



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

BW432 Supply Chain Management

Teil 1

Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2019/20

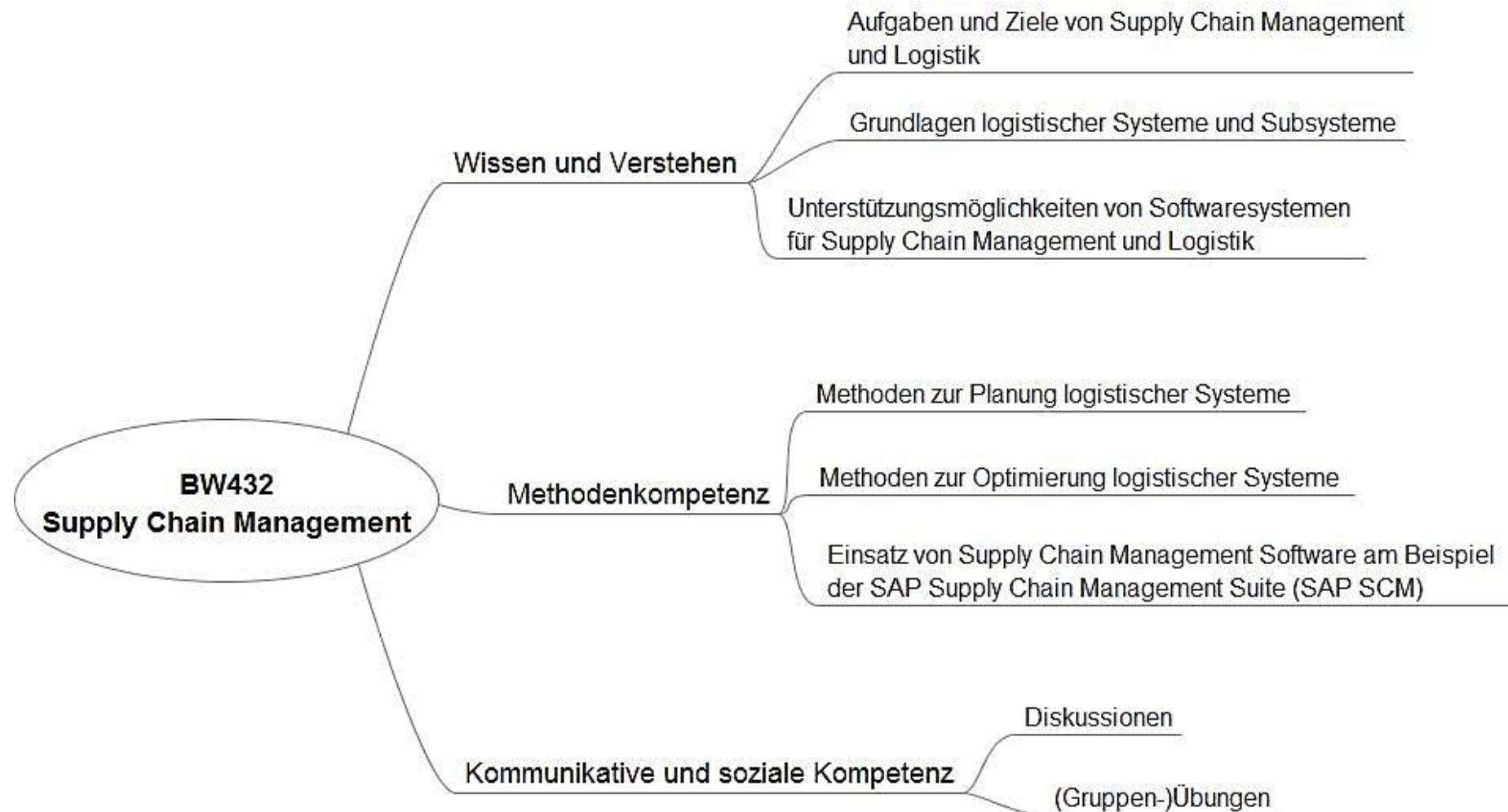
Prof. Dr. Frank Thomé



www.hwg-lu.de

- Veranstaltung richtet sich an Studierende des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsinformatik (4. Semester)
- Veranstaltung zählt 2,5 Credits
 - entspricht ca. 75 h Arbeitsbelastung
- Leistungsbewertung des Moduls:
 - Klausur (60 Minuten) mit insgesamt 30 erzielbaren Punkten
- Veranstaltungsunterlagen:
 - Zugang über OLAT -> Kurse -> Katalog -> HS LU -> Fachbereich 3
-> Thomé, Frank Prof. Dr. -> BW432 Supply Chain Management
-> Veranstaltungsunterlagen
 - Passwort: Scm-W19

Lernziele der Veranstaltung



■ Einstiegsliteratur

- Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H.; Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik, 3. Aufl., Springer, Berlin et al. 2008.
- Gudehus, T.: Logistik: Grundlagen, Strategien , Anwendungen, 4. Aufl., Springer, Heidelberg et al., 2010.
- Günther, H.-O.; Tempelmeier, H.: Produktion und Logistik, 9.Aufl., Springer, Berlin et al. 2012.
- Piontek, J.: Bausteine des Logistikmanagements. Supply-Chain-Management; E-Logistics; Logistikcontrolling, 3. Aufl., Neue Wirtschafts-Briefe, Herne 2009.
- Pfohl, H.-Ch.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 8. Aufl., Springer, Berlin et al., 2010.
- Schulte, Ch.: Logistik, 5. Aufl., Vahlen, 2009.
- Stadtler, H.; Kilger, Ch.; Meyr, H.: Supply Chain Management und Advanced Planning: Konzepte, Modelle und Software, Springer, Berlin et al. 2010.
- Vahrenkamp, R.: Logistik. Management und Strategien, 6. Aufl., Oldenbourg, München et al. 2007.
- Wannenwetsch, H.: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, 4. akt. Aufl., Springer, Heidelberg et al. 2010.

■ Weiterführende Literatur:

- Aliche, K.: Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken – Unternehmens-übergreifendes Supply Chain Management, 2. Aufl., Springer, Berlin et al. 2005.
- Arnold, D., Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, 6. Aufl., Springer, Berlin et al. 2009.
- Bartsch, H.; Teufel, T.: Supply Chain Management mit SAP APO, Galileo, Bonn 2000.
- Benz, J.; Höflinger, M.: Logistikprozesse mit SAP®, 2. Aufl., Vieweg + Teubner, Wiesbaden 2008.
- Chopra, S.; Meindl, P.: Supply Chain Management – Strategie, Planung und Umsetzung, 5. Aufl., Pearson, Hallbergmoos 2014.
- Bretzke, W.-R.: Logistische Netzwerke, Springer, Berlin et al. 2008.
- Domschke, W.: Logistik 1: Transport, 5. Aufl., Oldenbourg, München et al. 2007.
- Domschke, W.: Logistik 2: Rundreisen und Touren, 4. Aufl., Oldenbourg , München 2004.
- Domschke, W.; Drexl, A.: Logistik 3: Standorte, 4. Aufl., Oldenbourg , München et al. 1996.
- Wannenwetsch, H.; Nicolai, S.; E-Supply-Chain-Management, 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2002.
- Zimmermann, H.-J.: Methoden und Modelle des Operations Research, Vieweg, Braunschweig et al. 1987.

1 Grundlagen von Logistik und Supply Chain Management

- 1.1 Definition, Ziele und Aufgaben der Logistik
- 1.2 Definition, Ziele und Aufgaben des Supply Chain Managements

2 Logistische Subsysteme

- 2.1 Auftragsabwicklung
- 2.2 Lagerhaltung
- 2.3 Lagerhaus
- 2.4 Verpackung
- 2.5 Transport

3 Supply Chain Planung und Optimierung

- 3.1 Strategische Netzwerkgestaltung
- 3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung
- 3.3 Transport- und Tourenplanung
- 3.4 Kooperierende Planung
- 3.5 Logistik 4.0

4 Supply Chain Management Software

- 4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme
- 4.2 Advanced Planning and Scheduling (APS) Systeme
- 4.3 Supply Chain Collaboration Systeme
- 4.4 Manufacturing Execution Systeme (MES)

„Warm Up“

- Bilden Sie Zweiergruppen und beantworten Sie folgende Fragestellungen:
 - Was verstehen Sie unter dem Begriff Supply Chain Management und worin könnte der Unterschied zur Logistik bestehen?
 - Welche Rolle spielt die Informations- und Kommunikationstechnologie für das Supply Chain Management?
 - Haben Sie bereits mit einer Supply Chain Management Software gearbeitet?
Wenn ja, mit welcher?

1 Grundlagen von Logistik und Supply Chain Management

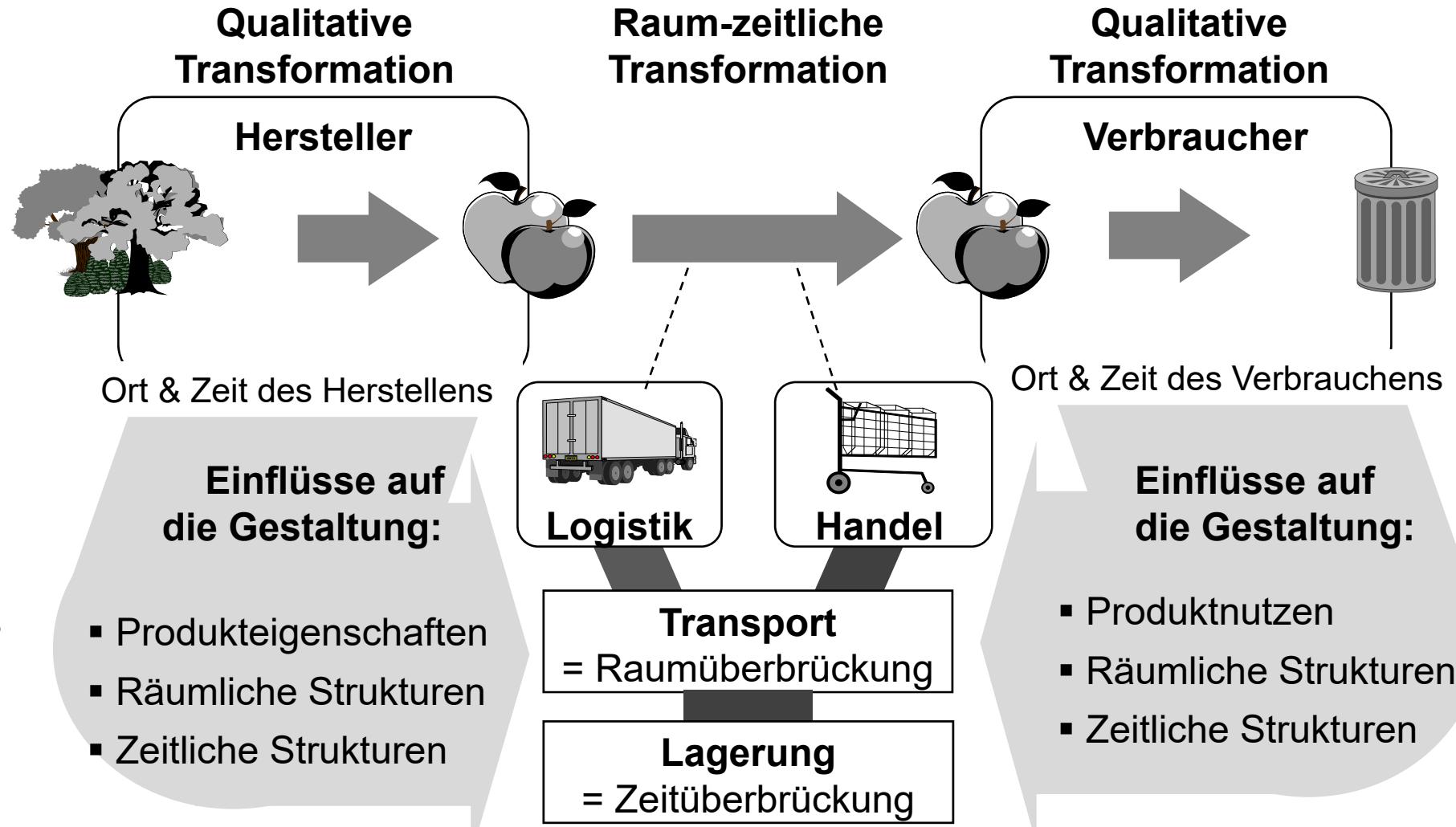
1.1 Definition, Ziele und Aufgaben der Logistik

1.2 Definition, Ziele und Aufgaben des Supply Chain Managements



- Vermutlich 2 Wortstämme:
 - griechisch „Logos“ bzw. „Logicos“: Rechenkunst; denkrichtig, vernünftig
 - französisch „loger“ bzw. „logis“: Unterbringung; Quartier
- Erste Begriffsverwendung bereits im 9. Jahrhundert :
 - im Byzantinischen Reich als Bezeichnung für eine „3. Kriegswissenschaft“ neben Strategie und Taktik
 - Hauptaufgaben: Heerbesoldung und –bewaffnung, Ausstattung mit Kriegsgerät
- Im 19. Jahrhundert in Frankreich verwendet als Bezeichnung für das Aufgabengebiet des „maréchal des logis“ (Quartiermeister)
- Anfang des 20. Jahrhunderts in den USA findet Begriff Eingang in allgemeinen Sprachgebrauch des Militärs:
 - während des 2. Weltkrieges Entwicklung und Verknüpfung mathematischer Planungsmodelle mit logistischen Fragestellungen: Standort-, Transport-, Tourenprobleme (→ Operations Research)
- Erst nach dem 2. Weltkrieg Übernahme des militärisch geprägten Logistikbegriffs in die zivile Wirtschaft

- Definition Logistik
 - Sammelbegriff für alle Prozesse, die räumliche und zeitliche Verteilung von Realgüterbeständen in Systemen bestimmen
- Ziel der Logistik (6 r's)
 - Bereitstellung des **richtigen Gutes** in der **richtigen Menge** am **richtigen Ort** im **richtigen Zustand** in der **richtigen Qualität** und zur **richtigen Zeit**
- Aufgabe der Logistik
 - Planung, Gestaltung, Steuerung und Kontrolle des Material- und Warenflusses sowie des dazugehörigen Informationsflusses **innerhalb des Unternehmens**, vom Lieferanten zum Unternehmen und vom Unternehmen zum Kunden
- Logistikfunktion im Unternehmen
 - Auffassung als eigenständiges funktionales Subsystem des Unternehmens
 - Durchdringt bzw. überlagert als Querschnittsfunktion im Leistungssystem des Unternehmens die Grundfunktionen Einkauf, Produktion und Vertrieb





■ Netzwerk- und Flusskonzeption

- Optimierung der mit raum-zeitlichen Transformationsprozessen in Verbindung stehenden Güter- und Informationsflüsse im logistischen Netzwerk
- Verringerung oder Abschaffung von Unterbrechungen durch Lagerung bzw. durch Medienbrüche

■ Ganzheitlichkeit und Systemdenken

- Abkehr von isolierter Funktionslogistik durch ganzheitliche Betrachtung der Güterflüsse im gesamten Logistiknetzwerk
- Insbes. unternehmensintern aber auch unternehmensübergreifend

■ Schnittstellenanpassung und -vereinfachung

- Zwischen Quellen und Senken im logistischen Netzwerk zur Beschleunigung der Güter- und Informationsflüsse
- Prozessbezogen, technisch und informationsbezogen



■ Outsourcing

- Auslagerung wirtschaftlicher Aktivitäten auf einen oder mehrere externe Geschäftspartner
- Konzentration auf Kernkompetenzen, d.h. Aktivitätsbereiche, die für Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens von entscheidender Bedeutung sind

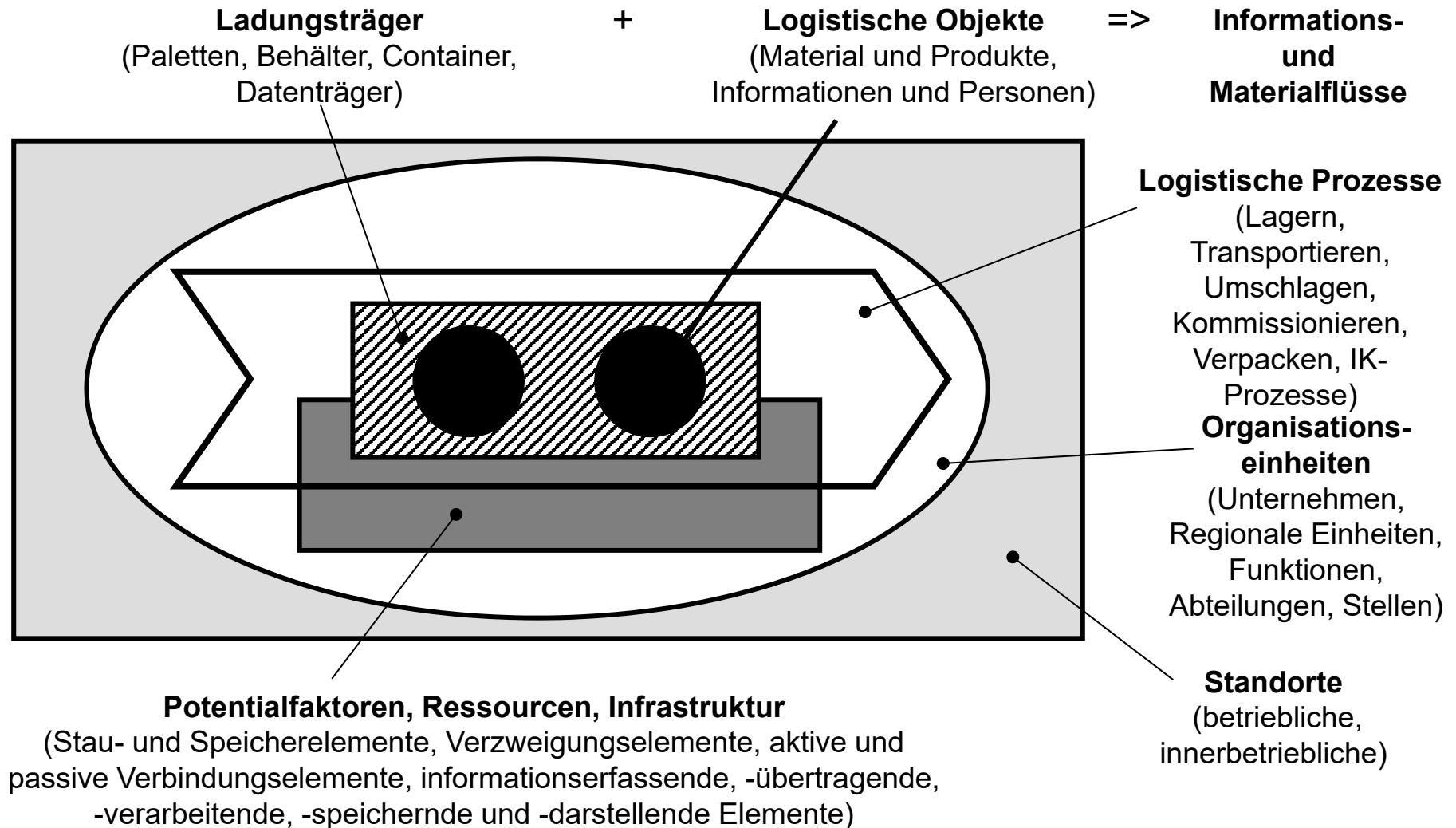
■ Nutzung von Synergie-Effekten

- Zusammenarbeit mit anderen Organisationseinheiten zur gemeinsamen Nutzung von Betriebsmitteln für einen definierten Aufgabenbereich

■ Information und Intelligenz

- Verbesserung und Beschleunigung der Güterflüsse im Logistiknetzwerk durch Intensivierung des Informationsaustausches und Schaffung größerer „Intelligenz“
 - Data Science, Machine Learning, KI (!)
- Einsatz von Informations- und Kommunikationssystemen auf strategischer, taktischer und operativer Ebene

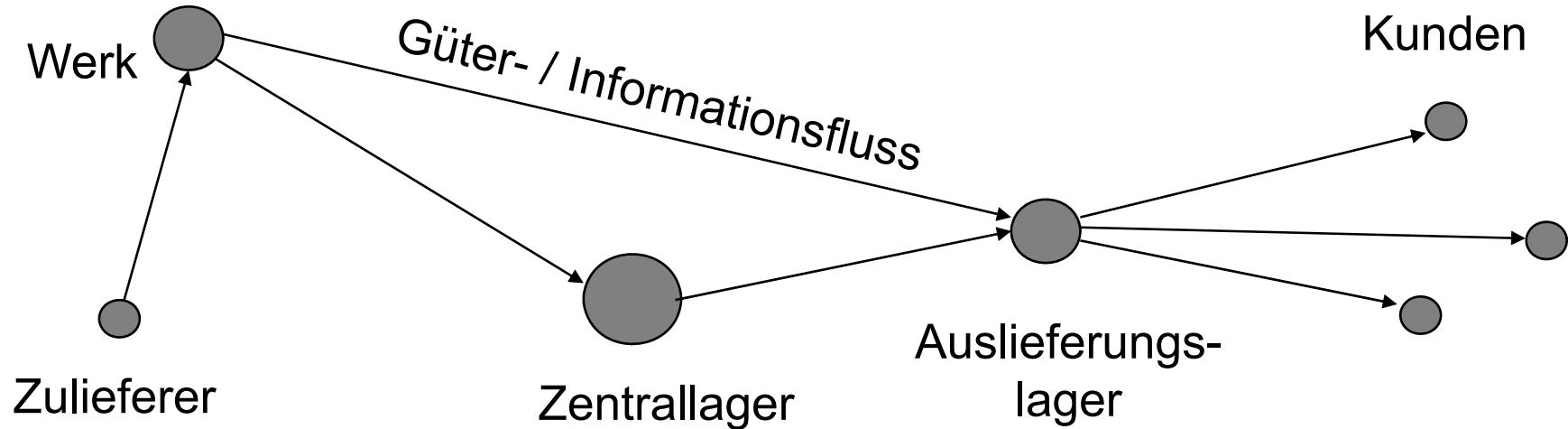
Bestandteile logistischer Systeme



Graphentheoretische Sicht auf Logistiksysteme (Netzwerke)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

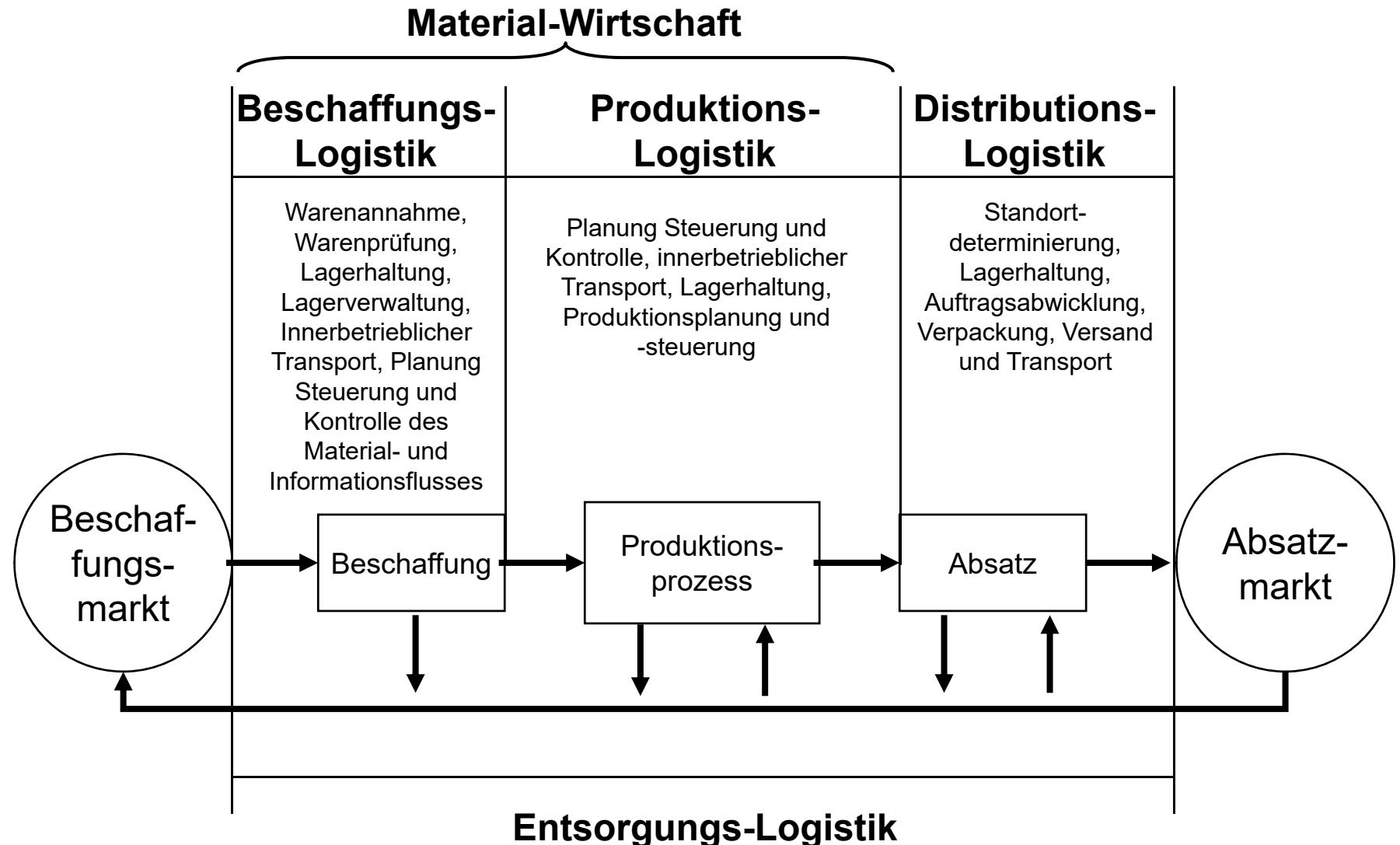


Knoten:	Lager, Umschlagpunkte
Kanten:	Güterflüsse, Datenübertragungen
Objekte:	Materialien / Produkte, Informationen
Netzwerke:	Transportsysteme, Informationssysteme

Phasenspezifische Subsysteme der Logistik



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



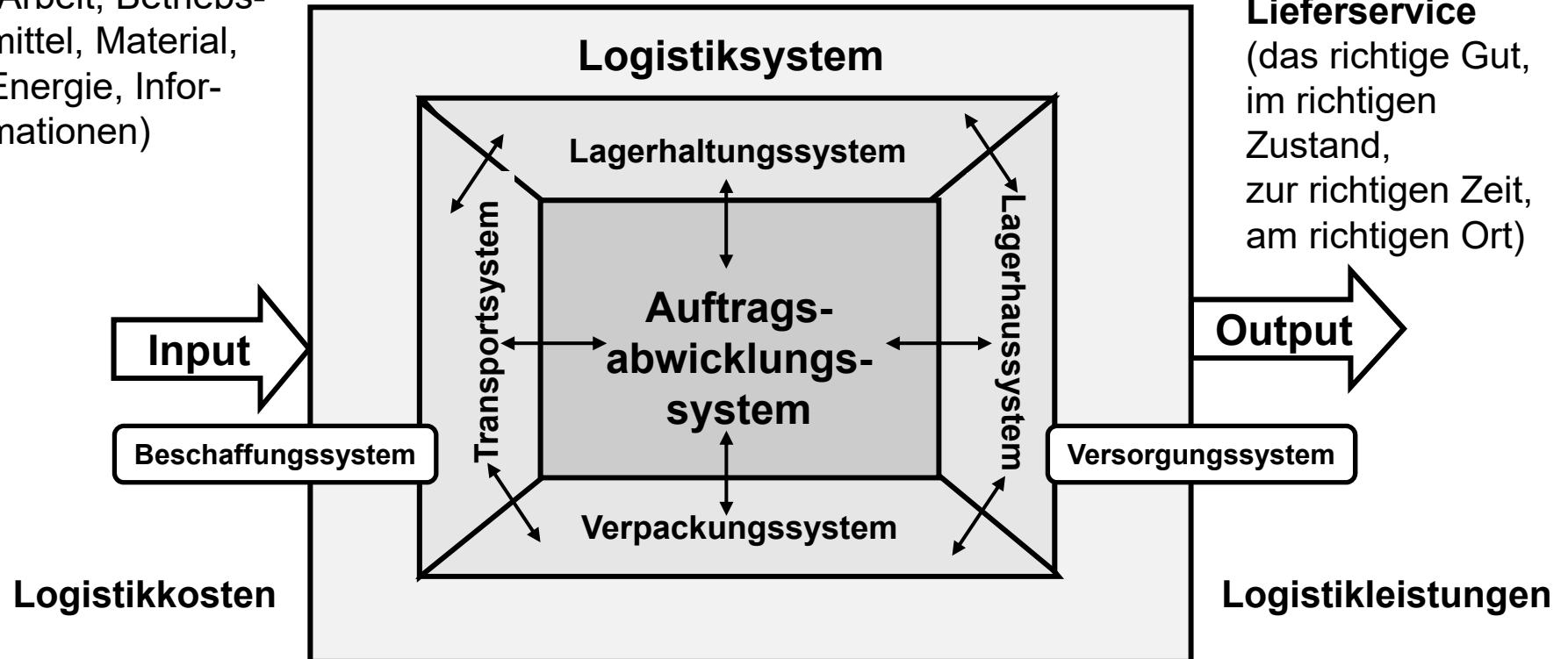
Verrichtungsspezifische Subsysteme der Logistik



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Produktionsfaktoren

(Arbeit, Betriebs-
mittel, Material,
Energie, Infor-
mationen)



Wiederholungsfragen zu Kapitel 1.1

1. Was versteht man unter den 6 „r's“ der Logistik? (→ Folie 10)
2. Was bedeutet „raum-zeitliche Transformation“ und welche 2 Kernprozesse der Logistik stehen damit in Verbindung? (→ Folie 11)
3. Nennen Sie die Hauptbestandteile eines logistischen Systems sowie 2 wesentliche Ausprägungsmöglichkeiten logistischer Objekte. (→ Folie 14)
4. Nennen Sie die phasenspezifischen Subsysteme der Logistik. (→ Folie 16)
5. Nennen Sie die verrichtungsspezifischen Subsysteme der Logistik und erläutern Sie ihre Beziehung zu unternehmensexternen Systemen. (→ Folie 17)

1 Grundlagen von Logistik und Supply Chain Management

1.1 Definition, Ziele und Aufgaben der Logistik

1.2 Definition, Ziele und Aufgaben des Supply Chain Managements

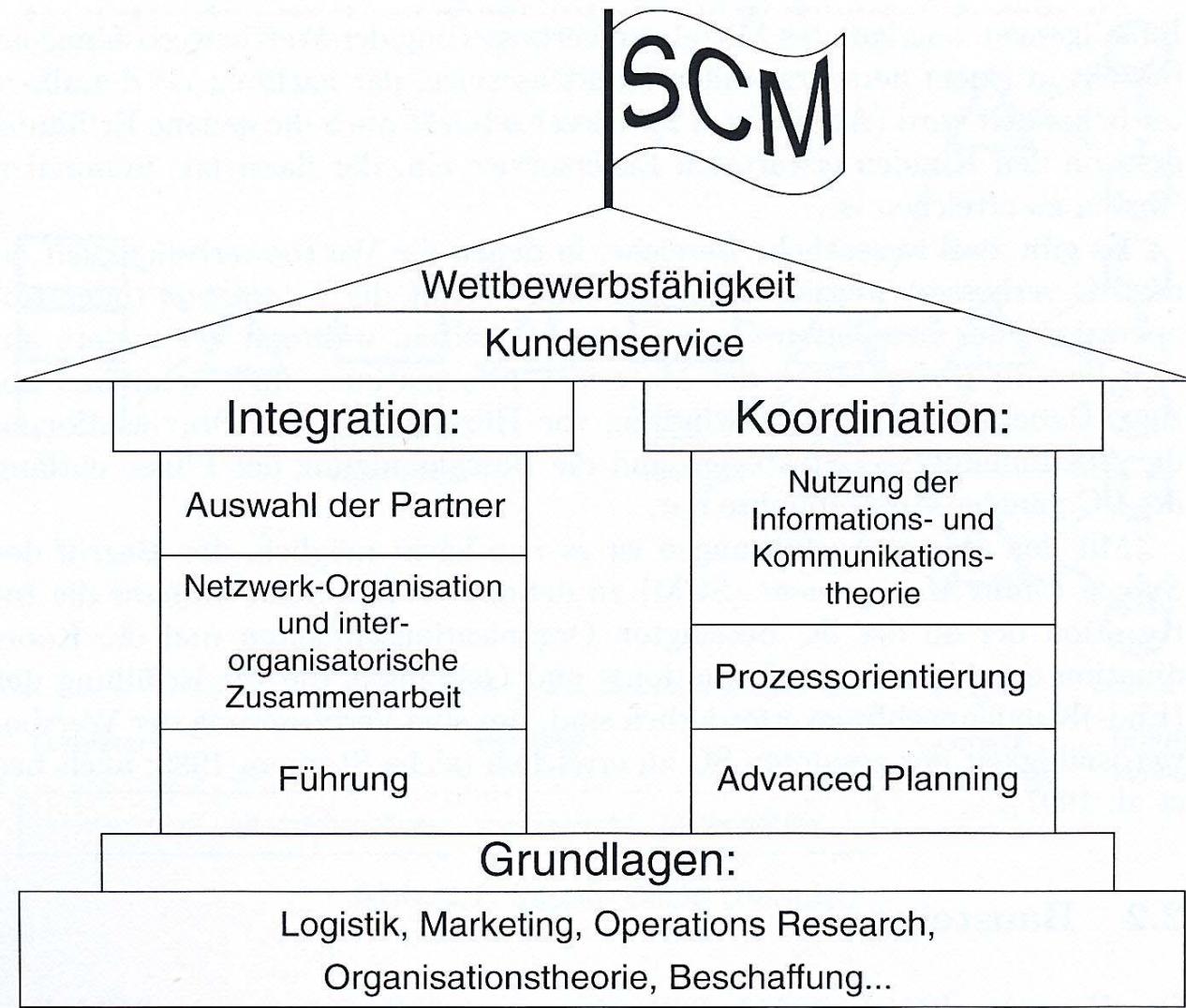


- Entstehung des Begriffs SCM in den 1980er Jahren in den USA
 - Zunächst in der Praxis durch Berater geprägt, in den späten 1980er Jahren Eingang in Wissenschaft
 - Mitte der 1990er Jahre auch in Deutschland in Theorie und Praxis etabliert
- Strategisches Unternehmensführungskonzept zur Gestaltung der Prozesse entlang der Versorgungskette (Supply Chain)
 - Ganzheitliche, **unternehmensübergreifende** Betrachtung der Güterflüsse vom Rohstofflieferanten bis zum Endverbraucher
 - Ziel der Kundenzufriedenheit
 - Explizite Berücksichtigung von Informations- und Geldflüssen
 - Ausdehnung auf Entsorgung und Recycling

- Integrierte Planung, Steuerung, Abwicklung und Überwachung:
 - aller Material- und Warenströme
 - der zugehörigen Informationsflüsse
 - über alle Unternehmensbereiche
 - über alle Wertschöpfungsstufen, d.h. von den Vorlieferanten bis zum Endkunden
 - Netzwerk → nicht nur „bilateral“ (Supply Chain → Supply Network)
- Verbindung der Organisationsstruktur der Unternehmen mit den logistischen Prozessen unter Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien
 - insb. Enterprise Ressource Planning Systeme (ERP), Advanced Planning Systeme (APS) und Supply Chain Collaboration (SCC) Systeme
- Partnerschaftliche Kooperation zwischen den Akteuren entlang der Supply Chain bzw. im Supply Chain Netzwerk



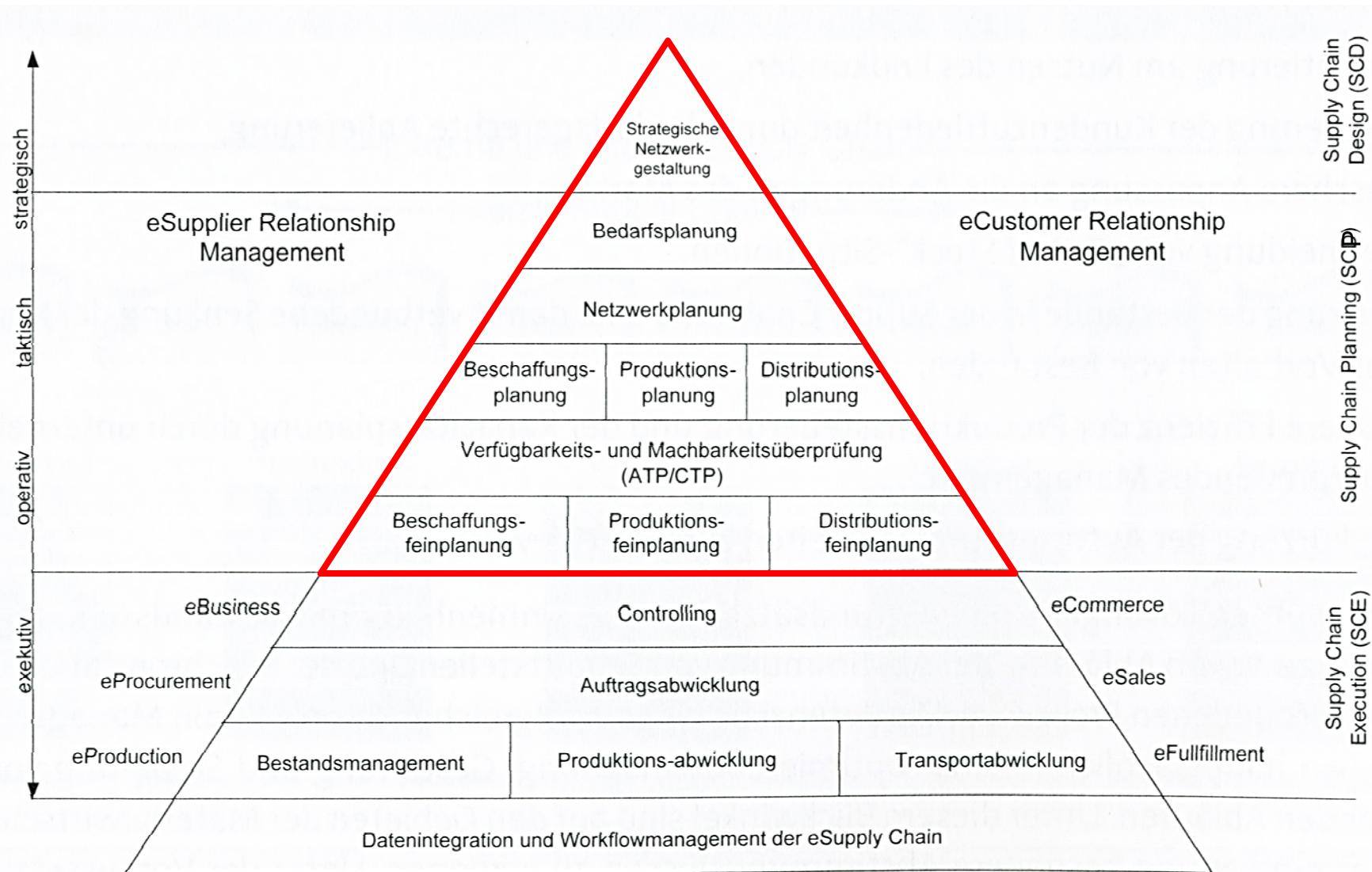
- Orientierung am Nutzen des Endkunden
- Steigerung der Kundenzufriedenheit durch bedarfsgerechte Anlieferung
- Raschere Anpassung an die Änderungen des Marktes
- Senkung der Bestände in der Supply Chain und eine damit verbundene Senkung der Kosten für das Vorhalten von Beständen
- Vermeidung von „Out of Stock“-Situationen
- Höhere Effizienz der Produktionssteuerung und der Kapazitätsplanung durch unternehmensübergreifendes Management
- Verkürzung der Auftragsdurchlaufzeiten zum Wettbewerb



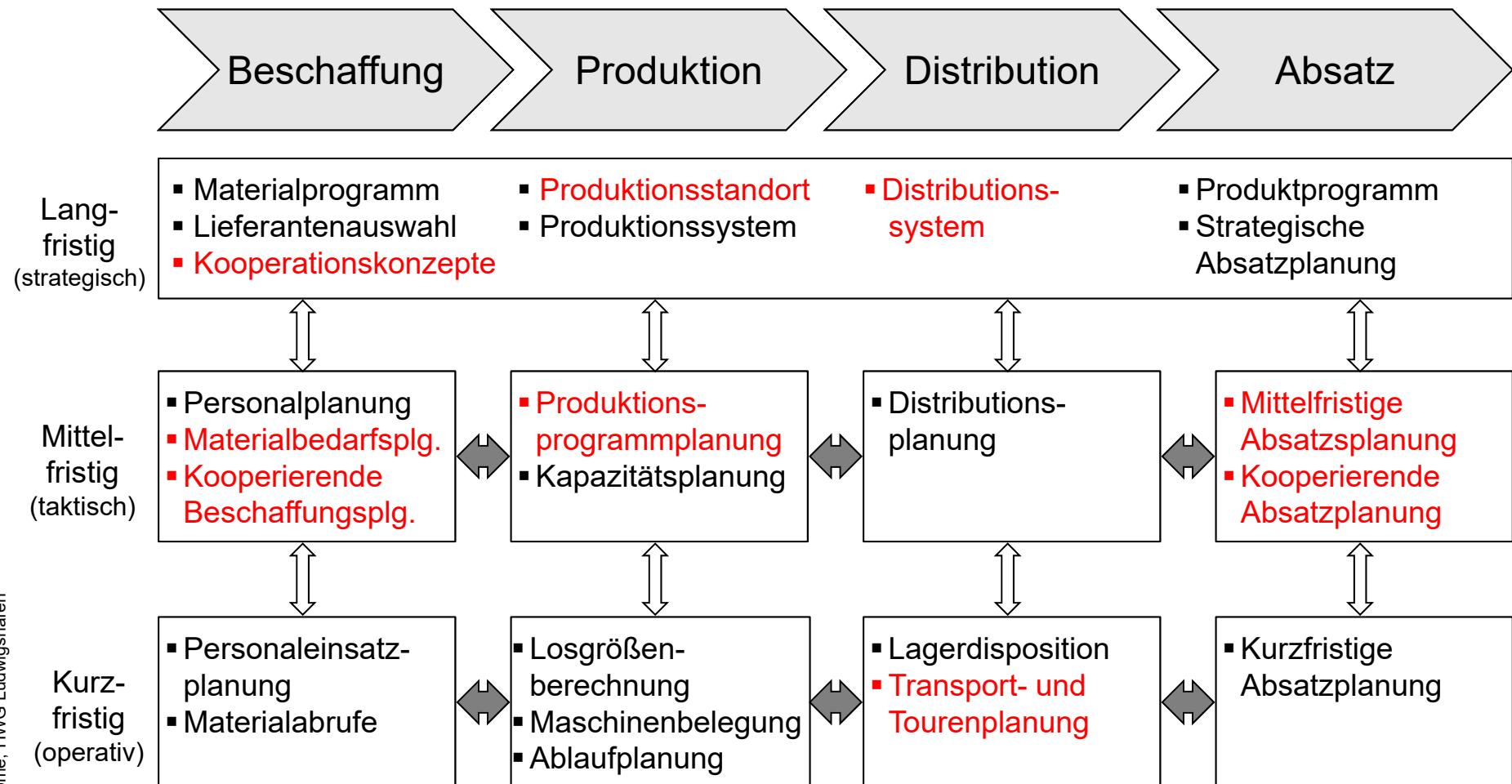
Supply Chain Aufgabenmodell



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Supply Chain Planning Matrix



