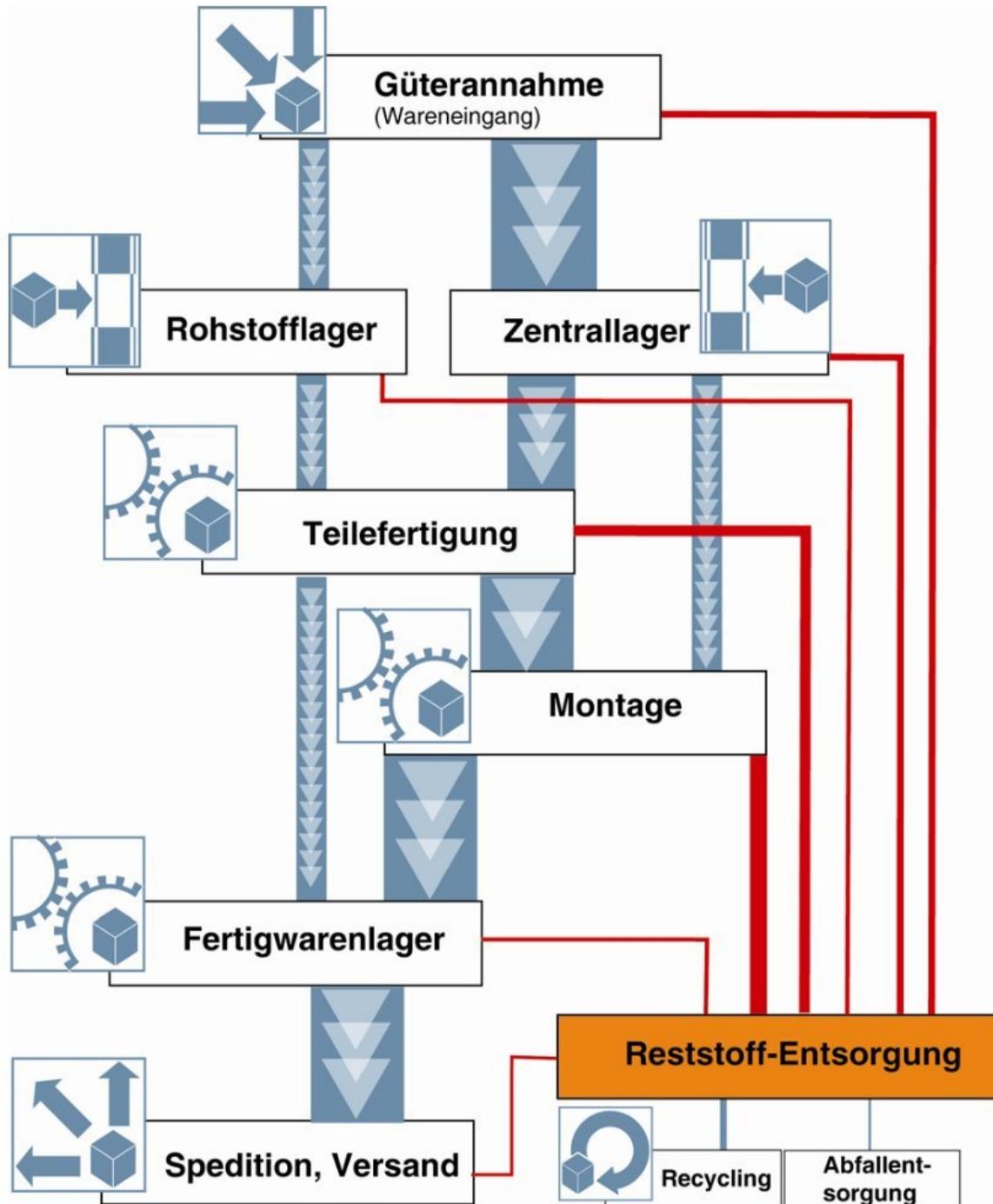
### 28.2 Was sind Rückstände?



Unter Rückstände werden in diesem Zusammenhang – unabhängig von einer stofflichen Verwertbarkeit – alle Stoffe verstanden, die bei der Herstellung, Be- oder Verarbeitung von Produkten anfallen und weder dem jeweiligen Betriebszweck der Anlage entsprechend, noch vom Betreiber angestrebt werden. Rückstände sind auch veraltete Produkte, sowie nicht mehr benötigte Rohstoffe, Anlagegüter und Ersatzteile. Der Begriff Rückstände fällt somit im Abfallgesetz unter die Reststoffe und Abfälle.

## 28.3 Material- und Informationsfluss

Aufgabe der Entsorgungslogistik ist demzufolge die Optimierung der Rückstandsflüsse. Hierzu sind insbesondere im innerbetrieblichen Bereich Materialflussstudien durchzuführen. Die logistische Entsorgungskette ist auf eine anschließende Verwertung oder Behandlung der Rückstände auszurichten und die Disposition zu verbessern. Im Vorfeld der Massnahmen ist selbstverständlich zu prüfen, ob Rückstände **vermieden**, **verringert** oder **verwertet** werden können.



### 28.3.1 Arten von Reststoffen

Die Art der Reststoffe ist vielfältig. Die folgende Unterteilung ist nicht abschliessend, enthält aber die wichtigsten Kriterien, auf denen ein Entsorgungskonzept aufgebaut werden kann.

Ort der Entstehung	Siedlungsabfall		Gewerbe-Produktionsabfall	
Aggregatzustand Konsistenz	gasförmig	flüssig	pastös	fest
Gefährlichkeit	ungefährlich / unbedenklich		gefährlich	
Kategorie	Hauskehricht	Sperrmüll	Bauabfall	Sonderabfall
Kompostierbarkeit	kompostierbar	nicht kompostierbar		
Überwachung	überwachungsbedürftig		nicht überwachungsbedürftig	
Verwertung	wertstofflich	rohstofflich	energetisch	
Behandlung	mechanisch/physikalisch	chemisch	thermisch	biologisch

### 28.3.2 Informationssystem

Ein geeignetes Informationssystem ist unverzichtbar für eine ordnungsgemässe Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Entsorgungsaufgaben.

Verursacher	Nicht Überwachungsbedürftig						Überwachungsbedürftig				Art der Entsorgung				
	Kehricht	Papier/Karton	Sperrgut	Altmittel	Glas	Akten	Speiseresten	Öle/Fete	Batterien	Gefahrgut	KVA	Entsorger	spez. Entsorger	Schweinezucht	Sondermüll
Stationen	X	X		X	X	X			X						
spez. Stationen	X	X			X				X	X					
Verwaltung	X	X				X			X						
Tech. Dienst	X	X	X	X	X				X						
Wäscherei	X								X						X
Küche	X	X		X	X		X	X							

Innerbetrieblicher Reststofffluss im Kantonsspital Baden AG

### **28.3.3 Voraussetzungen für die Verwertbarkeit**

Auch bei Reststoffen spielt das Gesetz von Angebot und Nachfrage. Bereits seit geraumer Zeit versuchen die Gemeinden durch Erhöhung der Deponie- und Verbrennungsgebühren die Abfallproduzenten zur verstärkten Vermeidung, Verringerung oder Verwertung von Reststoffen anzuhalten. Weitere Kostensteigerungen sind zu erwarten. Mit recyclebaren Reststoffen können nur noch Erlöse erzielt werden, wenn die Stoffe die Qualitätsanforderungen der Wiederverwerter erfüllen. Dies bedingt, dass die Stoffe sauber getrennt werden.

## **28.4 Kontrollfragen Kapitel 28**

- 2101 Welches sind die unter dem Begriff TUL-Prozess bekannten Teil-Funktionen der Entsorgungslogistik?
- 2102 Was ist immer zu prüfen, bevor der Materialfluss für Rückstände im Betrieb organisiert wird?
- 2103 Welchen Aggregatzustand, respektive welche Konsistenz können Reststoffe aufweisen?
- 2104 Welches ist die Voraussetzung, damit mit recyclebaren Stoffen Erlöse erzielt werden können?

## 29 Abfallkategorien

### 29.1 Definition des Begriffs „Abfall“

Abfall sind bewegliche Sachen, deren sich der Besitzer / die Besitzerin entledigen will oder deren Verwertung, Unschädlichmachung oder Beseitigung im öffentlichen Interesse gegeben ist.

Das Abfallkonzept für die Schweiz kennt verschiedene Kategorien von Abfällen

- Siedlungsabfälle
- Bauabfälle
- Industrie- und Gewerbeabfälle
- Sonderabfälle
- Klärschlamm
- Radioaktive Abfälle
- Wertstoffe

#### 29.1.1 Siedlungsabfälle

Siedlungsabfälle sind die aus Haushalten stammenden Abfälle sowie andere Abfälle vergleichbarer Zusammensetzung. Dazu gehören der gemischte Kehricht (Hausmüll), das Sperrgut und alles, was separat gesammelt wird. Als Siedlungsabfall gilt nur derjenige Abfall, der durch die Öffentlichkeit entsorgt wird.

Siedlungsabfall wird von Gemeinden und Zweckverbänden mengenmässig erfasst. Dazu gehören:

- kompostierbare Abfälle (durch Gemeinde gesammelt)
- Hauskehricht (Sack- und Containerkehricht / Sperrgut)
- Glas
- Metalle
- Kunststoffe
- Oele
- Kleider

#### 29.1.2 Bauabfälle

Grosse Mengen von Bauabfällen werden in der Schweiz in einer Vielzahl von kleinen, oft wenig zweckmässig gebauten und betriebenen Deponien abgelagert. Zu den Bauabfällen gehören:

- Bausperrgut
- Bauschutt
- Betriebsabfälle

#### 29.1.3 Industrie- und Gewerbeabfälle

Industrie- und Gewerbeabfälle fallen bei Produktionsprozessen an. Dazu kommen Abfälle aus Industrie und Gewerbe, welche nicht als Sonderabfälle gelten, etwa gewisse Schlacken aus der Metallverarbeitung, Giessereisand oder Schlämme aus der Herstellung von Papier. Für Industrieabfälle gelten spezielle Entsorgungskonzepte, die sich nach der Menge und Schädlichkeit richten. Bei vergleichsweise geringen Mengen kann die Entsorgung über die ordentlichen Verfahren der Gemeinde geregelt werden. Bei grossen Mengen muss die Firma unter Umständen eigene Anlagen (z.B. Abwasserreinigungsanlagen) bauen.

#### **29.1.4 Sonderabfälle**

Die Entsorgung der Sonderabfälle wird nach Bestimmungen der **VEVA** (Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen) von den Kantonen und dem Bund kontrolliert. Als Sonderabfälle gelten alle Abfälle, die mit konventionellen Verfahren nicht umweltverträglich verwertet oder behandelt werden können. Charakteristisch ist die Vielfalt der Sonderabfälle. Entsprechend differenziert müssen die Behandlungs- und Verwertungsmassnahmen ausgestaltet werden. Der grösste Teil der Sonderabfälle stammt aus Industrie und Gewerbe. Als Sonderabfälle gelten insbesondere:

- alle Arten von Chemikalien
- organisch belastete Schlämme
- Anorganische Feststoffe
- Säuren und Laugen mit Schwermetallen
- Batterien und Akkumulatoren
- Verunreinigtes Erdreich
- Filtrerrückstände und Filterhilfsmittel

#### **29.1.5 Klärschlamm**

Klärschlamm fällt bei der Abwasserreinigung an. Er besteht aus mineralischen und organischen Feststoffen mit einem Wassergehalt von 90-99%. Aufgrund seiner Nährstoffe wurde er früher grösstenteils in der Landwirtschaft als Düngemittel ausgebracht, was aber nicht mehr erlaubt ist. Heute stellt die energetische Nutzung die sinnvollste Verwertung dar. Klärschlamm kann beispielsweise als Brennstoff in der Zementindustrie, in Schlammverbrennungsanlagen oder in Kehrlichtverbrennungsanlagen mit Fernwärmenetz genutzt werden.

#### **29.1.6 Radioaktive Abfälle**

Feste, flüssige oder gasförmige radioaktive Stoffe, oder Erzeugnisse, die radioaktive Stoffe enthalten, fallen in Kernkraftwerken, Technik, Medizin und Wissenschaft an. Brennelemente aus Kernkraftwerken werden teilweise durch Wiederaufbereitung wieder nutzbar gemacht. Was nicht aufbereitet werden kann, wird in eine endlagerungsfähige Form gebracht (z.B. in Beton eingegossen oder verglast).

#### **29.1.7 Wertstoffe**

Als Wertstoffe gelten alle Stoffe, die sich mit physikalischen oder chemischen Aufbereitungsverfahren in den Stoffkreislauf zurückführen lassen. Am wertvollsten - und interessantesten für die Rückgewinnung - sind alle knappen Stoffe.

#### **29.1.8 Abwasser**

Verschmutztes Abwasser muss behandelt werden. Man darf es nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer einleiten oder versickern lassen. Die Kantone sorgen für die Erstellung öffentlicher Kanalisationen und zentraler Anlagen zur Reinigung von verschmutztem Abwasser.

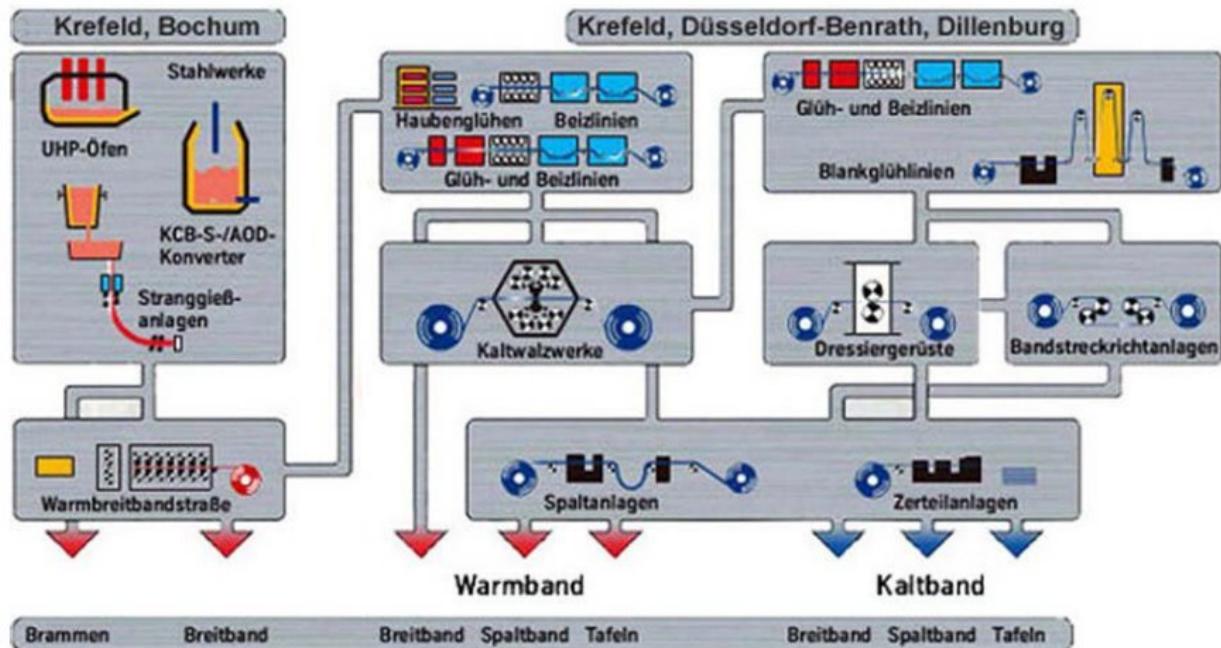
#### **29.1.9 Abluft**

Die Abluft darf bei Anlagen und Verbrennungen die gesetzlichen Immissionsbegrenzungen nicht überschreiten. Mit Filteranlagen wird versucht, ein immer grösser werdender Anteil an Schadstoffen zurückzubehalten. Die Filteranlagen ihrerseits produzieren in Form der konzentrierten Schadstoffe in den Filtrerrückständen wieder Sonderabfall.

## 29.2 Stofffluss – Diagramm

Kunden, Gesetzgeber und die Öffentlichkeit verlangen generell, dass die Kanäle, die Arten, die Orte und die Mengen der Entsorgung pro Stoffart oder Produkt offengelegt werden. Dies betrifft alle drei Haupt-Entsorgungswege, die Verwertung und die eigentliche Entsorgung. Das Stofffluss-Diagramm ist heute das meist verwendete Instrument, um die Stoffflüsse von der Anfallstelle, über die verschiedenen Prozessschritte bis zum endgültigen Ort der Verwertung oder Entsorgung darzustellen.

### Beispiel eines Stofffluss-Diagramms (Thyssen-Krupp)



Quelle: Thyssen Krupp Nirosta

## 29.3 Kontrollfragen Kapitel 29

- 2201 Unter welche Kategorie fallen die aus den Privathaushalten stammenden Abfälle?
- 2202 Nennen Sie 3 Beispiele von Reststoffen, die als Sonderabfälle entsorgt werden müssen.
- 2203 Wie bezeichnet man Stoffe, die in den Stoffkreislauf zurückgeführt werden können und dort Rohstoffe ersetzen? Nennen Sie zwei Beispiele solcher Stoffe.
- 2204 Welcher Kategorie von Reststoffen sind Batterien zuzuordnen?

## 30 Recycling

### 30.1 Weshalb Recycling?

Recycling bedeutet Vielfachnutzung der Rohstoffe durch geschlossene Kreisläufe. Recycling bedeutet in der Regel auch Abfalltrennung, da die verschiedenen Stoffkategorien getrennt aufbereitet werden müssen.