Wiederholungsfragen zu Kapitel 1.2

1. Definieren Sie den Begriff „Supply Chain Management“. Nennen Sie dabei auch drei wesentliche Merkmale, die mit Supply Chain Management verbunden sind. (→ Folien 20 und 21)
2. Nennen Sie vier wesentliche Ziele des Supply Chain Managements. (→ Folie 22)
3. Erläutern Sie das sogenannte „Haus des Supply Chain Managements“ nach Stadtler, Kilger und Meyr. (→ Folie 23)
4. Nennen Sie die verschiedenen Fristigkeiten in der Supply Chain Planung und geben Sie für jede Fristigkeit ein konkretes Planungsbeispiel. (→ Folie 24 und 25)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

BW432 Supply Chain Management Teil 2

Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2019/20

Prof. Dr. Frank Thomé



www.hwg-lu.de



2 Logistische Subsysteme

2.1 Auftragsabwicklung

2.2 Lagerhaltung

2.3 Lagerhaus

2.4 Verpackung

2.5 Transport



■ Auftrag

- Allgemein: Aufforderung, eine bestimmte Handlung vorzunehmen
- Verpflichtung zur Diensterbringung durch Auftragsannahme
- Unterscheidung zwischen unternehmensinternen und -externen Aufträgen
- Grundlage für Informationsfluss im Logistiksystem

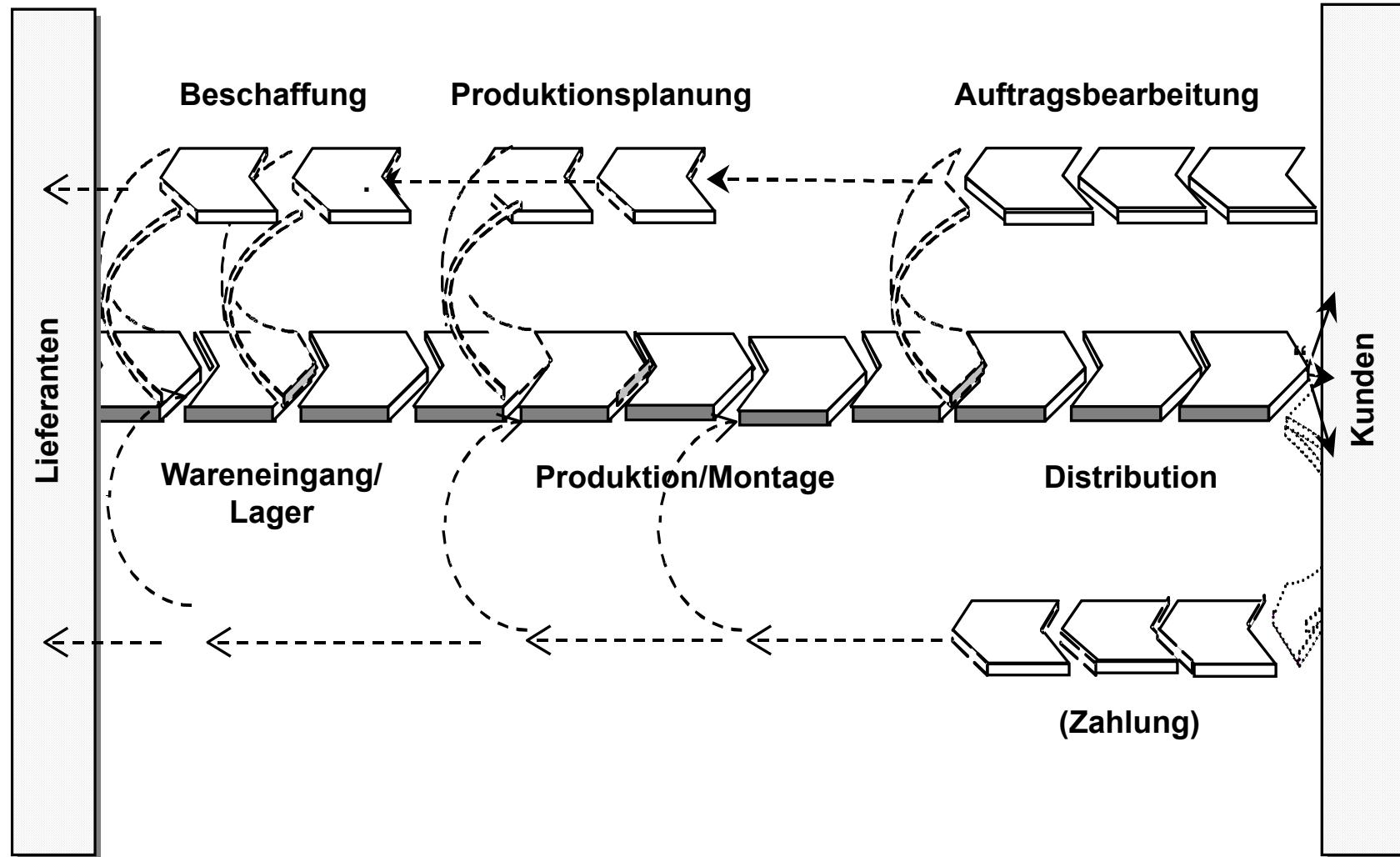
■ Auftragsabwicklung

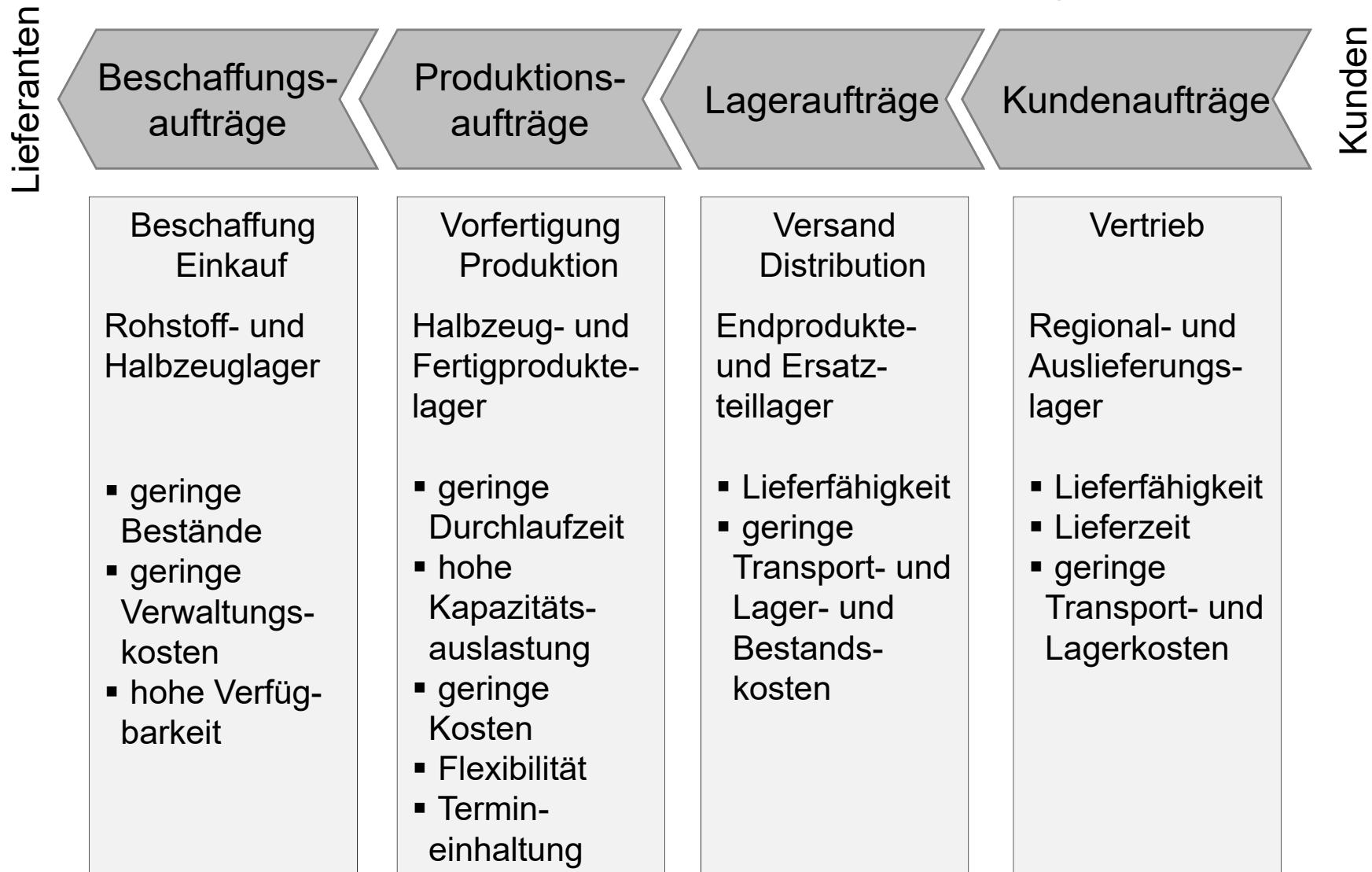
- Übermittlung und datenmäßige Bearbeitung und Kontrolle der Aufträge vom Zeitpunkt der Auftragsaufgabe beim Kunden bis zur Ankunft der Sendungsdokumente und Rechnungen beim Kunden
 - Perspektive der Distributionslogistik
- Marktgerechte Steuerung der Material- und Informationsflüsse vom Rohmateriallieferanten bis zum Endkunden
 - Perspektive der Produktionslogistik

Auftragsabwicklung versus Material- und Zahlungsflüsse

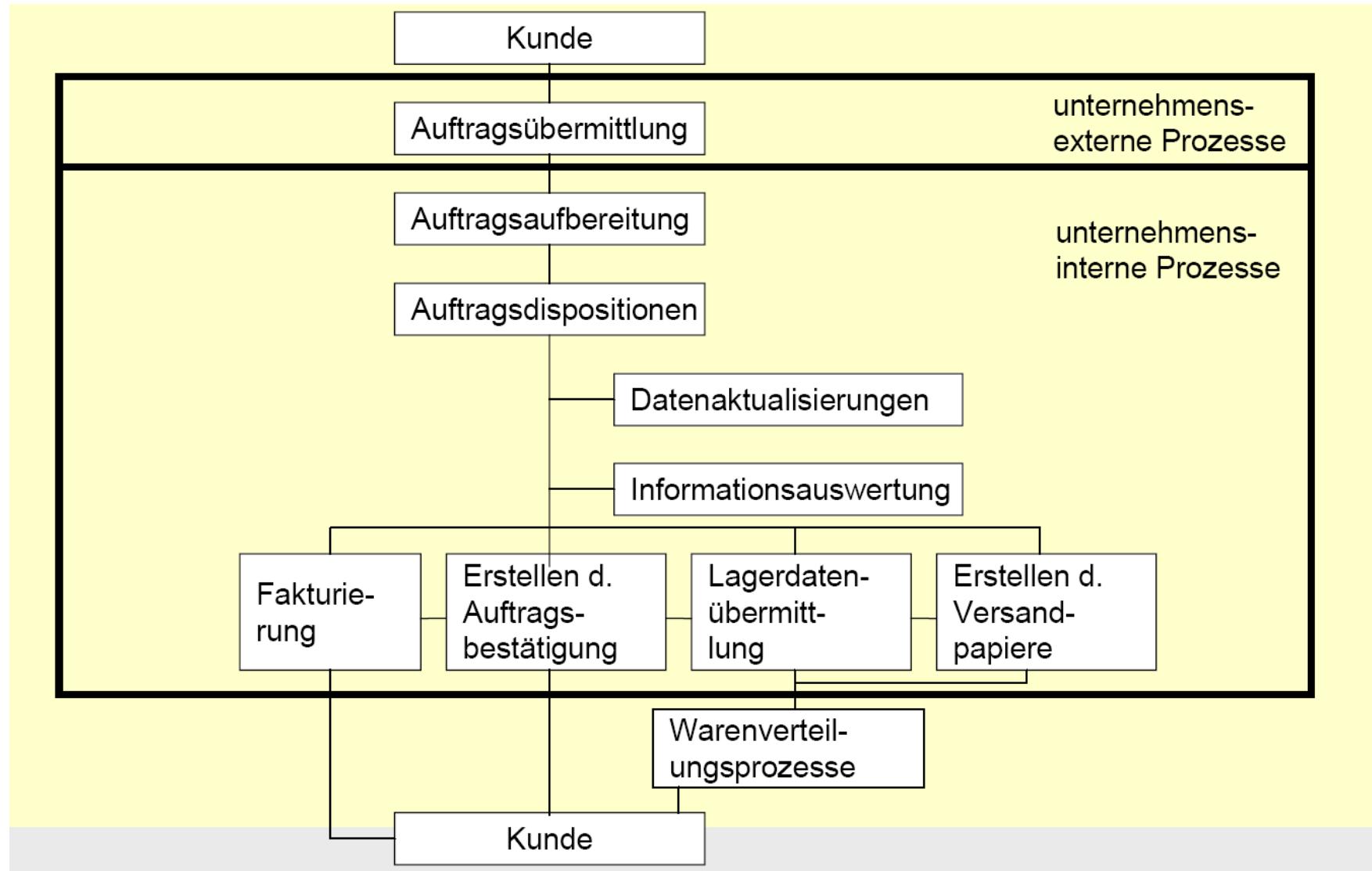


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



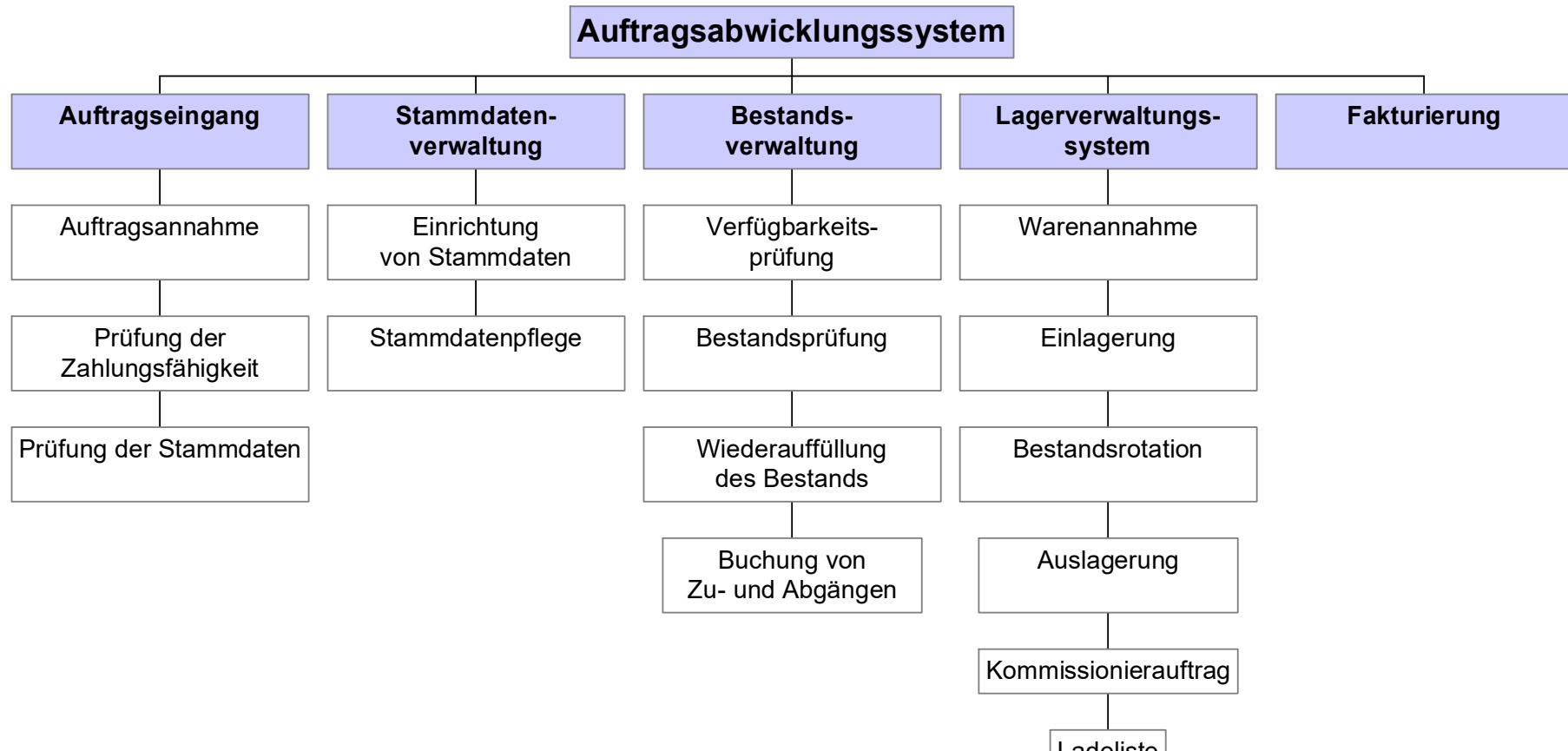


Prozesse der Auftragsabwicklung

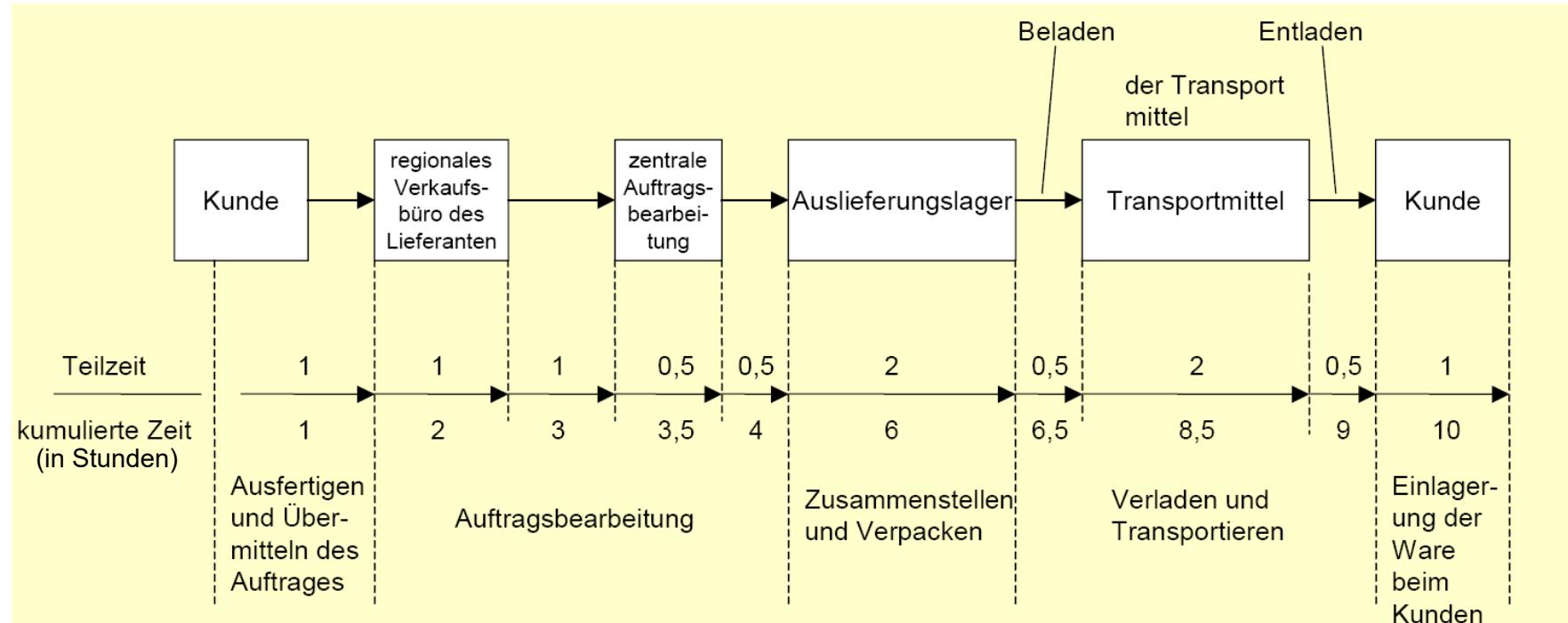


Beispiel: Computergestütztes Auftragsabwicklungssystem

- Einsatz computergestützter IuK-Systeme zur Unterstützung bei Gewinnung, Auswertung und Verwaltung von Auftragsinformationen



Beispiel: Auftragsabwicklung mit Terminierung



Beginn der Prozessschritte:

08:00

09:00

11:00

12:00

14:00

16:30

Auftrags-
übermittlung

Regionale
Auftrags-
bearbeitung

Zentrale
Auftragsbe-
arbeitung

Kommissio-
nierung und
Verpackung

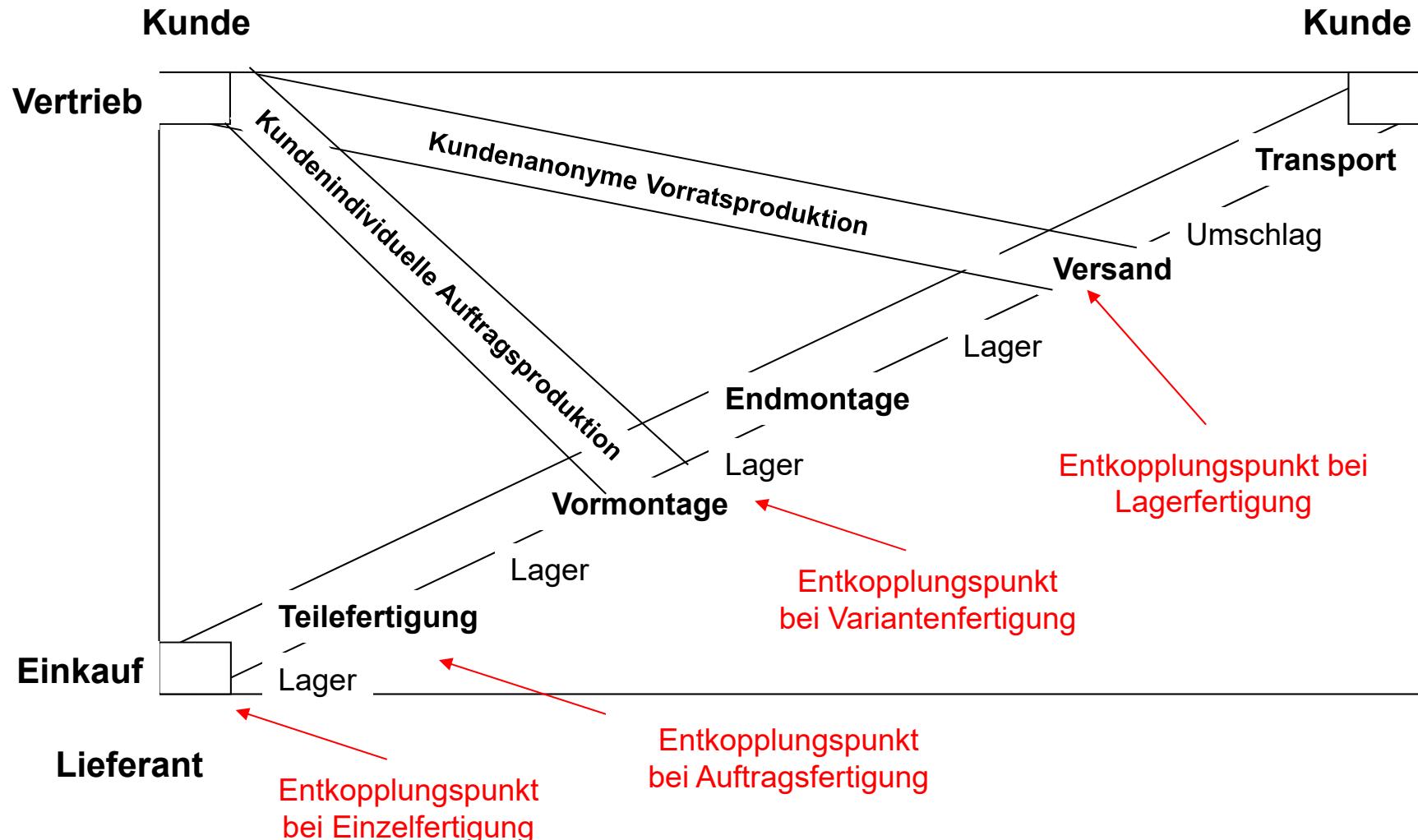
Beladung
und
Transport

Entladung
und
Einlagerung

Auftragsabwicklung und Entkopplungspunkt



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Wiederholungsfragen zu Kapitel 2.1

1. Definieren Sie den Begriff „Auftragsabwicklung“ aus distributions- und aus produktionslogistischer Sicht. (→ Folie 28)
2. Nennen Sie insgesamt fünf unternehmensexterne oder unternehmensinterne Prozesse der Auftragsabwicklung. (→ Folie 31)
3. Was bedeutet der Entkopplungspunkt? In welchem Zusammenhang steht er mit Lager- und Auftragsfertigung und in welcher Abteilung bzw. Organisationseinheit liegt er typischer Weise bei einem produzierenden Unternehmen aus der Konsumgüterindustrie? (→ Folie 34)



2 Logistische Subsysteme

2.1 Auftragsabwicklung

2.2 Lagerhaltung

2.3 Lagerhaus

2.4 Verpackung

2.5 Transport



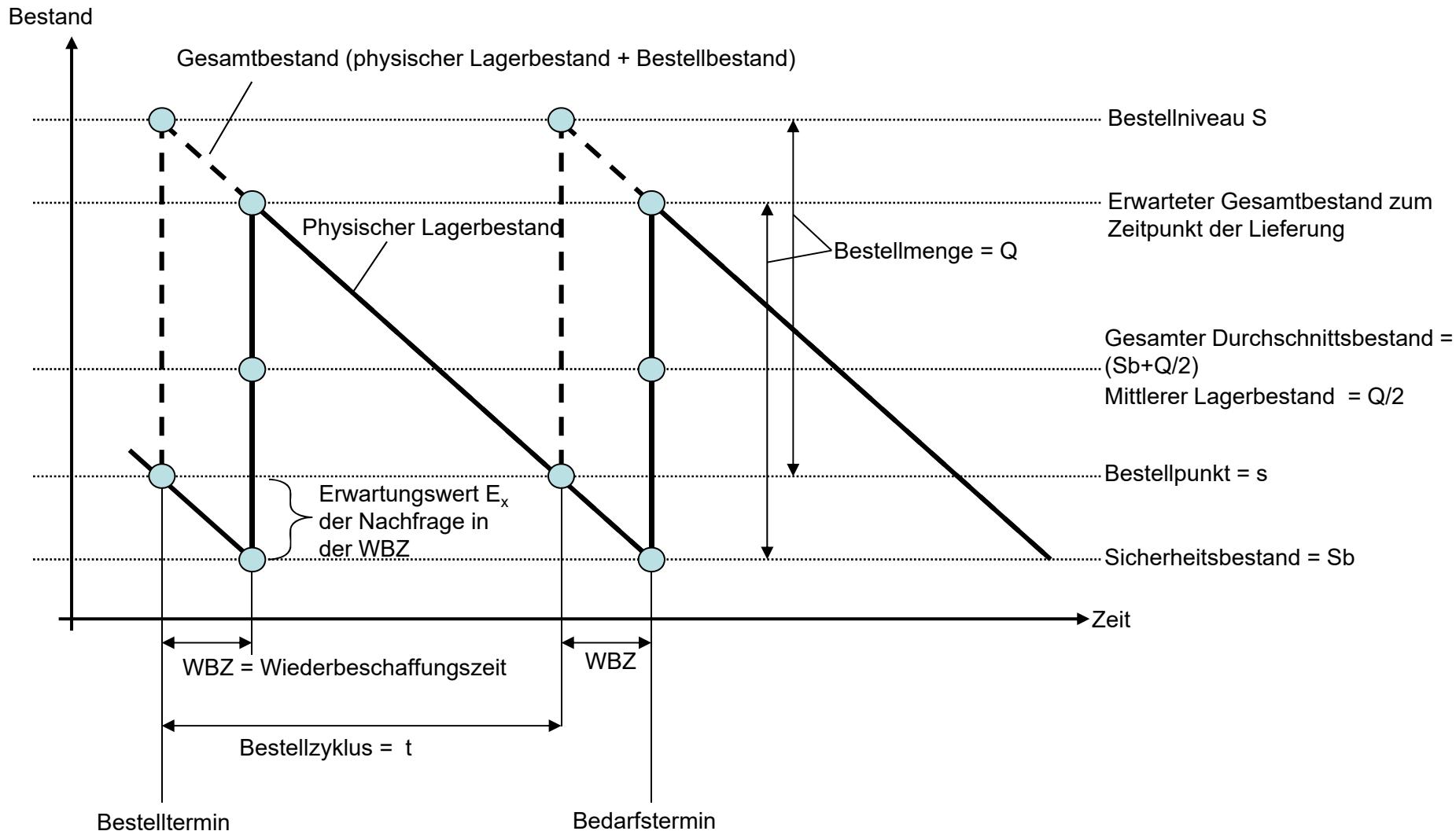
- Lagerhaltung ist das Bevorraten der Bestände einer größeren Anzahl von Gütern mit länger anhaltendem Bedarf
 - Bestandshaltung, Bestandsführung
- Lagerhaltung befasst sich mit allen Entscheidungstatbeständen, die einen Einfluss auf die Lagerbestände haben
 - Bestandsmanagement
- Lagerhaltung bezieht sich nicht auf den Ort, an dem die Güter gelagert werden
 - Lagerhaus

- Gewährleistung der Verfügbarkeit von Materialien, Halbfertigteilen oder Fertigprodukten, um die Nachfrage bedienen zu können:
 - Insbesondere Bestimmung von Bestellmenge, Bestellhäufigkeit, Bestellzeitpunkt
- Minimierung der mit der Bestandslagerung verbundenen Kosten, z.B.:
 - Lagerkosten: Kosten für Lagerung, Umschlag, Versicherungen, Rücknahme („Ladenhüter“, „Bruch“), Diebstahl, Steuern
 - Bestellkosten: Personalkosten der Einkaufsabteilung, Kommunikationskosten
 - Kosten aus Kapitalbindung: entgangene Kapitalverzinsung wegen zu hoher Lagerbestände oder unnötig langer Lagerdauer
 - Fehlmengenkosten („Out-of-Stock“): Entgangener Umsatz und Gewinn durch Nicht-Verfügbarkeit von Produkten, Kosten zur Wiederherstellung der Verfügbarkeit

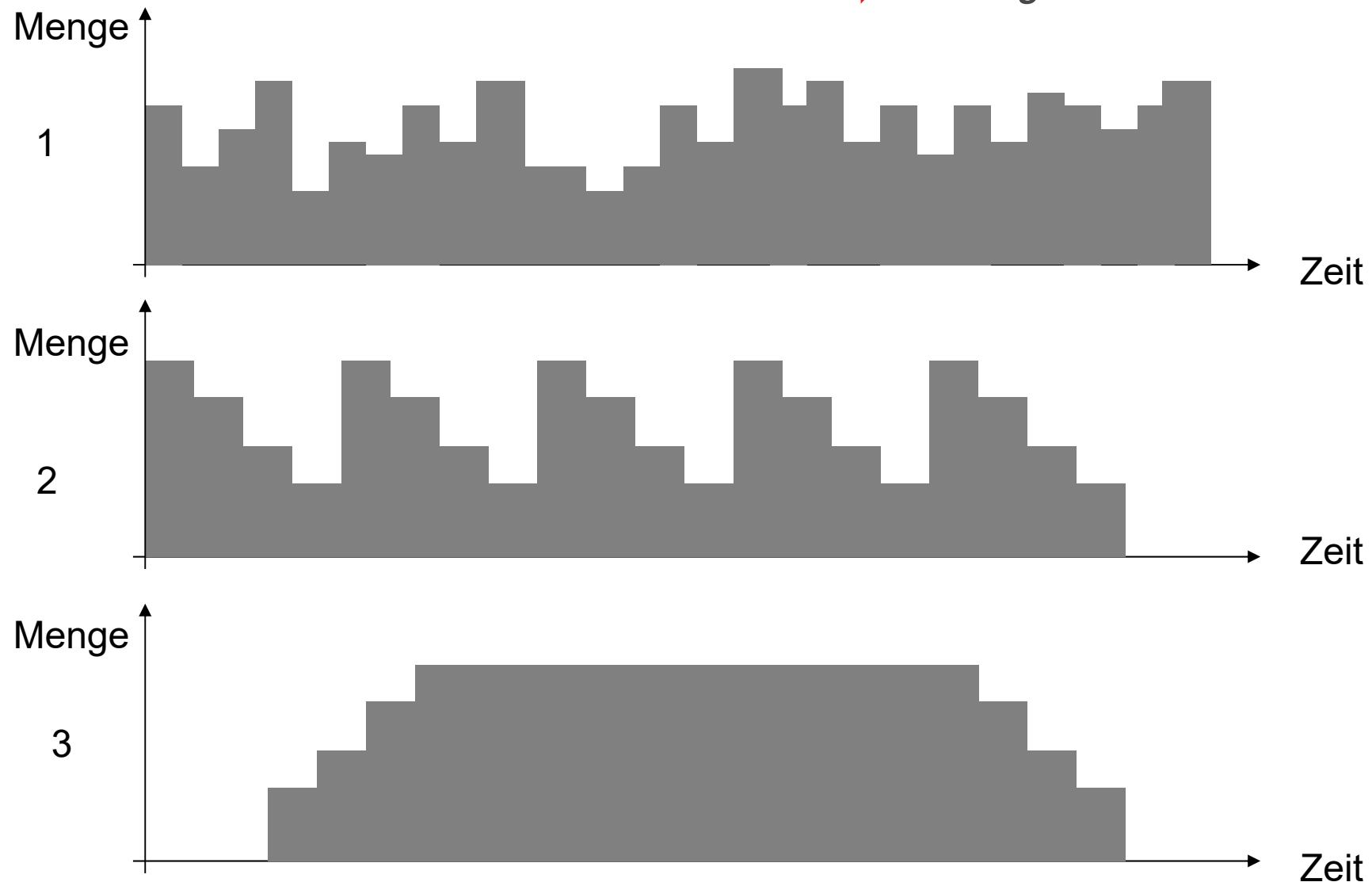
- Ausgleichsfunktion
 - Aufbau von Lagerbeständen zum Ausgleich des zeitlichen und/oder mengenmäßigen Auseinanderfallens von Güterangebot und -nachfrage
- Sicherungsfunktion
 - Aufbau von Lagerbeständen zum Schutz vor Unsicherheit hinsichtlich der zeitlichen und/oder mengenmäßigen Güternachfrage
- Assortierungsfunktion
 - Aufbau von Lagerbeständen zur Aufteilung bzw. Zusammenführung von Gütern hinsichtlich ihres Bedarfs in Produktion oder Handel
- Spezialisierungs- bzw. Veredelungs- und Umformungsfunktion
 - Aufbau von Lagerbeständen aufgrund von Produktionsspezialisierung bzw. aufgrund von Veredelungs- oder Umformungsprozessen zur Anpassung oder Wertsteigerung der Güter
- Spekulationsfunktion
 - Aufbau von Lagerbeständen zur Nutzung von Preisvorteilen am Beschaffungs- oder Absatzmarkt

- Lagerbestand
 - gesamte Menge an Gütern, die ein Unternehmen in einem oder mehreren Lagern als Vorrat hält.
- Mindestbestand (auch: Sicherheitsbestand)
 - Menge an gelagerten Gütern, unter die ein Lagerbestand nicht fallen sollte
 - Mindestbestand sollte Risiko von Nachfrageschwankungen und Unbeständigkeiten von Lieferungen mit abdecken
 - sobald Mindestbestand erreicht ist, wird bei automatischer Disposition Wiederauffüllung angestoßen (→ Meldebestand)
- Maximal- oder Höchstbestand
 - Mindestbestand + optimale Bestellmenge
 - sollte aus Gründen der Lagerkosten und der Kapitalbindung nicht überschritten werden
 - auch aus Gründen der Operationsfähigkeit des Lagers einzuhalten

Das „Sägezahn-Modell“



Beispiel: Lagerbestandsverläufe



- Bestimmung des Bestellpunktes nach folgender Formel:

$$s = N * T + S_b$$

- s = Bestellpunkt (Meldebestand) in Mengeneinheiten
- N = Durchschnittliche Nachfrage pro Periode in Mengeneinheiten
- T = Durchschnittliche Länge der Wiederauffüllungsperiode
- S_b = Sicherheitsbestand in Mengeneinheiten

- Bei dieser Formel wird angenommen, dass Nachfrage und Wiederauffüllungssituation konstant sind

- Beispiel:

- durchschnittliche tägliche Nachfrage: 100 Stück
 - durchschnittliche Länge der Wiederauffüllungsperiode (z.B. Lieferzeit): 5 Tage
 - Sicherheitsbestand: 200 Stück
- Bestellpunkt = 700 Stück**

Ausgewählte Kennzahlen der Lagerhaltung (1)

■ Durchschnittlicher Lagerbestand

- durchschnittliche Bestandshöhe im Betrachtungszeitraum (ggf. mehrere Perioden)

$$\text{Ø LB [ME/GE]} = (\text{Anfangsbestand} + \text{Endbestand}_{\text{Periode 1}} + \dots + \text{Endbestand}_{\text{Periode n}}) / n+1$$

- Beispiel: Bestandsmessung zu Wochenbeginn 300 ST und zu Wochenende 100 ST

$$\rightarrow \text{Ø LB pro Woche} = 200 \text{ ST}$$

■ Lagerumschlagshäufigkeit

- Häufigkeit des Entleerens und Wiederauffüllens eines Lagers im Betrachtungszeitraum

$$LU = \text{Lagerabgänge} / \text{Ø Lagerbestand}$$

- Beispiel: Lagerabgang pro Woche 100 ST, Ø LB pro Woche 200 ST

$$\rightarrow LU = 0,5 \text{ (das Lager schlägt sich ein halbes Mal pro Woche bzw. 1 mal alle 2 Wochen um)}$$

- Durchschnittliche Lagerdauer
 - durchschnittliche Dauer der Einlagerung der Güter im Betrachtungszeitraum
 - $\text{Ø LD [ZE]} = \text{Betrachtungszeitraum} \times \text{Ø Lagerbestand} / \text{Lagerabgänge im Betrachtungszeitraum}$
 - Beispiel: Der durchschnittliche Lagerbestand beträgt 200 Stück, der Lagerabgang beträgt pro Woche 100 Stück
 - . → $\text{Ø LD pro Jahr} = 52 \text{ Wochen} \times 200 \text{ Stück} / 5.200 \text{ Stück} = 2 \text{ Wochen}$
- Lagerreichweite
 - Zeitraum, in dem Lagerbestand bei durchschnittlichem Verbrauch aufgebraucht ist
 - $\text{LR [ZE]} = \text{Ø Lagerbestand} / \text{Ø Lagerabgang pro ZE}$
 - $\text{LR [ZE]} = (\text{Ø Lagerbestand} + \text{offene Bestellungen}) / \text{geplanter Lagerabgang pro ZE}$
 - Beispiel: Der durchschnittliche Lagerbestand beträgt 100 Stück, der Lagerabgang beträgt pro Woche ebenfalls 100 Stück
 - $\text{LR} = 100 \text{ Stück} / 100 \text{ Stück pro Woche} = 1 \text{ Woche}$

Ausgewählte Kennzahlen der Lagerhaltung (3)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

- Lagernutzungsgrad (Auslastungsgrad)
 - Ausmaß der Nutzung bzw. Belegung des Lagers
 - Unterscheidung von Flächen-, Höhen- und Raumnutzung:

LN (Flächennutzung) [%] = belegte Lagerfläche / verfügbare Lagerfläche x 100%

LN (Höhennutzung) [%] = genutzte Lagerhöhe / nutzbare Lagerhöhe x 100%

LN (Raumnutzung) [%] = belegtes Lagervolumen / verfügbares Lagervolumen x 100%

- α -Servicegrad:

- gibt Wahrscheinlichkeit dafür an, dass der zu Beginn des Wiederbeschaffungszeitraums vorhandene Lagerbestand ausreicht, um die gesamte im Wiederbeschaffungszeitraum auftretende Nachfrage zu decken
 - berücksichtigt nur auftragsbezogene **Fehlmengenereignisse**, nicht Höhe der Fehlmenge in Relation zur Bedarfsmenge im Bezugszeitraum
 - v.a. aussagekräftig bei kompletten Lieferungen

- β -Servicegrad:

- gibt den Anteil der sofort belieferten Nachfragemenge an der Gesamtnachfragemenge an
 - bezieht sich auf **Höhe der Fehlmenge** in Relation zur Bedarfsmenge im Bezugszeitraum
 - v.a. aussagekräftig bei Teillieferungen

Übung: α - und β -Servicegrad

- Berechnen Sie α -Servicegrad und β -Servicegrad:

Aufträge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nachfrage	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rückstand	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0
Auftrag mit Rückstand	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-