Abfalltrennung bedeutet, dass ähnliche oder gleiche Abfälle gesammelt werden und bei der Verbrennung störende oder giftige Abfälle separiert werden. Die Abfalltrennung ist heute noch weitgehend Handarbeit. Es ist nicht möglich, mit technischen Anlagen alle verschiedenen Abfälle zu sortieren. Die Abfalltrennung erfolgt also am besten, bevor der Abfall im Container landet, also zu Hause oder im Betrieb.

Dies betrifft also jeden Mitarbeiter/jede Mitarbeiterin einer Firma. Meistens ist nur eine sehr einfache Abfalltrennung möglich. Fehler durch Unkenntnis oder Nachlässigkeit sind einzukalkulieren. Die wirklich sortenreine Sammlung von Altstoffen ist eine Illusion.

#### 30.1.1 Verbundstoffe

Probleme beim Trennen von Abfall bieten sogenannte Verbundstoffe. Diese sind aus verschiedenen Materialien zusammengesetzt (z.B. Aluminium, Kunststoff, Papier) und können nicht mehr getrennt werden. Ohne Trennung ist in der Regel eine Wiederverwertung nicht möglich. Also müssen Verbundstoffe oft verbrannt werden.

### 30.2 Recycling-Dienstleistung

Ein Sortierwerk ist ein typischer Betrieb der Entsorgungslogistik und bietet mindestens folgende Logistik-Dienstleistungen an

- Übernahme sämtlicher vorsortierten Altstoffe (keine Sonderabfälle) am Anfallort.
- Stellung von Presscontainern. (Miete, Service und Reparaturen werden in einem Abnahmevertrag aufgeführt und nach Aufwand verrechnet).
- Der regelmässige Abtransport der Reststoffe wird im Austauschverfahren organisiert. (Verrechnung nach Aufwand).
- Aussortierte Sekundärrohstoffe und nichtverwertbare Restbestände werden der Wiederverwertung resp. der Verbrennung / Deponie zugeführt.

### 30.3 Wirtschaftliche Aspekte des Recyclings

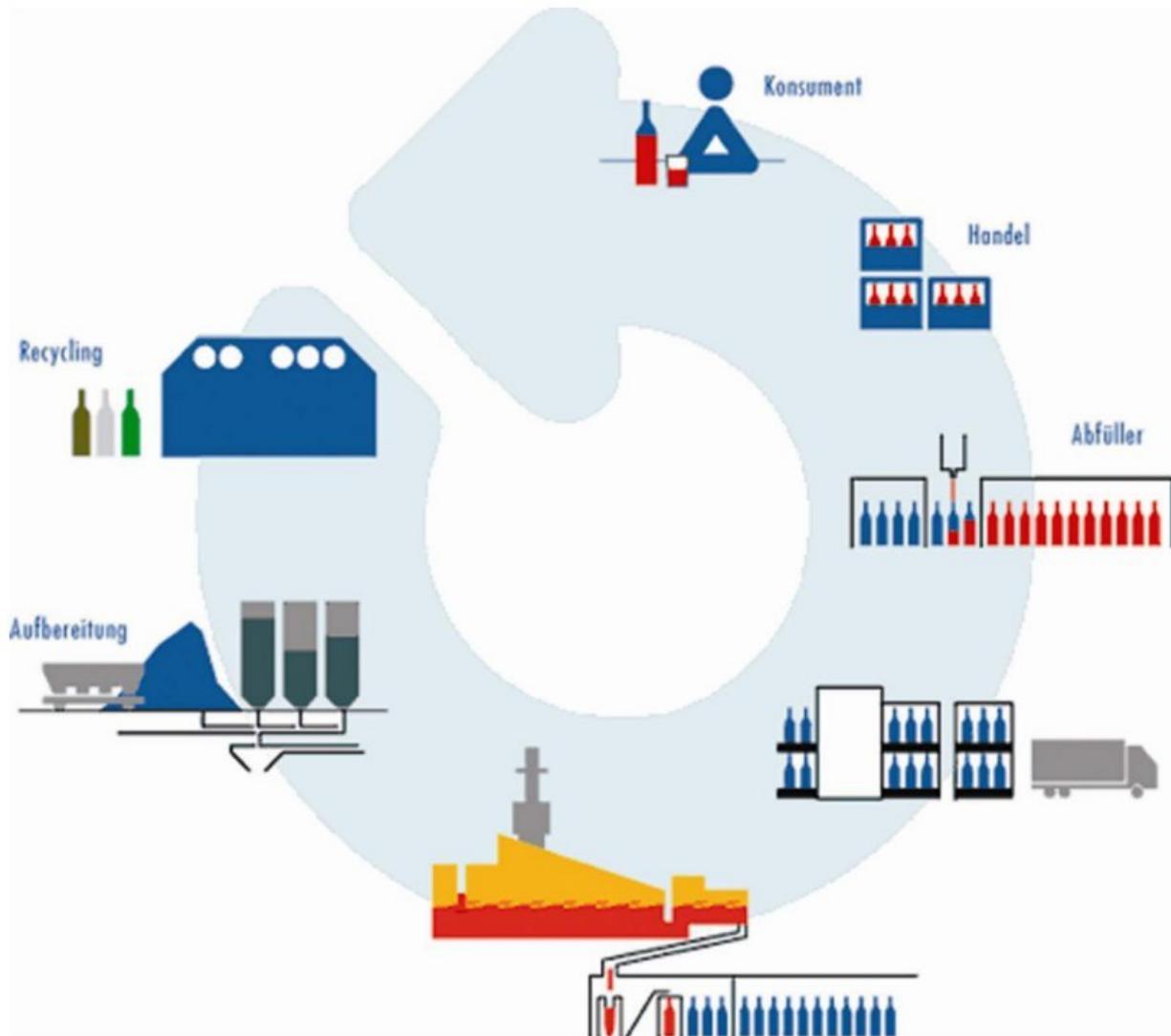
Wiederverwertung muss eine längerfristige, betriebswirtschaftliche Basis haben. Recycling setzt sich nur durch, wenn sie auch betriebswirtschaftlich rentabel ist. Die bis heute gewonnenen Erfahrungen zeigen, dass zuverlässige Rentabilitätsrechnungen äusserst schwierig sind. Die Wirtschaftlichkeit kann abhängen von

- den stark schwankenden Weltmarktpreisen der Basisrohstoffe.
- den stetig sich ändernden Qualitätsanforderungen.
- den technischen Grenzen des Recyclings.

Dem Recycling sind technische Grenzen dadurch gesetzt

- dass zahlreiche der heute verwendeten Stoffe Verbundstoffe sind und mit verhältnismässigem Aufwand nicht getrennt werden können.
- dass die zur Verfügung stehende Menge an recyclebarem Material oft zu klein ist, was eine Rückgewinnung praktisch ausschliesst.

### 30.4 Beispiel eines Recycling-Kreislaufs (Glas)



### 30.5 Kontrollfragen Kapitel 30

- 2301 Welche Stoffe bieten für die Wiederverwertung besondere Probleme?
- 2302 In welchem Fall ist das Sammeln und Wiederverwerten eines Wertstoffs besonders interessant? In welchem Fall nicht?

# 31 Gesetze und Verordnungen

## 31.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Abfallbewirtschaftung und damit die Entsorgungslogistik, ist im Zuge der Globalisierung der Umweltprobleme schon lange kein nationales Problem mehr. Das Europäische Abfallrecht spielt bei der Schweizerischen Gesetzgebung eine wichtige Rolle.

## 31.2 Bundesverfassung

### Art. 74 Umweltschutz

- 1 Der Bund erlässt Vorschriften über den Schutz des Menschen und seiner natürlichen Umwelt vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen.
- 2 Er sorgt dafür, dass solche Einwirkungen vermieden werden. Die Kosten der Vermeidung und Beseitigung tragen die Verursacher.
- 3 Für den Vollzug der Vorschriften sind die Kantone zuständig, soweit das Gesetz ihn nicht dem Bund vorbehält.

## 31.3 Umweltschutzgesetz (USG)

### 31.3.1 Zielsetzung und Abgrenzung

1971 stimmten 93% aller Stimmenden für den Art. 74 BV als Grundlage einer Umweltschutzgesetzgebung auf nationaler Ebene. Die gesetzgebenden Organe taten sich allerdings aufgrund von Interessenkonflikten schwer mit der Ausgestaltung und so wurde dieses erst 1983 verabschiedet.

Das Umweltschutzgesetz regelt folgende Bereiche:

- Luftverschmutzung
- Lärm
- Erschütterung und Strahlung
- Umweltgefährdende Stoffe
- Abfälle
- Bodenschutz
- Störfallvorsorge
- Umweltverträglichkeitsprüfung
- Information und Umweltbildung
- Strafnormen
- Umweltgefährdende Organismen
- Lenkungsabgaben
- Zusammenarbeit mit der Wirtschaft
- Umweltmanagement und Labels
- Fördermassnahmen für umweltschonende Technologien

### 31.3.2 Die Vier Grundprinzipien des Umweltschutzes nach USG

#### **Verursacherprinzip**

Der Verursacher von Umweltbelastungen muss auch die Kosten für die Vermeidung, Beseitigung oder Duldung tragen.

#### **Vorsorgeprinzip**

Die Einwirkung schädlicher Stoffe soll möglichst frühzeitig begrenzt werden.

#### **Bekämpfung an der Quelle**

In Bezug auf die Abfälle heisst dies, dass ihre Entstehung möglichst an der Quelle vermieden werden soll, sowohl in qualitativer Hinsicht (Schadstoffe) wie in quantitativer Hinsicht (grosse Mengen).

#### **Prinzip der sinnvollsten Lösung**

Die Verwertung von Abfällen ist immer dann sinnvoll, wenn dies ökonomisch und ökologisch zu verantworten ist.

Um die Gesetze in die Praxis umsetzen zu können, mussten diverse Verordnungen erlassen werden. Der Bundesrat hat in rascher Abfolge nachfolgende Ausführungsverordnungen zum USG erlassen: (nicht vollständig)

## 31.4 Das Chemikaliengesetz (ChemG)

Das Chemikaliengesetz (ChemG) ist ein neues Gesetz. Es löste 2004 das Giftgesetz ab. Dieses Gesetz soll zum Schutz von Mensch und Umwelt beim Umgang mit gefährlichen Stoffen beitragen. Es regelt im Wesentlichen

- die Kennzeichnung
- den Umgang, die Aufbewahrung und Weitergabe
- die Entsorgung

gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (siehe Modul 1, Chemie).

## 31.5 Verordnungen

Zahlreiche Verordnungen ergänzen die Umweltschutzgesetzgebung. Die folgende Aufzählung ist nicht vollständig:

### 31.5.1 Stoffverordnung (StoV)

Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume sowie den Boden vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen durch den Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen schützen und die Belastung der Umwelt mit solchen Stoffen vorsorglich begrenzen.

Der Vollzug liegt in der Regel bei den kantonalen Behörden. Sie kontrollieren Stoffe, Erzeugnisse und Gegenstände, die sich auf dem Markt befinden anhand von Stichproben oder auf Ersuchen des Bundesamtes bei Herstellern, Händlern und gewerblichen Verbrauchern.

### **31.5.2 Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VEVA)**

Die Verordnung (VVS) bezweckt die lückenlose Kontrolle von Abfällen. Sie beginnt am Ort der Entstehung und reicht bis zur Beseitigung dieser Stoffe. Dabei unterscheidet die Verordnung grundsätzlich zwischen Abgebern, Transporteuren und Empfängern von Sonderabfällen. Sie regelt die Abgabe, den Transport, die Entgegennahme und die Annahme von Sonderabfällen, einschliesslich der Ein-, Aus- und Durchfuhr.

Die Kantone vollziehen diese Verordnung, soweit der Vollzug nicht ausdrücklich einer Bundesbehörde zugewiesen ist (z.B. dem BUWAL).

### **31.5.3 Technische Verordnung über Abfälle (TVA)**

Diese Verordnung soll Menschen, Tiere, Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaften sowie die Gewässer, den Boden und die Luft vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen schützen, die durch Abfälle erzeugt werden.

Sie regelt

- den Schutz von Menschen, Tieren, Pflanzen, ihrer Lebensgemeinschaft vor schädlichen Einwirkungen.
- den Schutz der Gewässer, des Bodens und der Luft vor schädlichen oder lästigen Einwirkungen, die durch Abfälle erzeugt werden.
- die vorsorgliche Begrenzung der Belastung der Umwelt durch Abfälle.

### **31.5.4 Verordnung über Getränkeverpackungen (VGV)**

Diese Verordnung regelt die Abgabe und Rücknahme von Getränkeverpackungen für den Inlandverbrauch.

### **31.5.5 Verordnung über die Rücknahme elektrischer Geräte (VREG)**

Diese Verordnung soll sicherstellen, dass elektrische und elektronische Geräte nicht in Siedlungsabfälle gelangen und umweltverträglich entsorgt werden.

Sie regelt speziell

- die Verpflichtung der Händler zur Rücknahme elektrischer und elektronischer Geräte, damit diese nicht in den Siedlungsabfall gelangen.
- den Export elektrischer und elektronischer Geräte zur Entsorgung.

### **31.5.6 Störfallverordnung**

Diese Verordnung soll die Bevölkerung und die Umwelt vor schweren Schädigungen infolge von **Störfällen** schützen.

Sie gilt für

- Betriebe, in denen die Mengenschwellen für Stoffe, Erzeugnisse oder Sonderabfälle überschritten werden.
- Betriebe, in denen mit gentechnisch veränderten oder pathogenen Mikroorganismen gearbeitet wird.
- Eisenbahnanlagen, auf denen gefährliche Güter transportiert oder umgeschlagen werden.
- Durchgangsstrassen, auf denen gefährliche Güter transportiert werden.

Die folgenden Verordnungen betreffen die Logistik weniger direkt:

- Luftreinhalteverordnung (LRV)
- Verordnung über die Belastung des Bodens (VBBo)
- Gewässerschutzgesetz (GSchG)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV)
- Lärmschutzverordnung (LSV)

## 31.6 Abfallpolitik

Die Vorschriften des USG für den Abfallbereich wurden im Dokument «Leitbild für die schweizerische Abfallwirtschaft» (1986) weiterentwickelt. Das Dokument enthält:

### Politische Grundsätze und Ziele:

- Ziel ist eine möglichst weitgehende Entsorgungsautonomie. Alle Abfälle, die in der Schweiz entstehen, sollen wenn möglich auch in der Schweiz entsorgt werden.
- Die Bewirtschaftung und Entsorgung von Siedlungsabfällen soll von den Kantonen und Gemeinden nach regionalen Gesichtspunkten „massgeschneidert“ geplant und organisiert werden. Der Bedarf bzw. die Zuteilung an Endlagervolumen muss in die Raumplanung einbezogen werden.

### 31.6.1 Naturwissenschaftlich-technische Grundsätze und Ziele

Abfälle müssen entweder wiederverwertet oder der Endlagerung zugeführt werden. Endlagerqualität heisst stofflich konzentriert oder erdkrusten- bzw. bodenähnlich.

### 31.6.2 Ökonomische und ökologische Grundsätze und Ziele

Für die Behandlung der Abfälle sollen keine Subventionen bezahlt werden. Das Verursacherprinzip ist anzuwenden. Was ökologisch und ökonomisch sinnvoll verwertet werden kann, soll verwertet werden.

Dazu sind die vier Strategien notwendig, die bereits im USG festgehalten sind:

- 1. Abfallvermeidung an der Quelle**
  - Ressourcenschonung durch reduzierte Produktion
  - geringere Emissionen aus Produktion und Abfallentsorgung
  - Einsparung von Entsorgungsanlagen
- 2. Schadstoffverminderung bei Produktion und in Gütern**
  - Verminderung der Umweltbelastung bei Produktion und Entsorgung
  - Einsatz umweltfreundlicher Materialien
- 3. Abfallverminderung durch Verwertung**
  - Ressourcenschonung durch Einsatz von Recyclingmaterial
  - geringere Emissionen aus der Abfallentsorgung
  - Einsparung von Entsorgungsanlagen
- 4. Umweltgerechte Behandlung und Ablagerung**
  - Minimierung der Umweltbelastung aus Abfallentsorgung
  - Abbau von Abfallexporten

Wenn die Ziele erreicht werden sollen, ist die Mitarbeit der Wirtschaft und das entsprechende Verhalten der Konsumenten erforderlich. Dies gilt besonders für die Bereitschaft zur Herstellung und zum Kauf langlebiger Produkte sowie zur separaten Sammlung verwertbarer Stoffe und die Schaffung der dafür notwendigen Absatzmärkte.

## **31.7 Wegleitung für den Transport von Sonderabfällen und Gefahrgut**

Die nachfolgende Wegleitung ist für Abgeberbetriebe. Sie bezieht sich lediglich auf Aufgaben, die in den Verantwortungsbereich des Abgebers von gefährlichen Gütern fallen.

Die gesetzlichen Bestimmungen der Regelwerke ADR/RID und SDR sind derart komplex und weitreichend, dass an dieser Stelle keine abschliessenden Informationen vermittelt werden können.

Auf die Erläuterung der gesetzlichen Bestimmungen, die in die Aufgabenbereiche von Beförderer und Empfänger fallen, wurde verzichtet. Unternehmungen, die sich hauptberuflich mit Gefahrguttransporten und der Entsorgung von Sonderabfällen befassen, müssen die relevanten gesetzlichen Bestimmungen kennen und in der Lage sein, diese gesetzeskonform anzuwenden. Ebenfalls verzichtet wurde an dieser Stelle auf die Erläuterung der VeVA-relevanten Bestimmungen, da diese Informationen im Vollzugshandbuch des BUWAL, respektive BAFU genügend detailliert dargestellt sind.