α -Servicegrad [%]: _____ 80%

β -Servicegrad [%]: _____ 98%

Aufträge	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nachfrage	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Rückstand	0	0	0	0	0	90	0	0	90	0
Auftrag mit Rückstand	-	-	-	-	-	x	-	-	x	-

α -Servicegrad [%]: _____ 80%

β -Servicegrad [%]: _____ 82 %

- Entscheidungen, wann und in welcher Höhe Bestellungen zur Auffüllung eines Lagers erteilt werden müssen

Zeit \ Menge	variabel	konstant
konstant	(t, S)-Politik	(t, Q)-Politik
variabel	(s, S)-Politik	(s, Q)-Politik

t = Bestellzyklus, d.h. die Zeit von der Bestellung bis zur nächsten

Q = konstante Bestellmenge

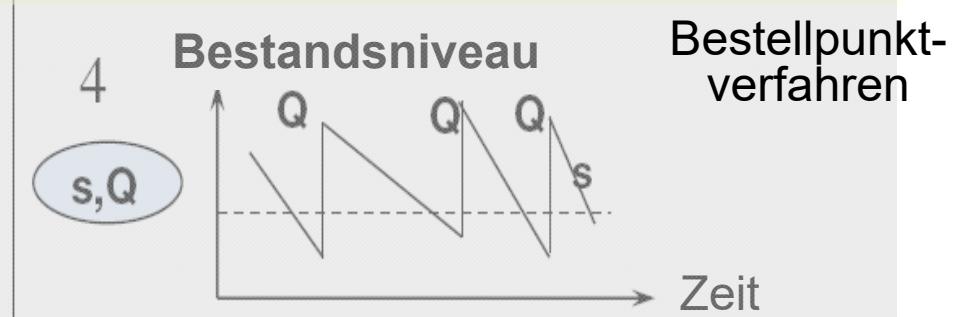
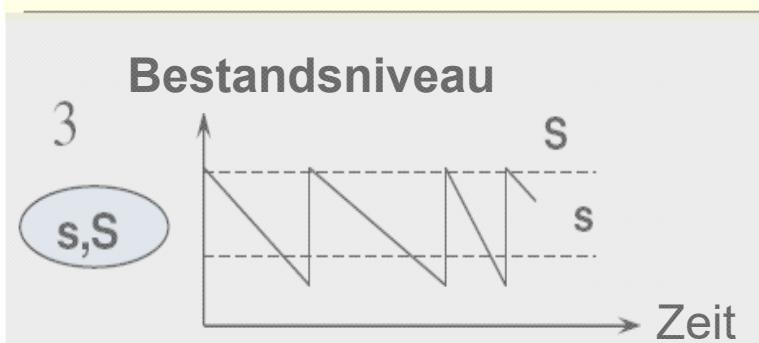
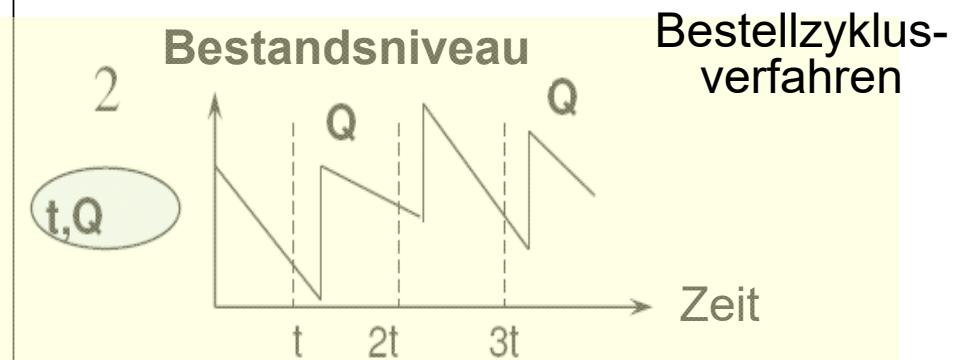
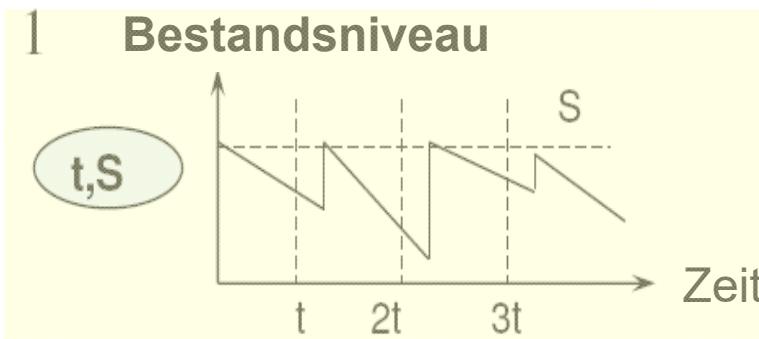
s = Bestellpunkt (Meldebestand)

S = Bestellniveau (Höchstbestand, Lagerricht- oder Sollbestand)

= Bestellzyklus- oder Bestellrhythmusverfahren

= Bestellpunktverfahren

Lagerhaltungsstrategien (2)



t = Bestellzyklus, d.h. die Zeit von der Bestellung bis zur nächsten

Q = Bestellmenge

s = Bestellpunkt (Meldebestand)

S = Bestellniveau (Höchstbestand, Lagerricht- oder Sollbestand)

Wiederholungsfragen und Übungen zu Kapitel 2.2

1. Definieren Sie den Begriff „Lagerhaltung“ im weiteren Sinne eines Bestandsmanagements. (→ Folie 37)
2. Nennen Sie jeweils 3 Gründe für und gegen den Aufbau und das Halten von Beständen. (→ z.T. Folie 38)
3. Nennen und erläutern Sie 5 Funktionen der Lagerhaltung. Geben Sie jeweils ein Beispiel. (→ Folie 39)
4. Der durchschnittliche Lagerbestand von Produkt X beträgt 200 Stück, der durchschnittliche Lagerabgang pro Woche 20 Stück.
 - Ermitteln Sie den Bestellpunkt, wenn für Produkt X eine Wiederbeschaffungszeit von 2 Wochen und ein Sicherheitsbestand von 10 Stück angenommen werden kann. (→ Folie 43)
5. Das Zentrallager eines Handelsunternehmens zeichnet sich durch stark schwankende Warenabgänge aus. Welche Lagerhaltungsstrategie sollte gewählt werden, wenn nur einmal pro Woche Wiederbeschaffungen vorgenommen und dabei ein konstantes Bestandsniveau erzielt werden soll? (→ Folie 49 und 50)



2 Logistische Subsysteme

2.1 Auftragsabwicklung

2.2 Lagerhaltung

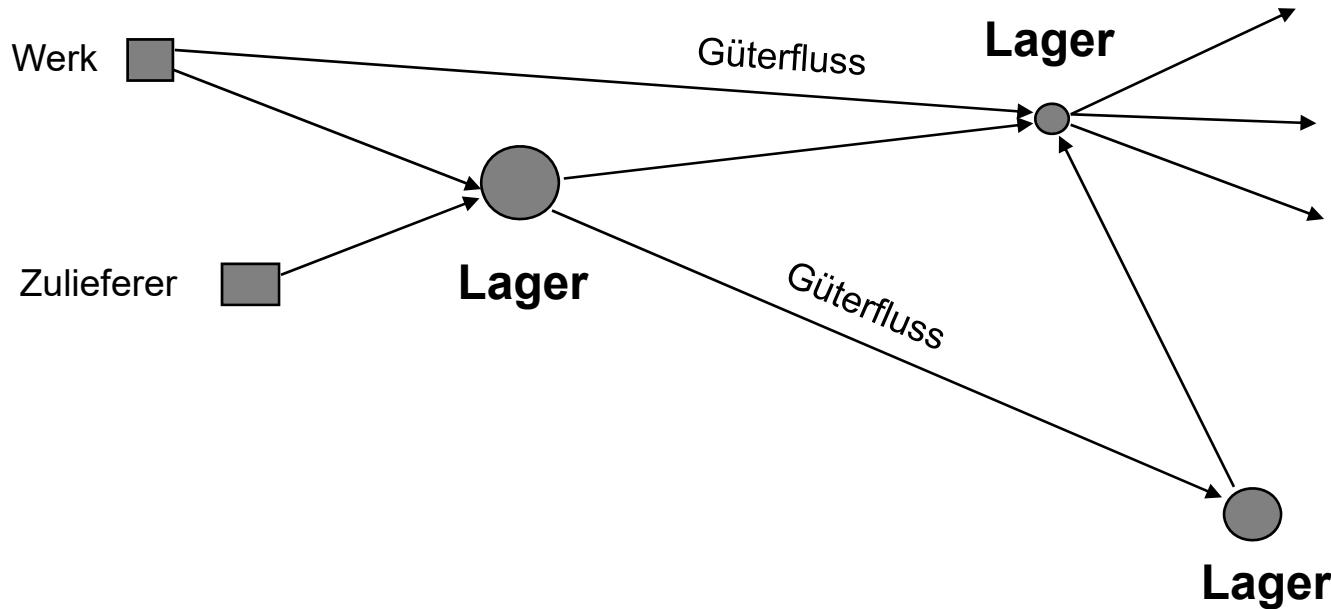
2.3 Lagerhaus

2.4 Verpackung

2.5 Transport



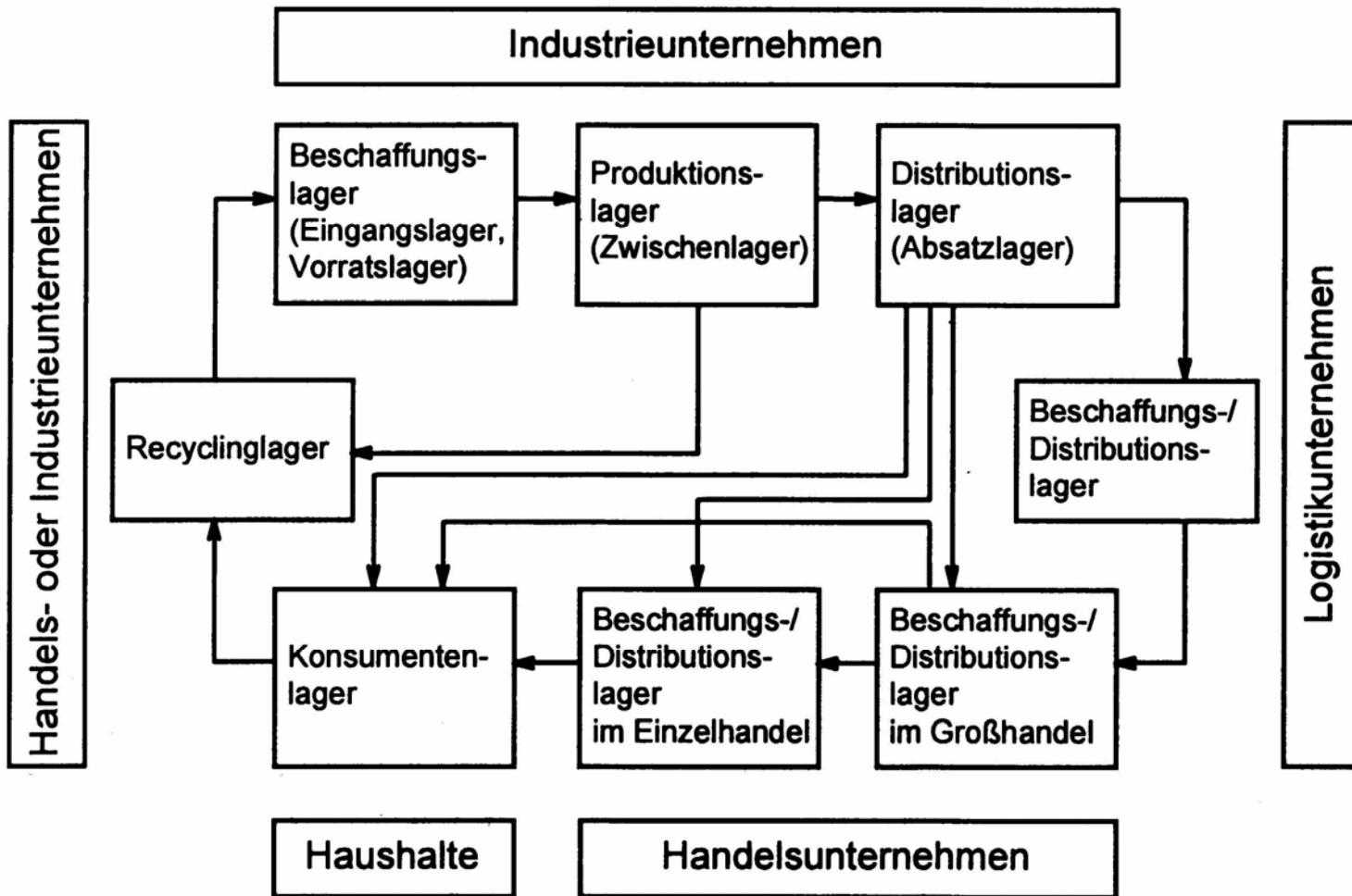
- Knoten im logistischen Netzwerk
 - an dem Güterströme hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs, der Zusammensetzung und Beschaffenheit sowie der Richtung verändert werden
 - um wirtschaftliche Vorteile für das gesamte logistische System zu erzielen
- Sowohl Liefer- und Empfangspunkt als auch Auflösungs- und Konzentrationspunkt



Arten von Lägern in einer Logistikkette



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Grundelemente eines Lagerhauses



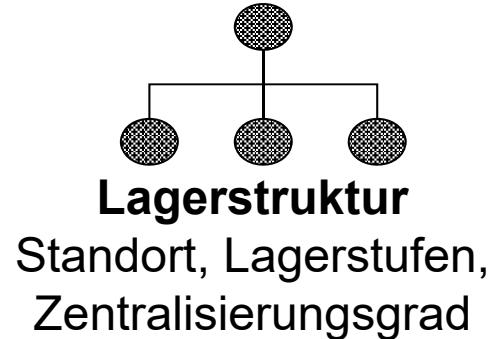
Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



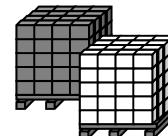
Gebäude
Bauform, Größe, Layout



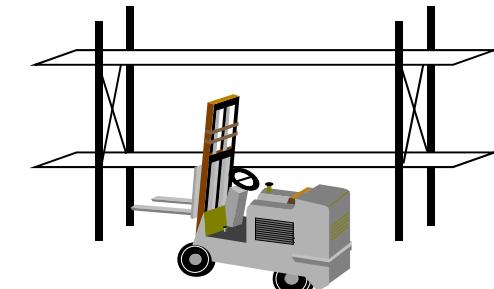
Lagerstrategien
Durchlauflager,
Lagerordnung



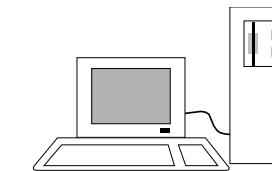
Lagerstruktur
Standort, Lagerstufen,
Zentralisierungsgrad



Güter
Art, Zahl und
Vielfalt der Güter



Lagereinrichtung
Regale, Transportmittel



Lagerverwaltung
Bestandsführung,
Lagerbuchhaltung,
Steuerung

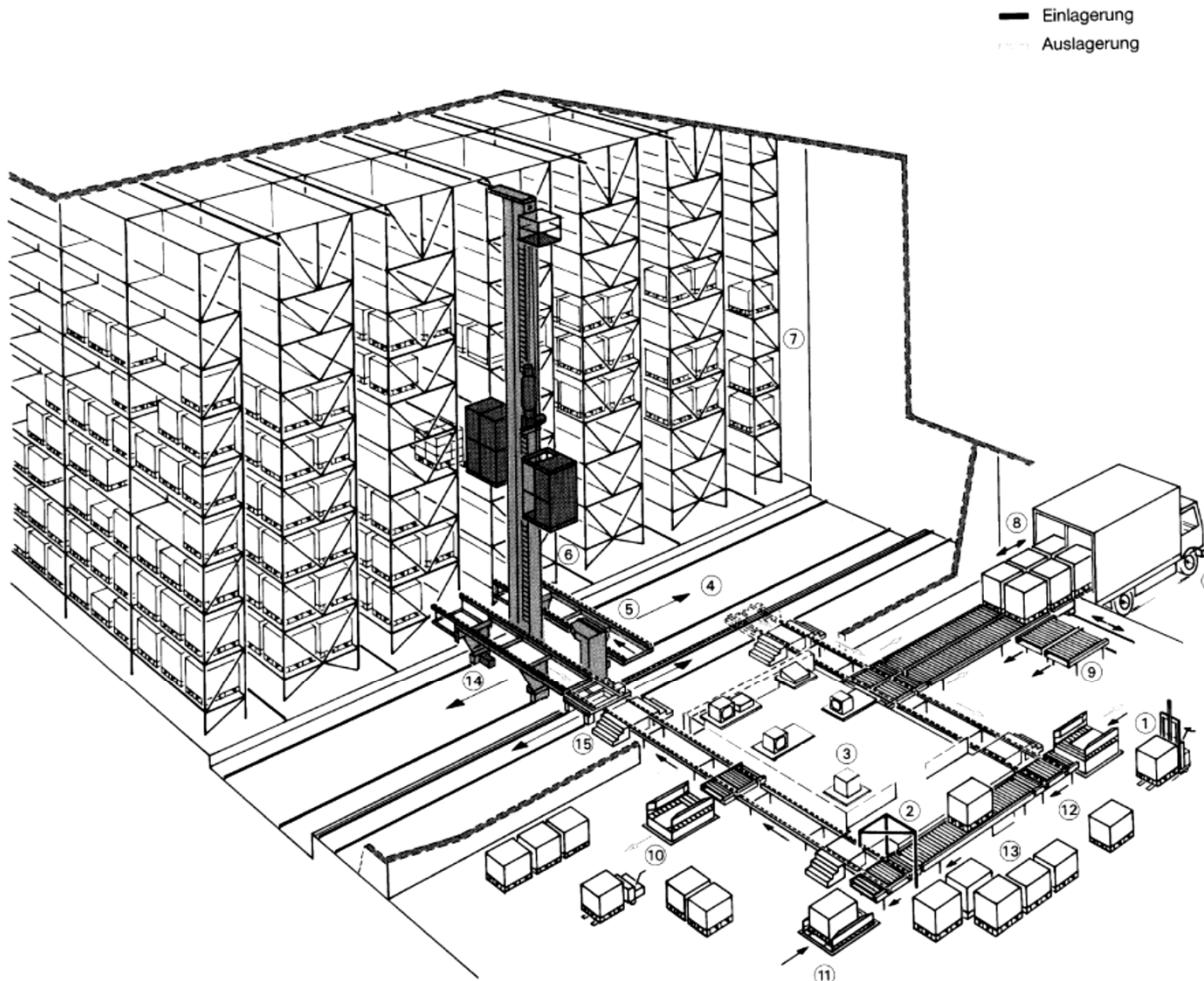


Lagerprozesse
Ein-, Um- & Auslagern,
Kommissionieren

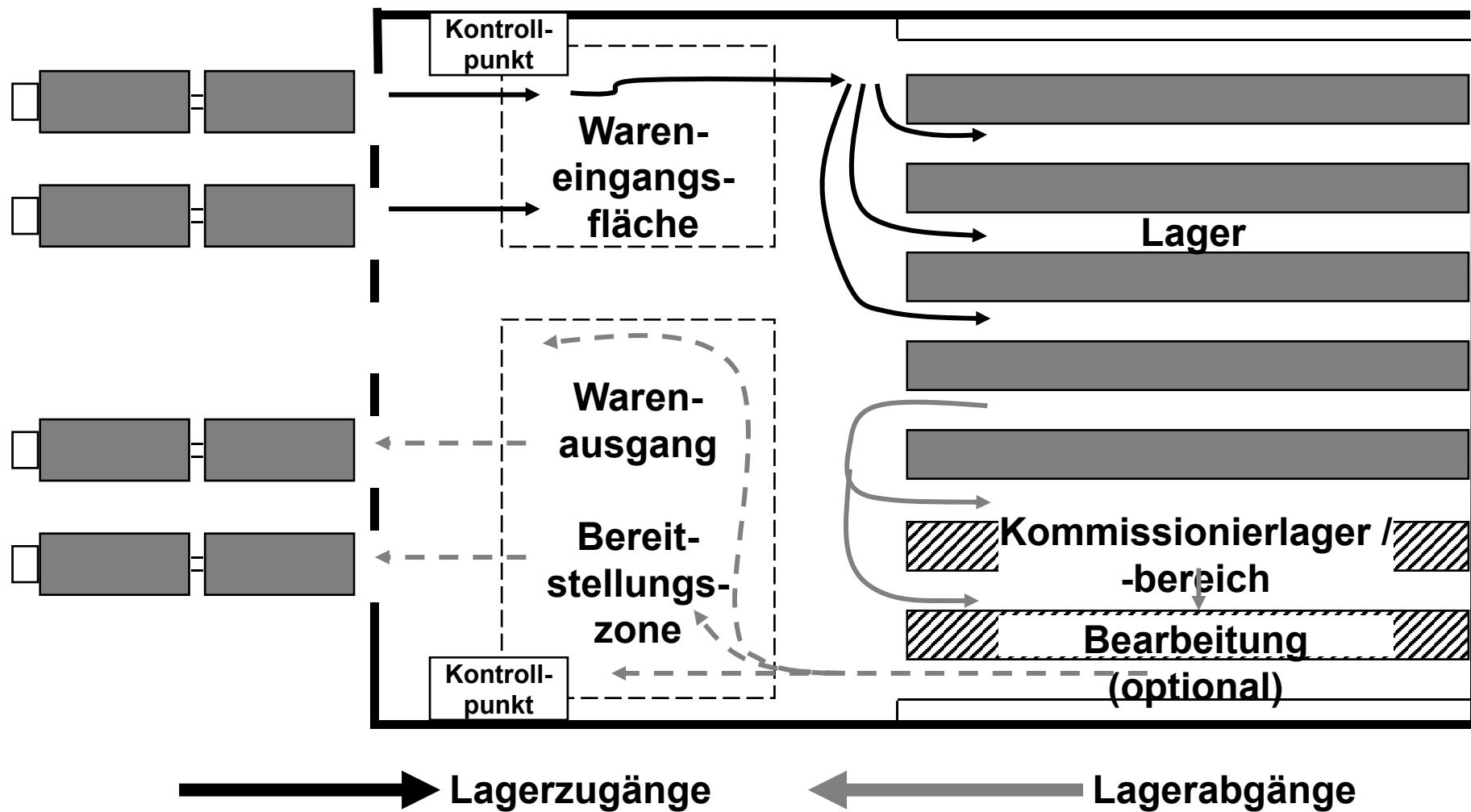
Beispiel: Hochregallager



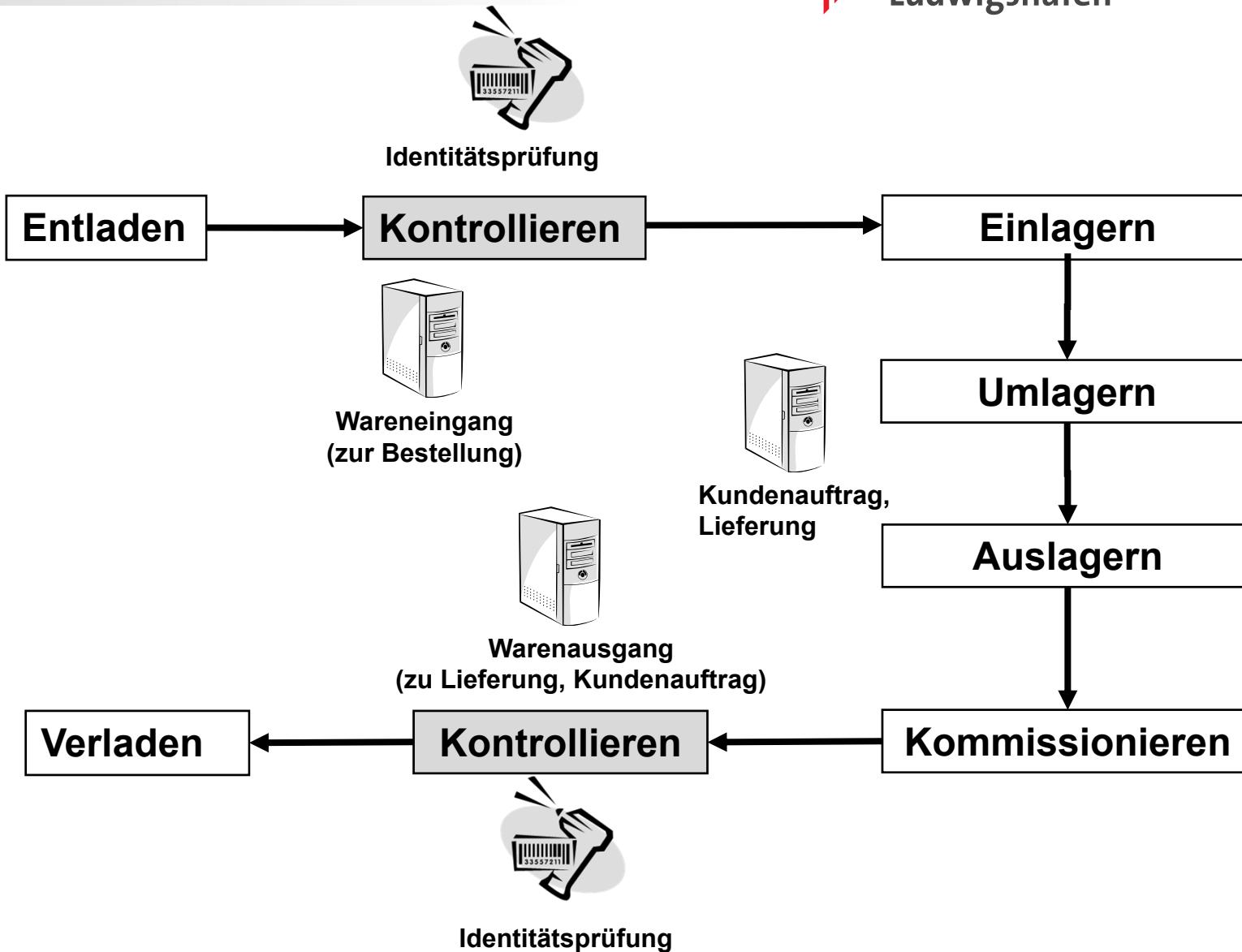
Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



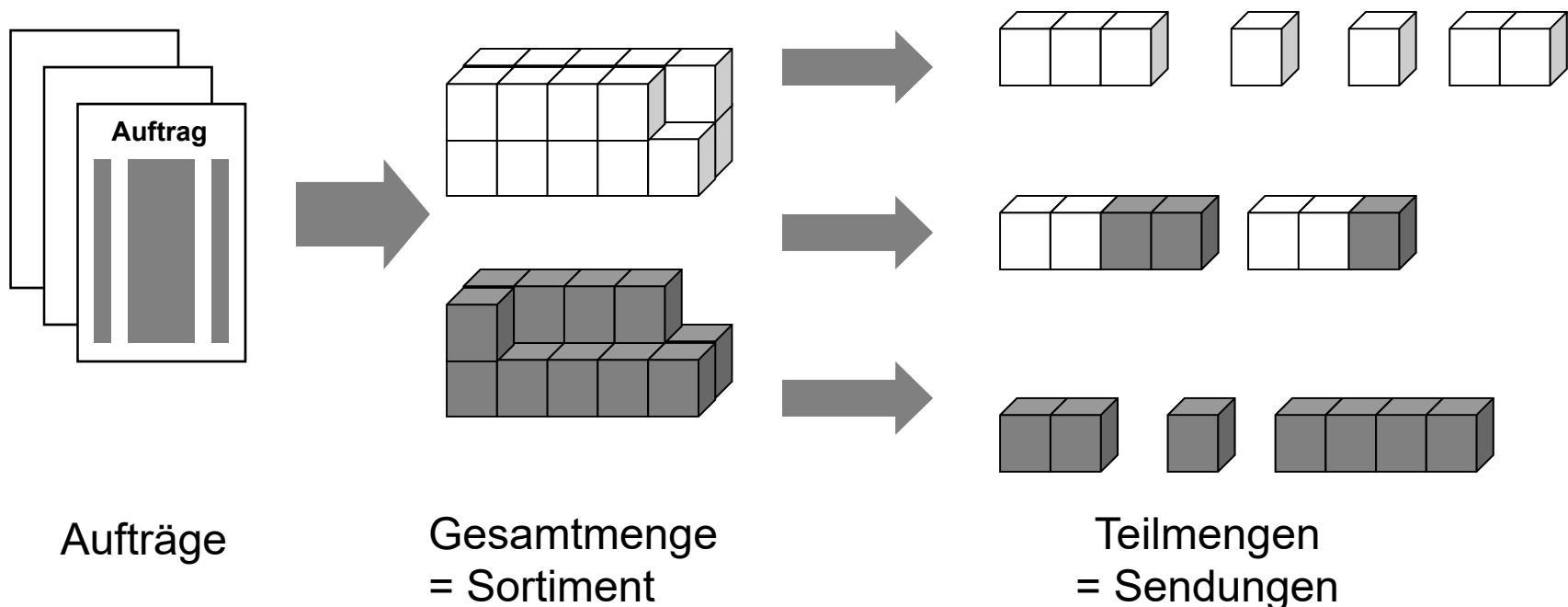
Beispiel: Schematisches Lagerlayout



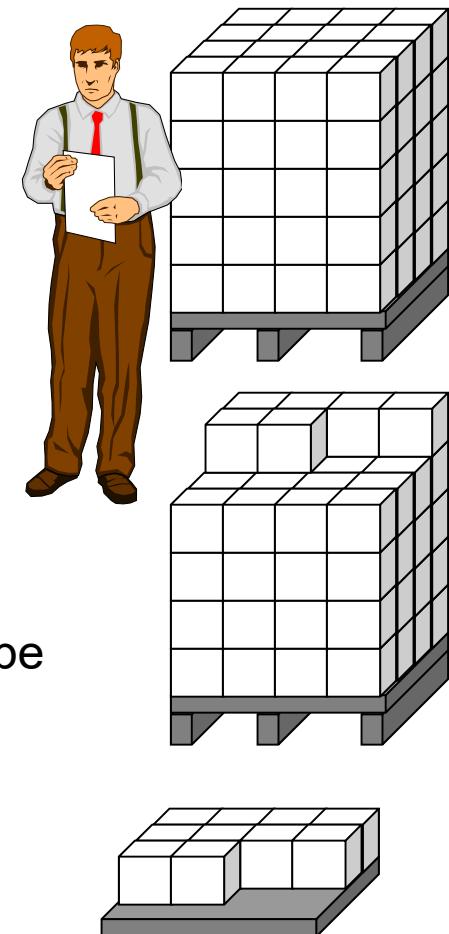
Computergestützte Ein-, Um- und Auslagerung



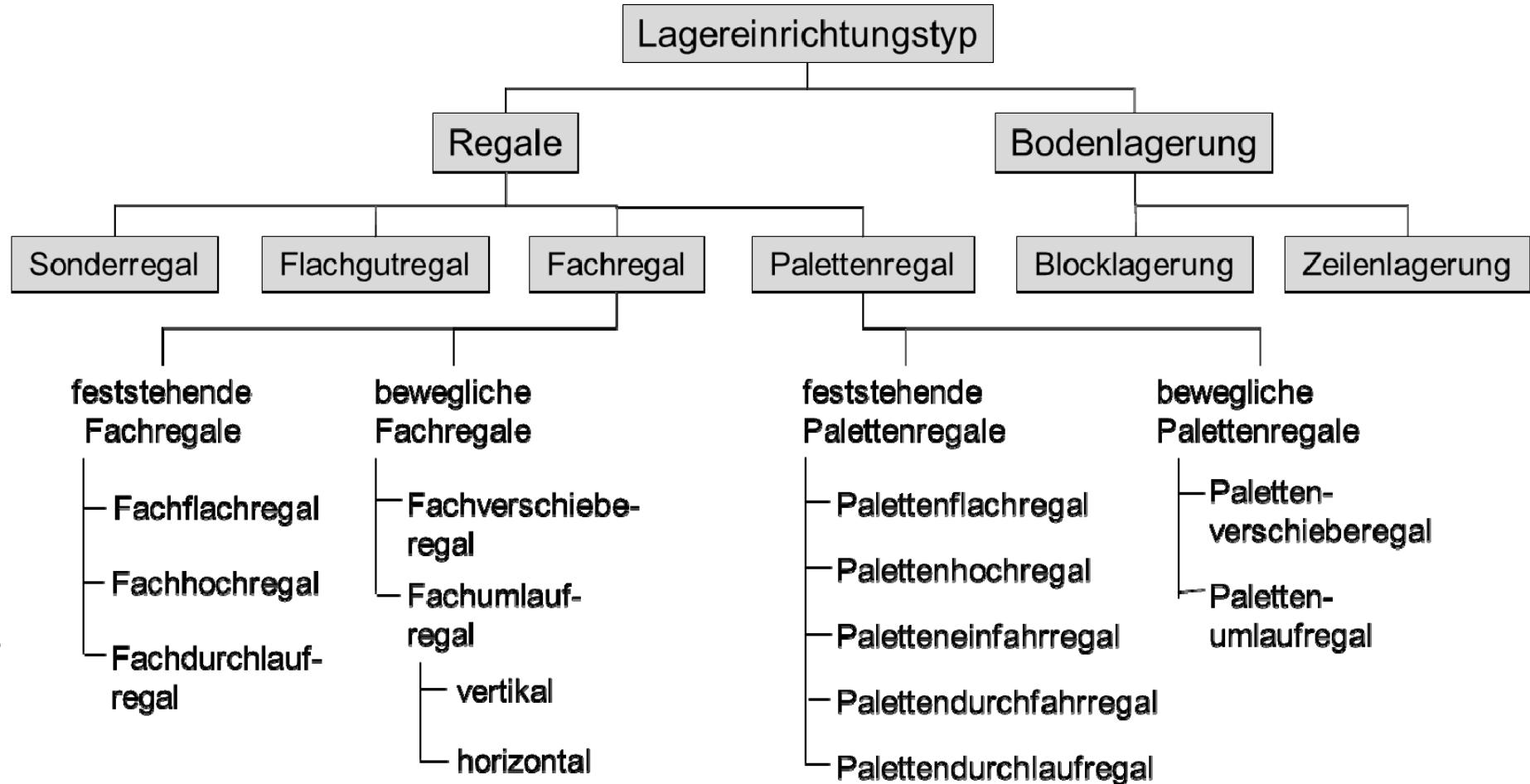
- Kommissionieren hat das Ziel, aus einer Gesamtmenge von Gütern (Sortiment) Teilmengen (Sendungen, Liefermengen) auf Grund von Anforderungen (Aufträgen) zusammenzustellen



- Transport der Originalpalette zur Kommissionierzone und Bereitstellung
- Bewegung des Kommissionierers mit Entnahmeeinheit (z.B. Pickzettel, Pick-by-Light, Pick-by-Voice, Pick-by-Motion) zum Bereitstellungsplatz
- Entnahme des Artikels (Entnahmeeinheit)
- Abgabe des Artikels auf Ladeeinheit (Sendung)
- Quittieren des Entnahmeverfahrens
- Wiederholungen von Entnahmeverfahren
- Transport der lt. Auftrag vollständigen Sendung zur Abgabe
- Vorgabe der Wiederauffüllungsinformation bei leerer Kommissionierzone
- Transport weiterer Paletten zur Wiederauffüllung der Kommissionierzone



Beispiel: Systematik von Lagereinrichtungstypen



Beispiele von Lagereinrichtungstypen (1)



Palettenregale



Blocklagerung

Beispiele von Lagereinrichtungstypen (2)



Fachregale



Bewegliches Regallager

Vergleich von Lagereinrichtungstypen



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

	Blocklager	Einf.Regallager	Durchlauflager	Hochregallager
Investitionskosten	gering	relativ gering	hoch	hoch +störanfällig
Raumnutzung	eher gering	gut mit EDV	eher gering	hoch
Steuerbarkeit	mangelhaft	gut mit EDV	gut	gut
Zugriff	mangelhaft	wahlfrei	mangelhaft	wahlfrei
Flexibilität	gering	hoch	gering	hoch
FIFO	mangelhaft	möglich	sehr gut	möglich
Sortimentsgröße	klein	groß	klein	groß
Umschlagsleistung	eher gering	eher hoch	hoch	hoch

Wiederholungsfragen zu Kapitel 2.3

1. Definieren Sie den Begriff „Lagerhaus“ und nennen Sie 4 Beispiele für Arten von Lagerhäusern in einer Logistikkette. (→ Folien 53 und 54)
2. Welches sind die Grundelemente eines Lagerhauses? Geben Sie jeweils ein Beispiel. (→ Folie 55)
3. Definieren Sie den Begriff „Kommissionierung“. Welche Funktion hat ein Pickzettel in diesem Zusammenhang? (→ Folien 59 und 60)



2 Logistische Subsysteme

2.1 Auftragsabwicklung

2.2 Lagerhaltung

2.3 Lagerhaus

2.4 Verpackung

2.5 Transport



Verpackungsdefinitionen (1)

- Verpackung nach §3 Abs. 1 Satz 1 VerpackV:
 - Aus beliebigen Materialien hergestellte Produkte zur **Aufnahme**, zum **Schutz**, zur **Handhabung**, zur **Lieferung** oder zur **Darbietung** von Waren, die vom Rohstoff bis zum Verarbeitungserzeugnis reichen können und vom Hersteller an den Vertreiber oder Endverbraucher weitergegeben werden



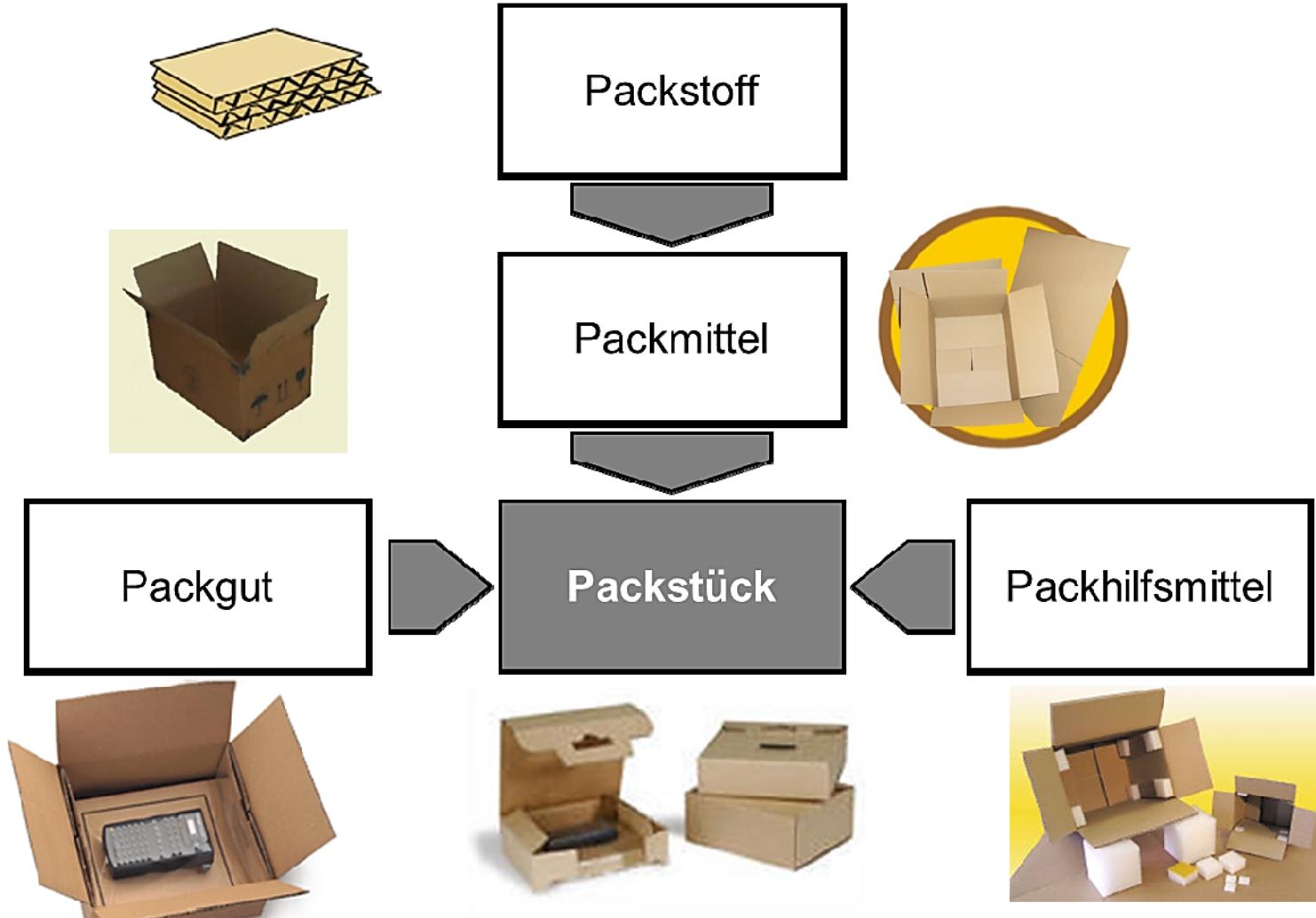
- Verkaufsverpackungen nach §3 Abs. 1 Satz 2 VerpackV:
 - Verpackungen, die als eine **Verkaufseinheit** angeboten werden und beim **Endverbraucher** anfallen
 - Verkaufsverpackungen im Sinne der Verordnung sind auch Verpackungen des **Handels**, der **Gastronomie** und anderer Dienstleister, die die **Übergabe von Waren an den Endverbraucher** ermöglichen oder unterstützen (Serviceverpackungen) sowie Einweggeschirr