### **31.7.1 Sicherheitspflichten des Absenders**

Der Absender gefährlicher Güter ist verpflichtet, eine den Vorschriften des ADR entsprechende Sendung zur Beförderung zu übergeben.

Der Absender ist verpflichtet

1. sicherzustellen, dass die gefährlichen Güter gemäss ADR klassifiziert und zur Beförderung zugelassen sind.
2. die erforderlichen Beförderungspapiere und Begleitpapiere zu übergeben.
3. die Vorschriften über die Versandart und die Versandbeschränkungen zu beachten.
4. Nur zugelassene Gebinde zu verwenden.

### **31.7.2 Klassifizierung von Sonderabfällen**

Die Klassifizierung des Abfalls ist der erste Schritt für eine erfolgreiche und gesetzeskonforme Entsorgung. Ohne korrekte Klassifizierung sind alle weiteren Schritte in der Vorschriften-Kette in Frage gestellt.

Bezogen auf die VeVA wird unter Klassifizierung die Zuordnung eines Abfalls zu einem eindeutigen Abfall-Code verstanden. Alle Codes sind in der LVA (Verordnung des UVEK über Listen zum Verkehr mit Abfällen) aufgeführt.

Bezogen auf die ADR wird unter Klassifizierung die Zuordnung eines Stoffs zu einer UN-Nummer (mit Einstufung in Verpackungsgruppe, bzw. Klassifizierungscode) verstanden.

Die Klassifizierung erfolgt auf der Grundlage der chemischen, physikalischen und physiologischen Eigenschaften der Stoffe. Am Anfang jeder Beförderung und Entsorgung von Sonderabfällen bzw. Gefahrgütern steht eine korrekte Klassifizierung der Abfälle.

Im ADR/RID nicht genannte Güter, gelten nicht als gefährliche Güter im Sinne dieses Übereinkommens und sind ohne besondere Bedingungen zur Beförderung zugelassen. Umgekehrt sind alle namentlich genannten oder unter eine Sammeleintragung fallenden Stoffe Gefahrgüter.

In der Regel werden Abfallgemischen Sammeleintragungen zugeordnet, so genannten n.a.g. Eintragungen (n.a.g. = nicht anderweitig genannt).

Das Gefahrenpotenzial eines Stoffs innerhalb einer Klassifizierung wird durch die Verpackungsgruppe angegeben:

- Verpackungsgruppe I: Stoffe mit hoher Gefahr
- Verpackungsgruppe II: Stoffe mit mittlerer Gefahr
- Verpackungsgruppe III: Stoffe mit geringer Gefahr

Enthält der Sonderabfall nur eine Komponente mit gefährlichen Eigenschaften und hat diese Komponente nur eine gefährliche Eigenschaft, ist der Sonderabfall der entsprechenden Klasse zuzuordnen.

1. Stoffe der Klasse 7 (radioaktive Stoffe)
2. Stoffe der Klasse 1 (Explosivstoffe)
3. Stoffe der Klasse 2 (Gase)
4. Desensibilisierte explosive flüssige Stoffe der Klasse 3
5. Selbstzersetzende Stoffe und desensibilisierte explosive feste Stoffe der Klasse 4.1
6. Pyrophore Stoffe der Klasse 4.2
7. Stoffe der Klasse 5.2
8. Stoffe der Klasse 6.1 oder 3, die aufgrund ihrer Giftigkeit beim Einatmen der Verpackungsgruppe I zugeordnet sind
9. Stoffe der Klasse 6.2

### 31.7.3 Verpackung

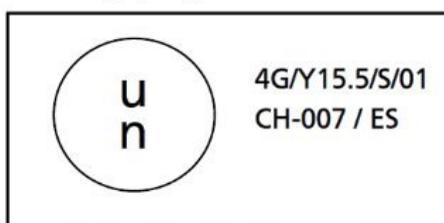
Ist der Sonderabfall als Gefahrgut nach ADR/RID eingestuft, dürfen für die Verpackung nur dafür zugelassene Umschliessungen verwendet werden. Die Regelwerke ADR/RID beschreiben umfassend, welche Anforderungen betreffend Bau, Ausrüstung, Prüfungen, Kennzeichnungen und Betrieb ein jeweiliges Gebinde erfüllen muss. Die Verwendung von Verpackungen, IBC oder Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter muss darin ausdrücklich zugelassen sein.

### 31.7.4 Versandstücke

Versandstücke dürfen die Nettomasse von 400 kg nicht überschreiten. Verpackungen für flüssige Stoffe dürfen nur über einen maximalen Fassungsraum von 450 Liter verfügen.

Für Stoffe der Klasse 7 (radioaktive Stoffe), der Klasse 1 (explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoffen), der Klasse 6.2 (ansteckungsgefährliche Stoffe) und der Klasse 2 (Gase) gelten spezielle Verpackungsvorschriften.

Man erkennt zugelassene Gebinde daran, dass eine entsprechende Codierung eingestanzt oder eingeprägt ist.



In diesem Fall geben die letzten beiden Ziffern der ersten Zeile das Herstellungsjahr an.

Abbildung 8: Beispiel einer Codierung

Für Kunststoffgebinde (Kanister, Fässer und IBC) gilt, dass sie nur 5 Jahre nach der Herstellung für den Gefahrguttransport zugelassen sind.

Alle anderen Verpackungen können solange verwendet werden, wie sie gebrauchsfähig sind und die Baumusterprüfungen erneut bestehen würden.

Ein Grosspackmittel (IBC = Intermediate Bulk Container) ist eine Verpackung, die höchstens über ein Volumen von 3 m<sup>3</sup> verfügt. Gewisse IBC unterliegen periodischen Prüfungen. So müssen Kunststoff-, Metall- und Kombinations-IBC alle 2½ Jahre und alle 5 Jahre verschiedenen Prüfungen unterzogen werden. Ein Bericht über jede Inspektion muss vom Eigentümer der IBC aufbewahrt werden.



Abbildung 9: Beispiele IBC

### 31.7.5 Etikettierung

Ist der Abfall als Sonderabfall eingestuft, müssen die für den Transport verwendeten Gebinde und Verpackungen mit einer Etikette versehen sein, die mindestens folgende Angaben enthalten muss:

- Aufschrift „Sonderabfälle, déchets speciaux, rifiuti speciali“ in deutsch, französisch und italienisch
- Abfallbeschreibung und/oder Code des Abfalls
- Begleitscheinnummer

Handelt es sich beim Sonderabfall um ein Gefahrgut, müssen auf der Etikette zwingend die Buchstaben „UN“, gefolgt von der UN-Nummer des Stoffes aufgeführt sein. Alle weiteren Angaben sind fakultativ. Empfehlenswert ist die Verwendung einer Etikette nach folgendem Muster:

SONDERABFÄLLE / DECHETS SPECIAUX / RIFIUTI SPECIALI	
Abfallcode	<input type="text"/>
Abfallbeschreibung	<input type="text"/>
Begleitschein-Nr.	<input type="text"/>
UN-Nr.	<input type="text"/>

Abbildung 10: Muster Etikette

### 31.7.6 Bezettelung

Gebinde, die als Gefahrgut eingestufte Sonderabfälle enthalten, müssen mit den entsprechenden Gefahrzetteln versehen sein. Sind zur Kennzeichnung der Gefahren mehrere Zettel erforderlich, müssen sie auf der gleichen Fläche des Versandstückes angebracht werden.

Grosspackmittel (IBC) mit einem Fassungsraum von mehr als 450 Liter und Grossverpackungen sind auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit Kennzeichnungen zu versehen.

Welche Gefahrzettelmuster im Einzelnen zu verwenden sind, kann im ADR entnommen werden.

Gefahrzettel-muster	Gefahren	Zettel
1	Explosive Stoffe und Gegenstände mit Explosivstoffen	
2	Gase	
3	Entzündbare flüssige Stoffe	
4.1	Entzündbare feste Stoffe, selbstzersetzliche Stoffe und desensibilisierte explosive Stoffe	
4.2	Selbstentzündliche Stoffe	
4.3	Stoffe, die in Berührung mit Wasser entzündbare Gase entwickeln	
5.1	Entzündbare (oxidierend wirkende) Stoffe	
5.2	Organische Peroxide	
6.1	Giftige Stoffe	
6.2	Ansteckungsgefährliche Stoffe	
7	Radioaktive Stoffe	
8	Ätzende Stoffe	
9	Verschiedene gefährliche Stoffe und Gegenstände	

### 31.7.7 Entsorgungs- und Beförderungspapiere

Für die Weiterleitung von Sonderabfällen an einen Empfängerbetrieb, sind – abhängig von deren Gefahreinstufung – verschiedene Beförderungspapiere vorgeschrieben.

#### **VeVA-Begleitschein**

Sonderabfälle dürfen einem Empfänger nur unter Verwendung eines VeVA-Begleitscheins abgegeben werden (Ausnahmen und Regelungen finden Sie in der VeVA-Verordnung und im Vollzugshandbuch des BUWAL/BAFU).

#### **Beförderungspapier**

Handelt es sich beim Sonderabfall um ein Gefahrgut nach ADR, muss der Stoff entsprechend seiner ADR-Klassifizierung deklariert werden.





### 31.7.9 Freistellungen / Mengen pro Beförderungseinheit

In besonderen Fällen kann der Transport von gefährlichen Gütern zu erleichterten Bedingungen erfolgen.

Für Transporte mit Mengen an gefährlichen Stoffen auf der Strasse, die unterhalb der Freigrenze liegen, gelten erleichterte Bedingungen.

Diese Freistellungen gelten nur für Versandstücke und Grosspackmittel (IBC) und beziehen sich auf eine Beförderungseinheit.

Werden Güter der gleichen Beförderungskategorie befördert, darf die gesamte Menge den Wert der Freigrenze (Spalte 8 der in diesem Handbuch aufgeführten Tabelle „ADR-Klassifizierung“) nicht übersteigen.

Werden Güter verschiedener Beförderungskategorien befördert, müssen die Mengen mit den nachstehenden Faktoren multipliziert werden:

- Die Summe der errechneten Werte darf den Grenzwert von 1000 nicht überschreiten.
  - Beförderungskategorie 0, keine Freimenge
  - Beförderungskategorie 1, multipliziert mit 50
  - Beförderungskategorie 2, multipliziert mit 3
  - Beförderungskategorie 3, multipliziert mit 1
  - Beförderungskategorie 4, unbegrenzt

#### Berechnungsbeispiele:

##### Ladung 1:

1 Fass à 200 Liter konzentrierte Essigsäure, 2 Bidon à 60 Liter Diesel, 3 Fass à 200 Liter Altöl

Produkt	UN Nr.	Gefahren-Klasse	Verpackungs-Gruppe (VG)	Beförderungskategorie	Zulässige Höchstmenge (Freigrenze)	Multiplikator	Menge	Massenpunkte
Essigsäure	2789	8	II	2	333	3	200	600
Diesel	1202	3	III	3	1000	1	120	120
Altöl	<i>Kein Gefahrgut nach ADR</i>							
<b>Total</b>								<b>720</b>

**Die gesamte Ladung beinhaltet 720 Massenpunkte, es handelt sich um einen Freigrenzentransport**

##### Ladung 2:

2 IBC à 450 Liter Kerosin , 1 Fass à 100 Liter konz. Phenollösung, 1 Büchse à 500 g Kaliumcyanid

Produkt	UN Nr.	Gefahren-Klasse	Verpackungs-Gruppe (VG)	Beförderungskategorie	Zulässige Höchstmenge (Freigrenze)	Multiplikator	Menge	Massenpunkte
Kerosin	1223	3	III	3	1000	1	900	900
Phenollösung	2821	6.1	II	2	333	3	100	300
Kaliumcyanid	1680	6.1	I	1	20	50	0,5	25
<b>Total</b>								<b>1225</b>

**Das Total beträgt 1225 Massenpunkte. Es handelt sich um einen Gefahrguttransport über der Freigrenze**

Abbildung 13: Massenpunkt Berechnung

## 31.8 Kontrollfragen Kapitel 31

- 2401 Welches ist das „höchste“ Gesetzeswerk der Schweiz, in dem der Umweltschutz verankert ist?
- 2402 Im Umweltschutzgesetz werden 4 Grundprinzipien für den Schutz der Umwelt erwähnt. Nennen Sie diese und erläutern Sie jedes Prinzip kurz.
- 2403 Welches Gesetz regelt den Umgang mit gefährlichen Stoffen und Zubereitungen?
- 2404 Nennen Sie 3 Verordnungen zum Umweltschutz, von denen die Logistik besonders betroffen ist.
- 2405 Im Zusammenhang mit der Entsorgung trifft man immer wieder auf den Begriff „ökologisch“. Erklären Sie diesen Begriff.
- 2406 Welche Nettomasse dürfen bei Versandstücken nicht überschritten werden? Es ist zu unterscheiden nach festen und flüssigen Stoffen.

# Funktion Lagerung

## Leistungsziele

Die Teilnehmenden sind befähigt

- die Lagerfunktionen eines Vorratslagers aufzuzählen und deren Merkmale zu beschreiben.
- die Merkmale von Umschlags- und Zwischenlagern zu beschreiben.
- die verschiedenen Lagerformen in einer systematischen Übersicht zu darzustellen.
- Eignung, Vor- und Nachteile der verschiedenen Lagerformen zu erläutern.
- zwei mögliche Nummerierungssysteme von Regal-Lagerplätzen zu erklären.
- die Festplatz- von der chaotischen Lagerung zu unterscheiden, sowie die Vor- und Nachteile jeder Form zu erklären.

## 32 Lagerung

Die Lagerung ist ein Bindeglied zwischen den Hauptprozessen in der Hauptprozesskette und dient vor allem der Entkopplung der Hauptprozesse.

### 32.1 Ausprägung der Lager

Folgende Ausprägungen bei der Lagerung sind üblich:

- Rohmateriallager
- Kaufteilelager
- Teilelager
- Baugruppenlager
- Fertigwarenlager

### 32.2 Prozessgliederung in der Lagerhaltung

Der Prozess in der Lagerhaltung ist folgendermassen gegliedert:

- Lagerbereitschaft erstellen
- Einlagerung
- Umlagerung
- Auslagerung

In der Fachliteratur ist die Abgrenzung zwischen Lagerung und Distribution nicht ganz einheitlich. Die Kommissionierung bildet die Schnittstelle zwischen Lagerung und Distribution. Das Verpacken und Bereitstellen wird in der Regel der Distribution zugeordnet. Die Lagerung erfordert entsprechende Einrichtungen, die einerseits den Lagereinheiten und andererseits den Anforderungen an die Auftragszusammenstellung (Kommissionierung) gerecht werden. Ein wichtiges Kriterium in der Lagerung ist die optimale Nutzung des Lagerraumes. Spezielle technische Einrichtungen, wie z.B. automatische Umlauflager oder Hochregallager erlauben eine hohe Raumnutzung und sind der Grundstein für eine hohe Leistung der eingesetzten Mitarbeitenden. Flurförderzeuge und automatische Förderanlagen gewährleisten einen effizienten und kostengünstigen, innerbetrieblichen Warenfluss. Moderne IT-Konzepte, wie Barcodesysteme mit Datenfunk, erhöhen die Effizienz der Lagerhaltung und minimieren die Fehlerquoten.

### 32.3 Übersicht über die Lagerfunktionen eines Vorratslagers

Ein Vorratslager kann unterschiedlichen Zwecken dienen. Die Terminologie in der Fachliteratur ist nicht ganz einheitlich. Die Darstellung der folgenden Funktionen ist deshalb exemplarisch.

#### 32.3.1 Ausgleichsfunktion

Unter **Ausgleichsfunktionen** des Lagers versteht man die Beseitigung der Differenzen von Materialbedarf und Materialfluss. Die Differenzen können zeitlich und mengenmässig auftreten.

Minsk sda/api Die diesjährige Getreideernte in Weissrussland fällt nach Angaben der örtlichen Behörden erfreulich gut aus. Erwartet wird infolge der günstigen Witterung ein Ernteertrag von fast 900'000 Tonnen, was gut 20% über dem letztjährigen Ertrag liegt. Trotzdem schlagen die Behörden Alarm. Es fehlt an einsatzfähigen Erntemaschinen und vor allem an geeignetem Lagerraum. Die Ernte droht entweder auf den Feldern zu verfaulen oder in den völlig veralteten Lagerhäusern von Schädlingen vernichtet zu werden. Ein Krisenstab wurde eingesetzt.



Typische Chargenproduktion: Bier wird heute noch in grossen Kupferkesseln gebraut

Eine zeitliche Differenz liegt vor, wenn bestimmte Materialien während des ganzen Jahres benötigt werden, die Beschaffung jedoch nur zu einem bestimmten Zeitpunkt oder während eines beschränkten Zeitraumes möglich ist. Diese Situation trifft oft bei Lebensmitteln ein.

Da während des ganzen Jahres Früchte und Gemüse verarbeitet werden, diese aber nur während der Ernteperiode bezogen werden können, ist eine Lagerung erforderlich. Dem Lager kommt also eine Pufferfunktion zu.

Ein weiteres Beispiel ist die Chargenproduktion. Mengenmässig ergeben Gründen nur eine bestimmte Menge produziert werden kann. Da die Chargen-Mindestmenge oft mit den benötigten Mengen nicht übereinstimmt, müssen die auftretenden Differenzen durch die Lagerhaltung kompensiert werden. Auch die vertragliche Verpflichtung zur Abnahme von Mindestmengen kann solche Differenzen verursachen, die eine Lagerhaltung nötig machen.