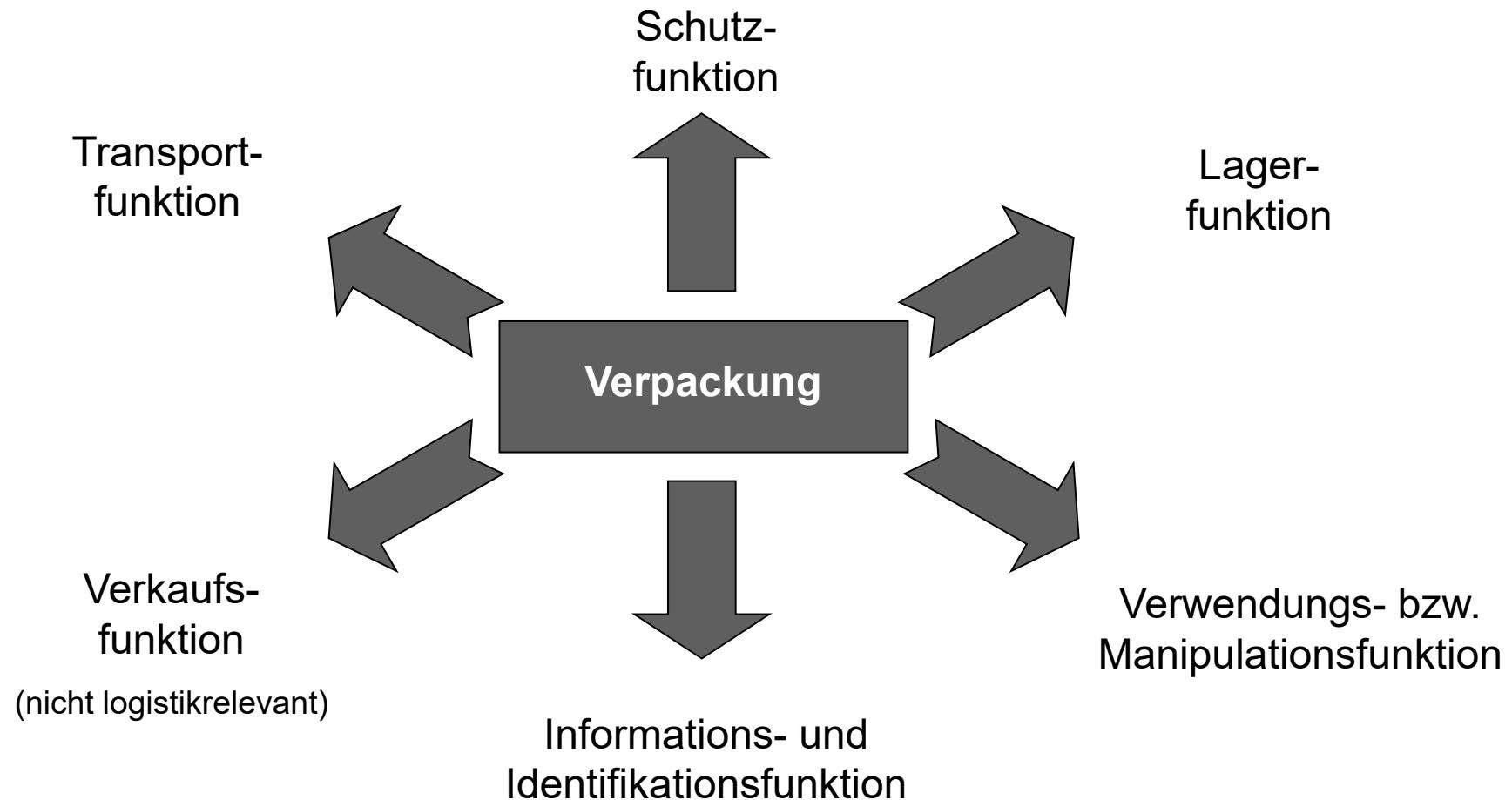


- Transportverpackungen nach §3 Abs. 1 Satz 4 VerpackV:
 - Verpackungen, die den **Transport** von Waren **erleichtern**, die Waren auf dem Transport **vor Schäden bewahren** oder die aus Gründen der **Sicherheit des Transports** verwendet werden und beim Vertreiber anfallen



Verpackung nach DIN 55405





Verpackungsebenen in der Logistik



Beispiele für Packmittel



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Beutel



Dose



Faß



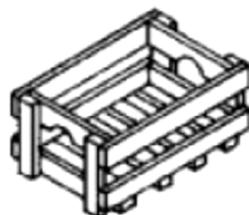
Flasche



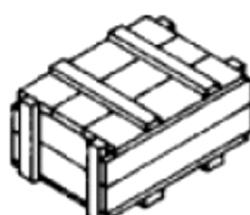
Weithalsglas



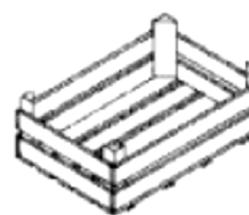
Tube



Kasten



Kiste



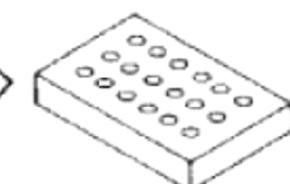
Steige



Sack

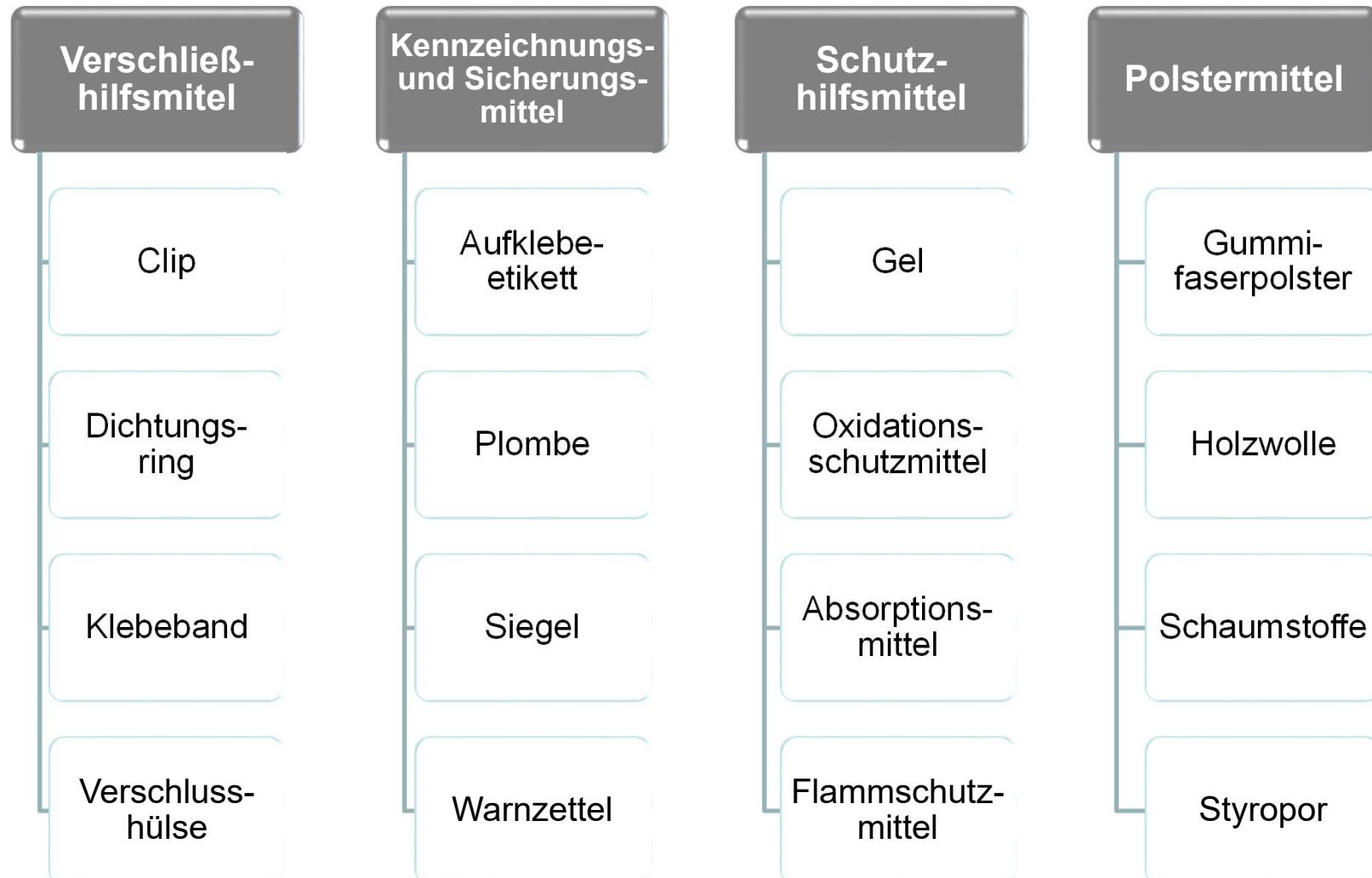


Schachtel

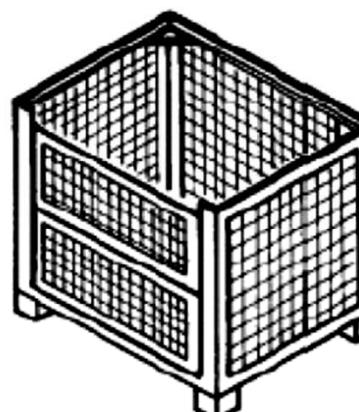
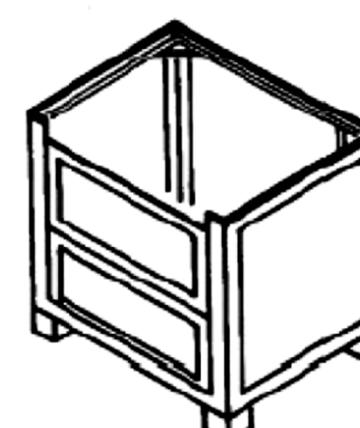


Tray

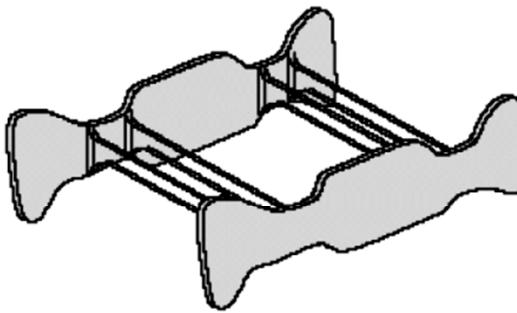
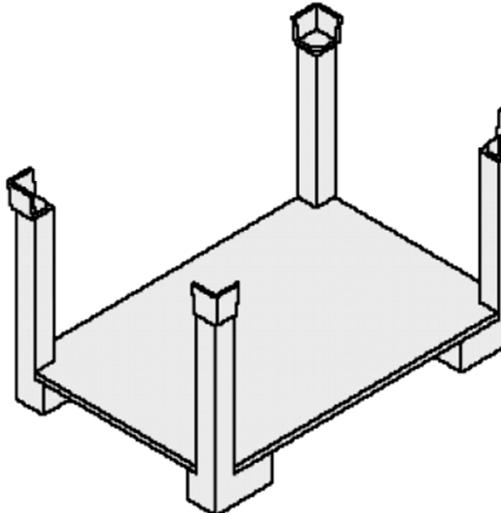
Beispiele für Packhilfsmittel



Beispiele für Ladungsträger (1)

Bezeichnung	Skizze	Vorwiegender Einsatz u. Normabmessungen
Gitterboxpalette DIN 15144		Für Stückgut aller Art
Pool-Gitterboxpalette DIN 15155		In Europa zugelassene Tauschpalette mit den Grundmassen 800*1200mm
Stahlboxpalette DIN 15142		Für schweres Stückgut (Ersatzteilbehälter) in der Metallverarbeitenden Industrie nicht genormt

Beispiele für Ladungsträger (2)

Bezeichnung	Skizze	Vorwiegender Einsatz u. Normabmessungen
Fasspalette		Spezialpalette zum Stapeln von Fässern nicht genormt
Rungenpalette DIN 15142		Für druckempfindliches Stückgut zur Stapelung Normmasse siehe DIN 15142, Bl. 1

Beispiele für Ladungsträger (3)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Bezeichnung	Skizze	Vorwiegender Einsatz u. Normabmessungen
Pool-Palette DIN 15146, Bl. 2		In Europa zugelassene Tauschpalette mit den Grundmassen 800*1200 mm in Anlehnung an DIN 15142
Einweg-Palette (verlorene Palette) z.B. Papier-Palette		Zum Transport sorgfältig gestapelter Säcke nicht genormt

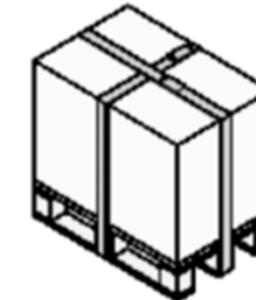
- Zusammenfassung von Gütern auf oder in meist standardisierten Ladungsträgern, um Güter ökonomisch transportieren, umschlagen und lagern zu können
- Ziel der Ladeeinheitenbildung ist die Ordnung einer großen Zahl uneinheitlicher Güter in Standardformen, die dann mit gleichartigen Geräten bewegt werden können
 - Minimierung der Transport- und Umschlagskosten
 - Voraussetzung für multimodale Transportketten





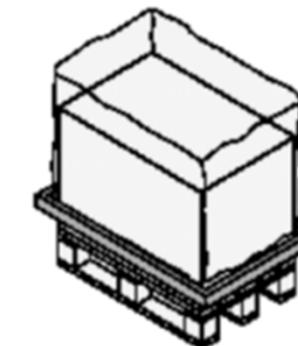
■ Umreifen

- Umschlingung mit Kunststoff- oder Metallbändern
- Zugkraft im Umreifungsband wirkt als Druckkraft auf Packstücke
- Einsatz von Winkel- und Kantenschützern



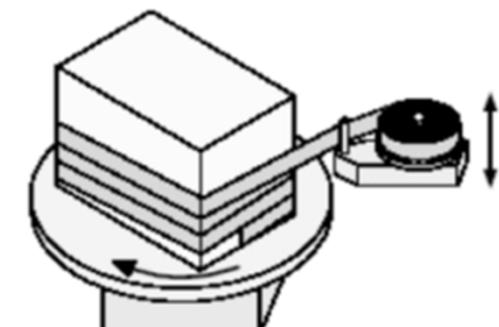
■ Schrumpfen

- Überziehen einer Kunststofffolie (Umwicklungsfolien, Schläuchen, konfektionierten Hauben)
- Wärmebehandlung, um Spannungen im Folienmaterial freizusetzen
- Stabilitätserhöhung aufgrund der Rückschrumpfung beim langsamen Erkalten



■ Stretchen

- Umhüllen mit vorgespannter Folie



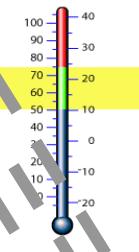
Verpackungsbelastungen



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Umweltbelastungen

(Temperatur, Wasser,
Druck, Strahlung)



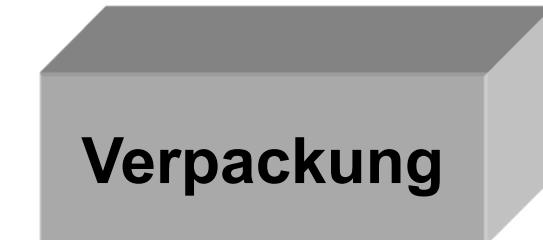
Mechanische Belastungen

(Dynamische Belastungen: Schocks,
Schwingungen, Stöße)



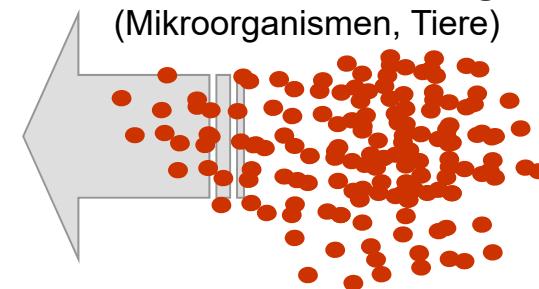
Mechanische Belastungen

(Statische Belastungen:
Stapeldruck)



Biotische Belastungen

(Mikroorganismen, Tiere)



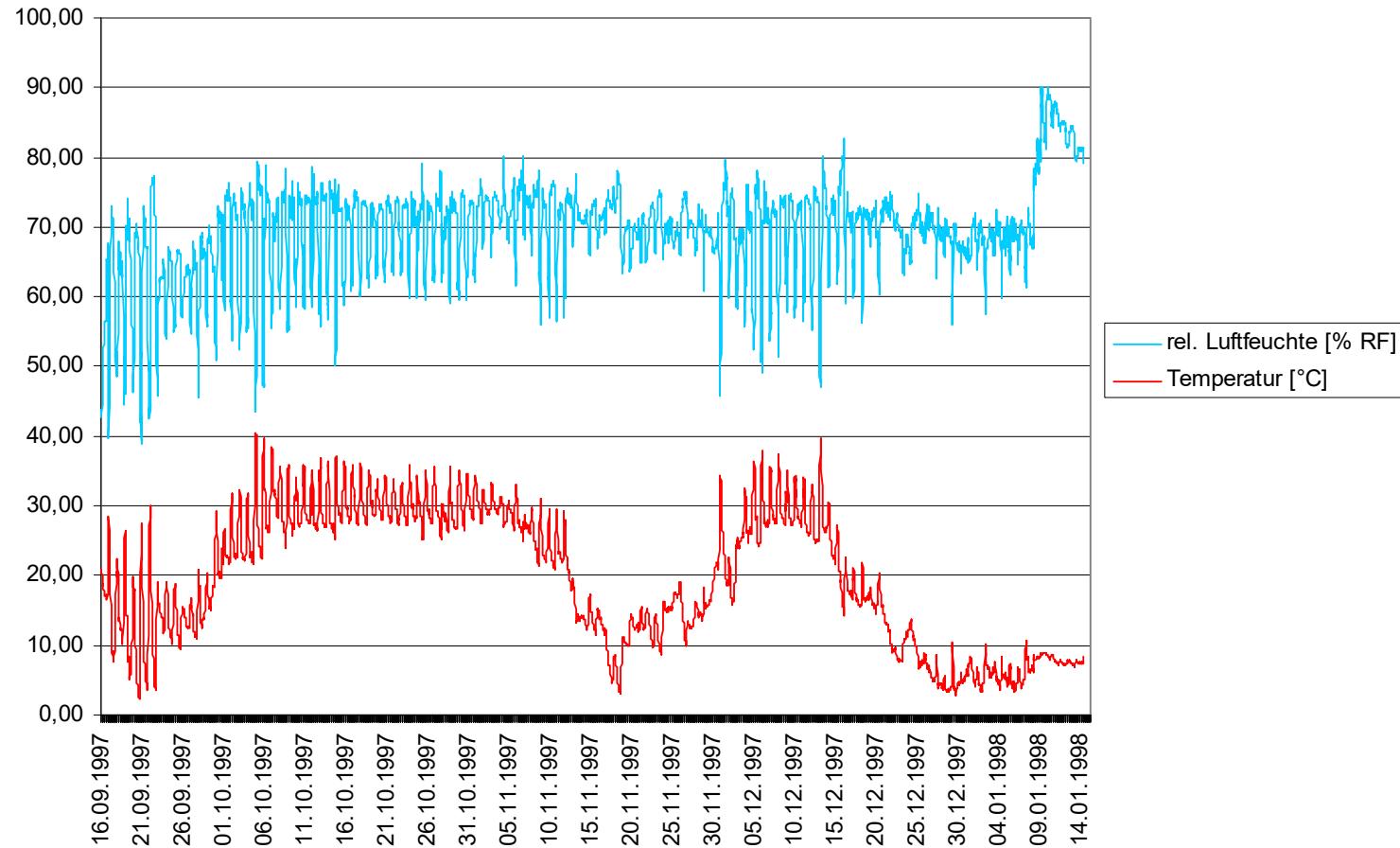
Anforderungen an Verpackungen:

druckfest, formstabil, reißfest, stapelbar, stoßdämpfend, markiert, unterfahrbar,
temperaturbeständig, korrosionsschützend, dicht, konservierend

Beispiel: Klimatische Belastungen während des Transports

Temperaturen / Feuchte im Container (trockene Ladung)

Reise: Bremen – Singapur – Busan – Singapur – Bremen

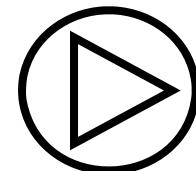


Beispiele für Hilfsmittel zur Simulation von Verpackungsbelastungen



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

- Dynamischer Schwingtisch (Schwingungen, Stöße)
- Schocktester (Stöße)
- Rütteltisch (vertikale Stöße)
- Fallprüfeinrichtung (vertikale Stöße)
- Schiefe Ebene (horizontale Stöße)
- Stauchdruckpresse (Stapeldruck)
- Klimakammer (Temperatur / Luftfeuchte)
- Salznebelkammer (feuchte Meeresluft)
- Regenkammer (Niederschläge, Spritzwasser)



Wiederholungsfragen zu Kapitel 2.4

1. Definieren Sie den Begriff „Verpackung“ nach der Verpackungsverordnung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (→ Folie 67)
2. Nennen und beschreiben Sie die Bestandteile, aus denen eine Verpackung nach DIN 55405 besteht? Geben Sie jeweils 2 Beispiele. (→ Folie 70)
3. Nennen Sie 5 logistikrelevante Verpackungsfunktionen und geben Sie jeweils ein Anwendungsbeispiel. (→ Folie 71)
4. Nennen Sie 4 Klassen von Verpackungsbelastungen und geben Sie jeweils ein konkretes Beispiel. (→ Folie 80)



2 Logistische Subsysteme

2.1 Auftragsabwicklung

2.2 Lagerhaltung

2.3 Lagerhaus

2.4 Verpackung

2.5 Transport

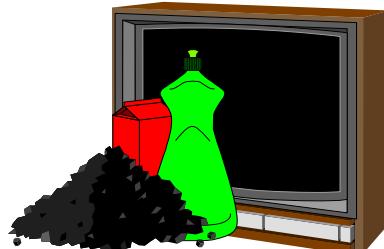


Grundelemente des Transports

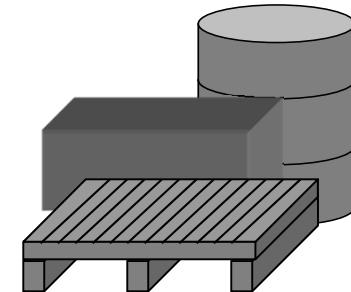


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Sendungen (Güter)



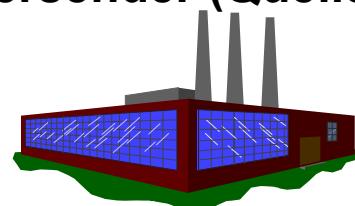
Ladehilfsmittel



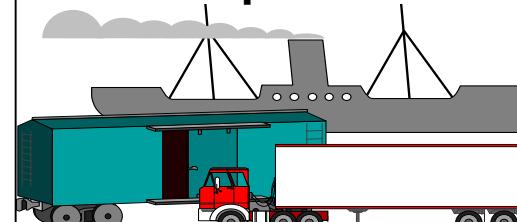
Steuerung (Auftragsabwicklung)



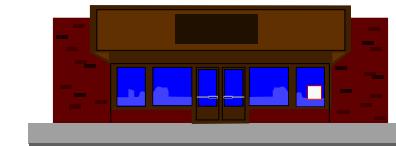
Versender (Quelle)



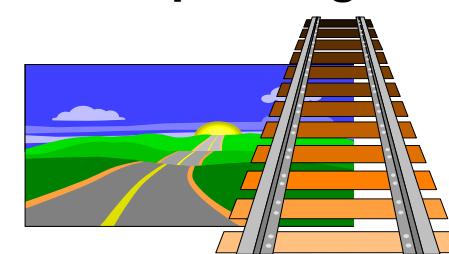
Transportmittel



Empfänger (Senke)



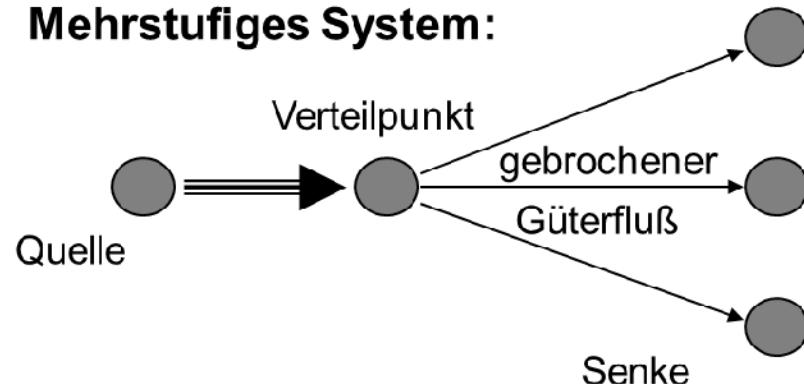
Transportwege



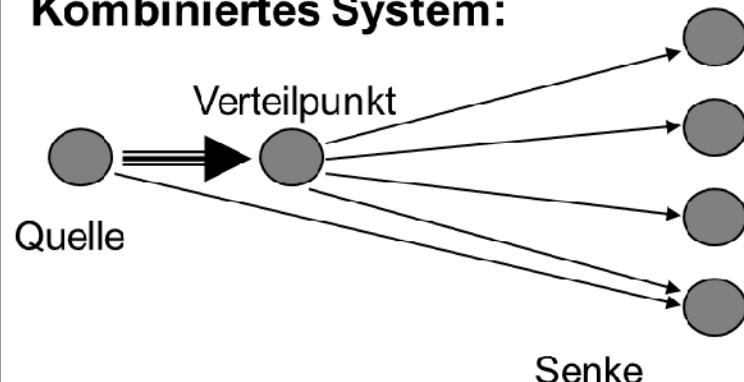
Einstufiges System:



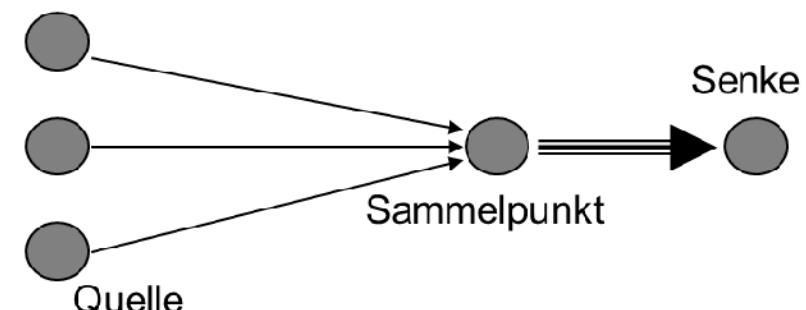
Mehrstufiges System:



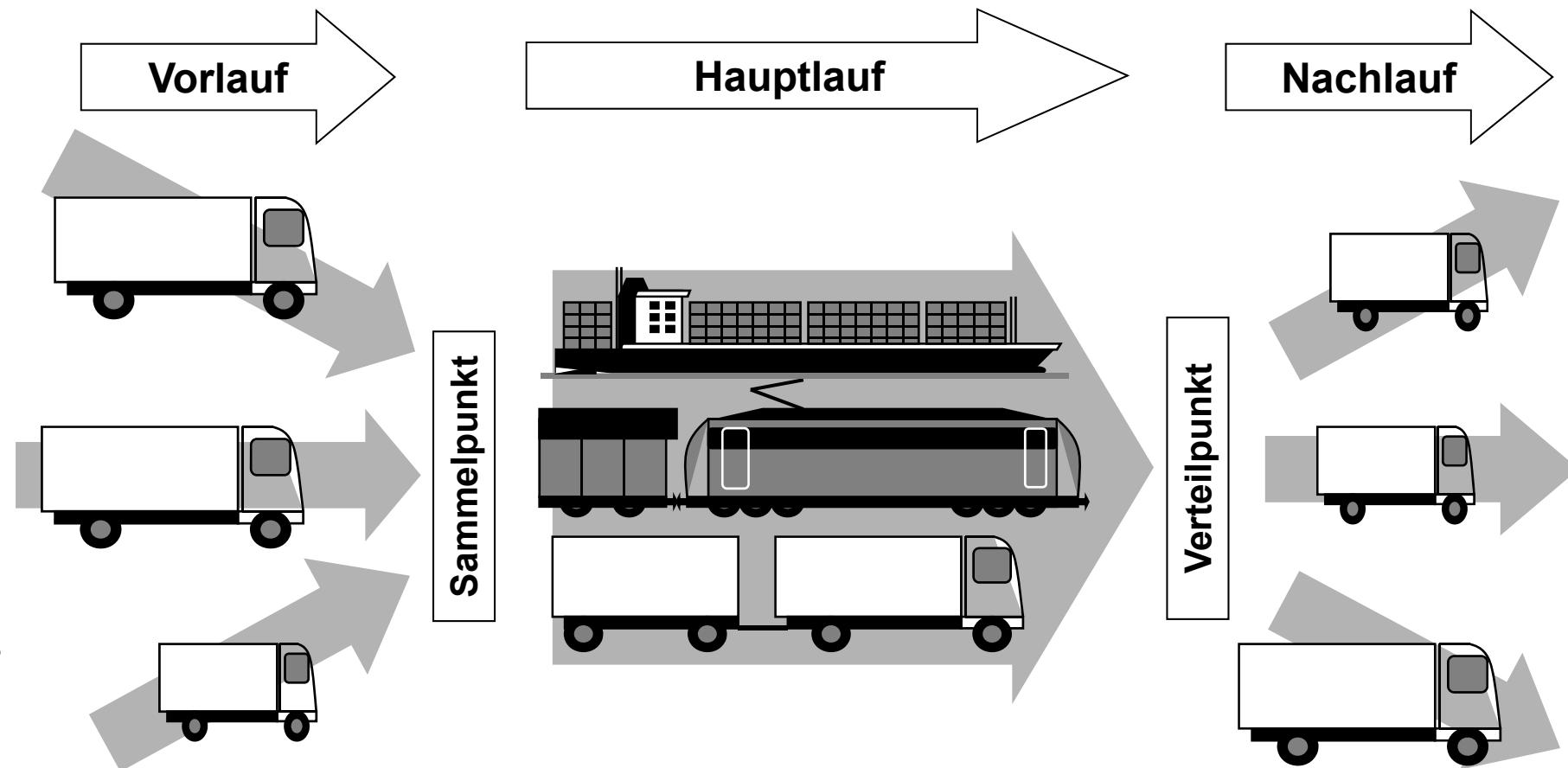
Kombiniertes System:



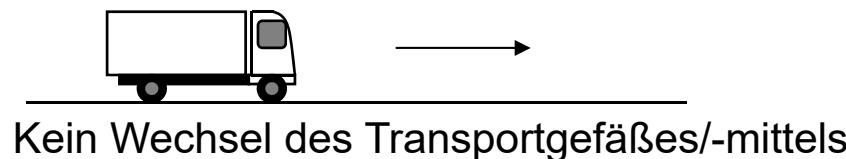
Mehrstufiges System:



Transportphasen

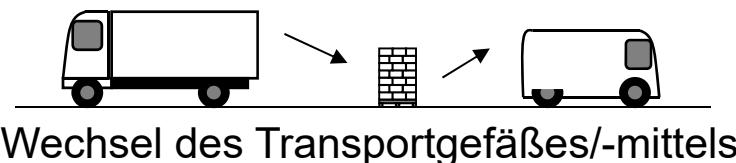


- Eingliedrige Transportkette (Ungebrochener Verkehr)



- Mehrgliedrige Transportkette

- Gebrochener Verkehr

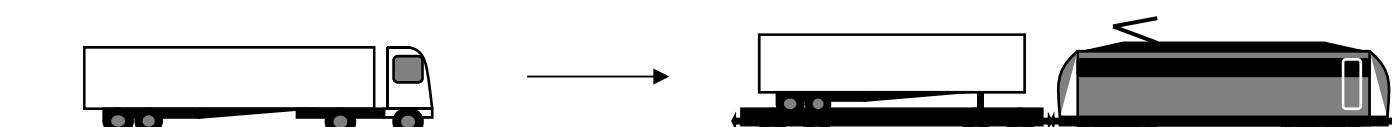


Wechsel des Transportgefäßes/-mittels

- Kombinierter Verkehr



Behälterverkehr (Transportgefäß verladen)

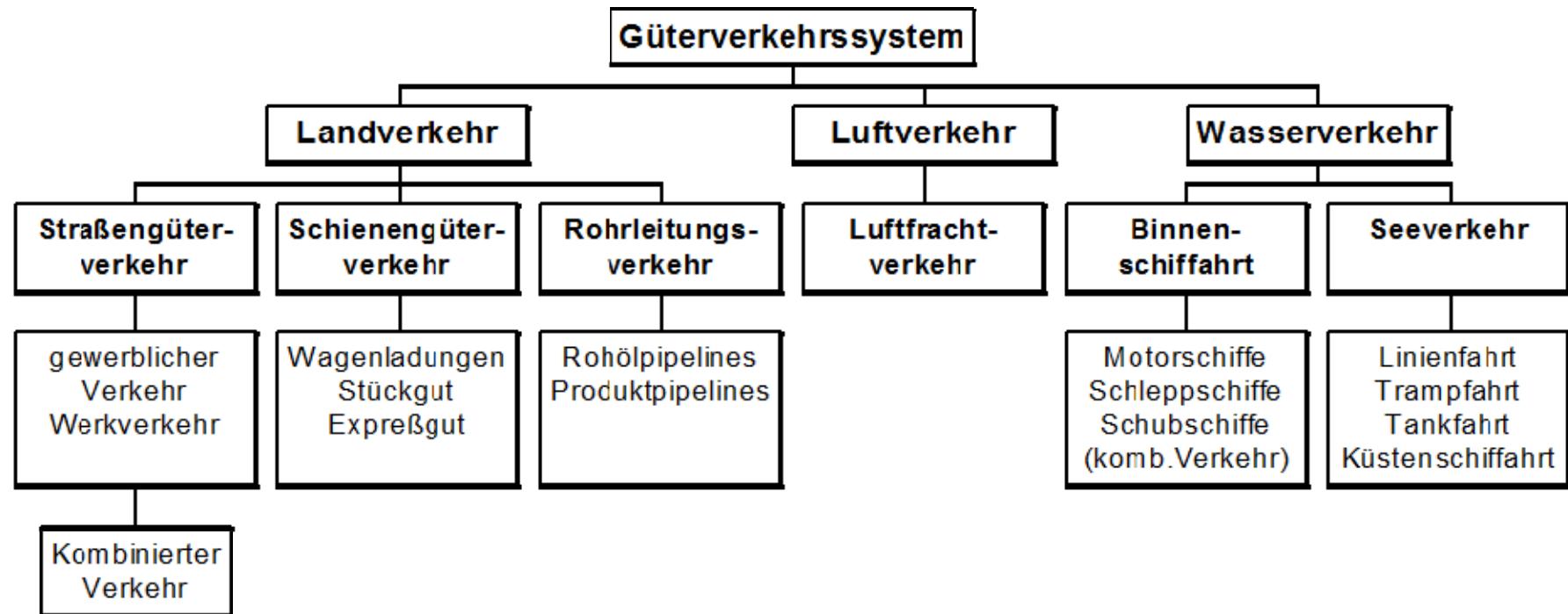


Huckepackverkehr (Transportmittel verladen)

Verkehrsträger im Güterverkehrssystem



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

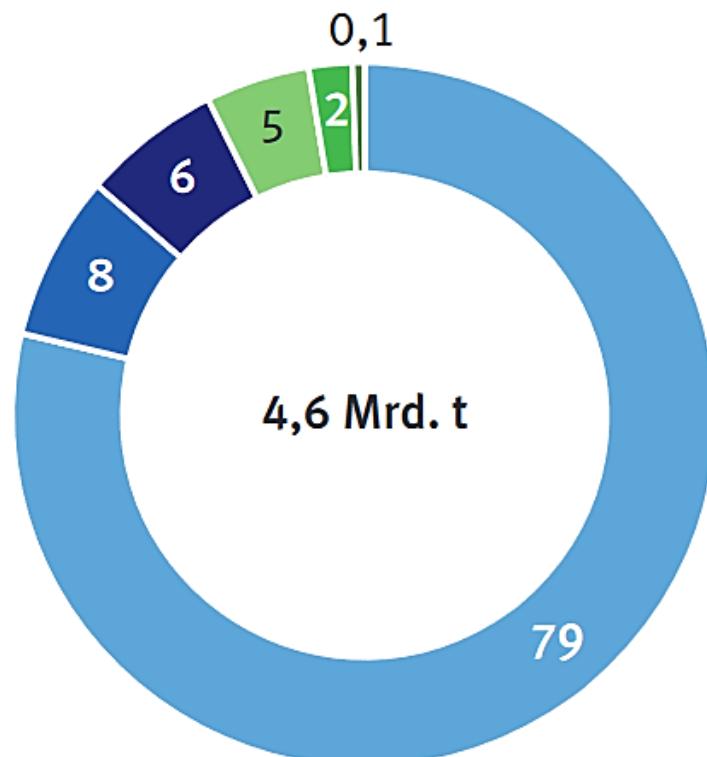


Bedeutung der Verkehrsträger (in %) für die Güterbeförderung in Deutschland in 2017

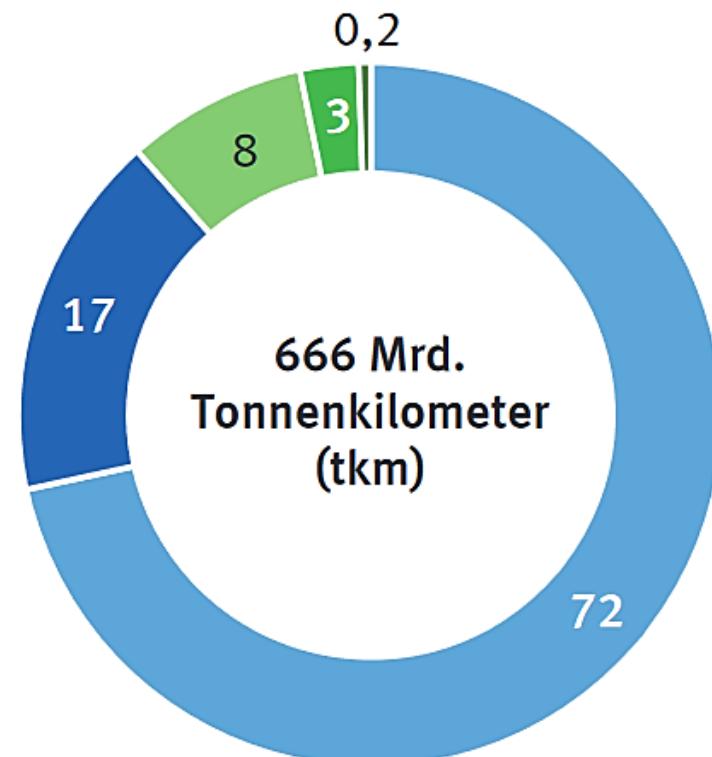


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Beförderte Güter



Beförderungsleistung



■ Straßenverkehr

■ Eisenbahnverkehr

■ Seeverkehr

■ Binnenschifffahrt

■ Rohrleitungen

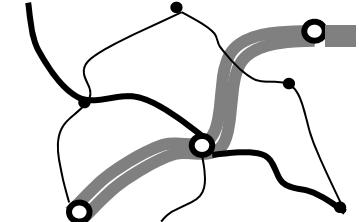
■ Luftverkehr

Vor- und Nachteile des Straßengüterverkehrs

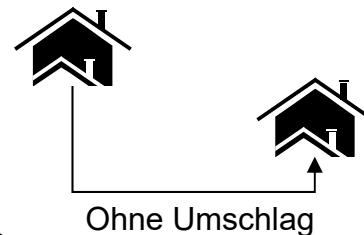


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Engmaschiges Straßenverkehrsnetz



Haus-zu-Haus-Verkehr



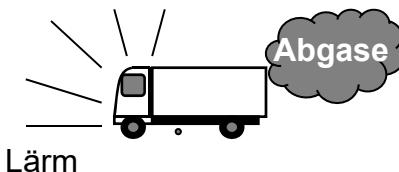
Kurze Transportzeiten

Optimale Strecke:
400-500 km,
ca. 6 Stunden

Flexibilität



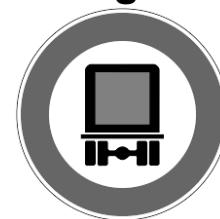
Umweltbelastung



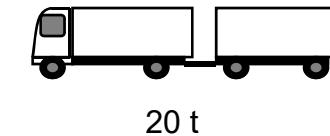
Verkehrsstörungen und Witterungsabhängigkeit



Ausschluss von Gefahrgütern



Begrenztes Transportvolumen

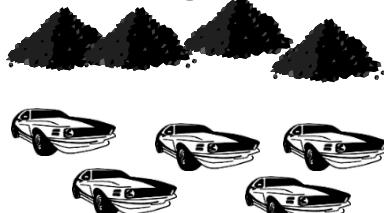


Vor- und Nachteile des Schienengüterverkehrs

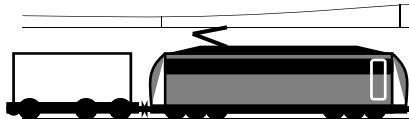


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Massenleistungsfähigkeit

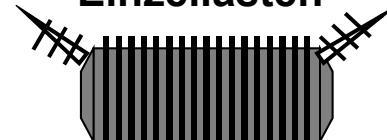


Schnelligkeit



Außer: Umschlag
Rangieren

Hohe Einzellasten

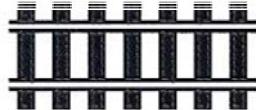


z.B. Schwergüter

Umweltschonung

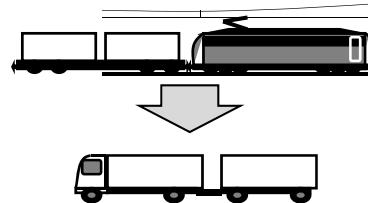


Geringe Netzbildung



Verhältnis Schienennetz- zu
Straßennetzlänge ca. 1:6

Hoher Zeitbedarf für Umschlag



Bindung an Fahrpläne

Köln	0.68
Frankfurt	13.10
Mannheim	13.45
Stuttgart	14.47
Ulm	15.57
Augsburg	17.02
München	17.39