Typische Beispiel der Gleichmässfunktion eines Lagers: Tanklager im Rheinhafen.

### 32.3.2 Sicherheitsfunktion

Unsichere Beschaffungsmärkte können zur Lagerhaltung zwingen. Insbesondere Produkte, die für die Versorgung der eigenen Produktion oder des Absatzmarktes von entscheidender Bedeutung sind, drängen sich für eine Lagerhaltung auf.

### 32.3.3 Spekulationsfunktionen

Die Lagerung von Gütern zu Spekulationszwecken kann der Ausgleichsfunktion zugeordnet werden. Zu erwartende oder angekündigte Preiserhöhungen auf dem Beschaffungsmarkt können zu einer vorsorglichen Materialbeschaffung veranlassen, auch wenn noch keine aktuelle Bedarfsmeldung vorliegt. Befürchtete Qualitätsverschlechterungen können ebenso Anlass zur Lagerhaltung geben wie günstige Sonderangebote. Die Lagerung von Heizöl kann sowohl der Versorgungssicherheit wie auch der Spekulation dienen.

### 32.3.4 Veredelungsfunktion

Die Sortier-(oder Veredelungsfunktionen) wird auch als Produktionsfunktion bezeichnet und kommt immer dann zum Tragen, wenn die Lagerung eine Qualitätsverbesserung der Lagergüter bewirkt. Die Lagerung ist Teil des Produktionsvorganges. Beispiele dafür sind Alterung, Trocknung, Reifung oder Gärung (Beispiele: Wein, Cognac, Holz, Käse).



Typische Veredelungsfunktion: Weinlager

## 32.4 Weitere Lagerfunktionen

### 32.4.1 Umschlagslager

In Umschlagslagern werden keine eigentlichen Lagerbestände geführt. Die vorhandenen Güter werden aus folgenden Gründen zwischengelagert:

- Umlad von einem Transportmittel auf ein anderes
- Sortierung von Sendungen
- Bereitstellung von Lieferungen für den Verlad

Umschlagslager befinden sich an **Verkehrsknotenpunkten** und werden in der Regel von Speditionsunternehmen betrieben.

Der Warenumschlag allein, also der Ein- und Ausgang von Waren, macht nicht die ganze Bedeutung dieser Warenumschlagsplätze aus. Die Betreiber der Umschlagslager sind meistens auch auf die Abwicklung der notwendigen administrativen Arbeiten spezialisiert.

Dies sind zum Beispiel:

- Erledigung von Zollformalitäten
- Sicherheitskontrollen
- Ausstellen von Frachtbriefen
- Abrechnen von Frachtspesen

### 32.4.2 Zwischenlager

Als Zwischenlager bezeichnen wir alle Lager, deren Zweck es ist, Güter vorübergehend aufzunehmen. Zwischenlager können auch der Ausgleichsfunktion zugeordnet werden. Zwischenlagerung heisst: Aufbewahrung von Gütern bis zur Abholung oder bis zum Verbrauch.

Typische Zwischenlager sind:

- Gepäckaufbewahrung
- Schliessfach
- Postfach
- Gebindelager



*Zwischenlager: Backformen in der Brotproduktion*

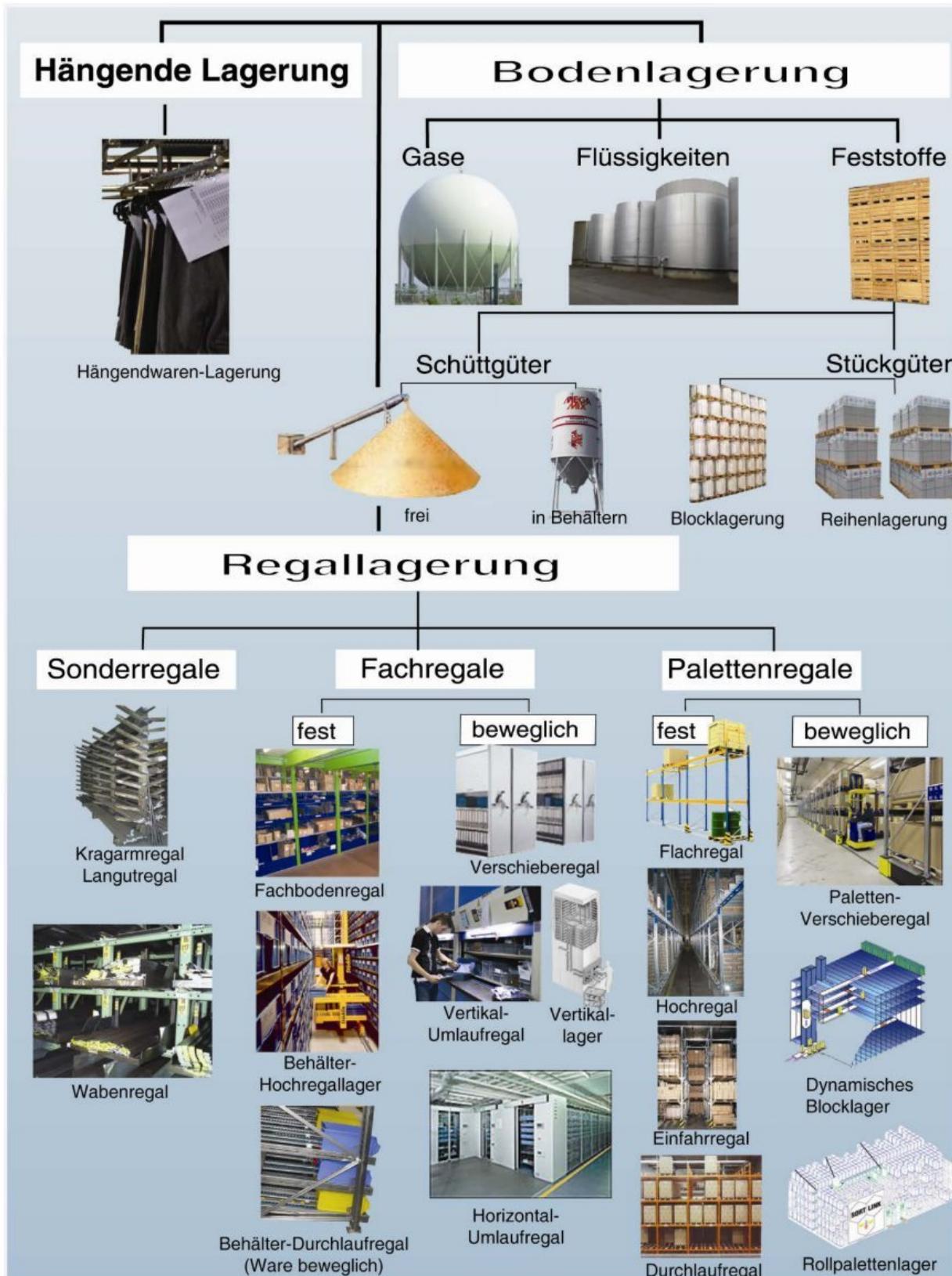
## 32.5 Kontrollfragen Kapitel 32

- 2501 In welche Prozesse gliedert sich die Lagerung?
- 2502 Zählen Sie die möglichen Funktionen eines Vorratslagers auf und erklären sie jede einzelne kurz.
- 2503 Welches ist das Hauptmerkmal eines Umschlaglagers?
- 2504 Welches Hauptmerkmal zeichnet das Zwischenlager aus?

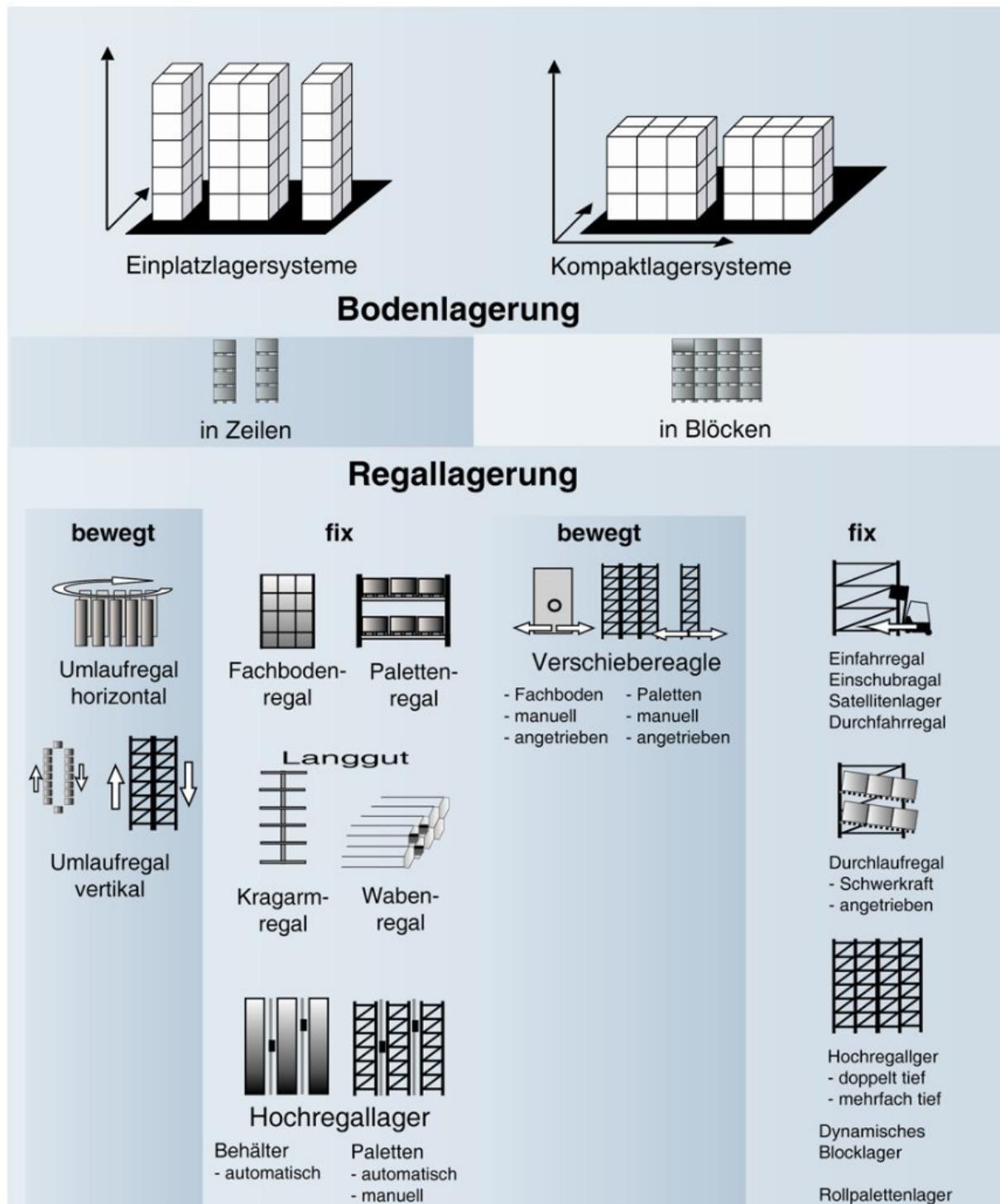
# 33 Lagersysteme und Lagertechnik

## 33.1 Gesamtübersicht

Die folgende Übersicht zeigt die Gesamtheit der möglichen Lagerformen nach Art der Lagerung.



## 33.2 Lagerung von Stückgut nach Dimension



Zur Lagertechnik gehört ein ausserordentlich vielfältiges Spektrum weiterer Komponenten:

- **Regale** (Palettenregale, Fachbodenregale, Durchlaufregale, Schieberegale ...)
- **Flurförderzeuge** (Deichselstapler, Fahrersitzstapler, FTS ...)
- **Stetigförderer** (Rollenbahnen, Kettenförderer, Palettenaufzüge ...)
- **Wiegeeinrichtungen**
- **Ladungssicherungseinrichtungen** (Stretch- und Bindemaschinen ...)
- **Verladeeinrichtungen** (Anpassrampen, Torabdichtungen ...)

## 33.3 Blocklagerung

### 33.3.1 Reihenlagerung

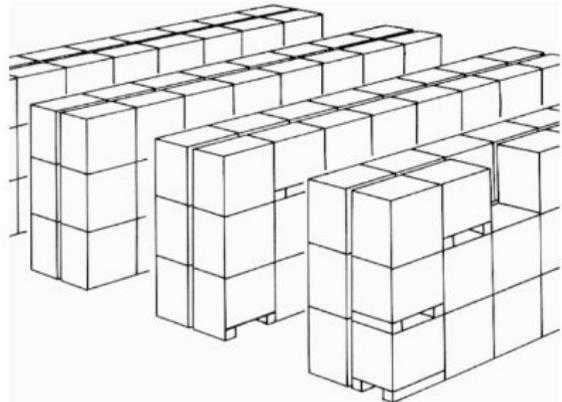
Die Reihenlagerung wird auch als Zeilenlagerung bezeichnet. Die Lagereinheiten stehen direkt auf dem Boden. Die Bedienung des Lagers erfolgt mit Staplern.

#### Vorteile

- keine Investition
- einfache Organisation möglich

#### Nachteile

- hoher Personaleinsatz
- Umlagerungen sind aufwändig
- nicht bei allen Gütern möglich
- Höhe begrenzt



### 33.3.2 Bodenlagerung in Blöcken (kompakt)

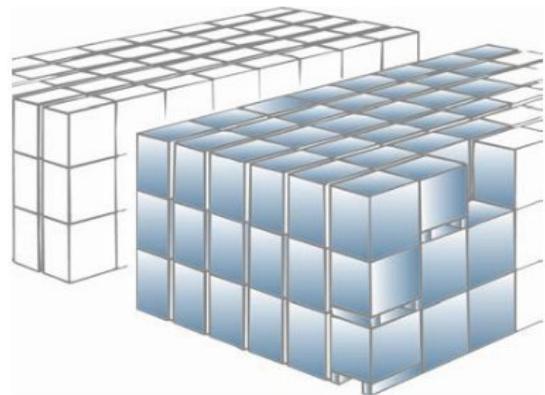
Die Ladungen werden auf dem Boden stehend, kompakt in ganzen Palettenblöcken angeordnet. Die Bedienung erfolgt mit dem Stapler. Zwischen den Blöcken sind die Arbeitsgänge für die Stapler. Achtung auf die Bodenbelastung!

#### Vorteile

- geringe Investitionen
- kleiner Platzbedarf durch kompakte Lagerung

#### Nachteile

- kein Zugriff auf einzelne Lagereinheiten
- Umlagerungen sind aufwändig
- nicht bei allen Gütern möglich (Belastbarkeit durch Stapeldruck)
- kein FIFO möglich



### 33.3.3 Dynamische Blocklager

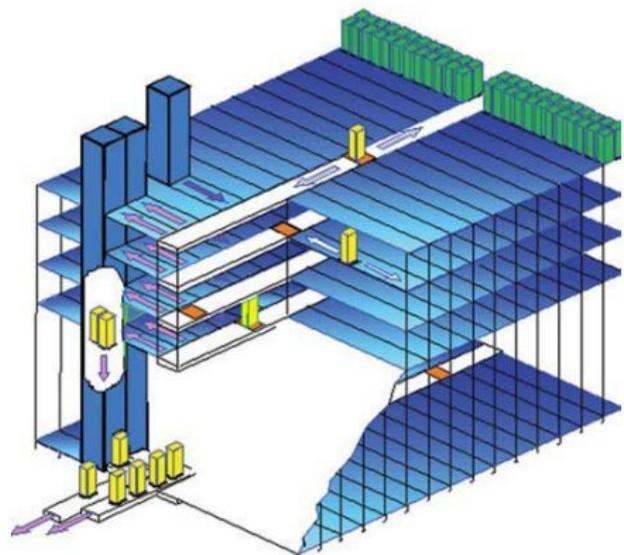
In dynamischen Blocklagern können grosse Gütermengen bei beschränkter Artikelanzahl gelagert werden. Die Güter werden mit Aufzügen in die gewünschte Etage befördert und mit Querverteilwagen verteilt.

#### Vorteile

- sehr hohe Raumnutzung
- geringer Flächenbedarf
- zugriffssicher
- Einbau in bestehende Hallen möglich

#### Nachteile

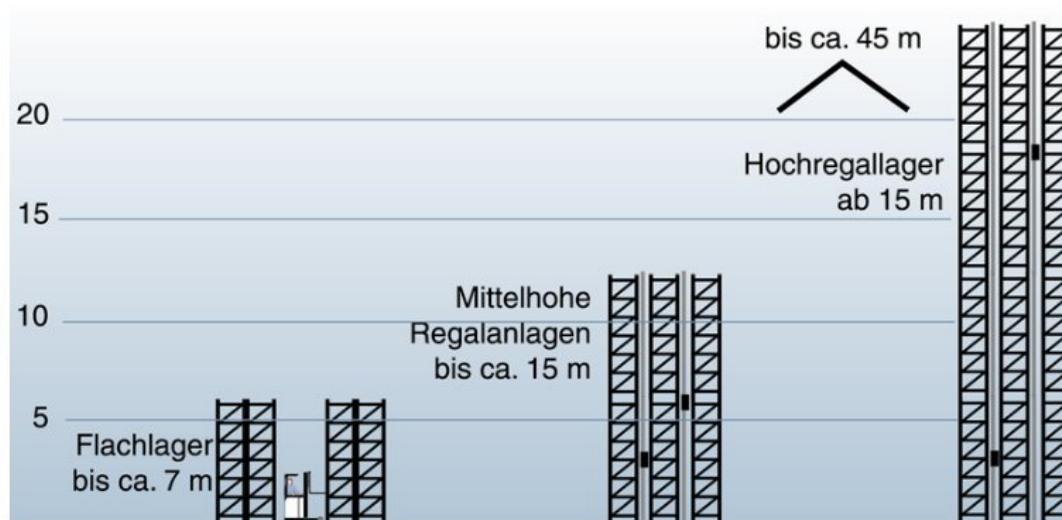
- kein Einzelzugriff
- beschränkte Artikelanzahl



## 33.4 Regallagerung

### 33.4.1 Mittelhohe Regalanlagen und Hochregale

Regalanlagen werden nach ihrer Höhe folgendermassen eingeteilt:



Je höher eine Regalanlage gebaut werden kann, desto grösser wird das Lagervolumen bei gleichem Flächenbedarf. Mittelhohe Regalanlagen können noch mit Staplern oder Regalförderzeugen manuell bedient werden. Höher als 15 Meter werden in der Regel nur automatische Anlagen erstellt.