Streckenengpässe

Vorrang für Personenverkehr



Transport- schnelligkeit



Transportsicherheit



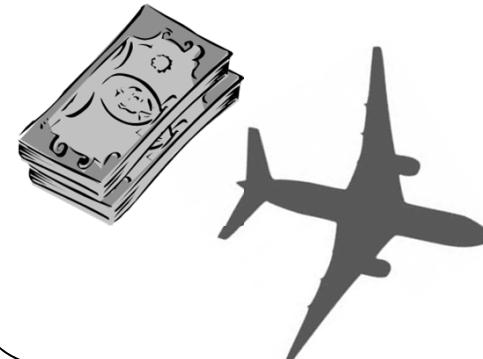
Transporthäufigkeit



Kurzfristige Versanddisposition

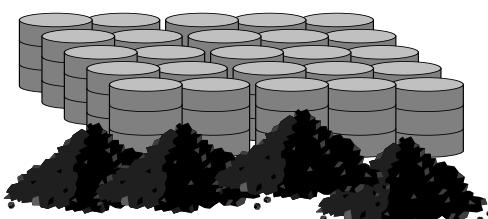


Hohe Kosten





Massenleistungsfähigkeit

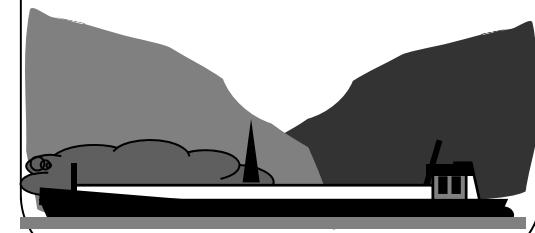


Niedrige Transportkosten

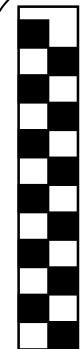


- 2000 t Fracht
- 1 Motor
- 2 Mann Besatzung

Geringe Umweltbelastung

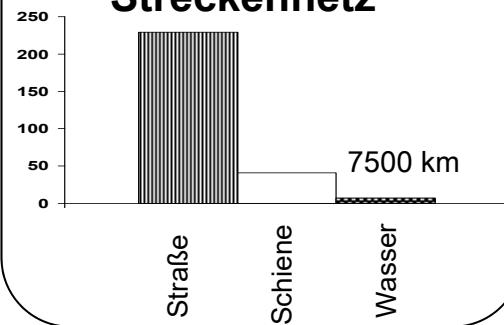


Witterungsabhängig

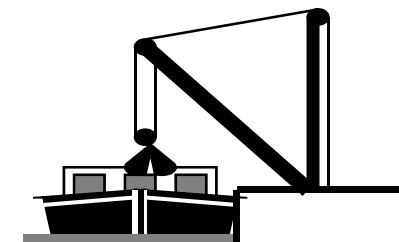


10 m	Hochwasser
8 m	
6 m	
4 m	
2 m	Niedrigwasser

Beschränktes Streckennetz

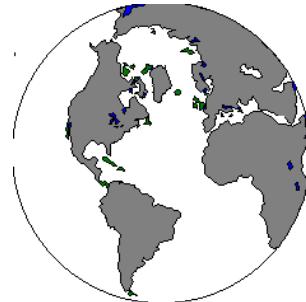


Gebrochener Transport





Globales Verkehrsnetz



Niedrige Transportkosten

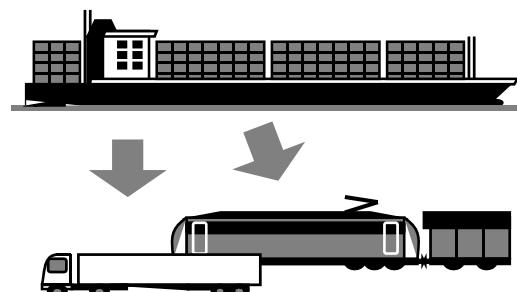


7. Gen. mit über 15.000 TEU*
1 Maschine
1 Schiffsmannschaft

Hohe Ladefähigkeit



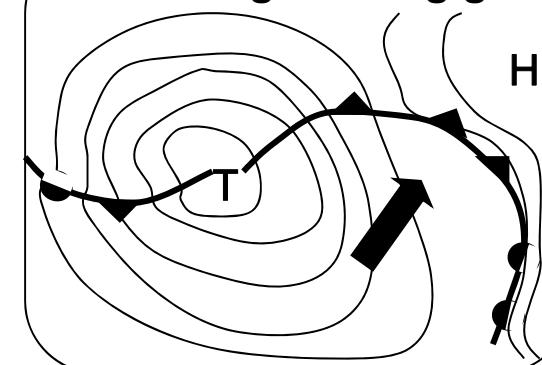
Gebrochener Verkehr



Lange Transportzeiten



Witterungsabhängig



* TEU= Twenty Foot Equivalent Unit (20-Fuß Container)

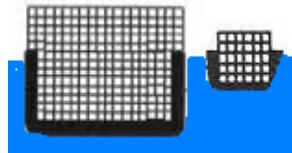
Küstenmotorschiffe in der Seeschifffahrt



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

- Entwicklung der Tragfähigkeit*:
 - Kleine Kümos mit bis zu 650 tdw
 - Mittlere Kümos mit bis zu 3.000 tdw
 - Große Kümos mit bis zu 6.000 tdw
- Feederschiffe erbringen den Zubringerverkehr insbesondere für die großen Containerschiffe mit größerem Tiefgang
 - Tragfähigkeit mittlerweile bei über 17.000 tdw
 - geringer Tiefgang, um auch kleinere Häfen an der Küste anzufahren

Tiefgang großes
Containerschiff
ca. 14 – 16 m



Tiefgang Kümo-
Containerschiff
ca. 3 - 5 m



* Gemessen in „tons dead weight“ (tdw)

Beispiel: Containertypen



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Standard
Container (TEU)



High Cube
Container



Hard-Top
Container



Open-Top
Container



Flat



Platform (Plat)



belüfteter
Container



Kühlcontainer

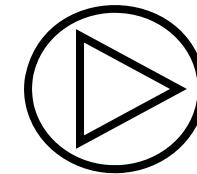


Schüttgut-
container

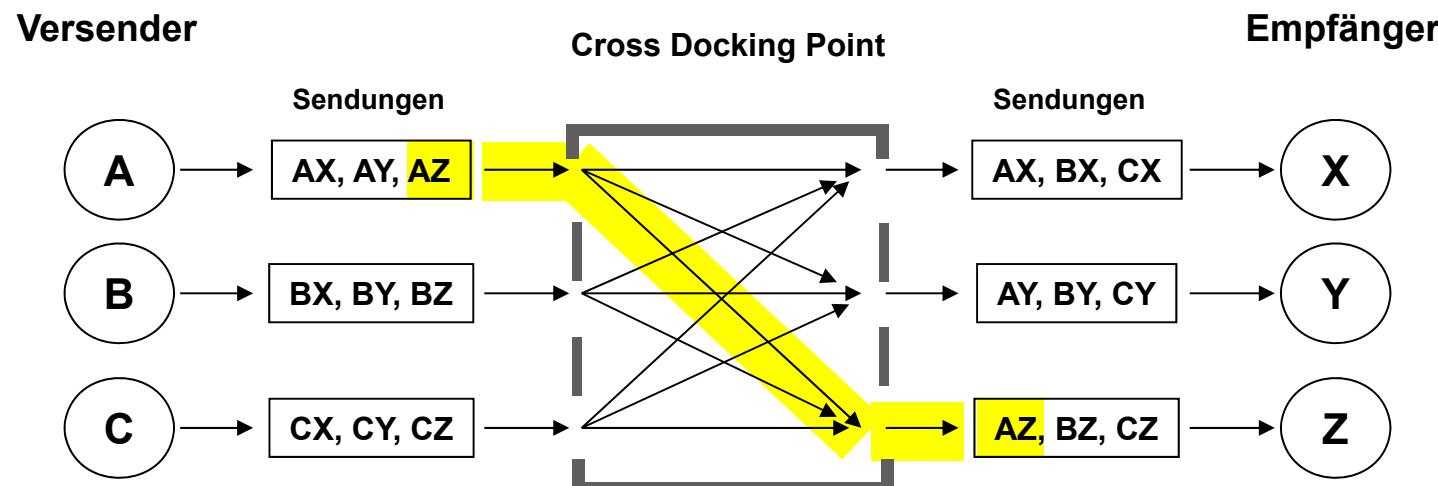


Tank-Container

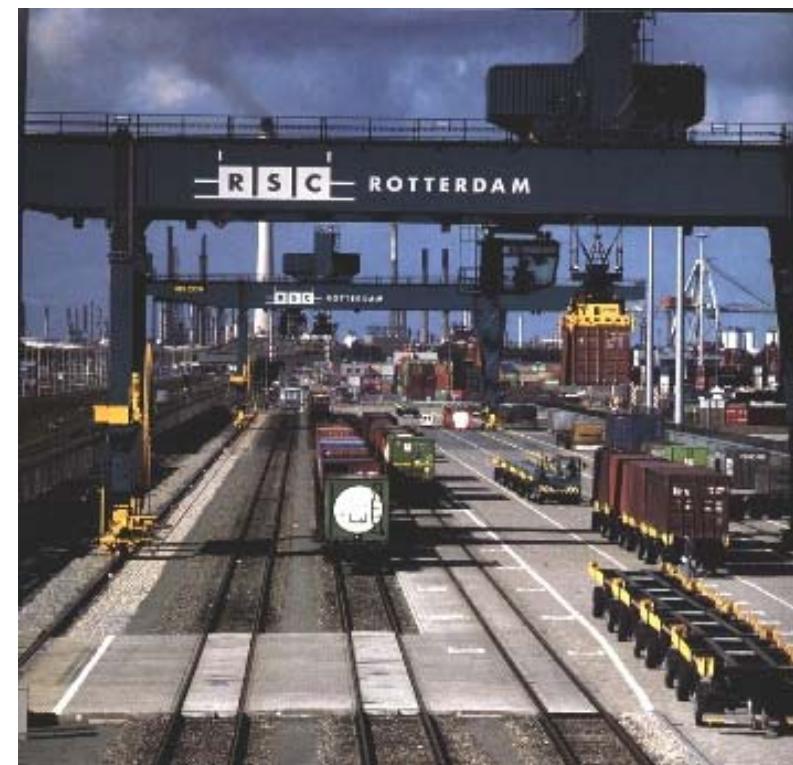
Beispiel: Containerumschlag im Seehafen



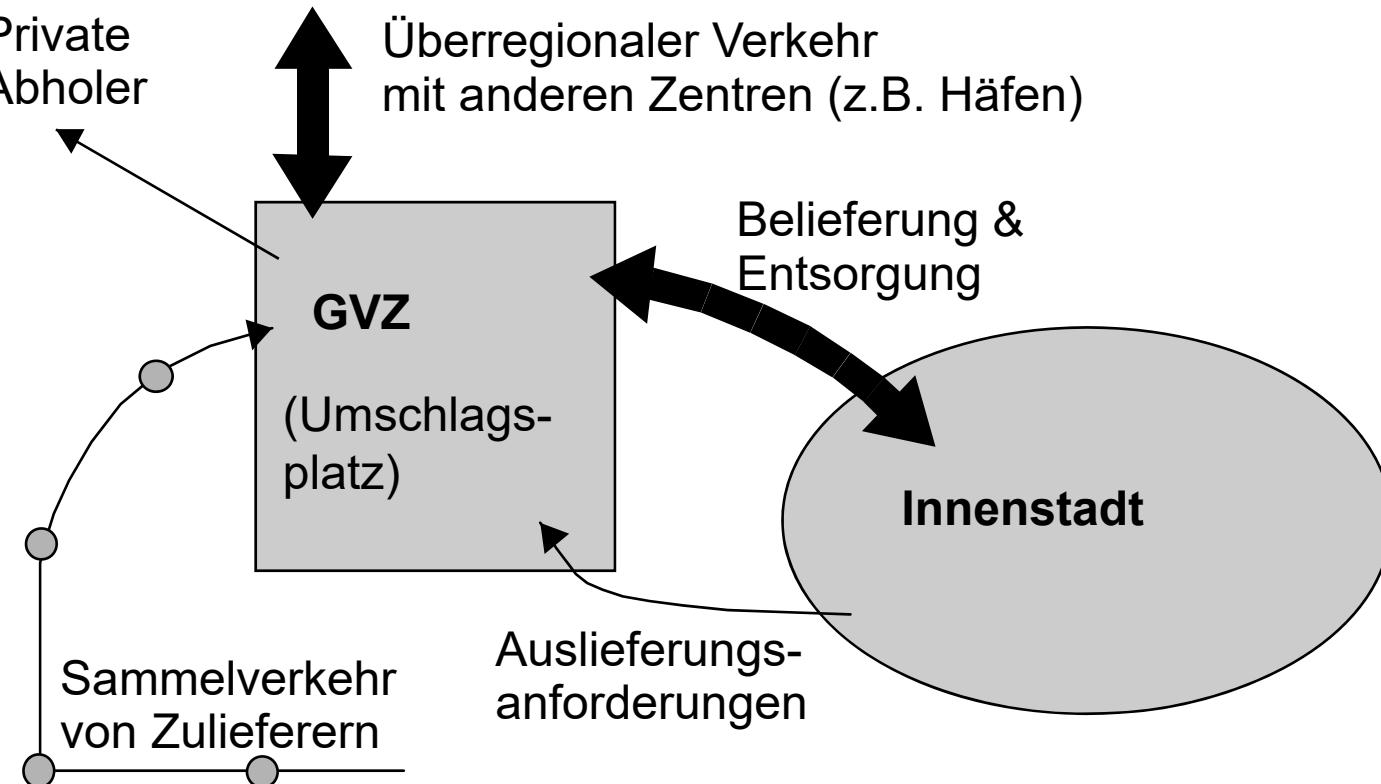
- Konsolidierungs- und Verteilpunkt für Güterströme, in dem Ware nicht physisch gelagert, sondern nur umgeladen wird
 - Häufig Bündelung und Konsolidierung der Warenarten unterschiedlicher Hersteller für Handelsfilialen, meist durch Logistikdienstleister
- Unterscheidung der Terminals nach Kommissionierungsbedarf der ankommenden Ware
 - Durchführung des Kommissionierungsvorgangs im Terminal
 - Reine Umladung filialgenau vorkommissionierter Ware (→ Cross Docking)



- Umschlagknoten zwischen Fern- und Nahverkehr, der verschiedene Verkehrsträger, zumeist Schiene und Straße, zusammenführt
 - I.d.R. mit Umschlagterminal für kombinierten Ladungsverkehr ausgerüstet
- Organisatorisches Dach zur Kooperation von:
 - verschiedenen Verkehrsunternehmen
 - logistischen Dienstleistungsbetrieben
 - logistikintensiven Industrie- und Handelsbetrieben
- Nutzung von Synergieeffekten zwischen angesiedelten Unternehmen
 - Insb. verbesserte Transportauslastung im regionalen Bereich



- Nutzung von Güterverkehrszentren für die City Logistik
 - Gebündelte und koordinierte Ver- und Entsorgung für Handels-, Dienstleistungs- und Produktionsbetriebe in Ballungsräumen, insbesondere in Innenstädten



1. Nennen Sie die Grundelemente des Transports. (→ Folie 85)
2. Welche beiden Arten des Güterflusses können in Transportketten unterschieden werden und welche Ausprägungen können die Transportketten dadurch annehmen? (→ Folien 86, 87 und 88)
3. Nennen Sie 3 Systemvorteile und 3 Systemnachteile des Straßengüterverkehrs. (→ Folie 91)
4. Was bedeutet TEU? Was wird daran gemessen und warum? (→ Folie 95)
5. Was ist „City Logistik“? Wo und warum kommt dieses Konzept v.a. zum Einsatz? (→ Folie 101)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

BW432 Supply Chain Management

Teil 3

Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2019/20

Prof. Dr. Frank Thomé



www.hwg-lu.de



3 Supply Chain Planung und Optimierung

3.1 Strategische Netzwerkgestaltung

3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung

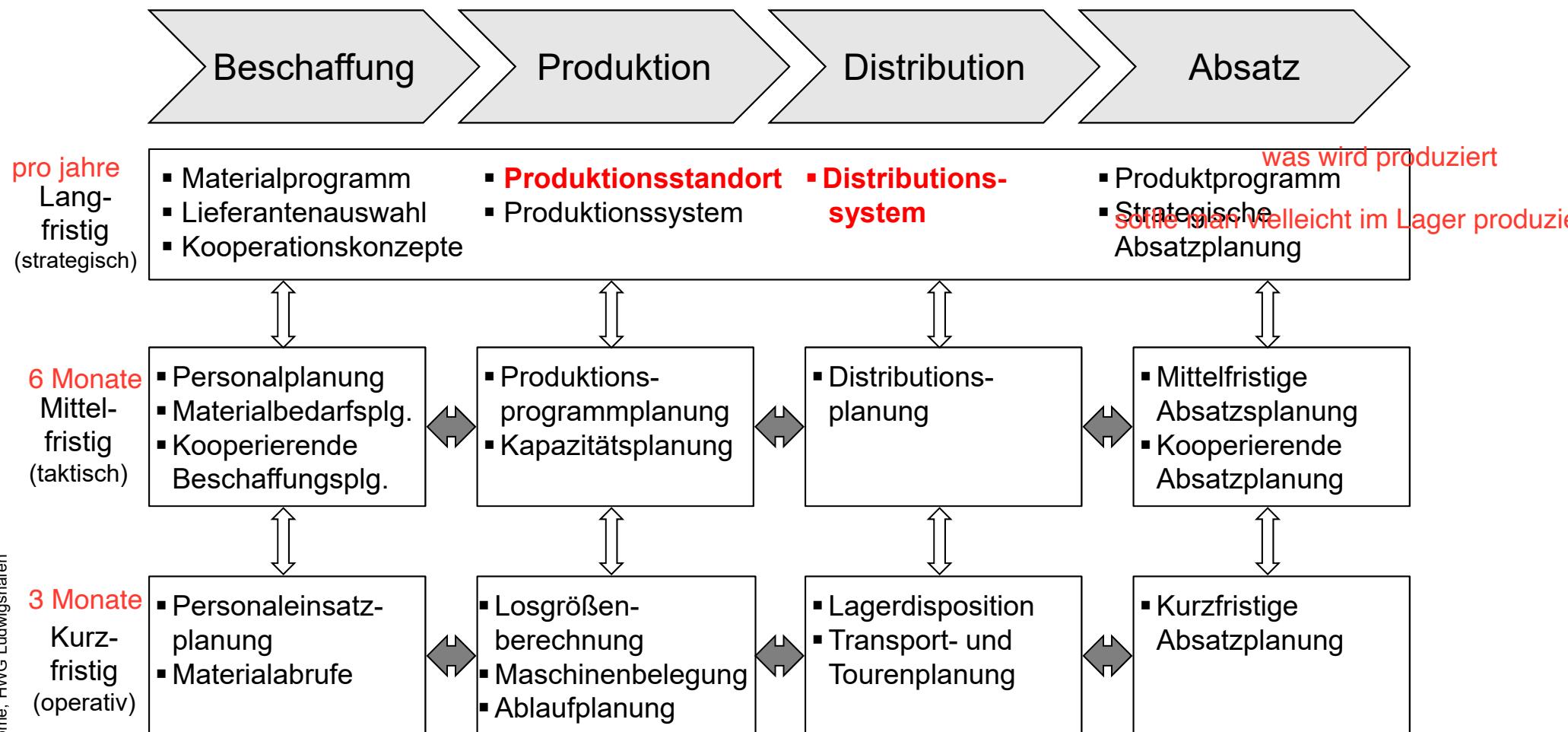
3.3 Transport- und Tourenplanung

3.4 Kooperierende Planung

3.5 Logistik 4.0



Supply Chain Planning Matrix



Mehrstufiges Vorgehen zur Standortwahl

Wahl der Wirtschaftsregion

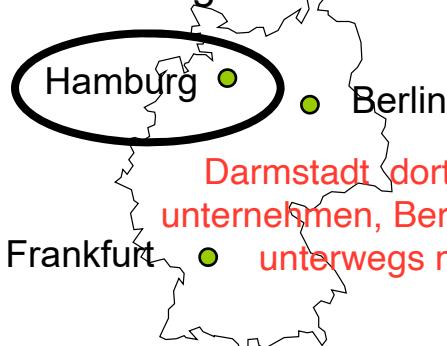


Wahl des nationalen Standorts

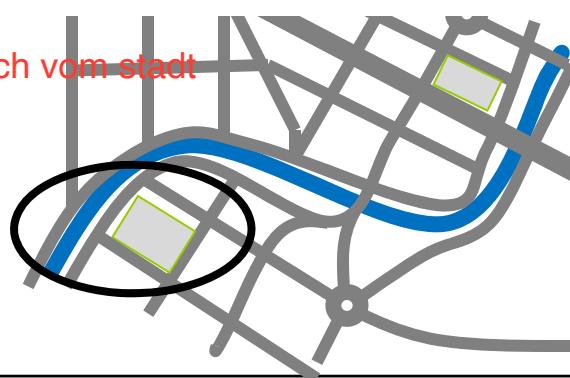
Kriterium: AbsatzMarkt potential, politische Aspekte,wirtschaftliche aspecte, Verfügbarkeite Arbeitskräfte,



Wahl des regionalen Standorts



Wahl des lokalen Standorts



- Definition nach Alfred Weber (*Über den Standort der Industrie*, 1909):
 - „... einen seiner Art nach scharf abgegrenzter Vorteil, der für eine wirtschaftliche Tätigkeit dann eintritt, wenn sie sich an einem bestimmten Ort, oder auch generell an Plätzen bestimmter Art vollzieht.“
 - insbesondere Betrachtung der Standortfaktoren „Transportkosten“, „Arbeitskosten“ und „Agglomerationswirkungen“
- Umfassende Definition aus ökonomischer Sicht:
 - „Alle Einflussgrößen, die für die Wahl eines Standortes unter ökonomischen Gesichtspunkten maßgebend sind ...“ (Gablers Wirtschaftslexikon)
 - Unterscheidung zwischen:
 - harten Standortfaktoren (quantifizierbar)
 - weichen Standortfaktoren (nicht quantifizierbar, aber relevant für die Standortattraktivität)

- Einfaches Punkteverfahren mit Ziel, qualitative Bewertung verschiedener Standortalternativen in einheitliche quantitative Nutzenskala zu transformieren
- Vorgehensweise
 - Erhebung und operationale Formulierung der Kriterien (Standortfaktoren)
 - Festlegung der Gewichte für die einzelnen Kriterien (i.d.R. Summe = 1 bzw. 100%)
 - Bewertung der Standortalternativen hinsichtlich der einzelnen Kriterien auf normierter Skala => Ermittlung der Teilnutzenwerte
 - Berechnung des Gesamtnutzens für jede Standortalternative durch Gewichtung der Kriterien und Addition
 - Auswahl der Standortalternative mit dem höchsten Gesamtnutzen

Beispiel: Nutzwertanalyse zur Bewertung von Standortalternativen



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

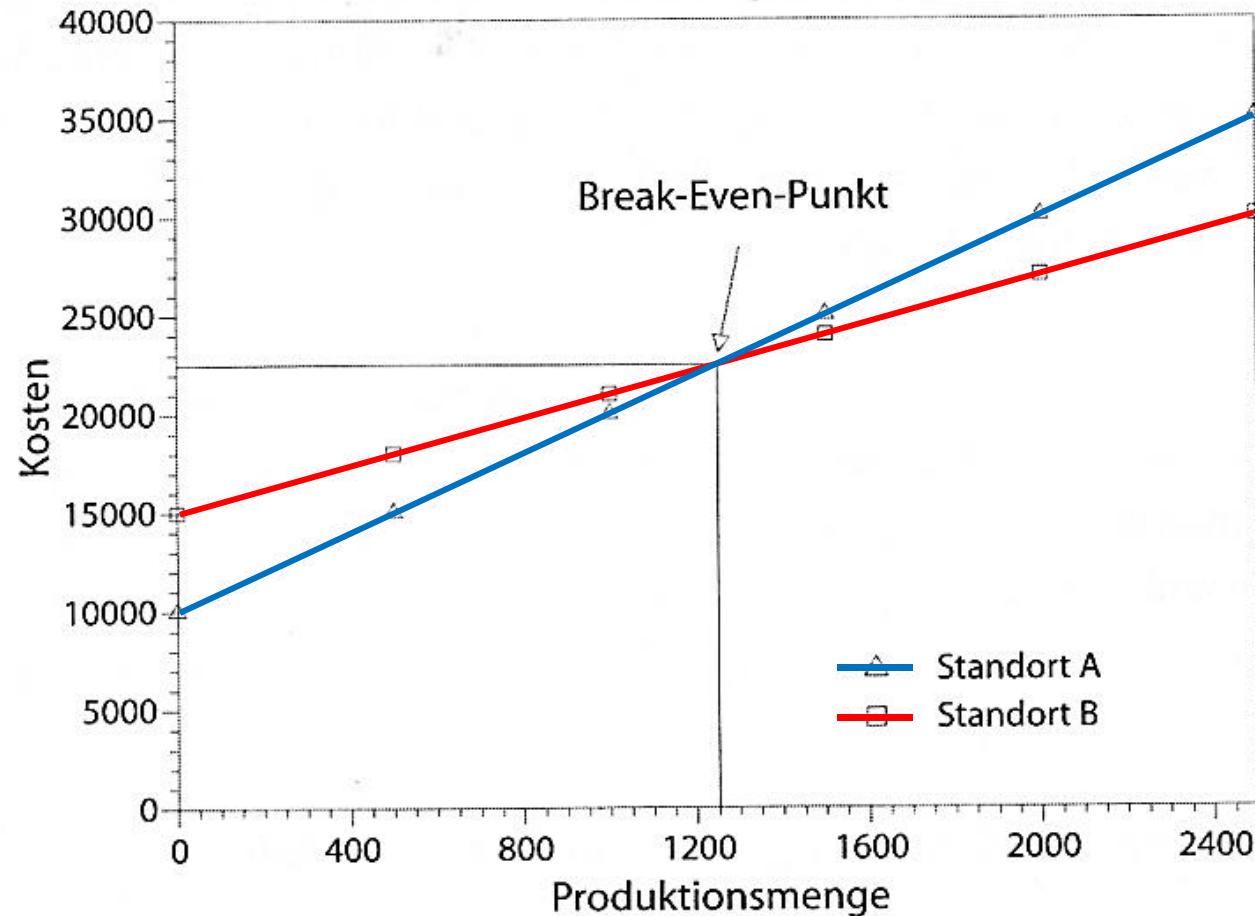
■ Bewertung der Standortalternativen A und B:

Standortanforderung	Gewichtung	Standort A		Standort B	
		Wert	Gesamt	Wert	Gesamt
zentrale Verkehrslage (z.B. Autobahn- und Flughafennähe)	10	3	30	1	10
günstiger Arbeitsmarkt (z.B. Arbeitskräfte, Personalkosten)	15	1	15	5	75
verfügbares Industriegelände (z.B. Mindestfläche)	16	5	80	3	48
Grundstück und Gebäude (z.B. Bebaubarkeit, Erschließung, Bauvorschriften)	14	3	42	5	70
geringe Steuerbelastung (z.B. Steuererleichterung)	25	1	25	5	125
günstige Förderungsmaßnahmen (z.B. Subventionen, kom. Wirtschaftsförderung)	10	5	50	1	10
gute Lebensbedingungen (z.B. Sozial-, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen)	10	3	30	1	10
Gesamtnutzen der Alternativen	100		272		348
Festlegung der Präferenzordnung der Alternativen			2. Rang		1. Rang



- Einfaches und anschauliches Verfahren mit Ziel, verschiedene Standortalternativen anhand ihrer unterschiedlichen, standortbedingten Kostenstrukturen zu bewerten
 - Z.B. unterschiedliche Lohn- und Transportkosten, regionale Fördermaßnahmen und Steuervorteile
- Vorgehensweise
 - Ermittlung der betriebsbedingten Fixkosten für die verschiedenen Standortalternativen (z.B. Einrichtung einer Produktionsstätte)
 - Ermittlung der betriebsbedingten variablen Stückkosten für die verschiedenen Standortalternativen (z.B. Stückkosten in Abhängigkeit der Produktionsmenge)
 - Erstellung der spezifischen (linearen) Kostenfunktionen für die verschiedenen Standortalternativen mit variabler Menge
 - Berechnung des Break-Even-Punkts und Auswahl der günstigsten Standortalternative nach Festlegung der Ausbringungsmenge

Beispiel: Standortplanung mit Break-Even-Analyse



Standortplanung: Typische Zielgrößen für die Optimierung

Minimierung

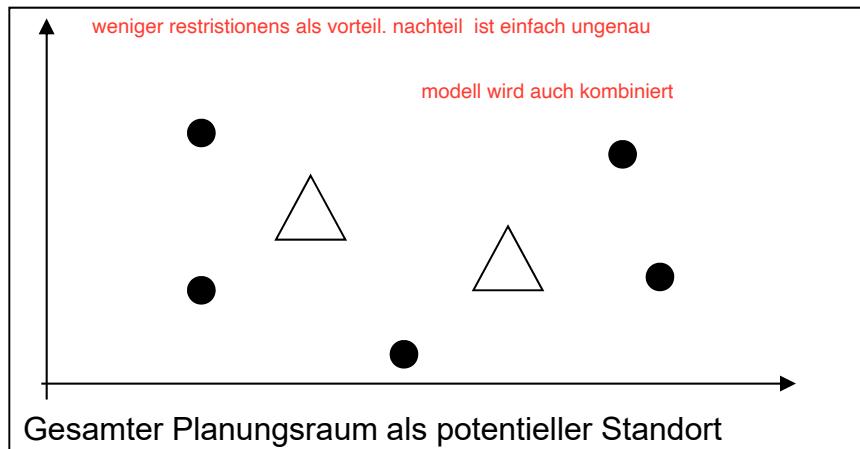
- der Gesamt-Distributionskosten
- der durchschnittlichen Transportzeit / Transportkosten
- der durchschnittlichen Lieferzeit
- der Kosten unter Berücksichtigung eines minimalen Serviceniveaus

Maximierung

- des Nettogewinns
- des Deckungsbeitrags
- einer entfernungsabhängigen Nutzenfunktion

Standortplanung mit Optimierungsmodellen

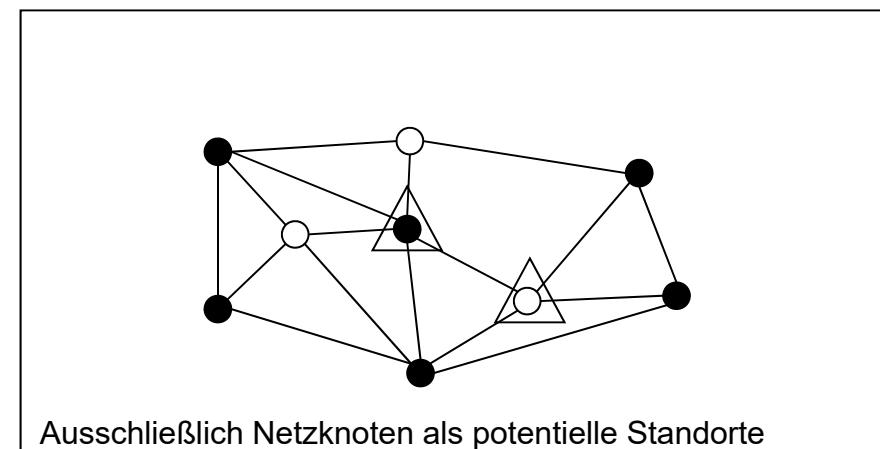
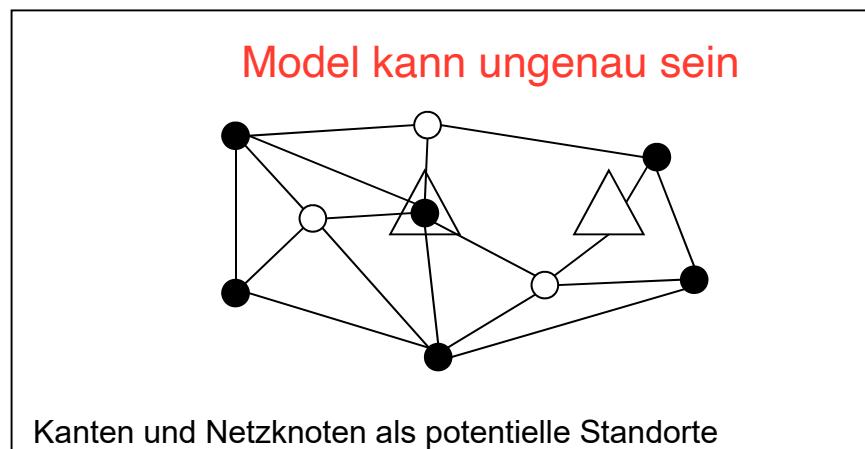
■ Homogener Planungsraum (kontinuierliche Modelle)



Bedeutung der Zeichen:

- Quelle/Senke
- Netzknoten
- △ Standort
- Netzkante

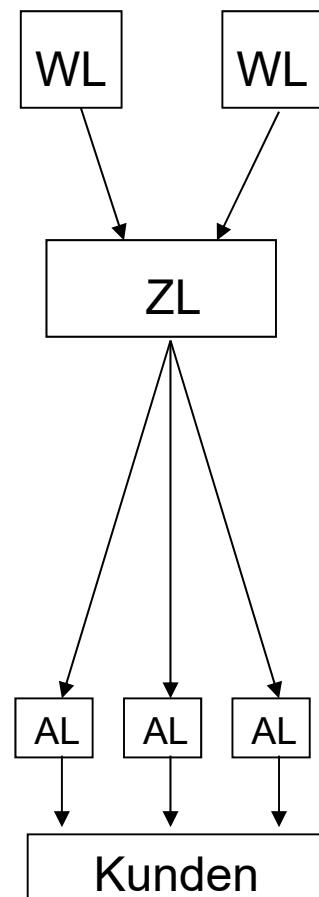
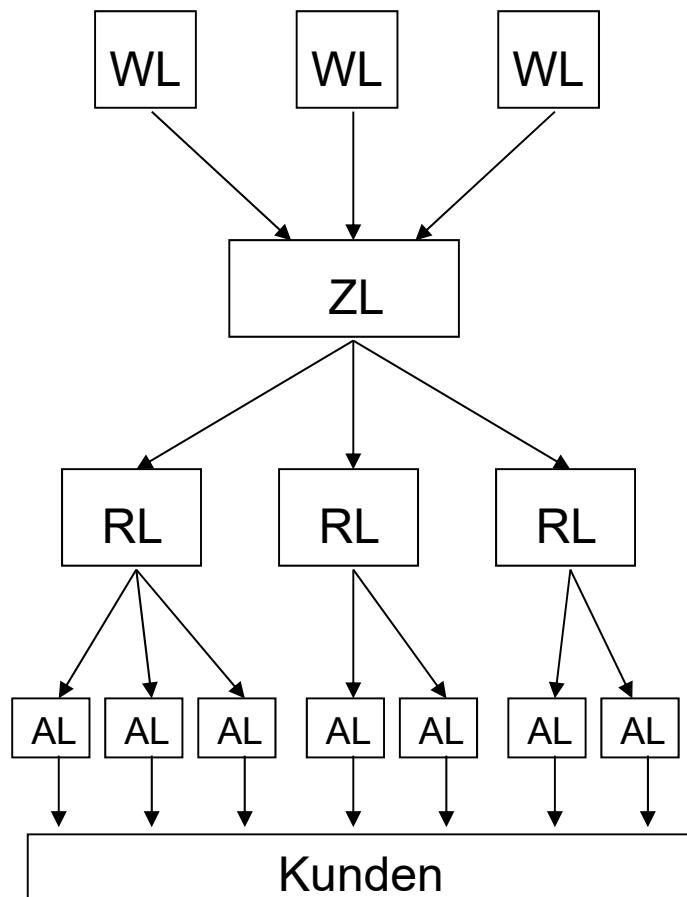
■ Inhomogener Planungsraum (diskrete Modelle)



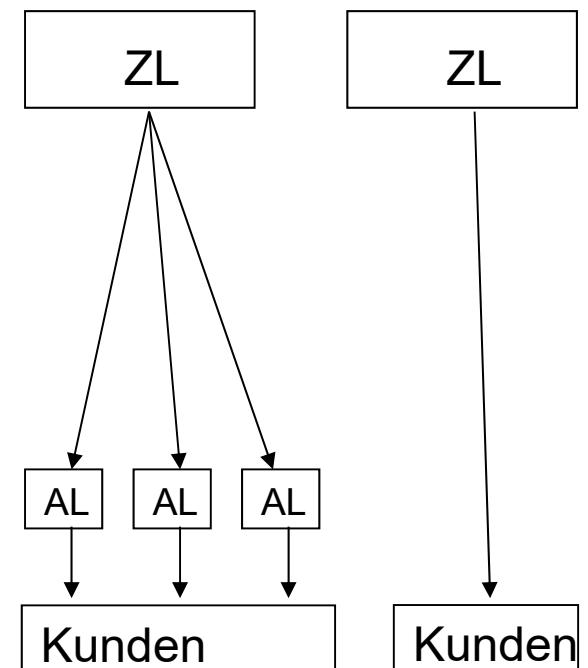
Standortplanung: Typische Lagerstufen der Distributionslogistik



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



WL - Werkslager
ZL - Zentrallager
RL - Regionallager
AL - Auslieferungslager



Zentrale Lagerung, wenn...

- es geringe Lagerbewegungen gibt (geringe Umschlagshäufigkeit, Langsamläufer)
- der Bedarf unregelmäßig ist
- Lagerbestände gering sein sollen
- Entfernung zu den Bedarfspunkten (auch innerbetrieblich) gering sind
- ausreichende Lieferzeit gegeben ist
- das Sortiment breit ist
- es spezifische Anforderungen gibt
- weniger und größere Kunden oder Bedarfspunkte beliefert werden

Dezentrale Lagerung, wenn...

- es häufige Lagerbewegungen gibt (hohe Umschlagshäufigkeit, Schnellläufer)
- die Transportwege lang sind
- schnelle Reaktionszeiten gefordert sind (schnellste, oft stundengenaue auch bedarfsgerechte Belieferung)
- das Sortiment eher schmal ist
- eher Standardanforderungen an Zusammensetzung und Zustand der Lieferung gestellt werden
- viele kleine Kunden oder Bedarfspunkte beliefert werden

Wiederholungsfragen und Übungen zu Kapitel 3.1

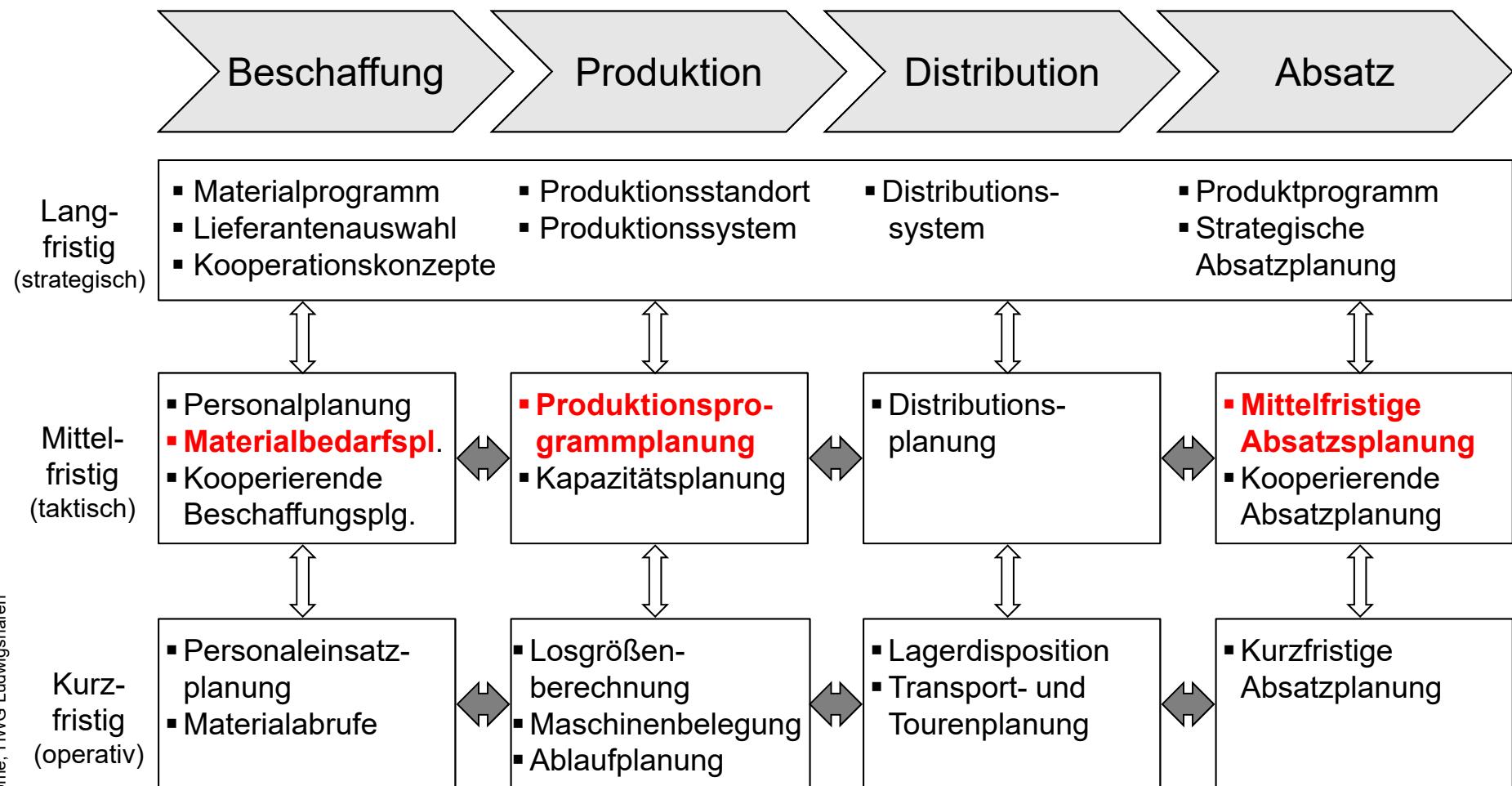
1. Erläutern Sie ausgehend von der Definition des Begriffes „Standortfaktor“, den Unterschied zwischen harten und weichen Standortfaktoren. Geben Sie dazu jeweils ein Beispiel. (→ Folie 106)
2. Die monatlichen Fixkosten für den Betrieb einer Produktionsstätte betragen für Standort A 50.000 EUR und für Standort B 60.000 EUR. Die standortspezifischen variablen Stückkosten belaufen sich für Standort A auf 20 EUR und für Standort B auf 10 EUR. Führen Sie eine Break-Even-Analyse durch und ermitteln Sie rechnerisch und grafisch die günstigere Standortalternative bei einer monatlichen Produktionsmenge von 1.500 Stück. (→ Folien 109 und 110)
3. Welche beiden Optimierungsmodelltypen können bei der Standortplanung unterschieden werden und wie werden die zugehörigen Planungs- bzw. Lösungsräume bezeichnet? Geben Sie jeweils ein Beispiel für eine geeignete Anwendung der beiden Modelltypen. (→ Folie 112)
4. Was versteht man unter „Schnellläufern“ und „Langsamläufern“? (→ Folie 114)

3 Supply Chain Planung und Optimierung

- 3.1 Strategische Netzwerkgestaltung
- 3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung**
- 3.3 Transport- und Tourenplanung
- 3.4 Kooperierende Planung
- 3.5 Logistik 4.0



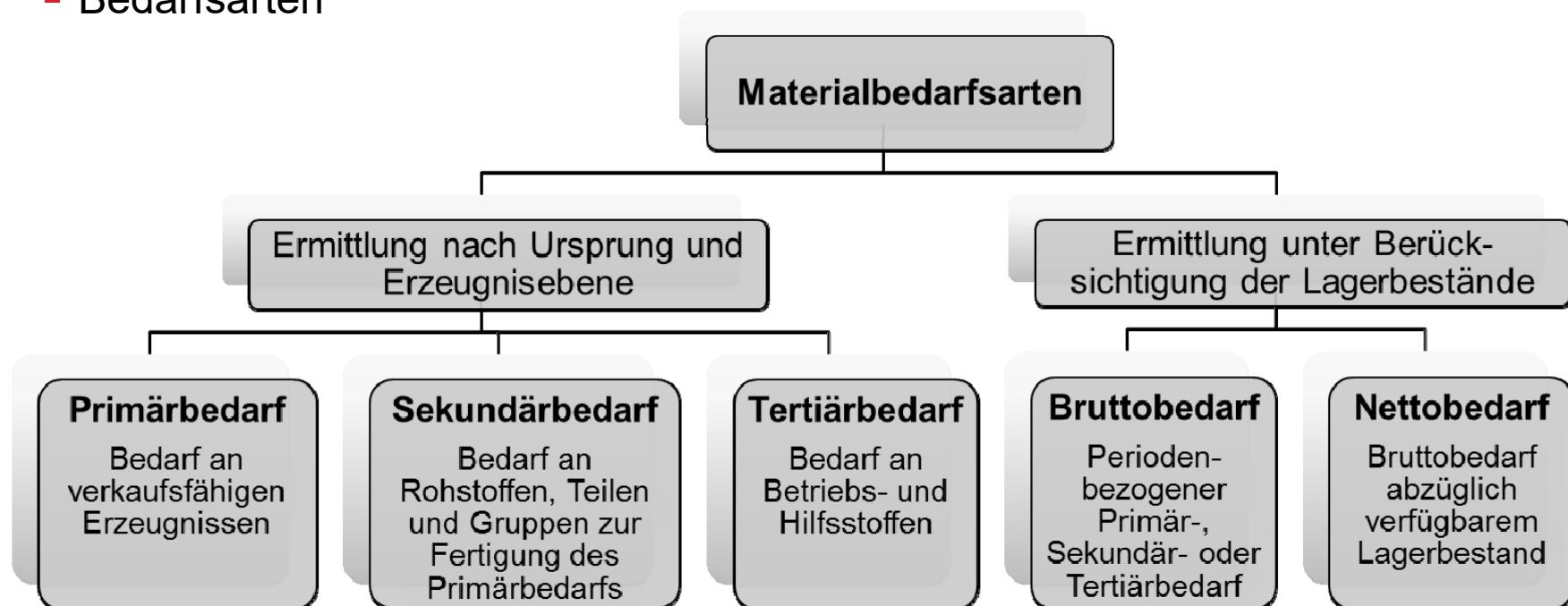
Supply Chain Planning Matrix



- Ermittlung der Menge an Gütern, die ein Unternehmen im Planungszeitraum auf den jeweiligen Märkten sowie mit den jeweiligen Kundengruppen verkaufen kann

- Wesentliche Planungsschritte: **rollierende Planung**
 1. Sammlung aktueller und historischer Daten (z.B. Produktions-, Kundenaufträge und/oder Lieferungen aus vergangenen Planungsperioden)
 2. Berechnung von Prognosen über die zukünftige Absatzentwicklung, ggf. unter Berücksichtigung von absatzfördernden Maßnahmen (z.B. Verkaufsaktionen)
 3. Erstellung sog. Konsensprognosen durch Zusammenführung unterschiedlicher Absatzzahlen
 4. Disaggregation der Planungsergebnisse im Falle aggregierter Absatzplanung (z.B. auf regionaler oder auf Produktgruppenebene)
 5. Freigabe der Absatzplanung für die nachfolgenden Planungs- und Steuerungsprozesse, insb. für Produktions-, Beschaffungs- und ggf. auch Transportplanung

- Bedarfsermittlung
 - Prognose zu beschaffender Güter- oder Materialmengen bzw. zu verteilender Fertigprodukte
- Bedarfsarten





Kernaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung

Produktionsprogrammplanung

Absatzplanung, Bestandsplanung, Primärbedarfsplanung,
Ressourcengrobplanung

Produktionsbedarfsplanung

Bruttosekundärbedarfsermittlung, Nettosekundärbedarfsermittlung,
Beschaffungsartzuordnung, Durchlaufterminierung,
Kapazitätsbedarfsermittlung, Kapazitätsabstimmung

Eigenfertigungsplanung und –steuerung

Losgrößenberechnung, Feinterminierung, Ressourcenfeinplanung,
Reihenfolgeplanung, Verfügbarkeitsprüfung, Auftragsfreigabe,
Auftragsüberwachung, Ressourcenüberwachung

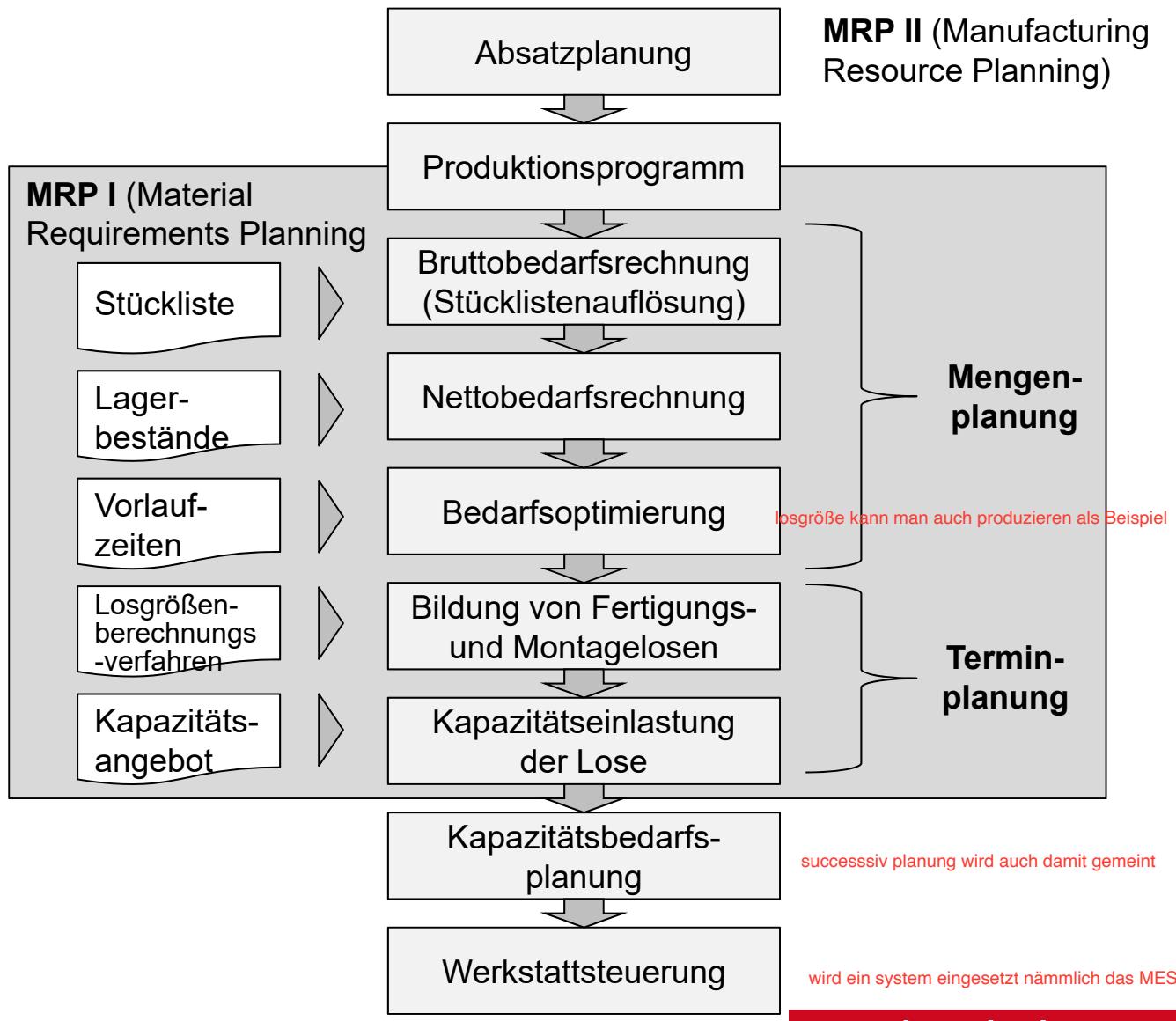
Beschaffungsplanung und –steuerung

Bestellrechnung, Angebotseinholung/-bewertung, Lieferantenauswahl,
Bestellfreigabe, Bestellüberwachung

Stufen der Produktionsplanung und -steuerung



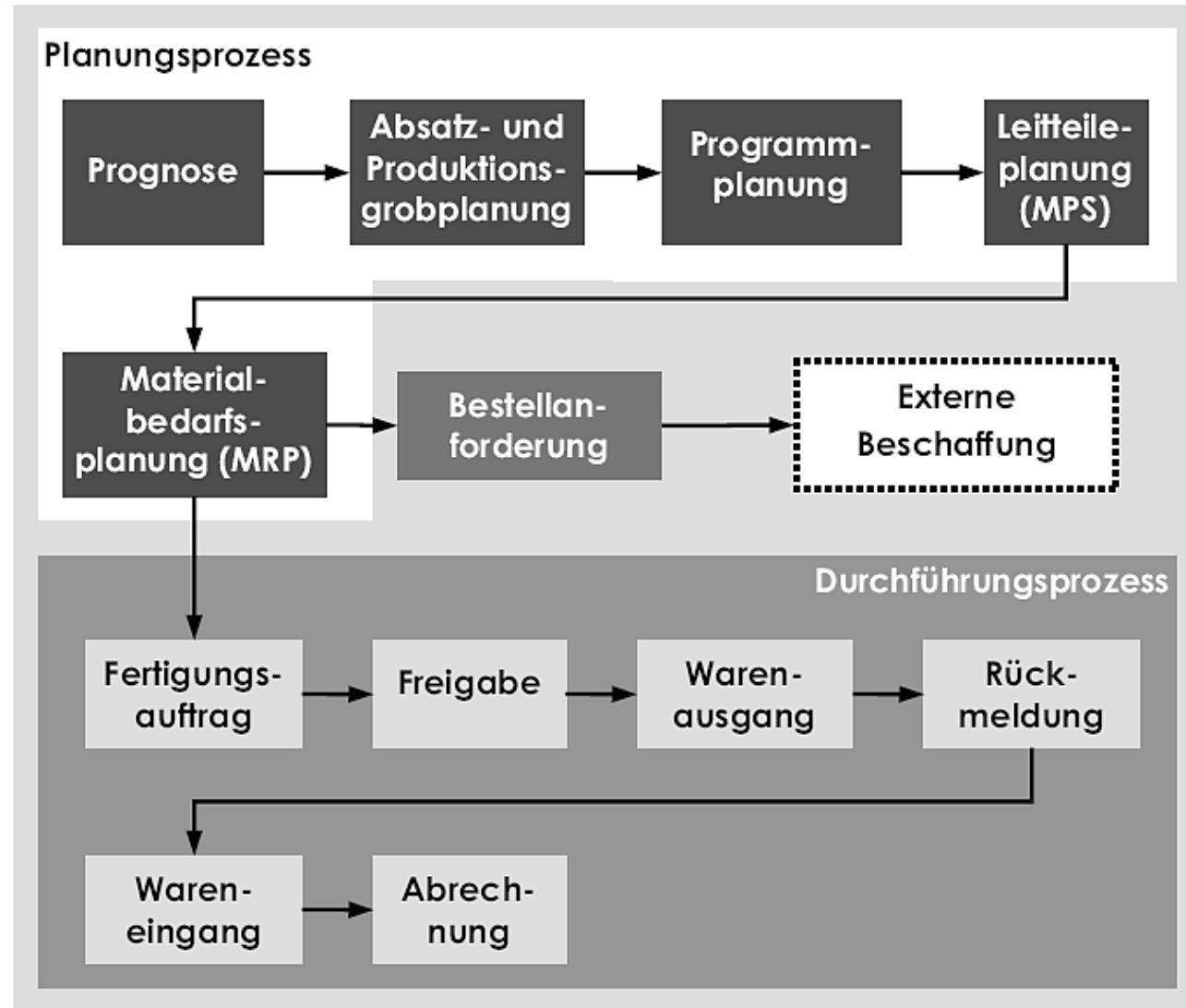
Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Beispiel: SAP ERP Modul Produktionsplanung und -steuerung (PP)



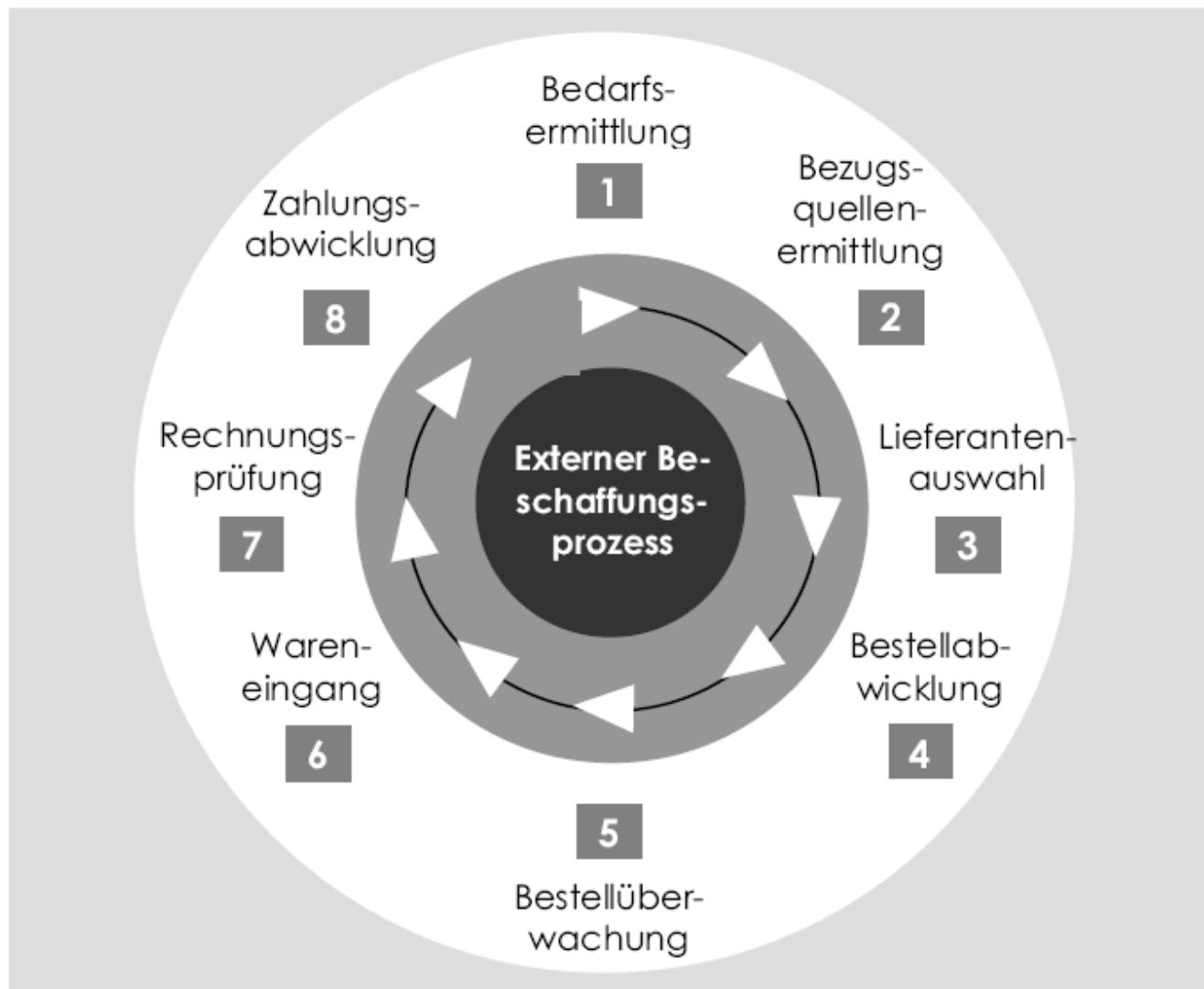
Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



- Planung und Steuerung aller Tätigkeiten zur kostenoptimalen Bereitstellung der für den Leistungserstellungsprozess eines Unternehmens benötigten Produktionsfaktoren, über die das Unternehmen nicht selbst verfügt
- Umfasst Aufgaben des Einkaufs, u.a.:
 - Ausschreibungen und Stellung von Anfragen
 - Einholen und Prüfung von Angeboten
 - Vertragsverhandlungen und –ausgestaltungen
 - Lieferantenauswahl und Lieferantenbewertung
- sowie Aufgaben der Beschaffungslogistik, u.a.:
 - Planung und Organisation der Anlieferungen
 - Warenannahme und Wareneingangskontrolle
 - Planung und Steuerung der innerbetrieblichen Transporte
 - Lagerhaltung für Wareneingänge

alles geht entweder zu produktion unternehmen oder handelunternehmen

Beispiel: Teilprozesse der externen Beschaffung in SAP ERP



Wiederholungsfragen zu Kapitel 3.2

1. Erläutern Sie das Ziel der Absatzplanung und nennen Sie die wesentlichen Schritte, die für die Planungsdurchführung erforderlich sind. (→ Folie 118)

2. Nennen Sie die 4 Kernaufgaben der Produktionsplanung und –steuerung und geben Sie jeweils 2 Beispiele für damit verbundene Tätigkeiten. (→ Folie 120)

3. Wofür steht MRP I und MRP II? Was ist der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Konzepten? (→ Folie 121)

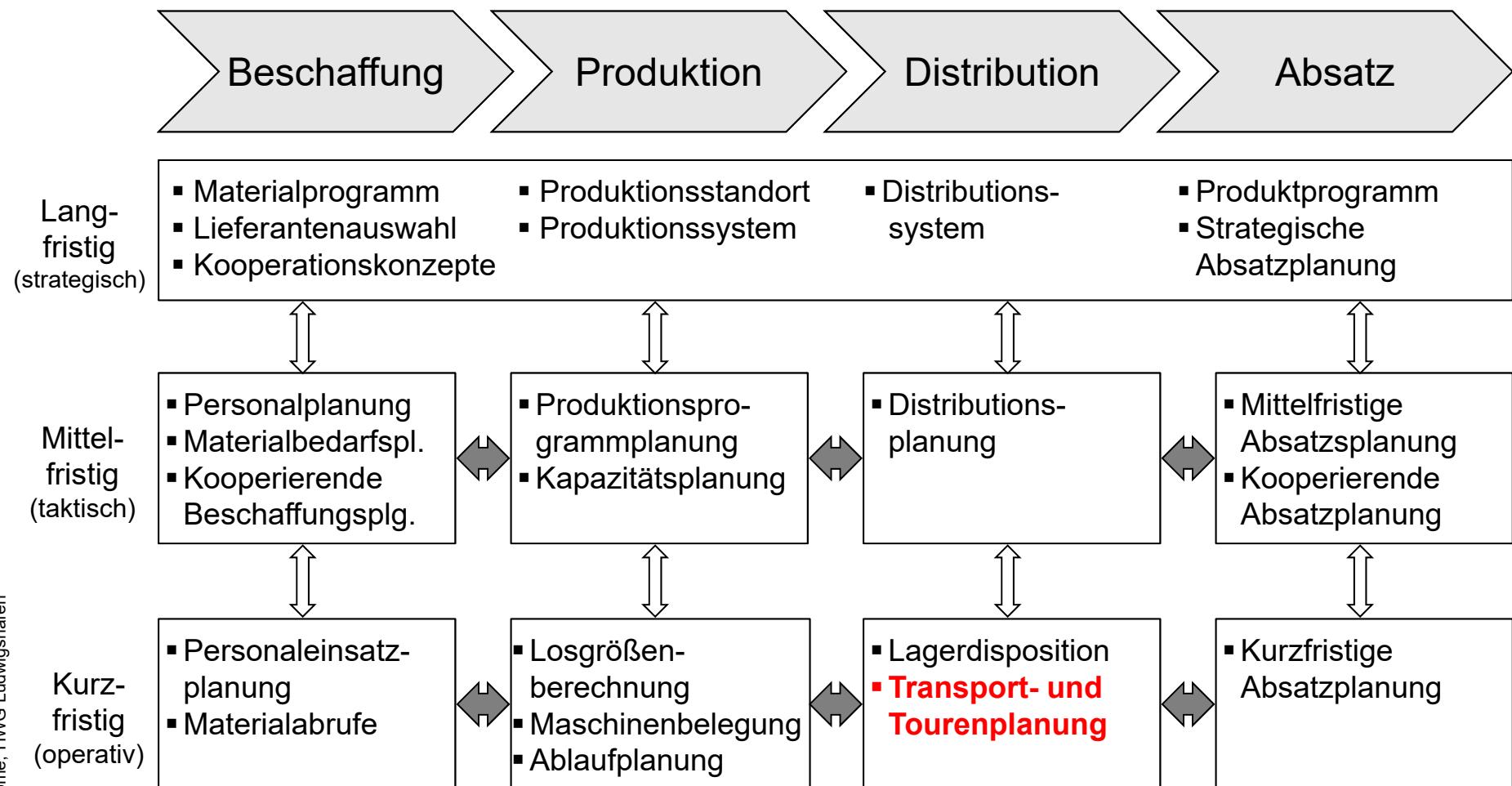
4. Erläutern Sie das Ziel der Beschaffungsplanung und –steuerung und geben Sie 4 Beispiele für damit verbundene Tätigkeiten. (→ Folie 123)

3 Supply Chain Planung und Optimierung

- 3.1 Strategische Netzwerkgestaltung
- 3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung
- 3.3 Transport- und Tourenplanung**
- 3.4 Kooperierende Planung
- 3.5 Logistik 4.0



Supply Chain Planning Matrix



- Zielsetzung
 - Bestimmung eines optimalen, d.h. kostenminimalen Plans für den Transport eines Gutes von mehreren Angebots- zu mehreren Nachfrageorten
- Bestimmungsfaktoren
 - Transportgut
 - Struktur und Beschaffenheit des Liefergebiets
 - Standorte der Liefer- und Empfangspunkte
 - Art des Angebots und der Nachfrage seitens dieser Punkte
- Annahmen
 - Liefekapazitäten aller Ausgangsorte entsprechen Bedarfsmengen aller Bestimmungsorte
 - Nur einperiodige Betrachtung
 - Berücksichtigung lediglich einer Produktart
 - Transportkosten sind alleinige entscheidungsrelevante Kosten
 - Transportkosten pro Mengeneinheit sind auf spezifischen Transportweg konstant
 - Beliebige Zuordnung von Ausgangsorten und Bestimmungsorten ist möglich
 - Streckenspezifische Transportkapazitäten sind nicht beschränkt

Beispiel: Transportplanung für einen Baustoffhersteller

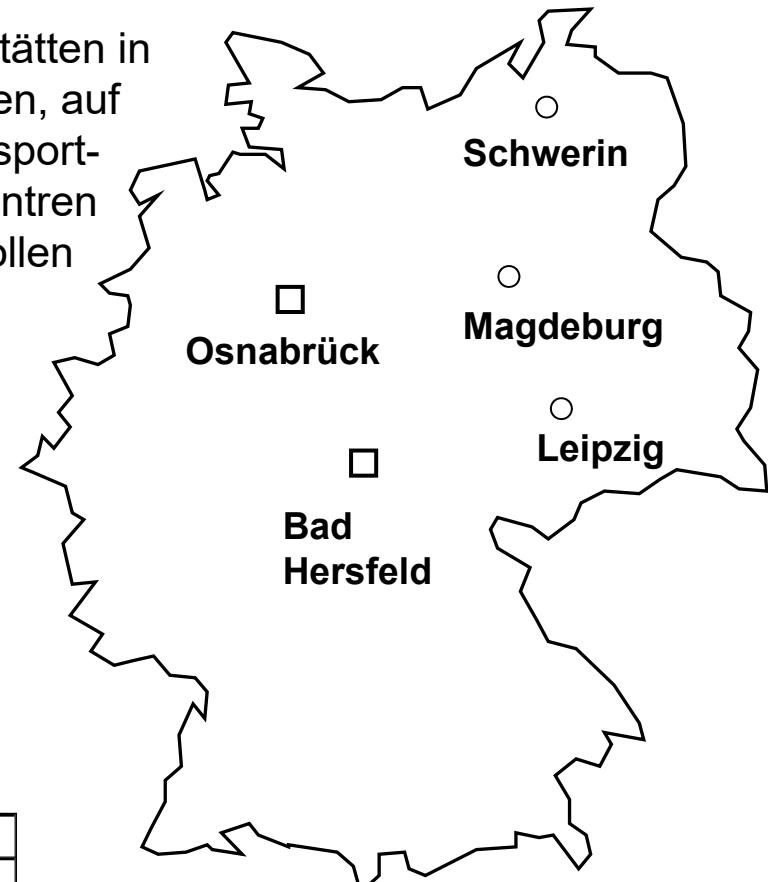
■ Problemstellung:

- Ein Hersteller von Baustoffen mit Produktionsstätten in Osnabrück und Bad Hersfeld hat zu entscheiden, auf welchen Transportwegen und in welchen Transportmengen seine Erzeugnisse in die Abnehmerzentren Schwerin, Magdeburg und Leipzig gelangen sollen

■ Folgende Informationen sind gegeben:

- Kapazitäten der Ausgangsorte:
 - Osnabrück: 11 ME
 - Bad Hersfeld: 13 ME
- Bedarfe der Bestimmungsorte:
 - Schwerin: 6 ME
 - Magdeburg: 4 ME
 - Leipzig: 14 ME
- Transportkosten [GE]:

Ausgangsorte	Bestimmungsorte		
	Schwerin	Magdeburg	Leipzig
Osnabrück	60	40	30
Bad Hersfeld	20	30	50



Beispiel: Problemdarstellung mit Transporttableau

i =	von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität a_i
1	Osnabrück	$c_{11}=60$	$c_{12}=40$	$c_{13}=30$	11
2	Bad Hersfeld	$c_{21}=20$	$c_{22}=30$	$c_{23}=50$	13
	Bedarf b_j	6	4	14	$\Sigma = 24$
j =		1	2	3	

Dabei bedeuten:

a_i = Angebotsmenge des Ausgangsorts i [ME]

b_j = Bedarfsmenge des Bestimmungsorts j [ME]

c_{ij} = Transportkosten zwischen Ausgangsort i und Bestimmungsort j [GE/ME]

Heuristik zur Bestimmung einer zulässigen Basislösung:

- Beginne in der linken oberen Ecke des Transporttableaus (der „Nordwestecke“) und vergleiche die bei der ersten Zeilenposition $i = 1$ verfügbare Gesamtkapazität a_1 mit dem in der ersten Spaltenposition $j = 1$ erforderlichen Gesamtbedarf b_1
 - Wenn Spaltenwert $b_1 <$ Zeilenwert a_1 (d.h. unausgeschöpfte Kapazität in a_1), dann setze im Transporttableau den Zellenwert $x_{11} = b_1$ und schreite zu Zellenwert x_{12} (also waagerecht) fort
 - Wenn $b_1 = a_1$, setze $x_{11} = b_1$ und schreite zu Zellenwert x_{22} (d.h. diagonal fort)
 - Wenn $b_1 > a_1$ (d.h. unbefriedigter Bedarf in b_1) setze $x_{11} = a_1$ und schreite zu x_{21} (also senkrecht) fort.
- Setze dieser Vorgehensweise von der linken oberen Ecke ausgehend Stufe um Stufe fort, bis zuletzt der Zellenwert in der rechten unteren Ecke (der „Südostecke“) bestimmt ist

Anwendung der Nord-West-Ecken-Methode



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

i =	von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität a_i
1	Osnabrück	$c_{11}=60$ $x_{11} = 6$	$c_{12}=40$ $x_{12} = 4$	$c_{13}=30$ $x_{13} = 1$	11
2	Bad Hersfeld	$c_{21}=20$	$c_{22}=30$	$c_{23}=50$ $x_{23} = 13$	13
	Bedarf b_j	6	4	14	$\Sigma = 24$
j =		1	2	3	

$$\text{Transportkosten} = 6 \cdot 60 + 4 \cdot 40 + 1 \cdot 30 + 13 \cdot 50 = 1200 \text{ GE}$$

Dabei bedeuten:

a_i = Angebotsmenge des Ausgangsorts i [ME]

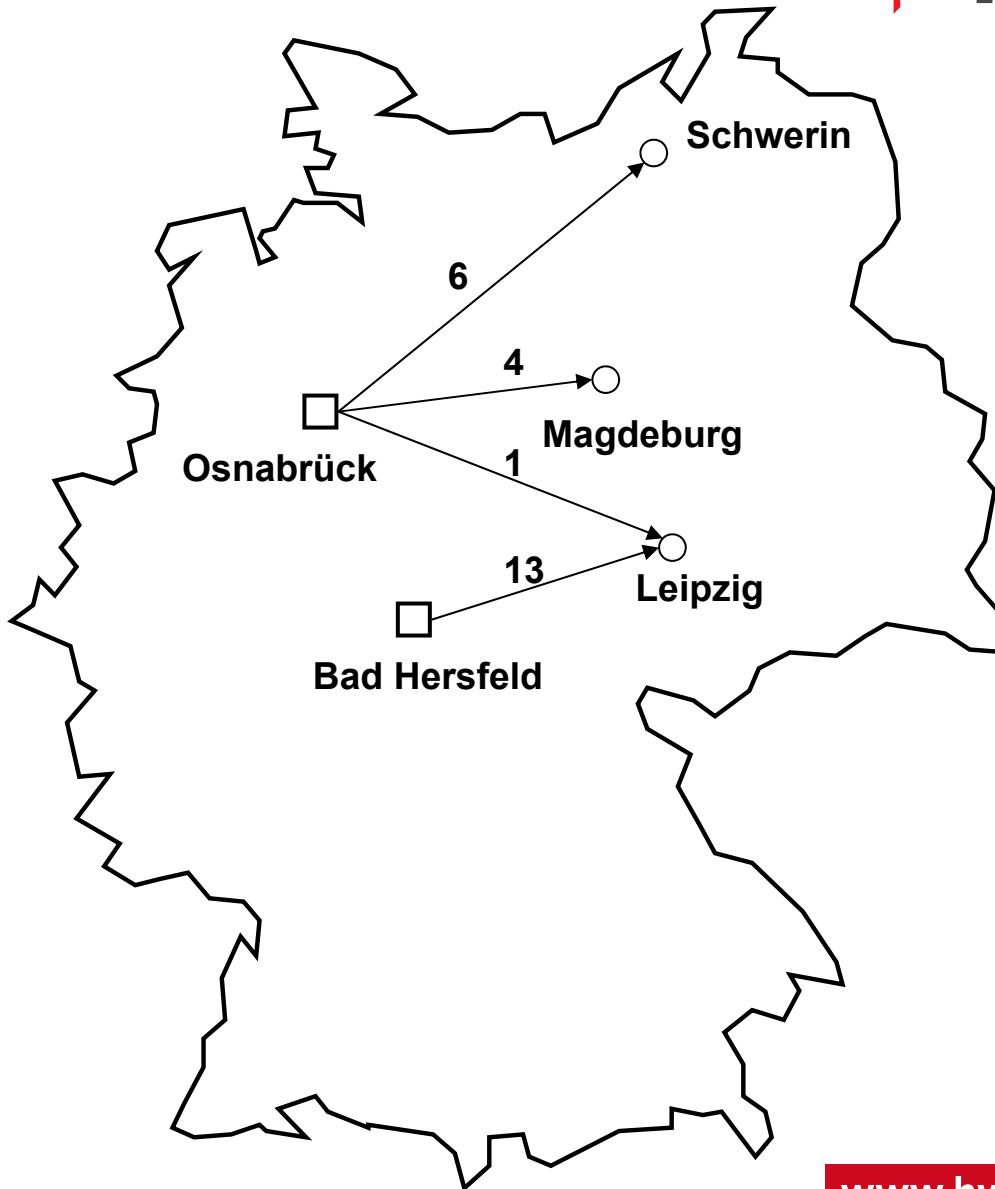
b_j = Bedarfsmenge des Bestimmungsorts j [ME]

c_{ij} = Transportkosten zwischen Ausgangsort i und Bestimmungsort j [GE/ME]

Basislösung mit Nord-West-Ecken-Methode



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



- Heuristik, mit der Transportkosten explizit berücksichtigt werden:
 - Minimierung der zusätzlichen Transportkosten, die dadurch entstehen, dass Bestimmungsort nicht vom transportkostengünstigsten, sondern vom zweitgünstigsten Ausgangsort beliefert wird, bzw. dass Ausgangsort nicht an transportkosten-günstigsten, sondern an zweitgünstigsten Bestimmungsort liefert . *
- Algorithmus:
 - Berechne für jede unmarkierte Zeile Differenz zwischen zweitkleinstem und kleinstem Element aller in einer noch unmarkierten Spalte (und der Zeile) stehenden Elemente der Kostenmatrix
 - Berechne für jede unmarkierte Spalte Differenz zwischen zweitkleinstem und kleinstem Element aller in einer noch unmarkierten Zeile (und der Spalte) stehenden Elemente der Kostenmatrix
 - Wähle unter allen unmarkierten Zeilen und Spalten Zellenwert, der größte Differenz aufweist. Das bei Differenzbildung berücksichtigte kleinste Element sei c_{pq}
 - Nimm Variable x_{pq} mit Wert $x_{pq} := \min \{a_p, b_q\}$ in die Basis auf und berechne $a_p := a_p - x_{pq}$ und $b_q := b_q - x_{pq}$
 - Falls $a_p = 0$, markiere Zeile p und beginne erneut mit der Iteration
Falls $b_q = 0$, und $a_q \neq 0$, markiere Spalte q und beginne erneut mit der Iteration
 - Abbruch: Alle Zeilen oder Spalten bis auf eine sind markiert. Zuordnung der verbleibenden Restmengen zu den in einer unmarkierten Zeile und einer unmarkierten Spalte stehenden Variablen

Anwendung der VAM (1)

Transporttableau

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück	60	40	30	11
Bad Hersfeld	20	30	50	13
Bedarf	6	4	14	$\Sigma = 24$

Kostendifferenz
nach Zeilen

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			10	11
Bad Hersfeld	10			13
Bedarf	6	4	14	$\Sigma = 24$

Kostendifferenz
nach Spalten

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			20	11
Bad Hersfeld	c_{21} 40	10		a_2 13
Bedarf	b_1 6	4	14	$\Sigma = 24$

Anwendung der VAM (2)

Festlegung der Transportmenge für die Verbindung mit der größten Einsparung:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück	60	40	30	11
Bad Hersfeld	x_{21} 6	20	30	13
Bedarf	6	4	14	$\Sigma = 24$

$$x_{21} := \min\{a_2, b_1\} = 6$$

Neuberechnung von Bedarf bzw. Kapazität:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück				11
Bad Hersfeld	6			7
Bedarf	0	4	14	$\Sigma = 18$

$$b_1 := b_1 - x_{21} = 6 - 6 = 0$$

$$a_2 := a_2 - x_{21} = 13 - 6 = 7$$

$$a_2 \neq 0 \text{ und } b_1 = 0$$

=> Markiere Spalte 1 und beginne erneut mit der Iteration

Anwendung der VAM (3)

Transporttableau

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück		40	30	11
Bad Hersfeld	6	30	50	7
Bedarf	0	4	14	$\Sigma = 18$

Kostendifferenz
nach Zeilen

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			10	11
Bad Hersfeld	c_{22}	20		a_2 7
Bedarf	0	b_2	4	$\Sigma = 18$

Kostendifferenz
nach Spalten

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			20	11
Bad Hersfeld		10		7
Bedarf	0	4	14	$\Sigma = 18$

Bei mehreren Zellen mit gleichgroßen Differenzen ist die Auswahl unter diesen beliebig!

Anwendung der VAM (4)

Festlegung der Transportmenge für die Verbindung mit der größten Einsparung:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück	60	40	30	11
Bad Hersfeld	6	x_{22} 4	30	7
Bedarf	0	4	14	$\Sigma = 18$

$$x_{22} := \min\{a_2, b_2\} = 4$$

Neuberechnung von Bedarf bzw. Kapazität:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück				11
Bad Hersfeld	6	4		3
Bedarf	0	0	14	$\Sigma = 14$

$$b_2 := b_2 - x_{22} = 4 - 4 = 0$$

$$a_2 := a_2 - x_{22} = 7 - 4 = 3$$

$$a_2 \neq 0 \text{ und } b_2 = 0$$

=> Markiere Spalte 2 und beginne erneut mit der Iteration

Anwendung der VAM (5)

Transporttableau

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück				30
Bad Hersfeld	6	4		50
Bedarf	0	0	14	$\Sigma = 14$

Kostendifferenz
nach Zeilen

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück				11
Bad Hersfeld				3
Bedarf	0	0	14	$\Sigma = 14$

Kostendifferenz
nach Spalten

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			c_{13} 20	a_1 11
Bad Hersfeld				3
Bedarf	0	0	b_3 14	$\Sigma = 14$

Bei mehreren Zellen mit gleichgroßen Differenzen ist die Auswahl unter diesen beliebig!

Anwendung der VAM (6)

Festlegung der Transportmenge für die Verbindung mit der größten Einsparung:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück	60	40	x_{13} 11	30
Bad Hersfeld	6	4	30	50
Bedarf	0	0	14	$\Sigma = 14$

$$x_{13} := \min\{a_1, b_3\} = 11$$

Neuberechnung von Bedarf bzw. Kapazität:

von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück			11	0
Bad Hersfeld	6	4		3
Bedarf	0	0	3	$\Sigma = 3$

$$b_3 := b_3 - x_{13} = 14 - 11 = 3 \quad a_1 := a_1 - x_{13} = 11 - 11 = 0$$

$$a_1 = 0 \text{ und } b_3 \neq 0$$

=> Markiere Zeile 1 und beginne erneut mit der Iteration
bzw. Abbruch, da alle Zeilen und Spalten bis auf eine markiert sind!