### 33.4.2 Fachbodenregale

Fachbodenregale (oder auch Tablarregale genannt) eignen sich für alle Stückgüter, die nicht auf Paletten gelagert werden. Diese Regale finden wir überall, wo kleinere Vorräte angelegt werden müssen, sei es in der Produktion, in der Werkzeugausgabe oder im Haushalt.

Fachbodenregale eignen sich für die manuelle Bedienung. Zur Erhöhung des Fassungsvermögens werden sie **mehrgeschossig** angelegt. In Fachbodenregalen können Lagergüter verschiedenster Form und Grösse eingelagert werden. Für die Lagerung von Kleinteilen werden Behälter verwendet oder zusätzlich Schubladen eingebaut. Werden Fachbodenregale mit Behältern ausgerüstet, werden sie so zu Behälterlagern. Es eignet sich für die Aufbewahrung und Kommissionierung einer grossen Anzahl verschiedener Artikel und erzielt eine hohe Umschlagsleistung. Das Fachbodenregale wird oft als geschlossenes Lagersystem eingesetzt.

Fachbodenregale eignen sich für

- Kleinteile, Slowmover (Langsamdreher).
- Lagerbedienung manuell, mit Handwagen oder mit Kommissionierfahrzeugen.

#### Vorteile

- kompakte Lagerung
- schmale Regalgassen



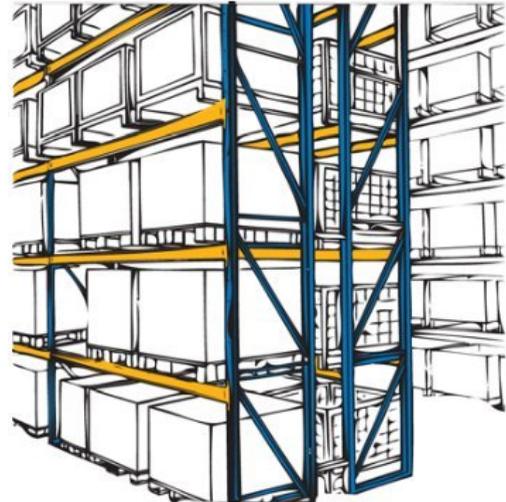
## Nachteile

- begrenzte Anzahl Kommissionier-Ebenen.
- Ergonomie beim Kommissionieren.

### 33.4.3 Palettenregale

Palettenregale für die Lagerung palettiertes Güter finden wir in fast allen Lagern. Einfachtiefer sind sie in der Regel vor einer Wand aufgebaut. Freistehende Regale sind in den meisten Fällen zweifachtiefer (= Doppelregale). Doppelregale können auf jeder Seite durch einen Gang bedient werden. Die **Ständerrahmen** und **Auflageträger, auch Holme oder Traversen genannt**, sind aus Stahlblech geformt. Durch Ihre Form sind die Metallteile sehr verwindungssteif. Profile, die durch Anstoßen oder Anfahren beschädigt sind, verlieren ihre Steifigkeit. Darum müssen Palettenregale mit einem **Rammschutz** versehen sein.

Palettenregale für hohe Lasten sind verschraubt oder sogar verschweisst. Wo die Teile lose zusammengesteckt sind, werden die Holme mit Sicherungsstiften gegen unbeabsichtigtes Herausheben durch Gabelstapler gesichert. Für Regalsysteme gibt es verschiedenes Zubehör: Tiefenauflagen, Durchschubsicherungen, Fassauflagen und vieles mehr.



Palettenregale für hohe Lasten sind verschraubt oder sogar verschweisst. Wo die Teile lose zusammengesteckt sind, werden die Holme mit Sicherungsstiften gegen unbeabsichtigtes Herausheben durch Gabelstapler gesichert. Für Regalsysteme gibt es verschiedenes Zubehör: Tiefenauflagen, Durchschubsicherungen, Fassauflagen und vieles mehr.

## Vorteile

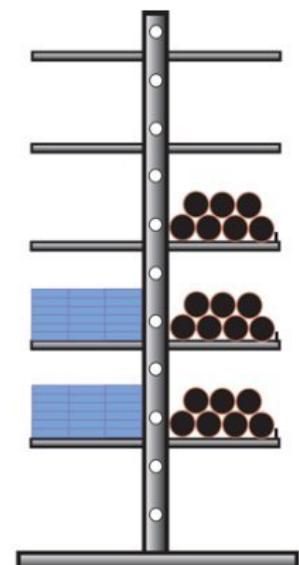
- einfache und relativ kostengünstige Lösungen möglich
- gute Raumausnutzung
- Einzelzugriff zu den Lagereinheiten möglich

## Nachteile

- kein Zugriff zu den Lagereinheiten ohne Staplereinsatz

### 33.4.4 Regale für Langgutlagerung

Die gebräuchlichste Lagerform für Langgut, wie Bretter, Stangen oder Rohre sind **Kragarmregale**. Das Regal verfügt über eine zentrale Stütze, von der die Arme wie Äste seitlich herausragen. Ein Vorteil der Kragarmregale ist die gute Zugänglichkeit, da keine Stützen den Platz versperren. Große Mengen von Langgut werden in sogenannten Wabenregalen gelagert. Für die Lagerung kleiner Mengen Langgut gibt es Alternativen. Einzelstücke werden oft in Rechen stehend gelagert. Kunststoffrohre werden oft zu Bündeln gebunden und als Block gelagert.



Lagerung kleiner Mengen  
Langgut: **Kragarmregal**

## 33.5 Bewegliche Regale

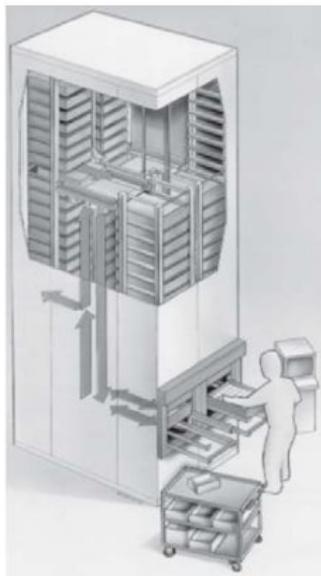
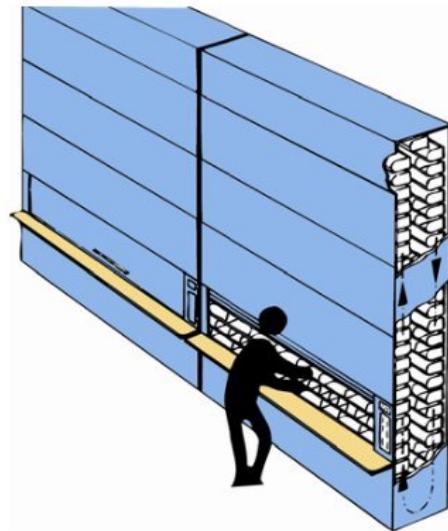
### 33.5.1 Vertikal umlaufende Regale

Vertikal umlaufende Regale sind nicht nur in Lagern anzutreffen, sondern überall dort, wo viele verschiedene Artikel bei knappem Platz gelagert werden müssen. Sie werden in der Umgangssprache "PATERNOSTER" („unser Vater“) genannt. Dieser Name war die Bezeichnung für die früher bekannten Personenaufzüge mit ständig umlaufenden, offenen Personenkabinen.

Sogenannte Schaukelwannen sind beweglich zwischen zwei vertikal umlaufenden Kettensträngen montiert, die durch einen Elektromotor angetrieben werden. Das Regalsystem ist meistens vollständig verkleidet und kann abgeschlossen werden. So sind die gelagerten Teile sicher versorgt. Vertikal-Umlaufregale werden deshalb oft für die Lagerung wertvoller Güter verwendet

In Tischhöhe wird ein- und ausgelagert. Dies gewährleistet eine ergonomische Arbeitsweise. Das gewünschte Lagerfach wird über eine Tastatur herangeholt. Der Paternoster dreht sich dann so lange, bis sich das richtige Fach vor der Öffnung befindet.

Meistens werden Paternoster für kleine Mengen von Kleinteilen eingesetzt. Selten sieht man auch Konstruktionen für Langgut oder schwerere Güter.



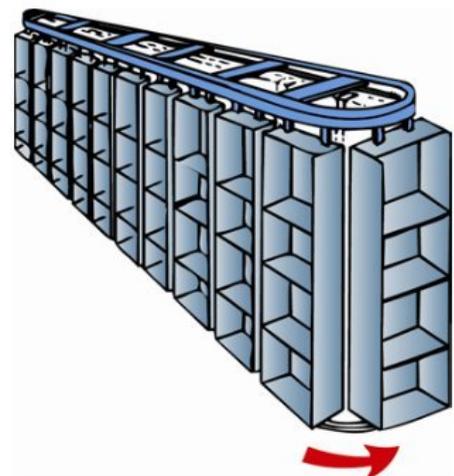
Vertikallager

### 33.5.2 Vertikallager

Ähnlich wie das vertikal umlaufende Regal ist auch das Vertikalregal oder auch Lagerlift genannt, in die Höhe gebaut. Im Gegensatz zum Umlaufregal laufen die einzelnen Behälter nicht um, sondern werden von einem Lift übereinander gestapelt. Der Bediener hat ähnlich wie beim Vertikalumlaufregal ein Fenster, das den Zugriff zur Ware ermöglicht. Wenn die Ware entnommen ist, versorgt das System den Behälter wieder am vorgesehenen Ort. Vertikallager bieten einer relativ grossen Anzahl Artikel Platz. Die Umschlagleistung ist jedoch beschränkt.

### 33.5.3 Horizontal umlaufende Regale

Horizontal umlaufende Regale, oft auch Karusselllager genannt, sind an Laufwerken aufgehängte Fachbodenregale. Die Laufwerke sind mit einer endlosen Kette verbunden, die mit einem Motor angetrieben wird. Die straffe Führung verhindert ein Schaukeln der Gehänge. Wie beim Vertikal-Umlaufregal muss sich der Bediener nicht zur Ware bewegen, sondern er kann das gewünschte Lagerfach per Knopfdruck „heranholen“.



### 33.5.4 Verschieberegale

Verschieberegale werden häufig in Archiven eingesetzt. Die Regale sind fest montiert, können jedoch in einer Richtung auf Führungsschienen bewegt werden. Kleinere Regale können auch von Hand verschoben werden. Paletten-Verschieberegale werden durch einen Motor angetrieben. Mit diesen Regalen kann Platz gespart werden, denn es können mehrere Regalzeilen ohne Zwischengang aufeinander geschoben werden. Geöffnet wird der Bedienungsgang nur dort, wo auf die eingelagerte Ware zugegriffen werden muss. Weil die Regale zuerst verschoben werden müssen, ist die Zugriffszeit relativ hoch. Diese Regalsysteme eignen sich für mittlere Gütermengen bei kleinem Lagerumschlag.



### 33.5.5 Kreisförderer

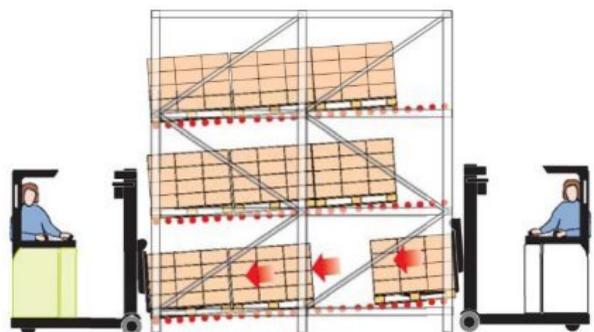
Der Kreisförderer ist ein Decken-Transportsystem, das überall dort eingesetzt wird, wo kontinuierlicher oder auch taktender Materialfluss in grösserer Menge erfolgen muss. Ebenfalls eine Art Kreisförderer ist das Hängewarenlager für Textilien. Fertige Kleider werden an Bügeln hängend unter Plastiksäcken gelagert. Die Förderstrecke besteht aus Schienen, in denen eine Endloskette mit Mitnehmern läuft, in die sich Trolleys wie bei einer Seilbahn ein- und ausklinken lassen. Anstelle von Kleidern können auch Behälter (z.B. mit Zubehör) befördert werden. Moderne Hängewarenlager werden computergesteuert bewegt; der gewünschte "Lagerplatz" wird über das System eingegeben. Das Lager setzt sich in Bewegung und hält an, wenn sich der gewünschte Artikel beim Kommissionierplatz befindet. Diese Art Lager finden wir in der Textilindustrie, bei Grossverteilern.



## 33.6 Durchlaufregale

### 33.6.1 Schwerkraftbetriebene Durchlaufregale

Im Durchlaufregallager bleiben die Lagergüter nicht an ihrem Platz, sondern sie bewegen sich von der einen Seite des Regals auf die andere. Auf der einen Seite wird das Lager aufgefüllt (beschickt). Die Entnahme der Güter erfolgt auf der anderen Seite des Regals. Die Güter stehen auf einer schiefen, mit Rollen ausgestatteten, Lager Ebene. Sie bewegen sich durch die Schwerkraft selbsttätig vom **Aufgabe-** zum **Abnahmepunkt**. Die Ablaufgeschwindigkeit der Lagereinheiten richtet sich nach der Neigung. Bei Entnahme einer Ladung rücken die nachfolgenden Einheiten nach.



*Schwerkraftbetriebenes Durchlaufregal. Die schiefe Ebene sorgt dafür, dass sich das Lagergut von rechts nach links bewegt.*

### 33.6.2 Motorisch angetriebene Durchlaufregale

Nicht alle Durchlaufregale sind schwerkraftbetrieben. Es gibt auch motorisch angetriebene Durchlaufregale. Die Kanallänge ist unbeschränkt und in der Höhe geht kein Platz durch geneigte Rollenbahnen verloren. Durchlaufregale gewährleisten das FIFO-Prinzip (First in - first out) perfekt. Die zuerst eingelagerten Artikel werden zwangsläufig zuerst entnommen. Deshalb finden wir Durchlaufregale häufig in Food-Verteilbetrieben. Durchlaufregale funktionieren mit ganzen Paletten ebenso wie mit einzelnen Packungen. Die Beschickung erfolgt je nach Grösse der Güter von Hand, mit Gabelstaplern oder Regalförderzeugen.

### 33.7 Einfahr- und Durchfahrregale

Einseitig offene **Einfahrregale** sind für die Aufnahme grosser Lagergut-Mengen des gleichen Artikels anstelle von Blocklagern konzipiert. Sie erlauben eine optimale Raumnutzung ohne dass die Lagereinheiten einem Stapeldruck ausgesetzt sind. Das Lagerprinzip ist LIFO (Last in - first out).

**Durchfahrregale** sind beidseitig offen. Auf der einen Seite wird beschickt, auf der anderen entnommen. So ist FIFO gewährleistet.



*Einfahrregal. Die pro Kanal zuletzt eingelagerten Güter werden zuerst entnommen.*

### 33.8 Rollpalettenlager

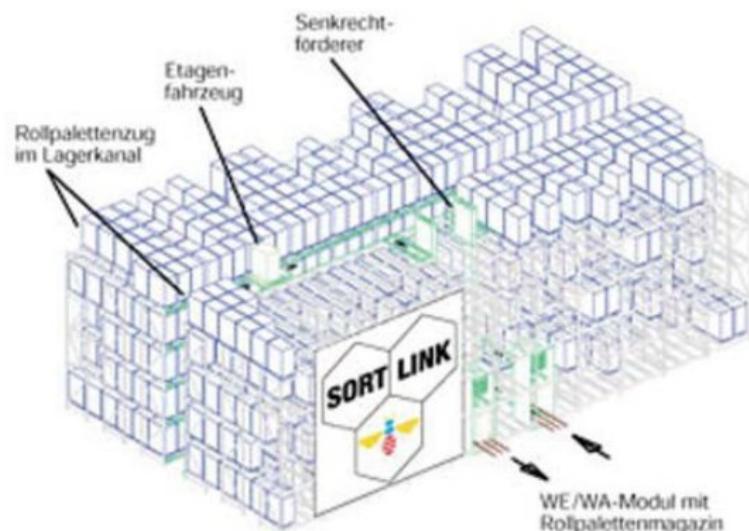
Die Lagereinheiten werden mit einem lagergebundenen Hilfsmittel zum automatischen Bewegen und Transportieren versehen (z.B. einem Untersatz mit Rollen). Das Rollpalettenlager gehört zur Untergruppe der Kanallager. Rollpalettenlager sind entweder nach dem Durchlaufprinzip auf Schwerkraftbasis oder als Einschublager mittels Schubstangen-Prinzip konzipiert.