Festlegung der Transportmenge für die verbleibenden Verbindungen:

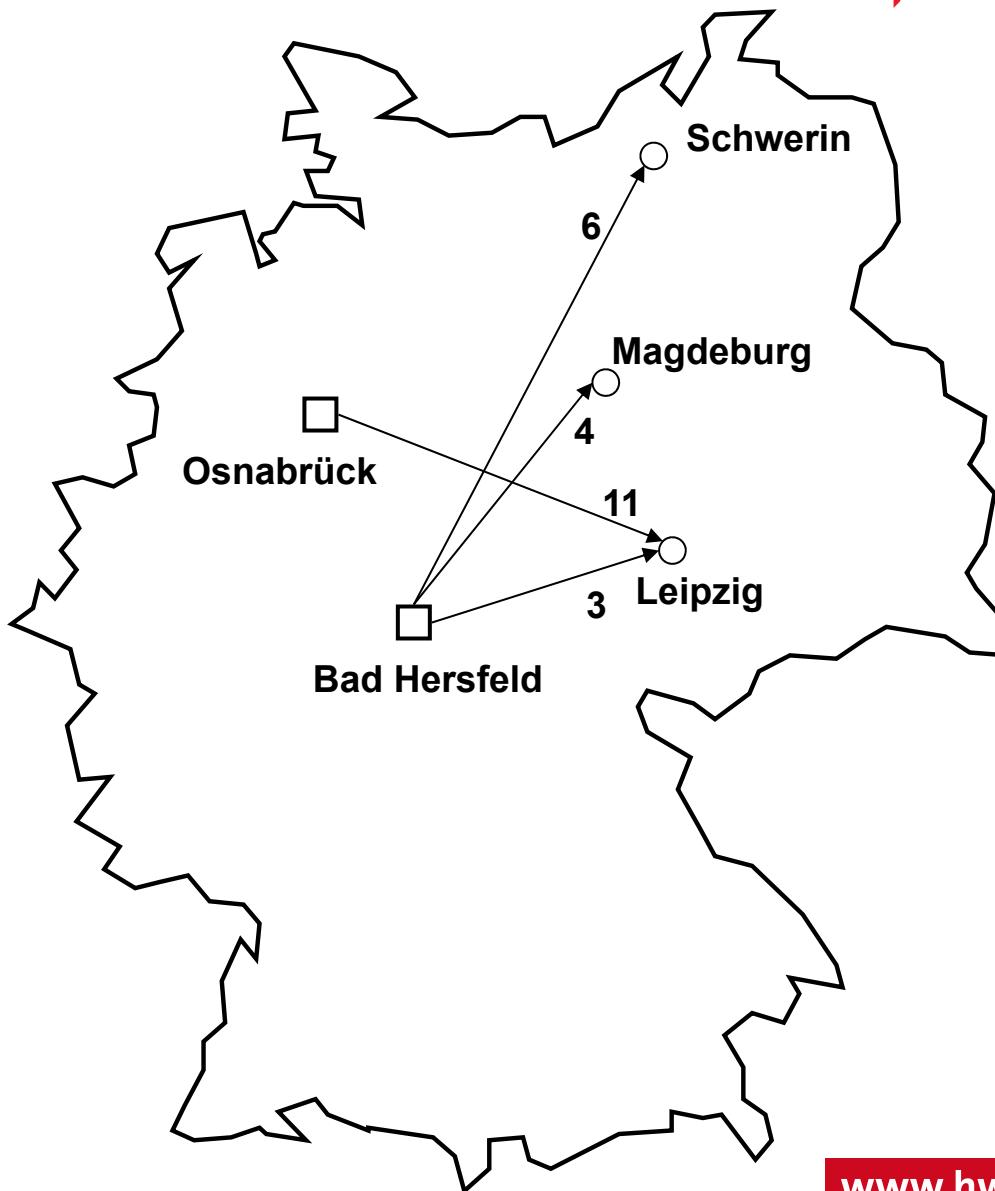
von/nach	Schwerin	Magdeburg	Leipzig	Kapazität
Osnabrück	60	40	11 30	0
Bad Hersfeld	6 20	4 30	3 50	0
Bedarf	0	0	0	$\Sigma = 0$

$$\text{Transportkosten} = 6 \cdot 20 + 4 \cdot 30 + 11 \cdot 30 + 3 \cdot 50 = 720 \text{ GE}$$

Basislösung mit VAM



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



■ Aufgabenstellung

- Planung der für einen i.d.R. sehr kurzen Zeitraum (oftmals nur einen Tag) durchzuführenden Transportvorgänge, so dass unter Berücksichtigung aller Kapazitäts- oder Zeitbeschränkungen eine Minimierung der Gesamtwegstrecke bzw. der Gesamttransportkosten erfolgt
- Insbesondere benötigt bei Sammeltransporten und Auslieferungstransporten

■ Kantenorientierte Probleme

- Alle Strecken sind mindestens einmal zu durchfahren, wobei Gesamtwegstrecke bzw. Gesamttransportkosten zu minimieren sind (z.B. Müllentsorgung oder Briefzustellung)

→ Chinese Postman Problem

■ Knotenorientierte Probleme

- Bestimmte Anzahl von Anlieferungspunkten muss unter Einhaltung von Zeit- und Kapazitätsbeschränkungen angefahren werden
- Gesamtwegstrecke bzw. Gesamttransportkosten sind zu minimieren, wobei vorgegebene Belieferungspunkte besucht werden müssen

→ Travelling Salesman Problem

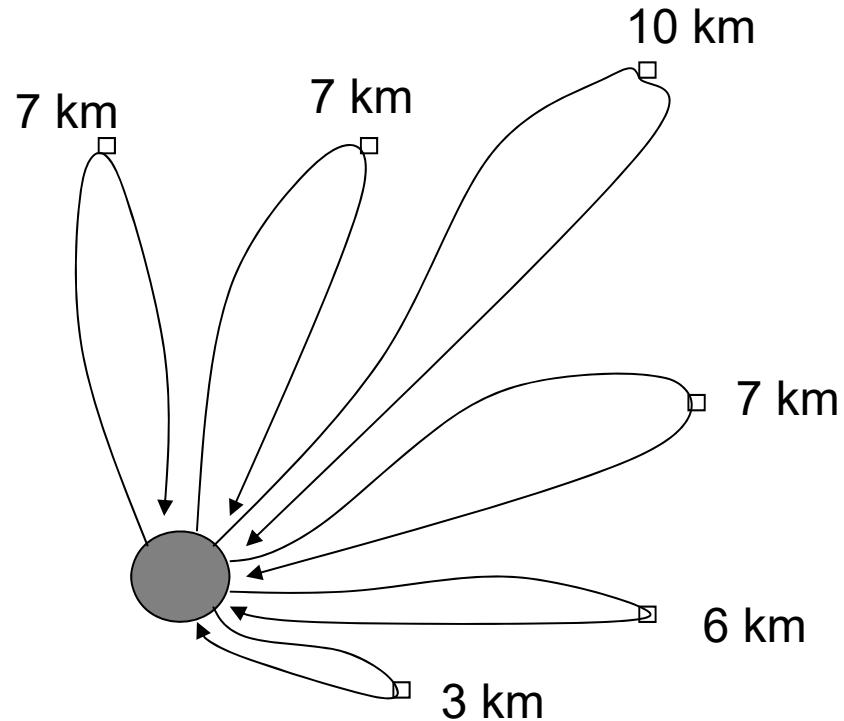
Tourenplanungsproblem (knotenorientiert)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

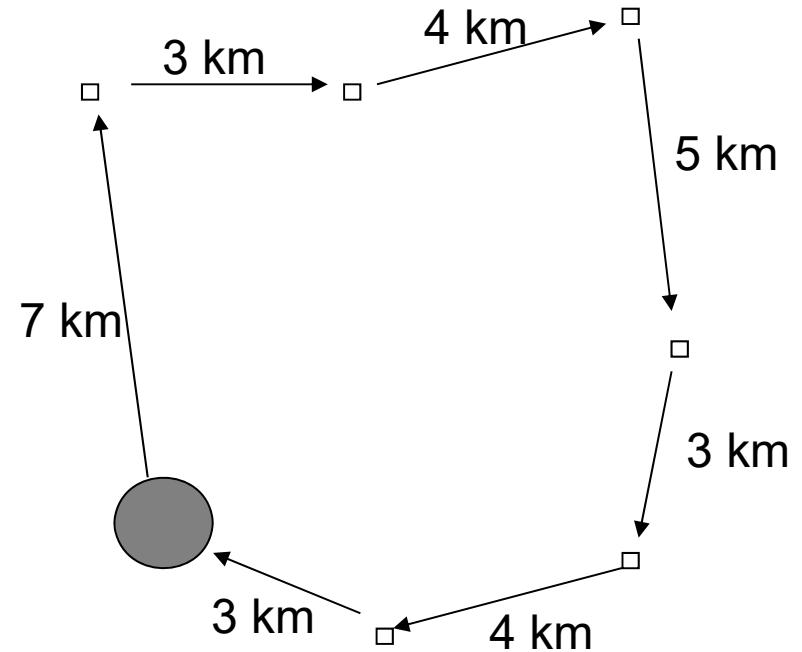
- Eine gegebene Anzahl von Kunden ist von einem Depot aus zu beliefern.
- Die Entferungen zwischen Depot und Kunden sowie zwischen den einzelnen Kunden sind bekannt und symmetrisch, d.h. richtungsunabhängig.
- Zur Auslieferung stehen beliebig viele gleichartige Fahrzeuge zur Verfügung, die alle über die gleiche Kapazität verfügen, ihre Fahrten am Depot beginnen und auch wieder beenden und die jeweils höchstens eine Tour übernehmen können.
- Die Nachfragemengen der Kunden sind bekannt und müssen jeweils vollständig von einem Fahrzeug geliefert werden.
- Zielsetzung ist die Planung von Touren (d.h. einer Menge von Kunden, die gemeinsam auf einer am Depot beginnenden und endenden Fahrt bedient werden), die die insgesamt zu fahrende Strecke minimieren.

Beispiel: Tourenfahrten im Vergleich zu Stichfahrten



Stichfahrten

80 km, 4 Stunden
Fahrzeit,
3 Stunden Andockzeit
= 7 Stunden



Tourenfahrten

29 km, 1,5 Stunden Fahrzeit,
1 Stunde Andockzeit
= 2,5 Stunden

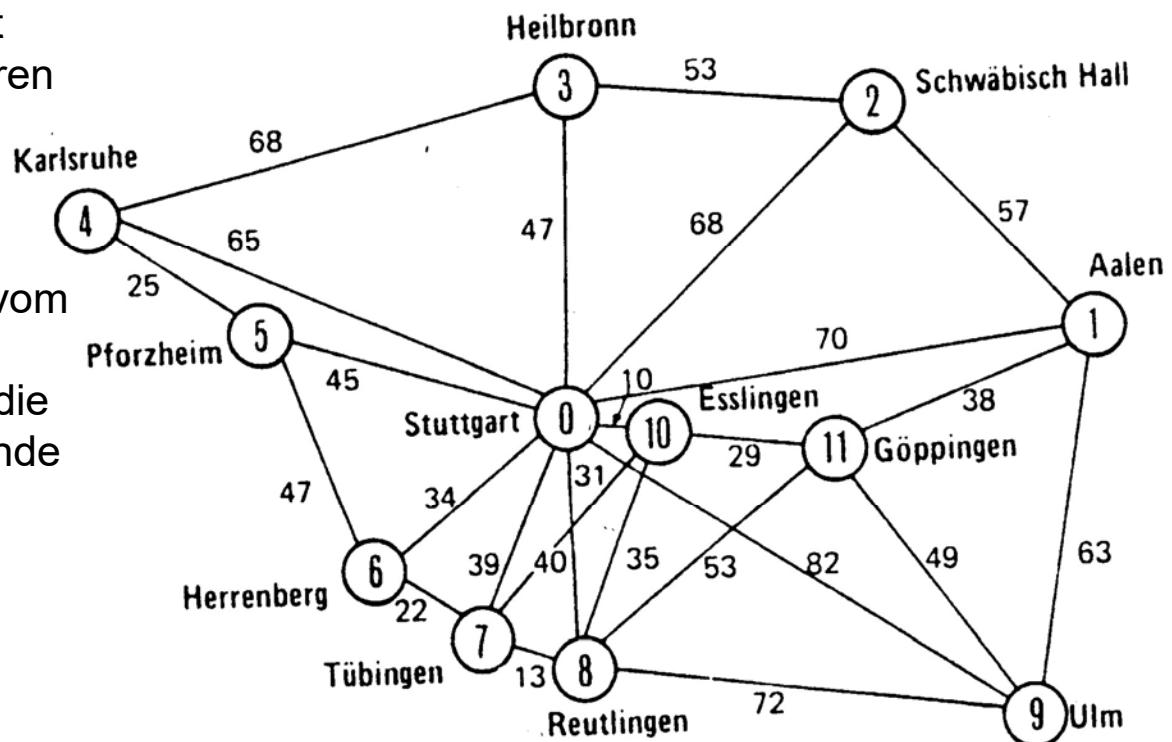
Beispiel: Tourenplanung im Großraum Stuttgart

■ Problemstellung

- Vom Depot Stuttgart (0) aus seien 11 Orte mit gleichem Transportbedarf zu beliefern
- Zeit- bzw. Entferungs-restriktionen müssen nicht berücksichtigt werden
- In einer Tour dürfen nicht mehr als 4 Orte angefahren werden

■ Fragestellung

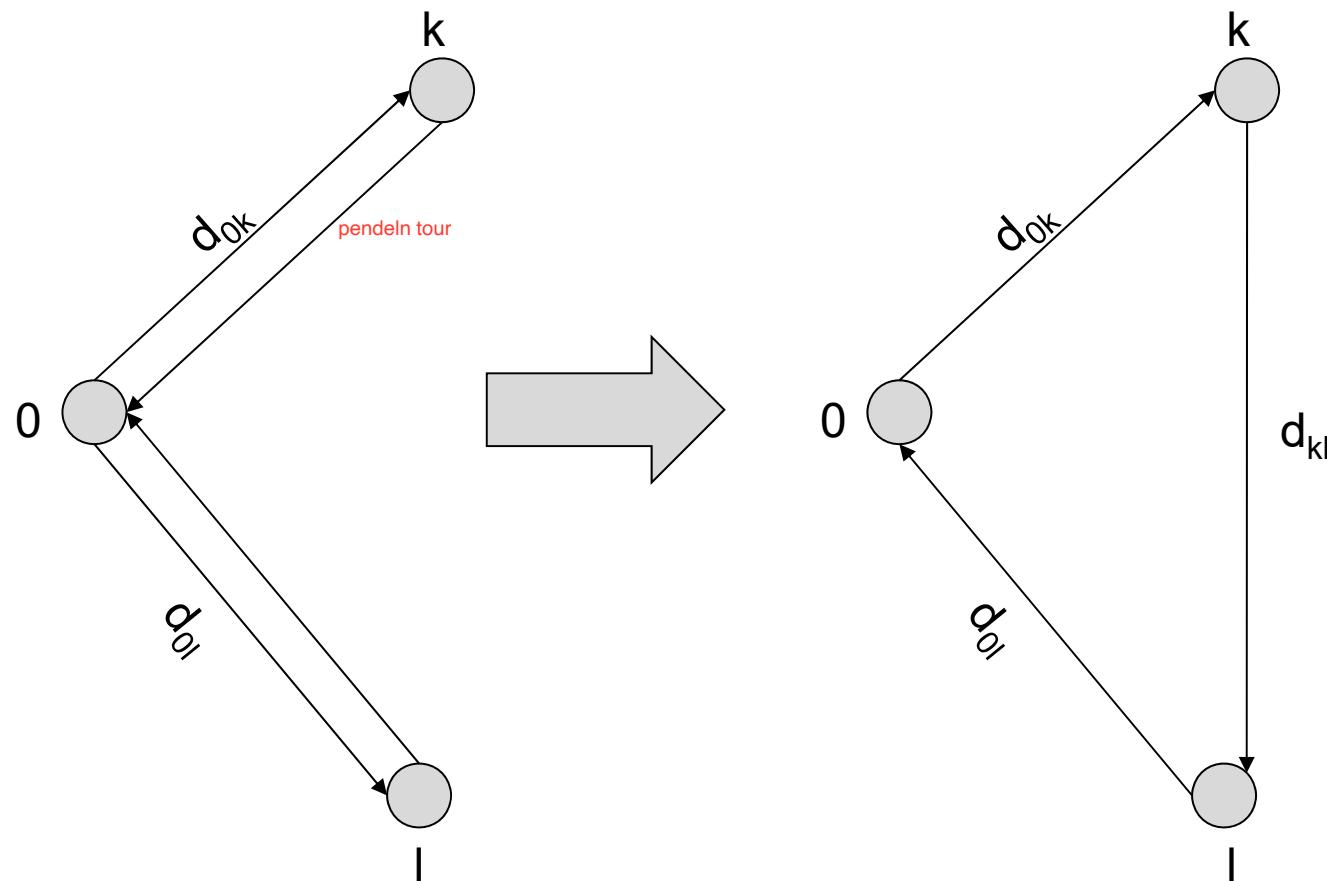
- Welche Touren müssen vom Depot Stuttgart (0) aus gefahren werden, damit die insgesamt zurückzulegende Entfernung zu den Orten minimal wird?



- Heuristik, die mit Zuordnung der Abnehmer zu einer Tour auch **Reihenfolge (Route)**, in der die Kunden innerhalb der Tour besucht werden, bestimmt
 - Grundlage vieler Softwaresysteme zur Touren- und Routenplanung
- Algorithmus
 - Beginne mit Lösung, in jeder Kunde durch Einzelbelieferung versorgt wird
 - Kosten für Versorgung dieses Kunden bestehen aus Kosten für Hin- und Rückfahrt
 - Errechne für jede Verbindung zwischen Abnehmern i und j Kostenersparnis die sich ergibt, wenn Abnehmer j direkt im Anschluss an Abnehmer i beliefert wird
 - Rückweg vom Abnehmer i und Hinweg zum Abnehmer j wird dann eingespart, zusätzlich muss aber von i nach j gefahren werden
 - Einsparung (Savings) = Entfernung Hinweg
+ Entfernung Rückweg
– Verbindungsfahrt zwischen den Standorten
 - Erhöhe Anzahl in eine Tour einzubeziehender Orte solange, wie die Kapazitätsrestriktionen der Fahrzeuge dies zulassen
 - Reihenfolge der Aufnahme der Abnehmer in Touren richtet sich nach Höhe der Ersparnis
 - Annahme, dass sämtliche Orte direkt angefahren werden können und Entfernung hin und zurück die gleiche ist

Einsparung durch Tourenzusammenlegung (Saving)

Einsparung



Anwendung des Savings-Verfahrens (1)



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

Ausgangssituation: 11 Pendeltouren [0,1,0] ... [0,11,0] :

nach von	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0
1	0	57							63		38	70
2	57	0	53									68
3		53	0	68								47
4			68	0	25							65
5				25	0	47						45
6					47	0	22					34
7						22	0	13		40		39
8							13	0	72	35	53	40
9	63							72	0		49	82
10							40	35		0	29	10
11	38							53	49	29	0	39
0	70	68	47	65	45	34	39	40	82	10	39	0

$$\begin{aligned}\text{Gesamtentfernung} &= 70*2 + 68*2 + 47*2 + 65*2 + 45*2 + 34*2 + 39*2 + 40*2 + 82*2 + 10*2 + 39*2 \\ &= 1078 \text{ km}\end{aligned}$$

Anwendung des Savings-Verfahrens (2)

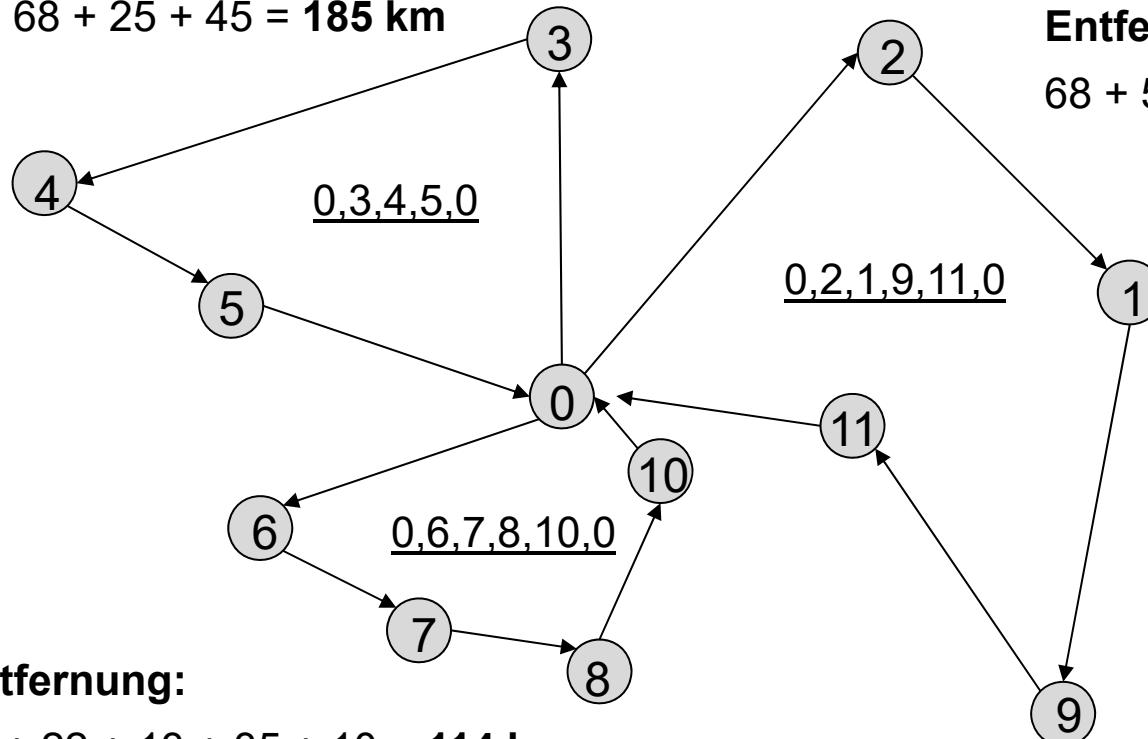
Berechnung der Savings: <small>kosteneinsparung</small>	Sortierung der Savings: <small>höchste einsparung</small>	Bestimmung der Route: <small>kapazitätrestriktion 4 Orten</small>
$S_{1,2} = 68+70-57 = 81$	$S_{1,9} = 89$	Kopplung von 1 und 9 zu einer Tour => 0,1,9,0 (2)
$S_{1,9} = 70+82-63 = 89$	$S_{4,5} = 85$	Kopplung von 4 und 5 zu einer neuen Tour => 0,4,5,0 (2)
$S_{1,11} = 70+39-38 = 71$	$S_{1,2} = 81$	Kopplung von 1 und 2 zu einer neuen Tour => 0,2,1,9,0 (3)
$S_{2,3} = 62$	$S_{9,11} = 72$	Kopplung von 9 und 11 in besteh. Tour => <u>0,2,1,9,11,0</u> (4*)
$S_{3,4} = 44$	$S_{1,11} = 71$	Entfällt, da 1 und 11 bereits in Tour enthalten
$S_{4,5} = 85$	$S_{7,8} = 66$	Kopplung von 7 und 8 zu einer neuen Tour => 0,7,8,0 (2)
$S_{5,6} = 32$	$S_{2,3} = 62$	Entfällt, da 2 bereits in Tour enthalten
$S_{6,7} = 51$	$S_{6,7} = 51$	Kopplung von 6 und 7 in besteh. Tour => 0,6,7,8,0 (3)
$S_{7,8} = 66$	$S_{8,9} = 50$	Entfällt da 9 bereits in Tour enthalten
$S_{7,10} = 9$	$S_{3,4} = 44$	Kopplung von 3 und 4 in besteh. Tour => <u>0,3,4,5,0</u> (3)
$S_{8,9} = 50$	$S_{5,6} = 32$	Entfällt da 6 bereits in Tour enthalten
$S_{8,10} = 15$	$S_{8,11} = 26$	Entfällt, da 11 bereits in Tour enthalten
$S_{8,11} = 26$	$S_{10,11} = 20$	Entfällt, da 11 bereits in Tour enthalten
$S_{9,11} = 72$	$S_{8,10} = 15$	Kopplung von 8 und 10 in besteh. Tour => <u>0,6,7,8,10,0</u> (4*)
$S_{10,11} = 20$	$S_{7,10} = 9$	Entfällt, da 7 und 10 bereits in kompletter Tour enthalten

* Bei Erreichen von 4 Orten ist die Tour komplett

Anwendung des Savings-Verfahrens (3)

Entfernung:

$$47 + 68 + 25 + 45 = \mathbf{185 \text{ km}}$$



$$34 + 22 + 13 + 35 + 10 = \mathbf{114 \text{ km}}$$

Entfernung:

$$68 + 57 + 63 + 49 + 39 = \mathbf{276 \text{ km}}$$

→ Gesamtentfernung = $185 + 276 + 114 = \mathbf{575 \text{ km}}$

Wiederholungsfragen und Übungen zu Kapitel 3.3

1. Durch welche Faktoren wird das Transportproblem in einem logistischen Netzwerk bestimmt? Welche Zielsetzung ist damit verbunden? (→ Folie 128)

2. Von drei Angebotsorten A, B und C ist ein Gut zu drei Bedarfsorten I, II und III zu transportieren. An den Angebotsorten stehen folgende Mengen zur Verfügung. A: 50t, B: 70t, C: 60t. An den Bedarfsorten werden folgende Mengen benötigt: I: 100t, II: 30t und III: 50t. Die Kosten für den Transport einer Mengeneinheit betragen:

Angebotsorte	Bedarfsorte		
	I	II	III
A	15	2	8
B	3	5	1
C	7	12	13

- a) Lösen Sie das Problem durch Anwendung der Nord-West-Ecken-Regel. Ermitteln Sie die Kosten der Lösung.

- b) Lösen Sie das Problem durch Anwendung der Vogel'schen Approximationsmethode. Geben Sie die Kosten dieser Lösung an und vergleichen Sie sie mit Ihrem Ergebnis aus a).

Wiederholungsfragen und Übungen zu Kapitel 3.3

3. Erläutern Sie den Unterschied zwischen einer Tour und einer Route.
(→ Folien 144 und 147)
4. Von einem zentralen Ort aus soll die Auslieferung von Sendungen an mehrere Kunden erfolgen. Ihnen obliegt es die kostengünstigsten Touren zu definieren. Es dürfen maximal 3 Stationen angefahren werden.
Verwenden Sie zur Lösung das Savings-Verfahren. Sie haben dazu die folgenden Entfernungsinformationen in Kilometern:

Von/nach	1	2	3	4	5	6	0
1	0	34			66	20	60
2	34	0	45			56	50
3		45	0	23			55
4			23	0	12		65
5	66			12	0	32	56
6	20	56			32	0	33
0	60	50	55	65	56	33	0

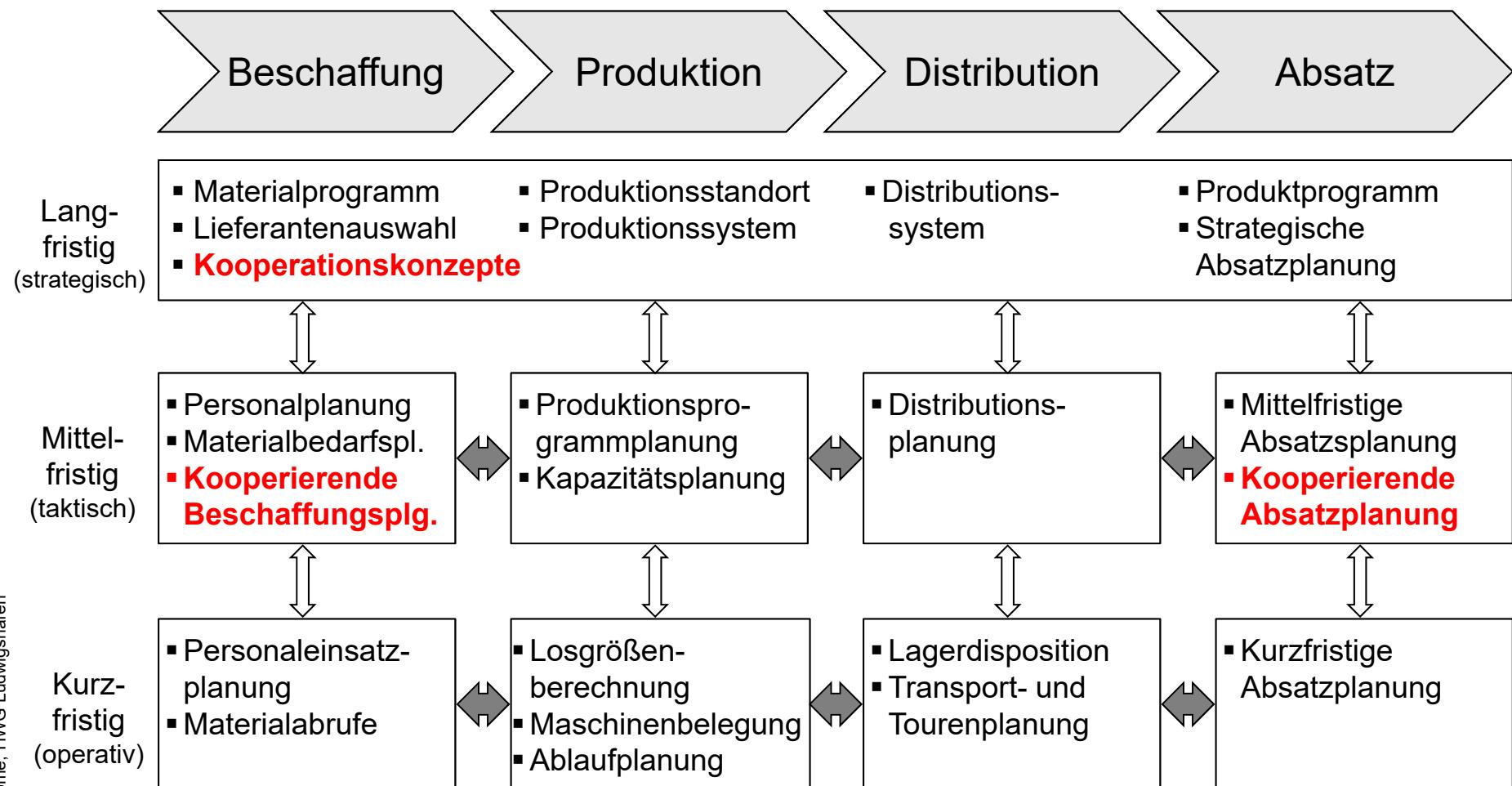
- a) Wie lange ist die zu fahrende Strecke?
- b) Welche Gesamtersparnis hat man im Vergleich zur Ausgangslösung (Pendeltouren)?

3 Supply Chain Planung und Optimierung

- 3.1 Strategische Netzwerkgestaltung
- 3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung
- 3.3 Transport- und Tourenplanung
- 3.4 Kooperierende Planung**
- 3.5 Logistik 4.0



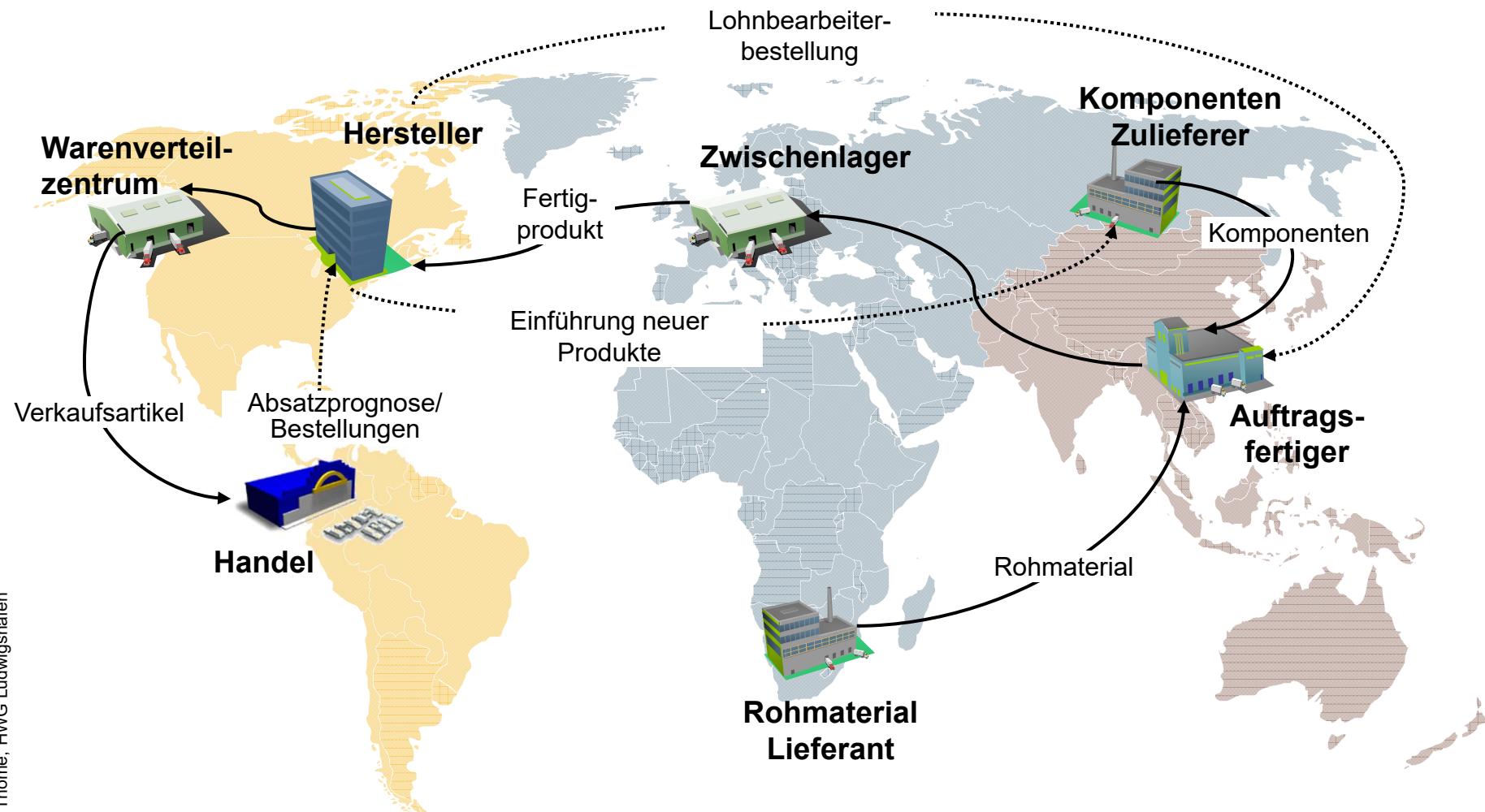
Supply Chain Planning Matrix



Beispiel: Internationale Logistikketten

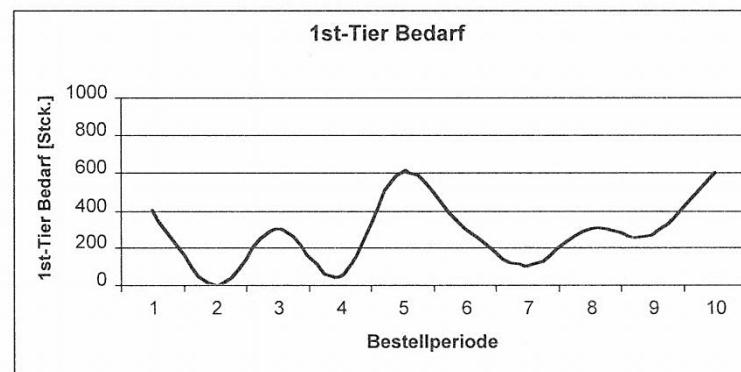
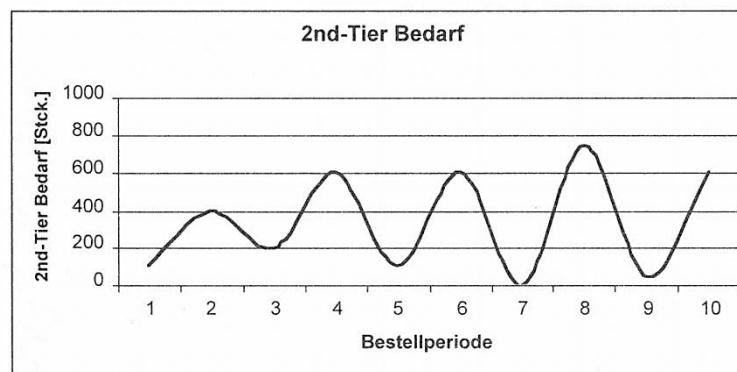
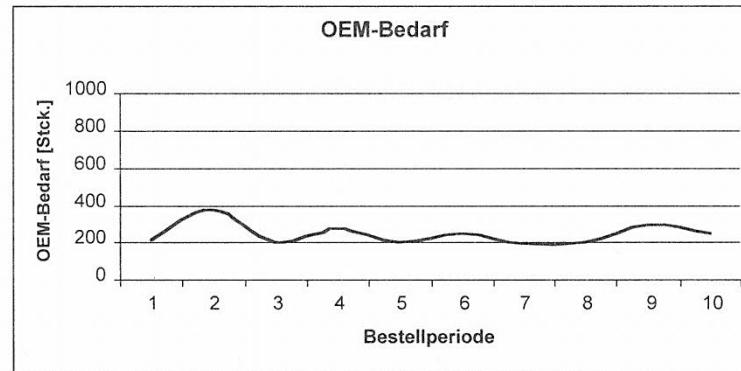
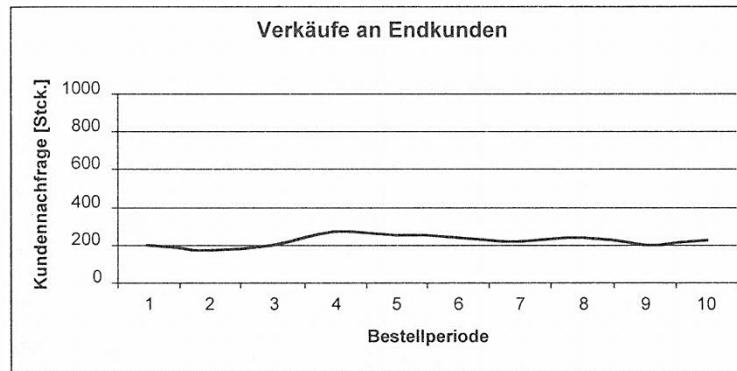


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen



Peitschen (Bullwhip) Effekt

- Gesetz über Dynamik in mehrstufigen Wertschöpfungsketten:
 - Wird in mehrstufiger Wertschöpfungskette Bedarf an Produkten auf Basis einer bestandsorientierten Auftragsbestimmung ermittelt, werden Nachfrage schwankungen von Stufe zu Stufe verstärkt weiter gegeben
 - Stärke dieses Effekts nimmt im Zeitablauf zu



Maßnahmen zur Verbesserung der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

- Eliminierung von Produktions- und/oder Distributionsstufen
- Erhöhung des Auftragsfertigungsanteils
- Erhöhung der Bestellfrequenz
- Informationstransparenz für alle Mitglieder der Wertschöpfungskette
 - z.B. zentrale Bereitstellung von POS-Daten, Absatzprognosen, Auftragsprognosen, Lagerbeständen, Produktionskapazitäten
- Abstimmung zwischen den Mitgliedern der Wertschöpfungskette
 - z.B. bei Erstellung von Absatz- und Auftragsprognosen, bei Bildung von Losgrößen, Berücksichtigung von Produktionskapazitätsgrenzen
- Etablierung von kooperativen Logistikkonzepten
 - z.B. Just in Time (JIT), Vendor Managed Inventory (VMI), Efficient Consumer Response (ECR)

Kooperierende Planung



■ Begriffsbedeutung

- Verbesserung (bzw. Synchronisierung) der Planung durch gemeinschaftlichen Informationsaustausch sowie durch kooperativ initiierte Abstimmungsprozesse zwischen den Partnern in der Wertschöpfungskette
- In Bezug auf die Logistikkette (Supply Chain) auch Supply Chain Collaboration genannt

■ Zielsetzungen in Bezug auf die involvierten Unternehmen:

- Abbau von Beständen
- Erhöhung der Visibilität, insbesondere von Beständen, Bedarfen, Kapazitäten
- Erkennung von übergeordneten Restriktionen
- Erhöhung der Reaktionsfähigkeit und der Flexibilität
- Ermöglichen höherer Planungsfrequenzen bei längerem Planungshorizont
- Senkung der Transaktionskosten durch Einsatz von Standards

Ausgewählte Kooperationskonzepte zwischen Herstellern und Händlern



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

VMI

Vendor Managed
Inventory

CPFR

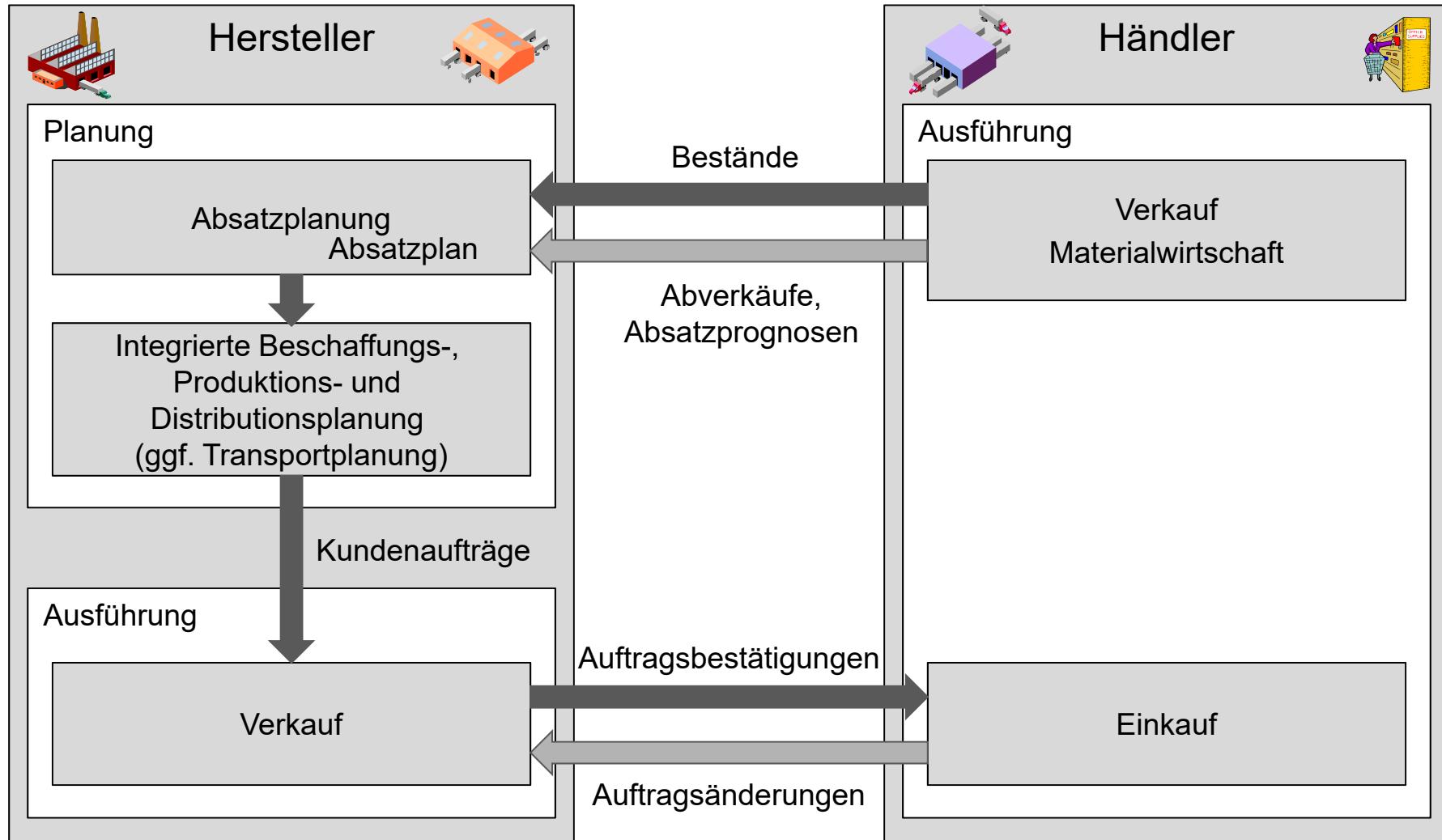
Collaborative Planning,
Forecasting, and
Replenishment