#### Vorteile

- variables Lagergut dank Rollpalette
- sehr hohe Raumnutzung
- geringer Flächenbedarf
- zugriffssicher
- Einbau in bestehende Hallen möglich
- schnelle Zugriffszeiten
- Integration von Düsseldorfer-Paletten (600 x 400 möglich)

#### Nachteile

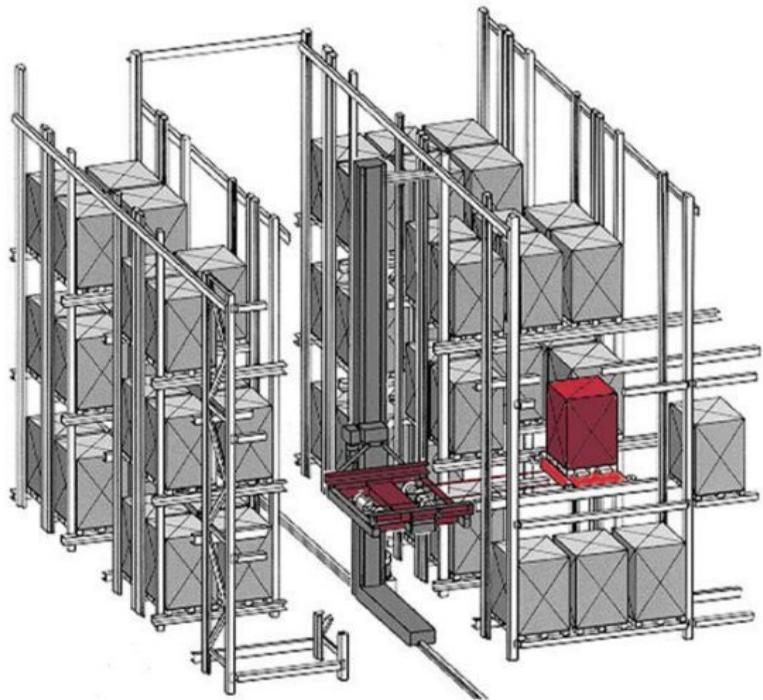
- Kosten für die Rollpaletten
- kein Einzelzugriff
- Artikelanzahl beschränkt



**Rollpalettenlager:**  
*Der fahrbare Untersatz*

### 33.9 Satellitenlager

Das Satellitenlager ist weniger ein eigener Lagertyp als eine Technik, um die Lagereinheiten in mehrfach tiefen Regallagern zu platzieren. Die Ladeeinheiten werden in Kanälen auf Schienen gelagert und mittels einer speziellen Fördertechnik, dem **Satellitenfahrzeug** eines Regalbediengerätes, ein und ausgelagert. Dabei unterfährt das schienengebundene Satellitenfahrzeug, in der Lager-Umgangssprache auch „Muli“ genannt, die Ladeeinheit, hebt sie an und transportiert sie an den gewünschten Ort. Mit dieser Technik kann die volle Raumtiefe eines Lagers genutzt werden. Der Zugriff auf einzelne Lagereinheiten ist eingeschränkt. Verfügbar ist nur immer die erste Einheit in einem Kanal. Das Lagerprinzip ist LIFO (Last in - first out).



*Mehrfach tiefes Regal- oder Kanallager. Rot markiert ist das Satellitenfahrzeug.*

#### 33.9.1 Automatisches KTL mit Behälterfront

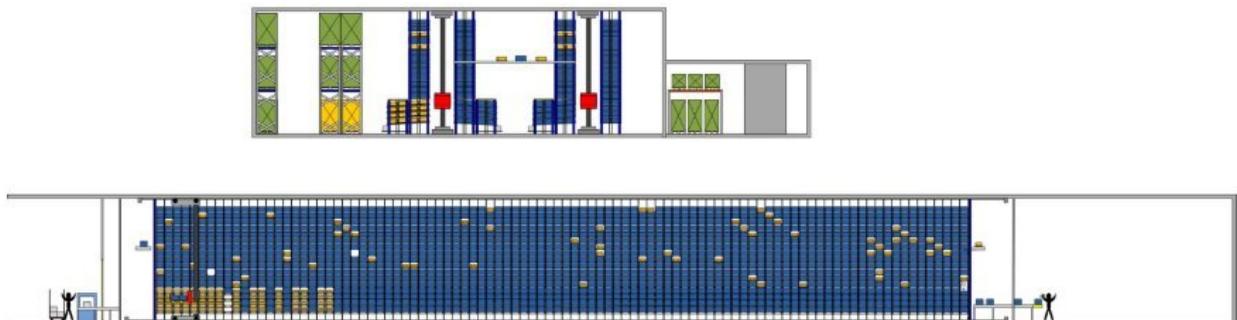
Das Behälterfrontsystem ist eine beliebte Variante, welche in modernen Betrieben eingesetzt wird. Auf der südlichen Seite ist das Einlager- und Reserven-KTL. Die Ware wird dort von der Palette genommen und in Behälter oder je nach Karton (z.B. Zigarettenumkarton) nur aufgeschnitten und auf ein Einlagerungsblech gelegt. Im nördlichen KTL befinden sich im oberen Teil die Reserven und im unteren Teil die Rüstfront. Jeder Rüstplatz verfügt über vier Behälterplätze, was die Kommissionierung bei einem möglichen RBG-Ausfall nicht blockieren würde. Die Ein- und Umlagerung läuft während und nach den Schichtarbeiten. Das Fassungsvermögen ermöglicht die Einlagerung von ganzen Paletten. Für Schneldreher stehen immer noch Paletten-Durchlaufregale zur Verfügung (siehe Darstellung S. 122, gelb markiert). Je nach Auftragsvolumen stehen 2-3 MA in jedem der beiden Kommissioniergänge. Die Behälter fahren auf der inneren Rollbahn. Sobald der Behälter unter dem richtigen KLP ist, fährt dieser auf die äussere Rollbahn zum Kommissionierer. Dort wartet der Behälter bis der Rüster die verlangte Menge (Pick by Light) via Handgerät bestätigt und ihn wieder auf die hintere Rollbahn schiebt. Danach fährt er zum nächsten KLP. Nicht komplette Behälter werden am Ende vor dem Bindeprozess ausgeschleust und nochmals zum vorher leeren KLP.



## Auto. KTL Rüstfront (SSI Schäfer) / Grundriss



## Auto. KTL Rüstfront (SSI Schäfer) / Querschnitt



### Vorteile

- gute Rüstleistung
- geringer Personalbedarf
- grösstmögliche Verfügbarkeit
- hoher Automatisierungsgrad
- Einlagerungsprozess durch Staplerfahrer fällt weg (Rüster ist nicht gestört)
- Teilmengennachschub fällt weg
- ergonomische Arbeitsprozesse
- grösstmögliche Verfügbarkeit wegen Rüstfront auch bei RBG-Ausfällen
- kein Hindernis bei Sortimentsänderungen (Kleinwaren bis zur Grösse eines Behälters)

## **Nachteile**

- pessimale Raumnutzung
- hohe Investitionskosten
- hohe Betriebskosten
- Softwareanpassung
- mögliche Störungen auf der Anlage
- geringe Flexibilität

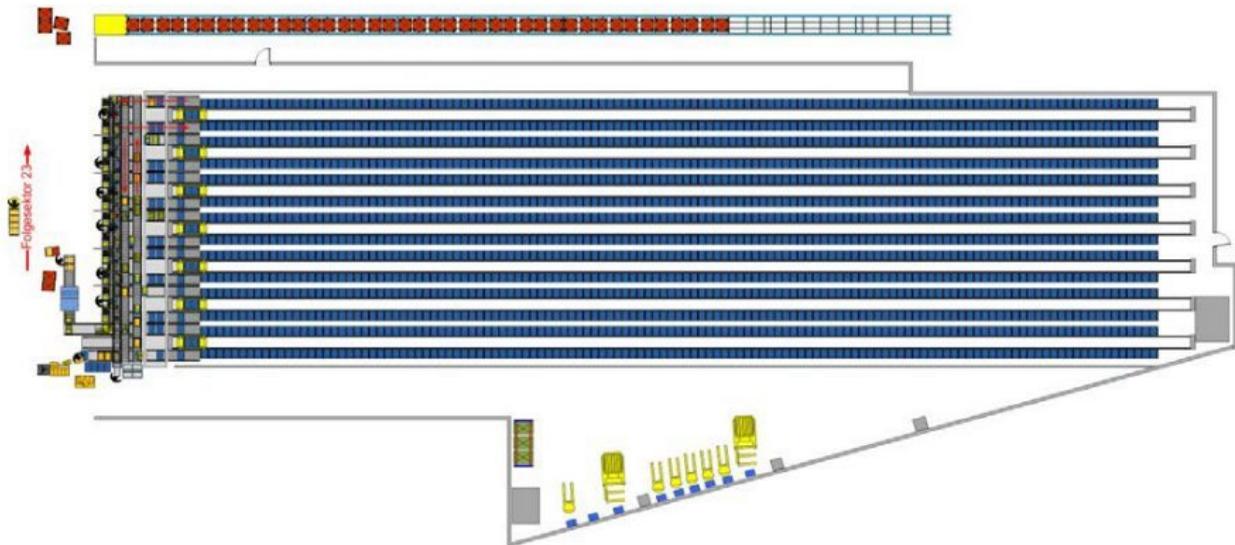
## **Daten**

- Kosten für bautechnische Massnahmen: CHF 100'000.-
- Kosten für gesamte Anlage: CHF 1'800'000.-
- Software (SPS, MFR, LVS): CHF 500'000.-
- Stundenleistung / RBG: 1200
- 1104 Behälterplätze in Rüstfront
- 44 Paletten-Durchlaufregalplätze
- Rüstleistung 200 Aufträge / Stunde
- totales Gestellvolumen: 2700 m<sup>3</sup>
- 1192 KLP

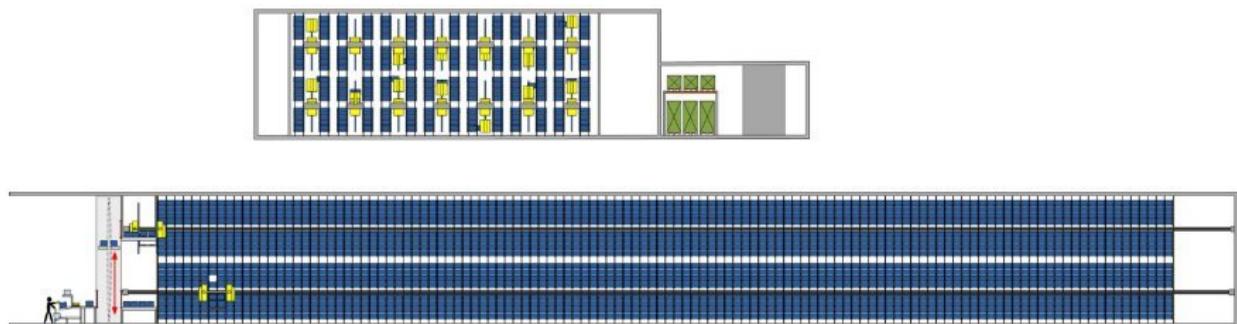
### **33.9.2 Automatisches Shuttle-KTL**

Die moderne Lösungsvariante ohne Kompromisse verläuft nach dem Prinzip Ware zum Mann. Das ganze Bestandesvolumen würde in diesem KTL Platz finden. Der genaue Ablauf der Aufträge unter Berücksichtigung individueller Liefervorgaben (Just in Time, Just in Sequenz, Sortierung nach Store-Bereichen und Verkaufsregionen, Berücksichtigung vorgegebener Zeitfenster) könnte je nach Wunsch programmiert werden. Da jeder Shuttle eine Kapazität von vier Behältern hat und jeder Gang über zwei Shuttles verfügt, ist diese Variante besonders leistungsfähig. Jeder Artikel verfügt über mehrere Behälter (Ø 40) die sich auf die 14 Shuttles verteilen. Somit ist die Kommissionierung auch während eines möglichen Shuttleausfalls nicht behindert. Die Ein- und Umlagerung läuft während und nach den Schichtarbeiten und funktioniert unter Berücksichtigung des ABC-Prinzips.

## automatisches Shuttle-KTL (SSI Schäfer) / Grundriss



## automatisches Shuttle-KTL (SSI Schäfer) / Querschnitt



### Vorteile

- Berücksichtigung individueller Liefervorgaben (Just in Time, Just in Sequenz, Sortierung nach Store-Bereichen und Verkaufsregionen, Berücksichtigung vorgegebener Zeitfenster)
- hohe Rüstleistung
- flexibel erweiterbar und kombinierbar
- optimale Raumnutzung
- einfache, bewährte Technologien
- hoher Automatisierungsgrad
- Teilmengennachschub fällt weg
- Einlagerungsprozess durch Staplerfahrer fällt weg (Rüster ist nicht gestört)
- geringe Fehlerquote (Überwachung von Menge & Fehlwürfen durch Lichtgitter)
- ergonomische Arbeitsprozesse
- System übernimmt den vorherigen ABC-Umlagerungsprozess
- Störungen blockieren Kommissionierung nicht, da Artikel in mehreren Gängen
- ganzer Lagerbestand befindet sich im KTL
- keine Lagerbewirtschaftung mit manuellen Lagerplätzen
- kein Hindernis bei Sortimentsänderungen (Kleinwaren bis zur Größe eines Behälters)

## Nachteile

- hohe Investitionskosten
- hohe Betriebskosten
- Softwareanpassung
- mögliche Störungen auf der Anlage
- geringe Flexibilität

## Daten

- Hardware (KTL, Kommissionierplattformen): sFr. 3'000'000.-
- Software (SPS, MFR, LVS): sFr. 500'000.-
- 14 Shuttle (2 Shuttle / Gang)
- 26'880 Behälterplätze
- 230 Behälter / Stunde (Doppelspiele) = 51'520 Behälter auf zwei Schichten
- 280 Behälter / Stunde (Einzelspiele) = 62'720 Behälter auf zwei Schichten
- 7 Kommissionierplattformen
- Fehlerreduktion durch Pick by Light und Lichtgitter
- 5 Aufträge pro Plattform parallel kommissionierbar
- Stundenleistung Plattform: 600-1000 Collis / h
- Totales Gestellvolumen: 3276 m<sup>3</sup>
- keine manuell bediente Lagerplätze

### 33.9.3 Dematic Multishuttle

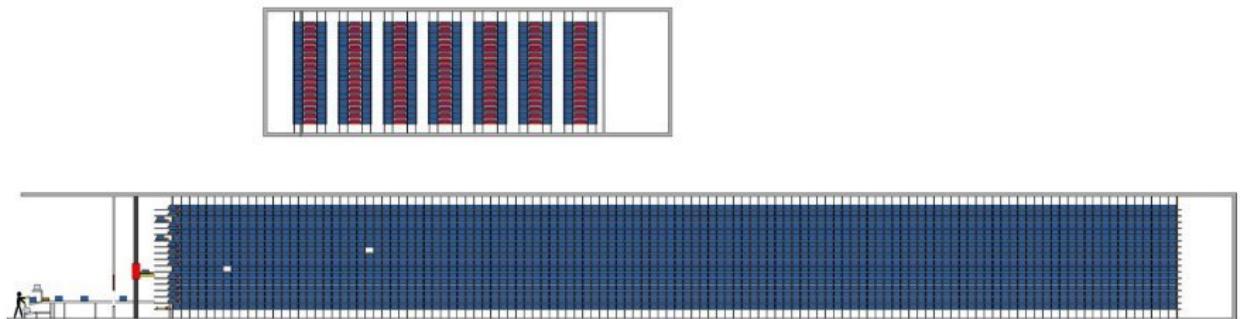
Das Multishuttle System wäre die Lösung ohne Kompromisse. Durch das dynamische Prinzip kann die Wegzeit fast völlig behoben werden. Auch in dieser Lagerart können die Artikel zusammen ohne Berücksichtigung auf die verschiedenen Artikeleigenschaften eingelagert werden. Die Strategie der ABC-Analyse und Kommissionierreihenfolge könnte je nach Wunsch programmiert werden. In jeder Gangebene befindet sich ein Roboter, der die Behälter an die KTL-Front befördert. Von dort werden die Behälter via Lift auf die Behälterumlaufbahn transportiert. Da sich die Behälter eines Artikels auf mehreren Ebenen befinden, wird die Kommissionierung auch während eines möglichen RoboterAusfalls nicht behindert. Die Ein- und Umlagerung läuft während und nach den Schichtarbeiten und funktioniert nach dem ABC-Prinzip.



## Multishuttle (DEMATIC) / Grundriss



## Multishuttle (DEMATIC) / Querschnitt



### Vorteile

- gute Rüstleistung (Kommissionierplattformen)
- geringer Personalbedarf
- optimale Raumnutzung
- hoher Automatisierungsgrad
- Einlagerungsprozess durch Staplerfahrer fällt weg (Rüster ist nicht gestört)
- Teilmengennachschub fällt weg
- geringe Fehlerquote (Überwachung von Menge und Fehlwürfen durch Lichtgitter)
- ergonomische Arbeitsprozesse
- System übernimmt den vorherigen ABC-Umlagerungsprozess
- Berücksichtigung individueller Liefervorgaben (Just in Time, Just in Sequenz, Sortierung nach Store-Bereichen und Verkaufsregionen, Berücksichtigung vorgegebener Zeitfenster)
- ganzer Lagerbestand befindet sich im KTL
- keine Lagerbewirtschaftung mit manuell bedienten Lagerplätzen
- kein Hindernis bei Sortimentsänderungen (Kleinwaren bis zur Größe eines Behälters)

## Nachteile

- hohe Investitionskosten
- hohe Betriebskosten
- Softwareanpassung
- mögliche Störungen auf der Anlage
- geringe Flexibilität

## Daten

- Hardware (KTL, Kommissionierplattformen): CHF 3'500'000.-
- Software (SPS, MFR, LVS): CHF 500'000.-
- 119 Roboter (17 Roboter / Gang)
- 32'640 Behälterplätze
- 150 Behälter / Stunde (Doppelspiele) = 51'520 Behälter auf zwei Schichten
- 180 Behälter / Stunde (Einzelspiele) = 62'720 Behälter auf zwei Schichten
- 7 Kommissionierplattformen
- Fehlerreduktion durch Pick by Light und Lichtgitter
- 5 Aufträge pro Plattform parallel kommissionierbar
- Stundenleistung Plattform: 600-1000 Collis / h
- totales Gestellvolumen: 3528 m<sup>3</sup>
- keine manuell bediente Lagerplätze

### 33.9.4 Kommissionierautomat (S-Pemat)

Mithilfe des Kommissionierautomaten werden alle Aufträge automatisch abgearbeitet. Der Kommissionierautomat verläuft nach dem dynamischen Prinzip (Ware zum Mann). Dieses System kann für fast alle Artikel angewendet werden. Optimal ist dies vor allem für Kleinwaren wie Zigaretten, Braunwaren und Gewürze. Oft trifft man diese Automaten in der Pharmaindustrie an. Der Automat hat eine Leistung von bis zu 7'000 Positionen und 10'000 Collis pro Stunde. Im Kommissionierautomaten muss man auf die ABC-Analyse keine Rücksicht nehmen. Die Kommissionierung berücksichtigt individuelle Liefervorgaben, kann also nach Wunsch programmiert werden. Die schnelldrehenden Artikel können in mehrere Magazine eingefüllt werden, damit der Nachschub sichergestellt ist. Die Mitarbeiter werden für den Nachschub, also das Auffüllen der Magazine, eingesetzt. Eine andere Nachschub-Variante ist das Reserven-KTL. Anstelle des Behälterdurchlaufregals an der Seite, hat man Reserven-Behälterplätze die vom RBG von der Rückseite her aufgefüllt werden können.



## Kommissionierautomat (SSI Schäfer) / Grundriss



### Vorteile

- gute Rüstleistung
- geringer Personalbedarf
- kein störender Einlagerungsprozess durch Staplerfahrer
- geringe Fehlerquote (keine Fehlgriffe bei Automat möglich)
- ergonomische Arbeitsprozesse
- ABC-Umlagerungsprozesse innerhalb des Automaten nicht mehr notwendig
- Berücksichtigung individueller Liefervorgaben (Just in Time, Just in Sequence, Sortierung nach Store-Bereichen und Verkaufsregionen, Berücksichtigung vorgegebener Zeitfenster)

### Nachteile

- hohe Investitionskosten
- hohe Betriebskosten
- Softwareanpassung
- Teilmengennachschub wird massiv erhöht
- Störungen blockieren den gesamten Rüstprozess
- eingedrückte Kanten/Ecken von Zigarettenschachteln nicht mehr auslieferbar
- zerbrochene Gewürzgläser nicht mehr auslieferbar
- Sortimentsänderungen könnten evtl. nicht umgesetzt werden (nicht für grössere Artikel geeignet)

### Daten

- Kosten Kommissionierautomat: CHF 230'000.-
- Stundenleistung: bis zu 7'000 Positionen / 10'000 Collis
- 200 Magazine / 480 Rutschen = 680 Plätze im Kommissionierautomat

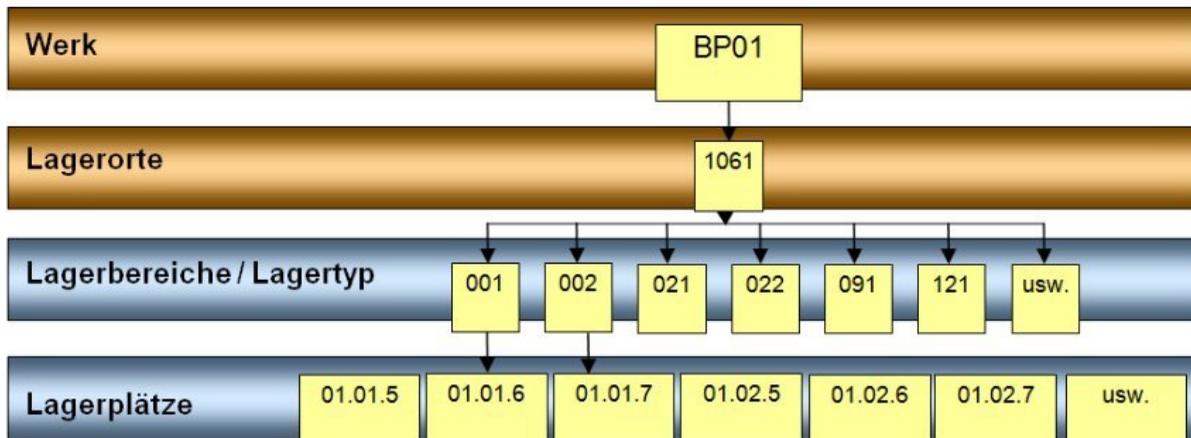
### 33.10 Kontrollfragen Kapitel 33

- 2601 Welche Vorteile zeichnen die Blocklagerung aus?
- 2602 Welche Nachteile hat das Blocklager?
- 2603 Ab welcher Höhe spricht man von einem Hochregallager?
- 2604 Wie hoch ist eine mittelhohe Regalanlage?
- 2605 Wie werden Fachbodenregale auch noch genannt? Wozu eignen sie sich?
- 2606 Nennen Sie die Teile eines Palettenregals. Verwenden Sie dazu die korrekten Fachausdrücke.
- 2607 In welchem Regaltyp werden kleine Mengen von Langgut gelagert? Welche Regalanlage eignet sich für grosse Mengen von Langgut?
- 2608 Erklären Sie die Unterschiede zwischen vertikal und horizontal umlaufenden Regalen.
- 2609 Zählen Sie die Vor- und Nachteile eines Verschieberegals auf.
- 2610 Welcher Regaltyp sichert FIFO zwingend?
- 2611 Skizzieren Sie ein Einfahrregal und beschreiben Sie die Eignung dieses Regaltyps.
- 2612 Was unterscheidet ein Rollpalettenlager von einem normalen Palettenregal?
- 2613 Nach welchem Prinzip arbeitet ein Satellitenlager?
- 2614 Worin unterscheiden sich automatisches KTL mit Behälterrüstfront und automatisches Shuttle-KTL?
- 2615 Erklären Sie in wenigen Worten den Kommissionierautomat (S-Pemat).

## 34 Logistische Organisationsstrukturen

Jedes Unternehmen besitzt spezifische Organisationsstrukturen. Diese müssen, um die Geschäftsabläufe optimal gestalten zu können, im Lager-System abgebildet werden.

Die oberste Organisationseinheit ist das Unternehmen selbst (die Werksebene).



### 34.1 Lagerorte

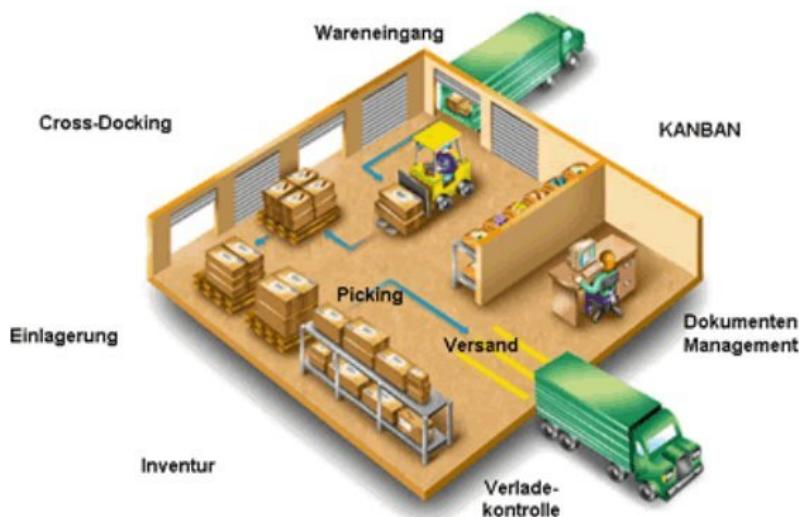
Auf Werksebene führt man die Bestände und disponiert die Waren innerhalb eines Werkes. In einem Lagerort werden die Bestände physisch geführt. Es kann auch sinnvoll sein, an einem Standort mehrere Lagerorte zu definieren, wenn unterschiedliche Waren gelagert werden (z.B. ein Rohstoff-, ein Fertigungs-, ein Fertigwaren- und ein Auslieferungslager) oder die Lagerorte örtlich respektive sachlich voneinander getrennt sind. Wenn die Lagerbestände ohne Bestandsführung verwaltet werden, sind die Materialbestände mengen- und wertmässig direkt auf den Lagerorten an einem fixen Stellplatz (Tank, Silo, usw.). Dieser Lagerverwaltungstyp wird beispielsweise bei retrograden Teilen angewendet (Flüssigkeiten und Schüttgut).



Demgegenüber steht die Möglichkeit, den gesamten Lagerkomplex detailliert bis auf Lagerbereich und Lagerplatzebene zu führen. Man gewinnt nicht nur einen Überblick über die Gesamtmenge eines Materials im Lager, sondern kann stets genau feststellen, wo sich ein bestimmtes Material im Lagerkomplex im Moment befindet.

## 34.2 Lagerbereich und Lagertypen

Innerhalb eines Lagertyps können Lagerbereiche definiert werden. So können z. B. bauliche Unterschiede der Lagerplätze (Hochregallager, Blocklager, Versandbereitstellung, Kommissionierlager usw.) dazu führen, dass bestimmte Materialien nur auf bestimmten Plätzen (Fixstellplatz) eingelagert werden können (Lagerbereiche in Abhängigkeit der Palettenhöhe). Weitere Kriterien zur Zusammenfassung wären beispielsweise auch die Gefahrstoffklassen oder Temperaturempfindlichkeiten.



## 34.3 Lagerplatz

Als Lagerplatz wird der physische Lagerplatz innerhalb eines Lagers bezeichnet. In einem Lagertyp gibt es meistens Lagerplätze mit unterschiedlichen Eigenschaften. Lagerplätze, die gleiche Eigenschaften besitzen, werden zu Lagerbereichen zusammengefasst. So können z.B. Lagerplätze zusammengefasst werden, die eine bestimmte Kapazität (Volumen oder Gewicht) aufweisen. Die Lagerbereiche können auch nach der ABC-Klassifizierung der Materialien definiert werden. Somit kommt man schneller an die Schnelldreher (A-Materialien), während die Ladenhüter im hinteren Lagerbereich lagern. Werden Bestände zusätzlich auf speziellen Ladehilfsmitteln (z.B. Gitterboxen, Metallkästen) gelagert, so müssen diese Bestände einzeln kommissioniert und somit zu einer Lagereinheit zusammengefasst werden. Der mengenmässige Bestand wird dann zwar auf dem Lagerplatz, aber zusätzlich noch auf der Ebene von Lagereinheiten geführt.

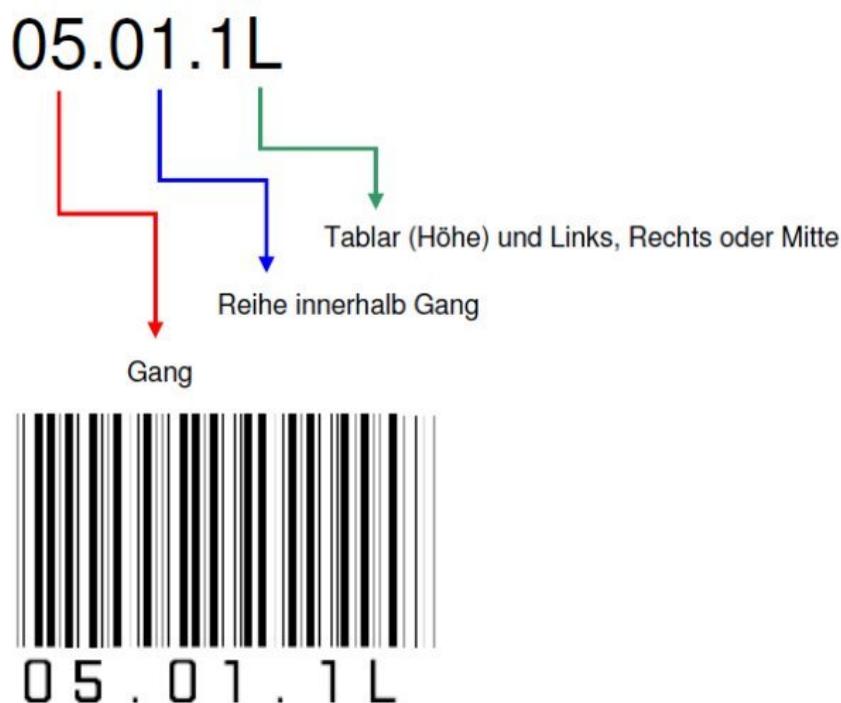


## 34.4 Lagerplatzschlüssel

Der Lagerplatzschlüssel gilt für alle Lagergestelle. Er ist auf die jeweilige Örtlichkeit und auf die Lagergestelle abgestimmt. Die Lagerplätze sind immer zusammen mit dem Lagertyp zu betrachten, da gleiche Lagerplatznummern mehrmals vorkommen können.

Den einzelnen Lagerplätzen müssen alle relevanten Daten hinterlegt werden (z.B. max. Gewicht, Art der Gebinde, Einlagerung längs oder quer, Höhe).

Für die Bezeichnung des Lagerplatzes stehen Zahlen und Ziffern zur Verfügung. Auch kann ein Barcode angebracht werden der mittels MDE (Mobile Datenerfassung) zur Quittierung einer Rüstposition verwendet wird.



## 34.5 Die Moderne Lagerverwaltung LVS (Chaotischen Lagerverwaltung)

Die chaotische Lagerverwaltung wurde entwickelt, um eine Kostenreduzierung mittels eines optimierten Lagerdurchlaufprozesses zu ermöglichen. Es soll vor allem bei Unternehmen zum Einsatz kommen, deren Verwaltung von Warenein- und -ausgängen anhand einer bestmöglichen Lagerplatz-Ausnutzung vorstattengehen soll und für die stets aktuelle und präzise Informationen, an welchem Platz genau sich die eingelagerte Ware befindet, von herausragender Wichtigkeit sind. Artikel können entweder in vorher festgelegten, wie auch in zufälligen Lagerplätzen gelagert werden, was zum einen von dem jeweiligen Optimierungsbedarf und zum anderen von der Erfahrung des Lagerpersonals abhängt.

## 34.6 Kontrollfragen Kapitel 34

- 2701 Welches ist das Merkmal der Festplatz-Lagerung? Welche Nachteile hat diese Form?
- 2702 Was zeichnet die chaotische Lagerung aus? Welches Problem muss bei dieser Lagerform gelöst sein?
- 2703 Welche Lager sind in der Regel nach dem Festplatzprinzip aufgebaut?

# Arbeitssicherheit

## Leistungsziele

### Die Teilnehmenden

- kennen die persönliche Schutzausrüstung und sind befähigt sie anzuwenden.
- können eine Unfallstatistik zu analysieren und Massnahmen ableiten.
- kennen die SUVA.
- sind befähigt Gefahren zu ermitteln und eine Massnahmenplanung anzuwenden.
- kennen die Pflichten und Verordnung UVG/VUV.
- wissen über Regeln und Vorschriften der Arbeitssicherheit Bescheid.
- kennen die Zuständigkeiten der Arbeitssicherheit.
- kennen die Arbeitsmittel EKAS und können Massnahmen ableiten.
- kennen das Sicherheitsleitbild und die Sicherheitsziele und sind befähigt sie anzuwenden.

# 35 Arbeitssicherheit

## 35.1 Definition

**Arbeitsschutz** beschreibt die Aufgabe, der Begriff **Arbeitssicherheit** das Ergebnis.

**Arbeitssicherheit** ist die Sicherheit der Beschäftigten bei der Arbeit, also die Abwesenheit von Gefahren für ihre Sicherheit und Gesundheit. Sie ist damit das angestrebte Ergebnis des Arbeitsschutzes. Die Arbeitssicherheit zählt zu den Kernaufgaben eines Unternehmens, in erster Linie aus humanen Gründen, aber auch aus wirtschaftlichen Gründen: Unfälle und berufsbedingte Krankheiten kosten sowohl die Unternehmen als auch die Gesellschaft viel Geld.

Oft werden Mängel in der Arbeitssicherheit auch als Anzeichen für negative Arbeitsqualität, schlechte Qualifikation der Führungskräfte und somit schlechte Arbeitsqualität gesehen. Derjenige, der als Unternehmer oder als vom Unternehmer Beauftragter (betrieblicher Vorgesetzter, Meister, Betriebsleiter, bis herauf zur Geschäftsführung und zum Aufsichtsrat) Arbeit beauftragt oder zulässt, die nicht den Regelwerken und Normen der jeweiligen Branche entspricht, kann persönlich straf- und zivilrechtlich belangt werden.

## 35.2 Unfallstatistik

**Jeder 15. Berufstätige** verunfallt im Durchschnitt einmal im Jahr. Rund 250000 Berufsunfälle und Krankheiten, die mit der Arbeit zusammenhängen, werden jährlich in der Schweiz registriert. Mehr als 1400 Betroffene werden dabei invalid, und rund 111 Personen verlieren ihr Leben.

Berufsunfälle und Berufskrankheiten verursachen jährlich Kosten von fünf Milliarden Franken, rechnet der Bericht „Arbeit und Gesundheit“ des Staatssekretariats für Wirtschaft (Seco) vor. Das Amt stützt sich auf die schweizerische Gesundheitsbefragung die das Bundesamt für Statistik 2007 durchgeführt hat.

Die meisten Unfälle (64000) geschehen, weil jemand getroffen oder verschüttet wird. Die zweithäufigste Unfallursache ist mit 58000 Arbeitsunfällen Stolpern, Rutschen oder Stürzen. Jemand gleitet beim Tragen aus oder stolpert. Problematisch ist auch immer das Hantieren mit Leitern. Stürze von der Leiter gehen mit 6000 Berufsunfällen jährlich in die Statistik ein.

## 35.3 Arbeitssicherheit: Rechte und Pflichten

Der Arbeitgeber muss für Sicherheit am Arbeitsplatz sorgen und unfallverhütende Massnahmen treffen. Die Angestellten ihrerseits müssen Weisungen zur Sicherheit befolgen.

Gemäss Unfallversicherungsgesetz (UVG) und der dazugehörigen Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (VUV) ist der Arbeitgeber dazu verpflichtet,

- in seinem Unternehmen die zur Verhütung von Unfällen und Gesundheitsschäden notwendigen Massnahmen zu treffen.
- die Angestellten über mögliche Gefahren und Gefahrenquellen zu informieren und sie zu Sicherheitsmassnahmen anzuleiten (dies gilt auch für Temporärarbeitende die der Arbeitgeber von einem anderen Betrieb ausleiht).
- den Angestellten wenn nötig eine zumutbare persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung zu stellen (beispielsweise Schutzbrille, Gehörschutz und Schutzkleidung).
- den Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern oder deren Vertretung bei allen die Arbeitssicherheit betreffenden Fragen ein Mitspracherecht zu gewähren.

Umgekehrt müssen sich Angestellte an ihre Pflichten halten. So müssen sie

- die Weisungen des Arbeitgebers in Bezug auf die Arbeitssicherheit befolgen.
- die allgemeinen und die betrieblichen Sicherheitsregeln beachten.
- die Sicherheitseinrichtungen richtig gebrauchen.
- die persönliche Schutzausrüstung benützen.
- einen Mangel, der die Arbeitssicherheit beeinträchtigt, beseitigen oder - wenn dies nicht möglich ist dem Arbeitgeber melden.
- Untersagt ist es den Angestellten, die Wirksamkeit der Sicherheitseinrichtungen zu beeinträchtigen; sich oder andere zu gefährden, etwa durch Alkohol oder Drogen.

## **35.4 Zuständigkeiten der Arbeitssicherheit**

*Sicherheit im Betrieb liegt im Interesse von Arbeitgeber und Angestellten.*

Wer aber ist genau wofür zuständig?

### **35.4.1 Wer ist eigentlich für meine Sicherheit am Arbeitsplatz verantwortlich?**

In erster Linie Ihr Arbeitgeber. Er ist verpflichtet, Sie als Arbeitnehmer über die speziellen Risiken in Ihrem Betrieb zu informieren, Sie anzuweisen, nur Maschinen, Werkzeuge und Werkstoffe zu verwenden, die den Sicherheitsbestimmungen genügen, und Sie gegebenenfalls mit der nötigen persönliche Schutzausrüstung (PSA) zu versorgen. Sie selbst müssen sich allerdings an die Anweisungen Ihres Vorgesetzten und die Sicherheitsbestimmungen halten und auch die PSA vorschriftsgemäss tragen.

### **35.4.2 Was ist eine persönliche Schutzausrüstung (PSA)?**

Unter PSA versteht man Schutzhelme, Haarnetze, Schutzbrillen, Schutzschilde, Gehörschutzmittel, Atemschutzgeräte, Schutzschuhe, Schutzhandschuhe, Schutzkleidung. Schutzgeräte gegen Absturz und Ertrinken, Hautschutzmittel und nötigenfalls besondere Wäschestücke, also zum Beispiel weisse Laborkittel, Thermowäsche als Schutz gegen Unterkühlung im Kühlhaus oder leuchtend orangefarbene Kombinationen der Kehrtafelabfuhr, die vor Schmutz und Unfällen schützen.

### **35.4.3 Kann mein Chef verlangen, dass Ich die Schutzausrüstung selbst bezahle?**

Nein. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, die erforderliche Sicherheitsausrüstung zur Verfügung zu stellen. Und er muss von den Beschäftigten verlangen, dass sie die Schutzausrüstung auch tragen. Beschädigte Ausrüstungsgegenstände muss er umgehend ersetzen.

### **35.4.4 Was ist, wenn Ich nur temporär bei einer Firma beschäftigt bin?**

Dann gilt das Gleiche. Aber Achtung: Temporär Angestellte und Betriebsneulinge haben - Schutzausrüstung hin oder her – ein 50 Prozent höheres Unfallrisiko als altgediente Angestellte. Dies aus mehreren Gründen, beispielsweise fehlende Kenntnisse, Erfahrung und Übung sowie das Unterschätzen von Risiken. Dem kann der Arbeitgeber mit einer guten Einführung und Instruktion der Neuen entgegenwirken.

### **35.4.5 Wie kann ich mich als Temporär Arbeiter oder Neuling speziell schützen?**

Fragen kostet nichts. Erkundigen Sie sich bei den Altgedienten über besondere Risiken, die korrekte Anwendung der Schutzausrüstung oder die sichere Handhabung der Maschinen.

Arbeiten Sie nur an Maschinen, die Sie kennen. Ansonsten verlangen Sie bei Ihrem Vorgesetzten eine Instruktion.

#### **35.4.6 Welches sind die häufigsten Unfälle?**

Die häufigsten sind die unspektakulären Unfälle: nämlich gewöhnliche Stürze. Jeder vierte Unfall ist ein Sturz - der aber durchaus zu schweren Verletzungen führen kann.

#### **35.4.7 Wie kann Ich mich und meine Kolleginnen und Kollegen gegen Stürze schützen?**

Markieren Sie Gefahrenstellen. Reinigen Sie rutschige Stellen am besten sofort mit Reinigungs- oder Ölbindemittel. Halten Sie Ordnung im Betrieb (Stolperfallen!). Um sich selbst zu schützen, achten Sie immer darauf, wo Sie hintreten. Benutzen Sie immer den Handlauf an Treppen und tragen Sie rutschfeste Schuhe. Ausserdem sollten Sie immer das Licht anmachen und nicht im Dunkeln herumstolpern.

#### **35.4.8 Was soll Ich tun, wenn mir ein Risiko, zum Beispiel eine Stolperfalle, auffällt?**

Es ist normal, dass die Angestellten „an der Front“ Sicherheitsrisiken am besten kennen und zuerst bemerken. Es ist In der Regel nicht der Chef, der über die liegengebliebenen Werkzeuge stolpert oder sich an blankgescheuerten Kabeln einen elektrischen Schlag einfängt.

Machen Sie Ihren Chef deshalb regelmässig auf Risiken aufmerksam. Reklamieren Sie, wenn die Sicherheitsvorrichtungen, zum Beispiel an Maschinen, mangelhaft oder manipuliert sind und beseitigen Sie Sicherheitsmängel sofort, wenn Sie dazu qualifiziert sind. Ansonsten verlangen Sie, dass die Mängel umgehend behoben werden.

#### **35.4.9 Welche Gefahren lauern über den Köpfen?**

Gefährlich ist es, unter hängenden Lasten durch- oder an ihnen vorbeizugehen. Wer darunter steht, riskiert, dass ihm die Last auf den Kopf fällt, wer sie mit zu wenig Abstand passiert, kann von pendelnden Lasten an die Wand gequetscht werden. Gefährlich ist auch die Arbeit auf Leitern. Tatsächlich verunfallen pro Jahr 6000 Berufsleute mit Leitern.

#### **35.4.10 Worauf muss Ich bei Leitern achten?**

Verwenden Sie keine defekten, wackeligen Leitern. Halten Sie sich beim Auf- und Absteigen immer mit beiden Händen fest und tragen Sie gutsitzende Schuhe. Das obere Ende der Leiter sollte einen Meter über die Anlagestelle hinausragen, und Sie sollten sich nie auf die obersten drei Sprossen stellen. Bockleitern, die man benutzt, wenn die Leiter frei im Raum stehen muss, kippen besonders gern seitlich um. Spielereien mit Bockleitern, so beliebt sie auch sein mögen, sind zu unterlassen. Wer mit Bockleitern laufen will wie mit Stelzen, läuft nicht nur Gefahr, zu stürzen und sich schwer zu verletzen.

#### **35.4.11 Wie wichtig sind regelmässige Instandhaltungsarbeiten für die Arbeitssicherheit?**

Sehr wichtig. Aber gerade bei Instandhaltungen passieren jährlich rund 25000 Arbeitsunfälle. Metallfräsen oder Blechpressen, die bei Revisions-, Störungsbehebungs- oder Reinigungsarbeiten plötzlich losgehen, verursachen mitunter schreckliche Arbeitsunfälle.

#### **35.4.12 Was muss man Instandhaltungsarbeiten beachten?**

Auf keinen Fall improvisieren! Die Arbeiten müssen grundsätzlich von Fachpersonen durchgeführt werden und sind mit der Produktion eindeutig abzusprechen. Bei allen Vorgängen muss man sich strikt an die schriftlichen Anleitungen zur Instandhaltung halten. Besonderes Augenmerk ist darauf zu legen, dass Maschinen nicht ungewollt in Betrieb gesetzt werden können.

## 35.5 Gefahrenermittlung und Massnahmenplanung

Die Sicherheit am Arbeitsplatz kann mit einer Checkliste überprüft werden. Je mehr von den unten aufgelisteten Fragen Sie und ihre Mitarbeiter mit Ja beantworten können, umso sicherer ist Ihr Arbeitsplatz. Die Checkliste eignet sich für Produktionsbetriebe wie für mobile Arbeitsplätze und kann ergänzt und angepasst werden.

1. Sind Sie über Risiken und Gefahren am Arbeitsplatz informiert und im sicheren Arbeiten instruiert worden?
2. Werden die Sicherheitsbestimmungen eingehalten?
3. Gibt es In Ihrem Betrieb einen speziell geschulten Sicherheitsbeauftragten (SIBE) oder eine Kontaktperson Arbeitssicherheit (KOPAS)?
4. Werden Werkzeuge, Maschinen und Geräte korrekt angewendet?
5. Befinden sich Werkzeuge, Maschinen und Geräte in betriebssicherem Zustand?
6. Sind alle benötigten Werkzeuge, Maschinen und Geräte am Arbeitsplatz vorhanden und müssen nicht jeweils irgendwo besorgt werden?
7. Sind Sie über die korrekte Anwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) ausführlich informiert und instruiert worden?
8. Ist die PSA vollständig und in gutem Zustand?
9. Kontrolliert der Chef, ob Sie oder die Mitarbeiter die Ausrüstung auch tragen?
10. Tragen Sie Ihre PSA bei Bedarf?
11. Halten sich die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen während der Arbeit an sicheren Standorten auf?
12. Herrscht Ordnung und Sauberkeit am Arbeitsplatz?
13. Ist die Körperhaltung der Mitarbeiter ergonomisch richtig?

## 35.6 Sicherheit als oberstes Gebot, Sicherheitsleitbild und Sicherheitsziele

Die Arbeitssicherheit zählt zu den Kernaufgaben eines Unternehmens. Daher sollte eine Firma ein Sicherheitsleitbild erarbeiten. Das Sicherheitsleitbild (ist Teil eines Unternehmensleitbildes, beschreibt den Stellenwert, den Sie der Sicherheit und Gesundheit des Personals beimessen):

***Wir fördern die Sicherheit und Gesundheit unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch zweckmässige Arbeitsorganisation, Führung und Ausbildung. Gesundheit, Sicherheit und Wohlbefinden unserer Mitarbeiter und Partner sind uns wichtig. Wir fördern diese durch aktive Mitarbeit, periodische Information und Weiterbildung.***

### 35.6.1 Sicherheitsziele

Ein Sicherheitsleitbild kann nur dann Wirkung erzeugen, wenn es dem Personal bekannt ist, gelebt werden kann und von den Vorgesetzten vorgelebt wird. Um sinnvolle Ziele setzen zu können, brauchen Sie Kenntnisse des Unfallgeschehens und der Schwachstellen in Ihrem Betrieb. Zudem gilt: Wer Ziele setzt, muss auch dafür sorgen, dass die für die Zielerreichung notwendigen finanziellen, personellen und fachlichen Ressourcen vorhanden sind.

### **35.6.2 Qualitative Ziele können sein (Sie müssen überprüfbar sein!):**

- Alle tragen konsequent den Schutzhelm.
- Wir halten uns alle konsequent an die Strassenverkehrsregeln.
- Mängel an Maschinen und Werkzeugen melden wir sofort dem Chef.

### **35.6.3 Quantitative Ziele können sein (Sie müssen messbar sein!):**

- Im nächsten Jahr Senkung der Ausfalltage wegen Unfall um 20 Prozent.
- Im nächsten Jahr Senkung der Anzahl Unfälle um 20 Prozent.

## **35.7 SUVA**

Die Suva ist ein selbständiges Unternehmen des öffentlichen Rechts und versichert rund 115 000 Unternehmen bzw. 2 Millionen Berufstätige und Arbeitslose gegen die Folgen von Unfällen und Berufskrankheiten. Zudem führt sie im Auftrag des Bundes die Militärversicherung.

## **35.8 EKAS**

Die Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit EKAS ist die zentrale Informations- und Koordinationsstelle für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.

Sie koordiniert die Präventionsmassnahmen, die Aufgabenbereiche im Vollzug und die einheitliche Anwendung der Vorschriften. Ihre Beschlüsse sind verbindlich.

## **35.9 Gesetze, Verordnungen, Abkürzungen**

- ArG Bundesgesetz über Arbeit in Industrie, Gewerbe und Handel
- ArGV Verordnung zum Arbeitsgesetz
- EAI Eidg. Arbeitsinspektorat
- EKAS Eidg. Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
- ESTI Eidgenössisches Starkstrominspektorat
- KAI Kantonales Arbeitsinspektorat
- STEG Bundesgesetz vom 19. März 1976 über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten
- SVTI Schweizerischer Verein für technische Inspektionen
- UVG Bundesgesetz vom 20. März 1981 über die Unfallversicherung
- VUV Verordnung vom 19. Dezember 1983 über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten
- VwVG Bundesgesetz über das Verwaltungsverfahren
- SUVA Schweiz. Unfallversicherungsanstalt
- BVD Brandverhütungsdienst für Industrie und Gewerbe
- VBSF / SSPS Schweizerischer Verein von Brandschutz- und Sicherheitsfachleuten
- SIBE Sicherheitsbeauftragter
- KOPAS Kontaktperson Arbeitssicherheit

## 35.10 Weitere Informationen zu Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz

[www.ekas.admin.ch](http://www.ekas.admin.ch)  
[www.suva.ch/asa](http://www.suva.ch/asa)  
[www.suva.ch](http://www.suva.ch)  
[www.secoklick.ch](http://www.secoklick.ch)  
[www.chirosuisse.ch](http://www.chirosuisse.ch)  
[www.swissergo.ch](http://www.swissergo.ch)  
[www.arbeitsmedizin.ch](http://www.arbeitsmedizin.ch)  
[www.bfs.admin.ch](http://www.bfs.admin.ch)

## 35.11 Kontrollfragen Kapitel 35

- 2801 Welches sind die häufigsten Unfälle? Welches sind die Gründe und Ursachen für diese Unfälle?
- 2802 Nennen Sie 3 Pflichten gemäss UVG/VUV, die der Arbeitgeber einhalten muss
- 2803 Nennen Sie 3 Pflichten gemäss UVG/VUV, welche die Arbeitnehmer einhalten müssen
- 2804 Wer ist eigentlich für meine Sicherheit am Arbeitsplatz verantwortlich?
- 2805 Was ist eine persönliche Schutzausrüstung (PSA)?
- 2806 Wie kann ich mich als Temporär Arbeiter oder Neuling speziell schützen?
- 2807 Wie kann ich mich und meine Kolleginnen und Kollegen gegen Stürze schützen?
- 2808 Was soll ich tun, wenn mir ein Risiko, zum Beispiel eine Stolperfalle, auffällt?
- 2809 Welche Gefahren lauern über den Köpfen?
- 2810 Worauf muss ich bei Leitern achten?
- 2811 Wie wichtig sind regelmässige Instandhaltungsarbeiten für die Arbeitssicherheit?
- 2812 Was muss man Instandhaltungsarbeiten beachten?
- 2813 Die Sicherheit am Arbeitsplatz kann mit einer Checkliste überprüft werden. Erstellen Sie eine Checkliste mit 6 Fragen.
- 2814 Die Geschäftsleitung der Firma Meier, Produktion von Werkzeugmaschinen, gibt Ihnen den Auftrag ein Sicherheitsleitbild zu erstellen. Erstellen Sie ein Sicherheitsleitbild.
- 2815 Die Geschäftsleitung eines Grossverteilers bestimmt, dass eine Schulung für das Personal des Zentrallagers durchzuführen ist. Sie bekommen den Auftrag 3 qualitative und 3 quantitative Sicherheitsziele zu setzen, formulieren und bekannt zu geben. Erstellen Sie diese.