ECR

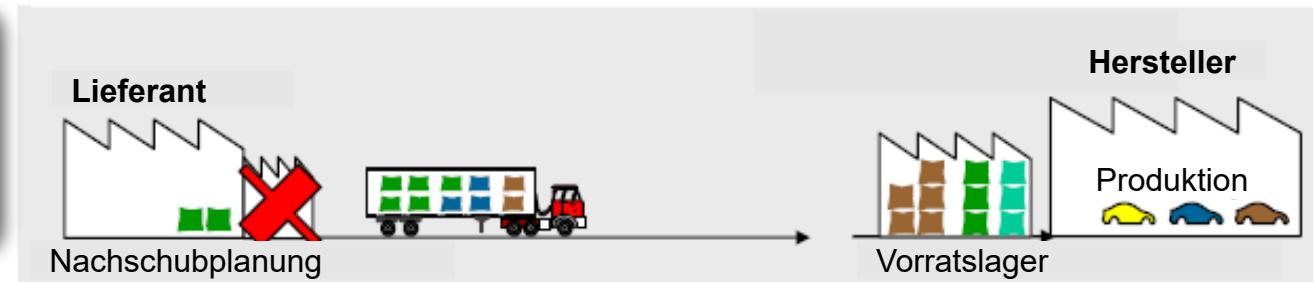
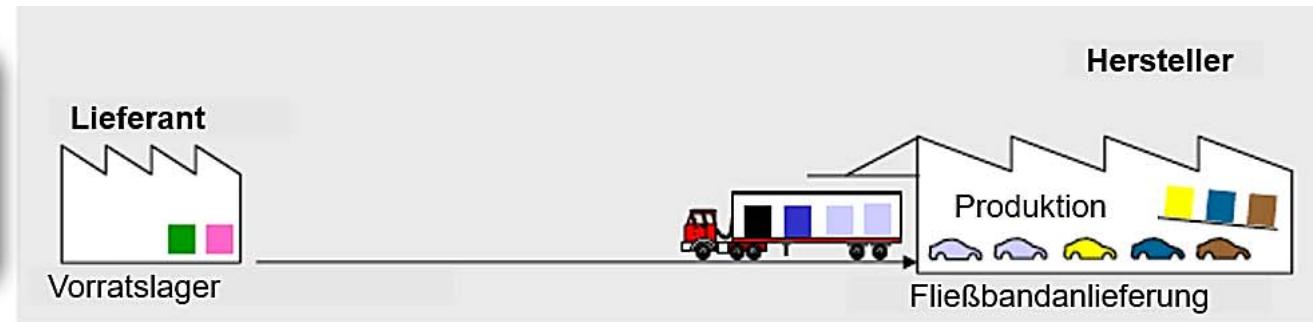
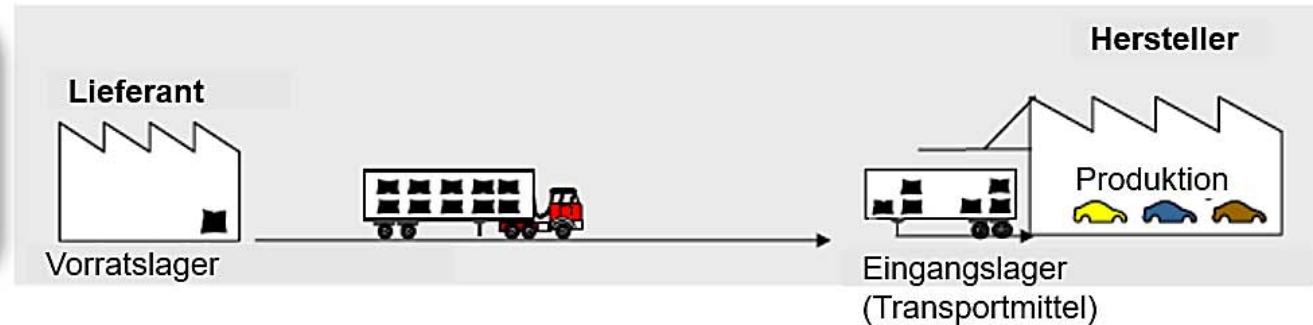
Efficient Consumer
Response

- Selbstständige Nachschubplanung und Kundenauftragserzeugung durch den Lieferanten auf Basis aktueller Bestands- und Abverkaufsinformationen des Händlers:
 - Ziele: effizientere Produktionsplanung, Senkung von Lagerbeständen, Vermeidung von Fehlmengen (Out-of-Stock)
- Prozessorientiertes Referenzmodell für Geschäftspartner zur gemeinsamen Prognoseerstellung, Nachschubplanung und -durchführung:
 - Erstellung von Geschäftsplänen und Festlegung von Ausnahmenkriterien
 - Erstellung von Absatz- und Bestellprognosen
 - Planung und Erzeugung von Bestellungen und Kundenaufträgen
 - Identifizierung und Lösung von Ausnahmesituationen
- Ganzheitliche, prozessorientierte Vermarktung der Konsumgüter von der Produktion bis zur Kasse am Point-of-Sale:
 - Ziele: Erhöhung der Kundenzufriedenheit, Senkung der Kosten im gesamten Waren- und Informationsfluss
 - Hauptbereiche: Warengruppenmanagement, effiziente Verkaufsförderung, effiziente Produktentwicklung und -einführung, kontinuierliche Nachlieferung, effiziente Sortimentsgestaltung auf Filialebene

VMI Prozessschritte und Informationsflüsse



Ausgewählte Kooperationskonzepte zwischen Herstellern und Lieferanten



Wiederholungsfragen zu Kapitel 3.4

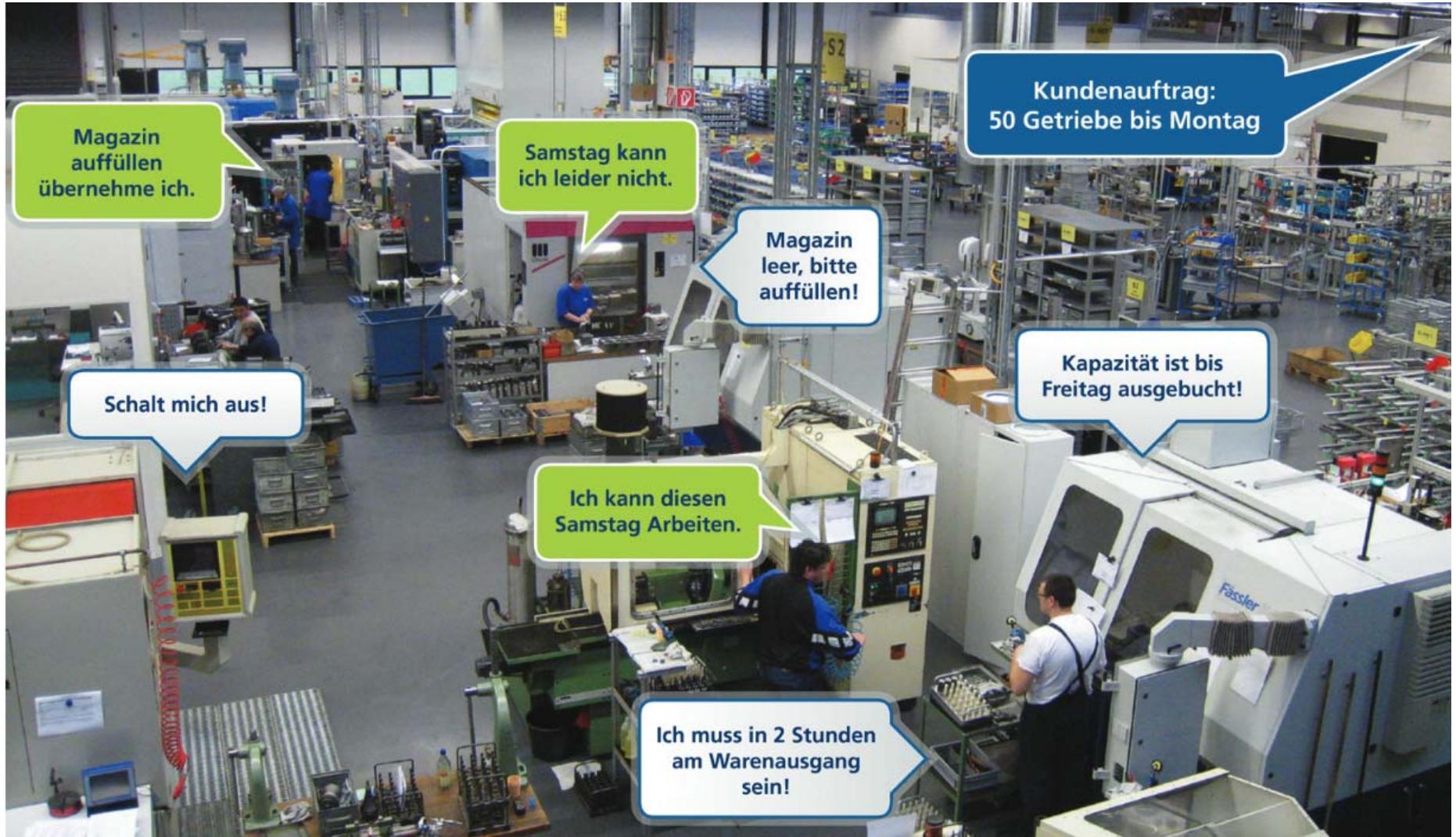
1. Nennen Sie 4 mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit. (→ Folie 158)
2. Was wird unter kooperierender Planung verstanden? Nennen Sie 3 wesentliche Zielsetzungen, die mit dieser Planungsform verbunden sind. (→ Folie 159)
3. Was wird unter „Efficient Consumer Response“ (ECR) verstanden? Welche grundlegenden Ziele verfolgt dieses Kooperationskonzept und welche Hauptbereiche werden für die Zielerreichung unterschieden? (→ Folie 160)
4. Erläutern Sie das Kooperationskonzept „Vendor Managed Inventory“ (VMI). Zeigen Sie dabei den Unterschied zum traditionellen Bestellszenario und nennen Sie die Informationen, die für die Durchführung von VMI von den involvierten Kooperationspartnern zur Verfügung gestellt werden müssen. (→ Folien 160 und 161)

3 Supply Chain Planung und Optimierung

- 3.1 Strategische Netzwerkgestaltung
- 3.2 Absatz-, Produktions- und Beschaffungsplanung
- 3.3 Transport- und Tourenplanung
- 3.4 Kooperierende Planung
- 3.5 Logistik 4.0**

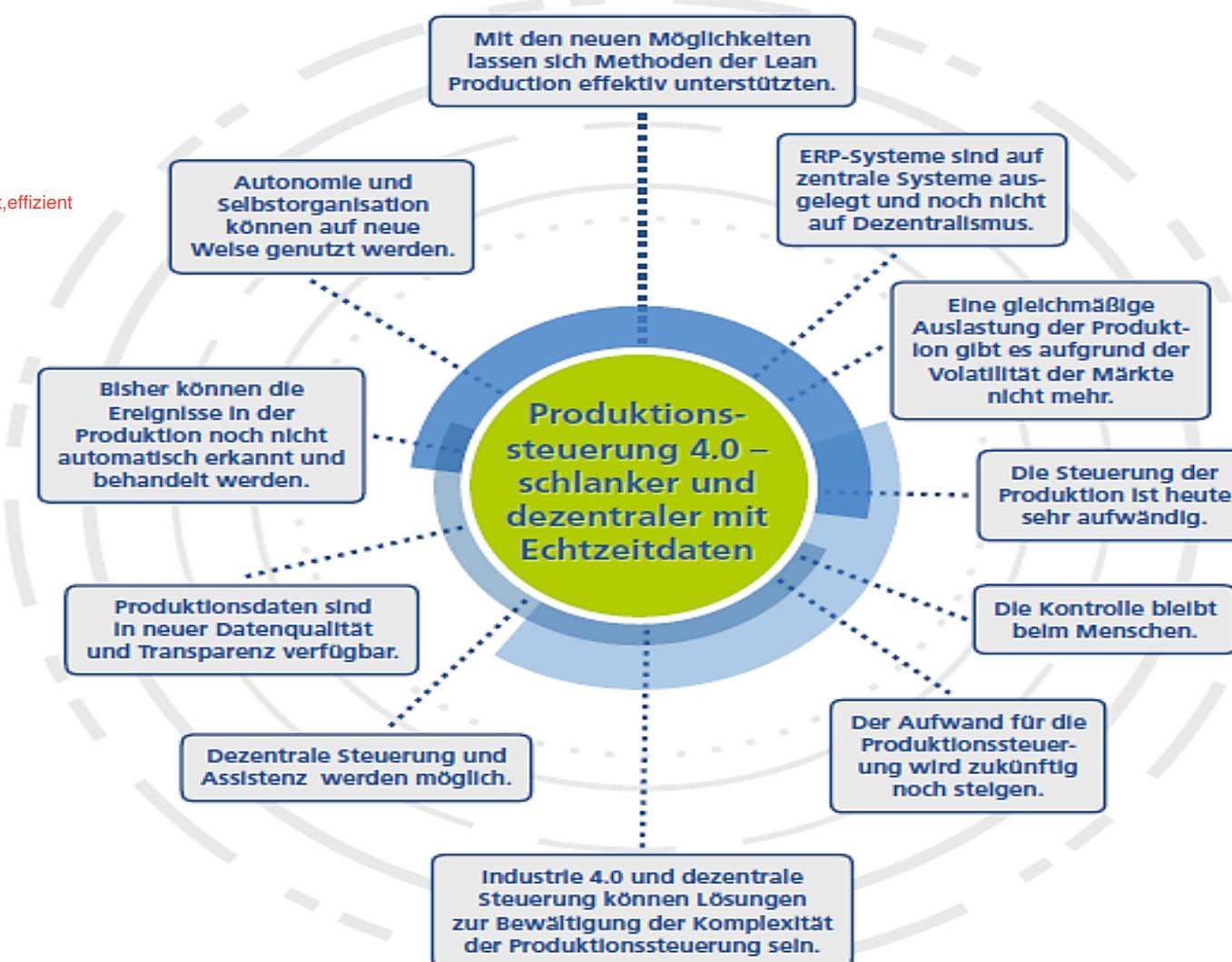


Beispiel: Zukunftsvision Produktion 4.0

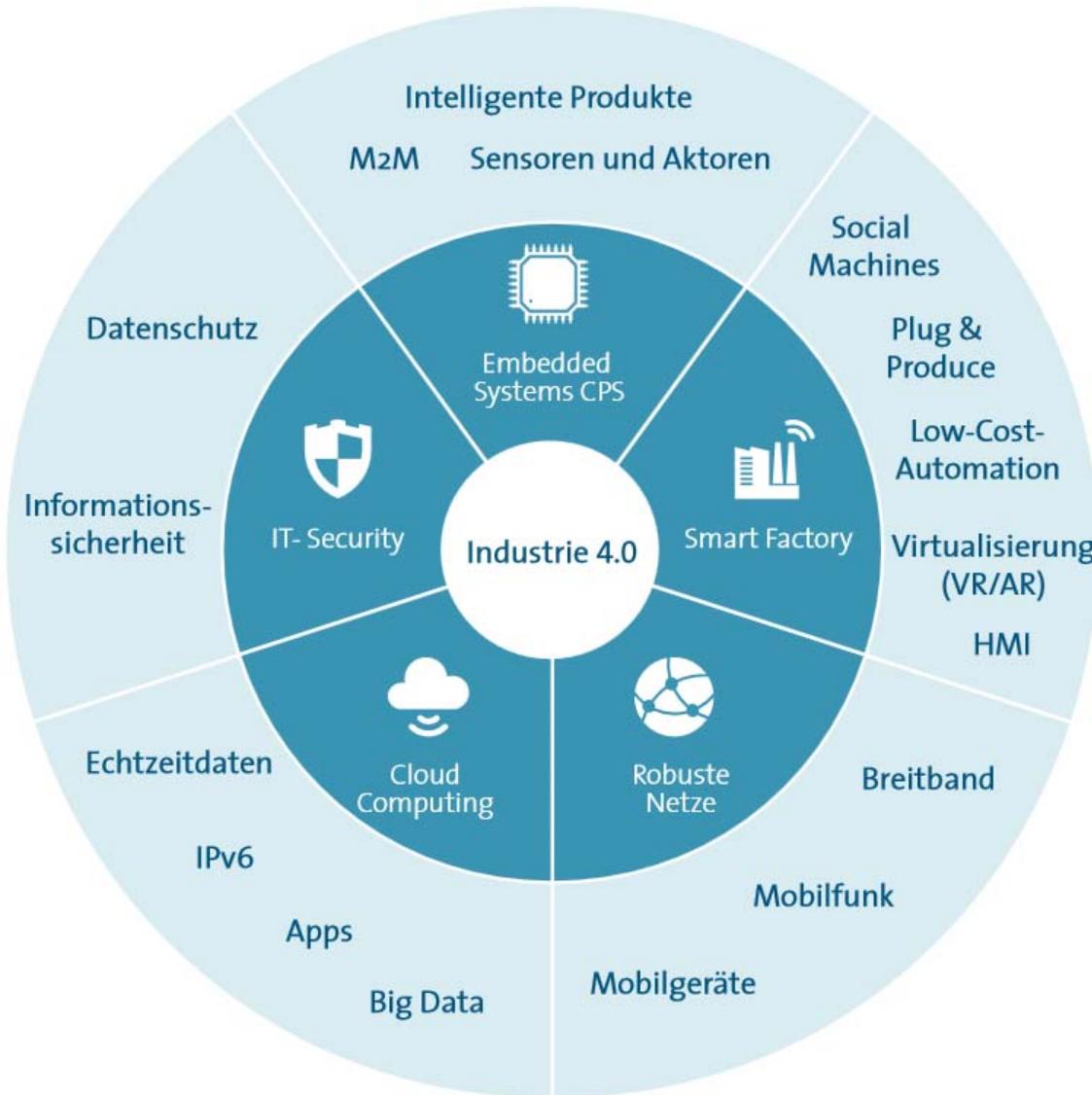


Industrie 4.0: Von zentraler Steuerung zu dezentraler Selbstorganisation

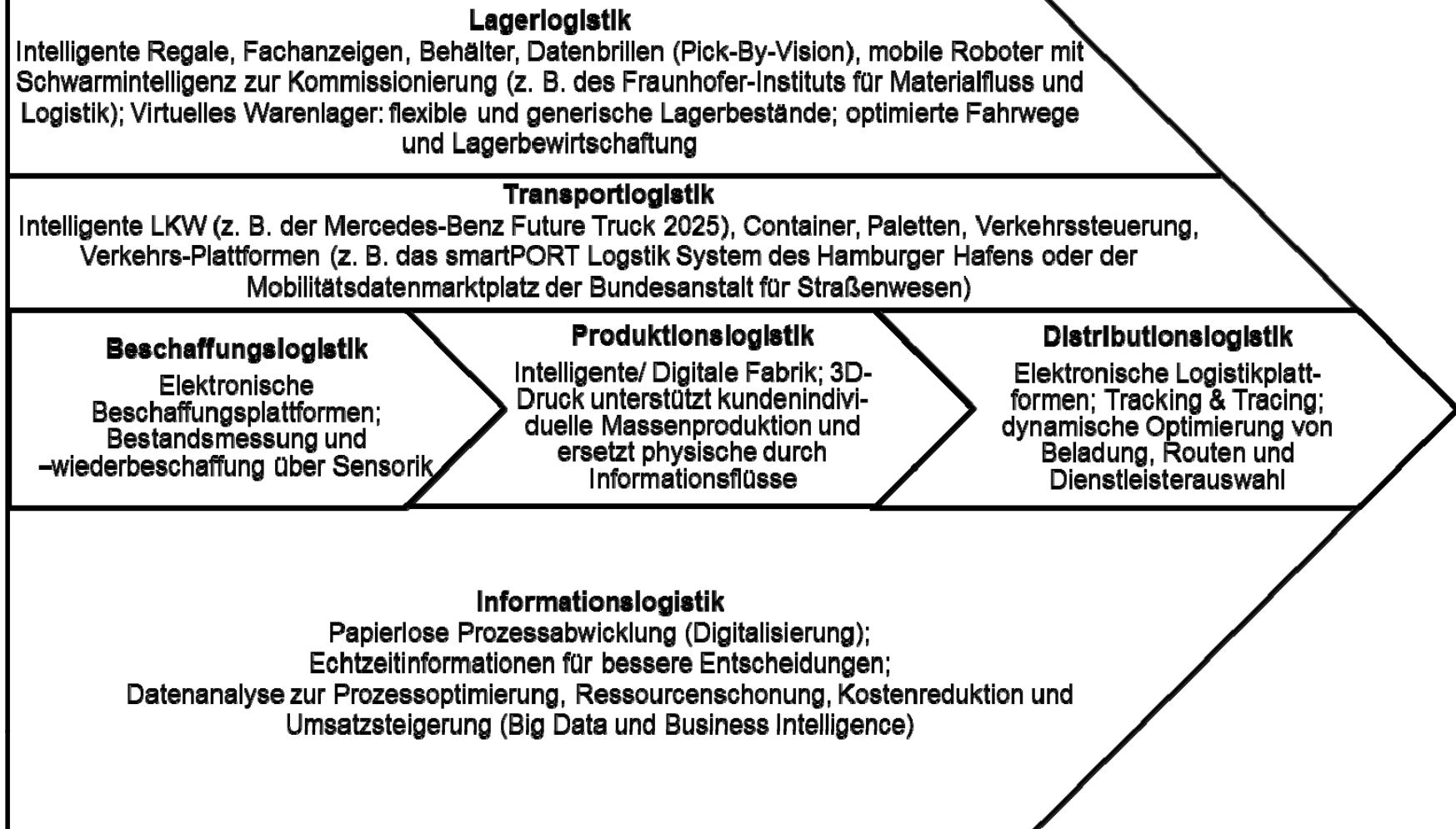
dezentralität, autonomie, flexibilität,effizient



Industrie 4.0 (Industrial Internet) Handlungsfelder



- Anwendung von Industrie 4.0 Konzepten auf die Logistik, insbesondere:
 - Echtzeitvernetzung möglichst aller Mitglieder einer Liefer- bzw. Wertschöpfungskette (vertikal und/oder horizontal)
 - (Verstärkte) Automatisierung logistischer Prozesse
 - Selbststeuerung und Selbstorganisation logistischer Systeme
- Eingesetzte Technologien, insbesondere:
 - Lokalisierungstechnologien, z.B. Global Positioning System (GPS), WLAN-Ortung, Mobilfunk-Ortung
 - Identifikationstechnologien, z.B. Barcode, Radiofrequenzidentifikation (RFID), Sensoren
 - Übertragungstechnologien, z.B. WLAN, Mobilfunk, Low-Power-Wireless-Technologien
 - Speichertechnologien, z.B. In-Memory-Datenbanken, Cloud-Computing
 - Spezielle Softwarelösungen, z.B. aus den Bereichen Data Science und Maschinelles Lernen
 - Spezielle Sicherheitslösungen, z.B. Blockchain-Technologien



Wiederholungsfragen zu Kapitel 3.5

1. Erläutern Sie den Grundgedanken neuer Industrie 4.0 Lösungen anhand 3 ausgewählter Beispiele. (→ Folien 165 und 166)

2. Nennen Sie 4 Industrie 4.0 Handlungsfelder und geben Sie jeweils 2 Beispiele für konkrete Umsetzungsmaßnahmen. (→ Folie 167)

3. Was wird unter dem Begriff „Logistik 4.0“ verstanden? Nennen Sie 3 wesentliche Merkmale bzw. Zielsetzungen, die damit verbunden sind. (→ Folien 168 und 169)

Losgröße 1==RFID

Predictive Maintenance== Machinelles lernen/ Ki(kunstliche intelligent

Smart Produktion =AR/VR

CPS: Cyber-Physisches System



Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

BW432 Supply Chain Management

Teil 4

Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2019/20

Prof. Dr. Frank Thomé



www.hwg-lu.de



4 Supply Chain Management Software

4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme

4.2 Advanced Planning and Scheduling (APS) Systeme

4.3 Supply Chain Collaboration Systeme

4.4 Manufacturing Execution Systeme (MES)



Begriff Enterprise Resource Planning (ERP) System

- Komplexe, betriebswirtschaftliche Anwendungssoftware zur Unterstützung der Ressourcenplanung eines gesamten Unternehmens
- Standardisiertes Produkt, i.d.R. hergestellt von großen oder mittelständischen Softwareanbietern
- Unterstützung und Integration möglichst aller Funktionsbereiche eines Unternehmens, typischerweise:
 - Materialwirtschaft (Beschaffung, Lagerhaltung, Disposition, Bewertung)
 - Produktion
 - Verkauf und Marketing
 - Finanz- und Rechnungswesen
 - Controlling
 - Personalwirtschaft
 - Forschung und Entwicklung
 - Stammdatenverwaltung

Logistik /
SCM

Beispiel: SCM Funktionsbereiche von SAP R/3 / SAP ERP

- Grundeinteilung in 3 sogenannte Anwendungsbereiche:

- Rechnungswesen
- Logistik
- Personalwirtschaft

- Darüber hinaus werden Komponenten mit anwendungsübergreifenden Funktionalitäten angeboten werden



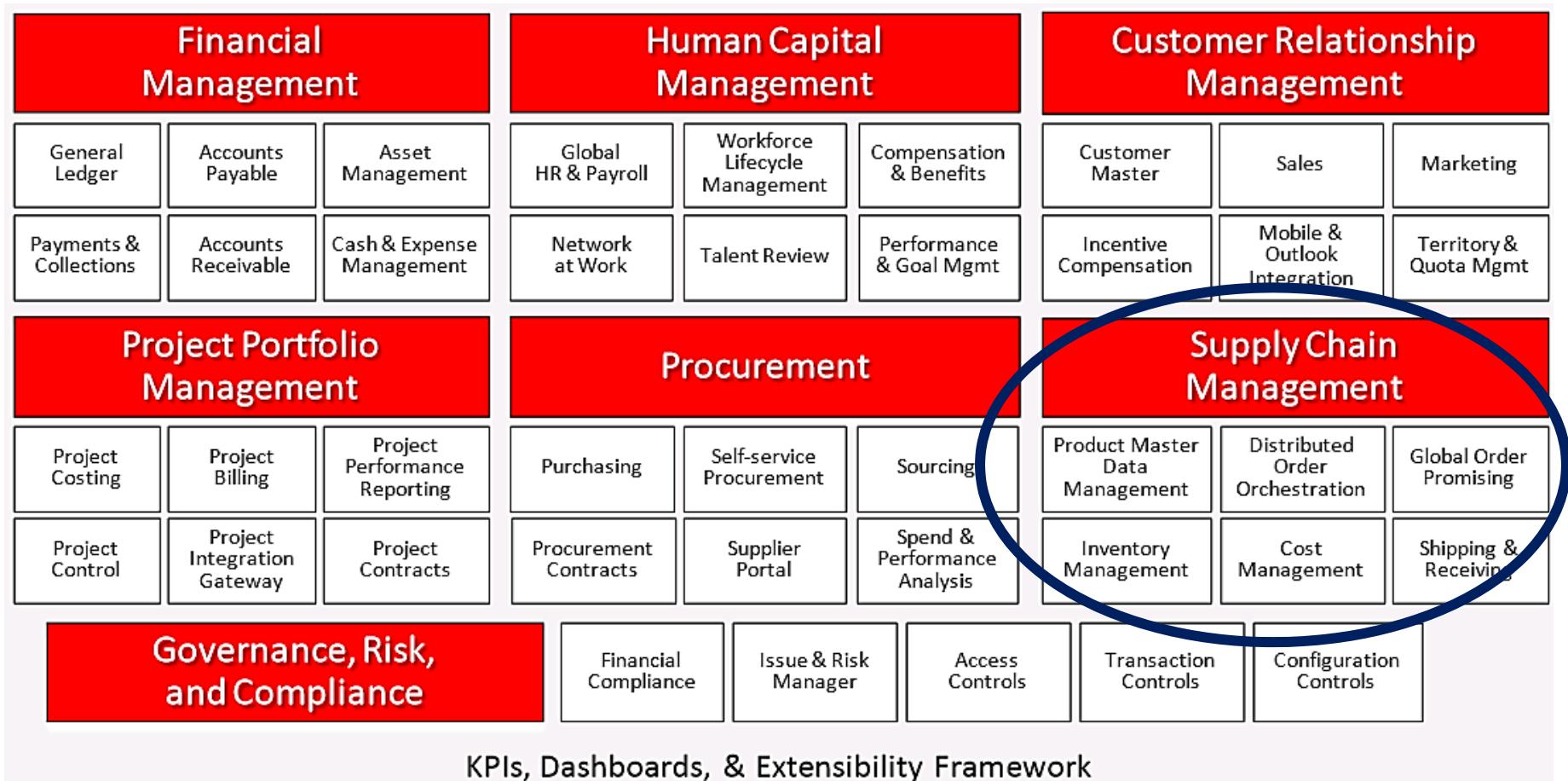
Quelle: SAP AG.

Beispiel: SCM Funktionsbereiche von SAP Business ByDesign

- „On-Demand“ Lösung für kleine und mittlere Unternehmen
- Modularer Systemaufbau mit Funktionalitäten zur Unterstützung der wichtigsten Unternehmensbereiche



Beispiel: SCM Funktionsbereiche von Oracle Fusion Applications



Beispiel: Funktionsbereiche von Microsoft Dynamics NAV





4 Supply Chain Management Software

4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme

4.2 Advanced Planning and Scheduling (APS)
Systeme

4.3 Supply Chain Collaboration Systeme

4.4 Manufacturing Execution Systeme (MES)



Unterstützen verschiedene, über die Funktionalität von ERP-Systemen hinausgehende Planungsaufgaben und -konzepte:

- **Integrierte Planung** der gesamten Wertschöpfungskette bzw. des gesamten logistischen Netzwerks:

- Absatz- und Beschaffungsplanung
- Produktionsplanung (MRP II)
- Distributions- und Transportplanung

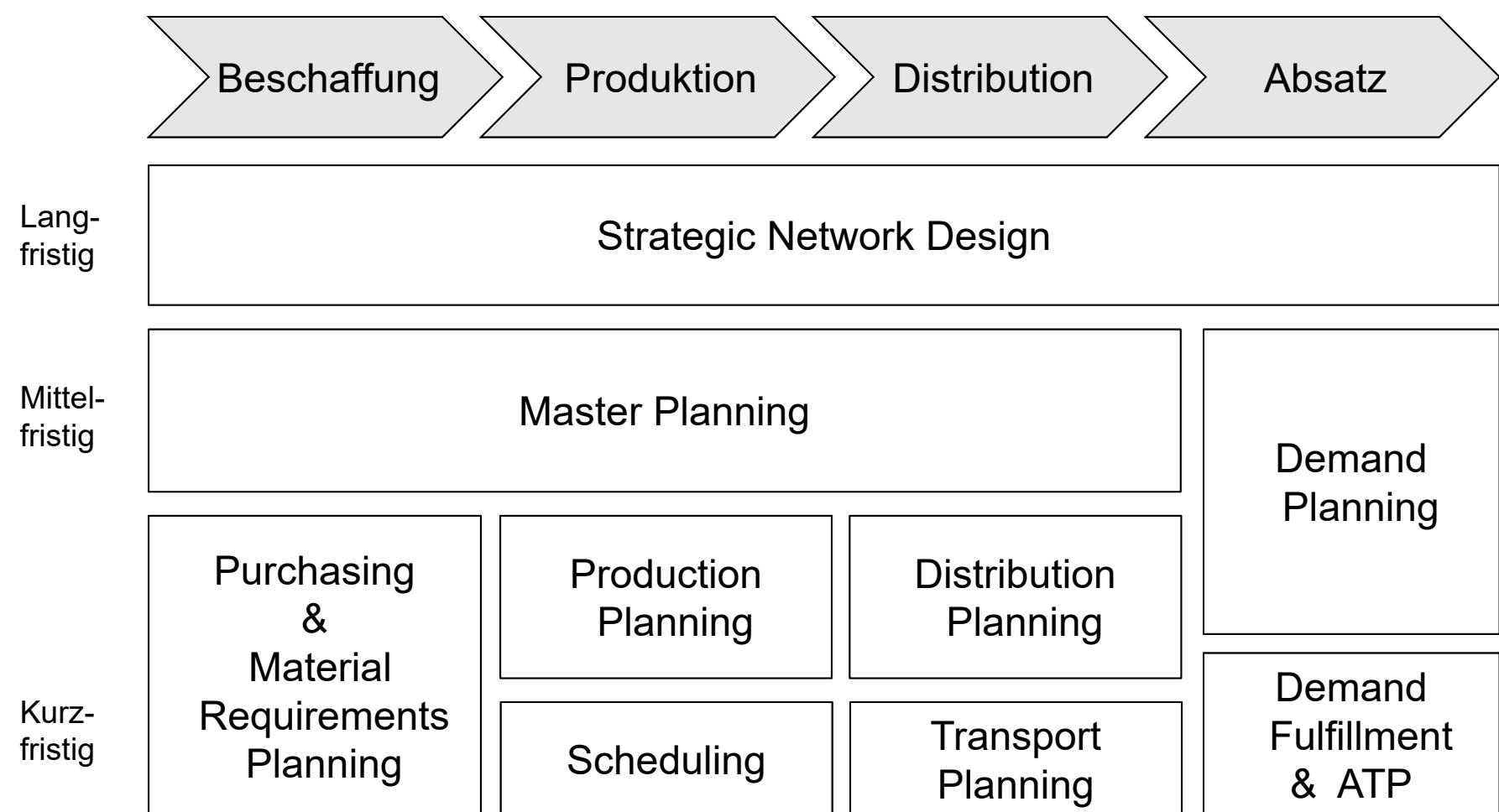
- **Optimierung**

- Anwendung von Verfahren der exakten Optimierung bzw. von Heuristiken

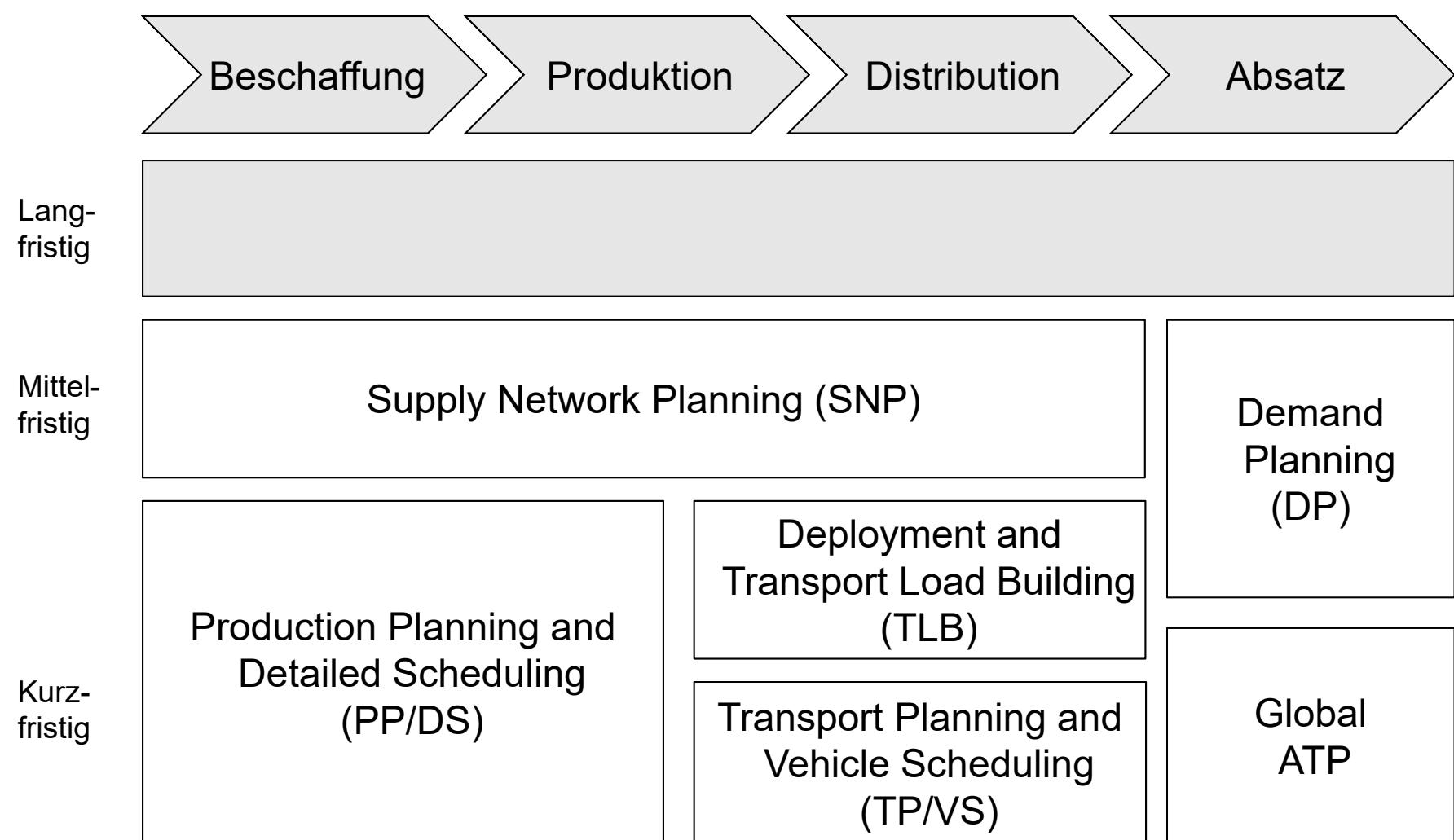
- **Hierarchische Planung**

- Überwindung der Sukzessivplanung durch Berücksichtigung von Interdependenzen zwischen den Planungsaufgaben und Einsatz von Aggregations- und Disaggregationsverfahren

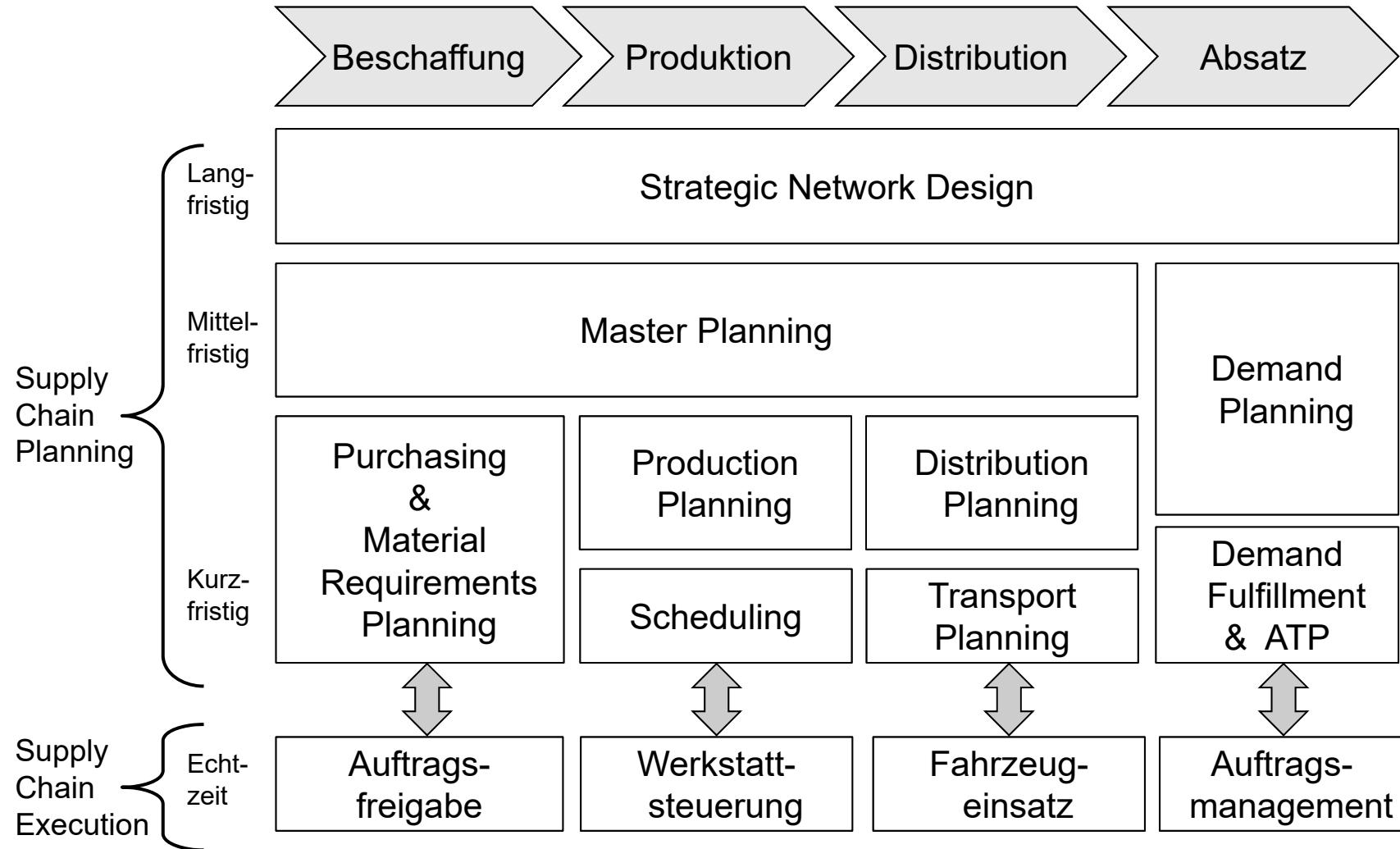
Allgemeine Grundstruktur von APS Systemen



Beispiel: Grundstruktur von SAP APO (Advanced Planning and Optimization)



Beziehung zwischen APS und Supply Chain Execution Systemen





4 Supply Chain Management Software

4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme

4.2 Advanced Planning and Scheduling (APS)
Systeme

4.3 Supply Chain Collaboration Systeme

4.4 Manufacturing Execution Systeme (MES)



- Unterstützung von Kooperationsaufgaben und -konzepten, die über Funktionalität von ERP-Systemen und APS hinausgehen
- Unterstützung unternehmensübergreifender Prozesse:
 - Berücksichtigung der Planungs- und Ausführungsprozesse mehrerer (bis aller) in der Wertschöpfungskette zusammenarbeitender Unternehmen
- Realisierung der Prozessintegration:
 - Automatischer und semi-automatischer Datenaustausch zwischen den involvierten Unternehmen
 - Nutzung von an internationalen Nachrichtenstandards orientierten Schnittstellen für die Datenübertragung
- Unterstützung der Verhandlungsprozesse durch spezielle Mechanismen und Werkzeuge:
 - Zur Erzielung einer abgestimmten Datengrundlage zwischen den involvierten Unternehmen (Konsensfindung)
 - Zur Dokumentation und Nachverfolgung von belegorientierten Anfragen und Antworten (z.B. Auftragsanfragen, -änderungen, -bestätigungen)

Beispiel: SAP Supply Network Collaboration (SNC)

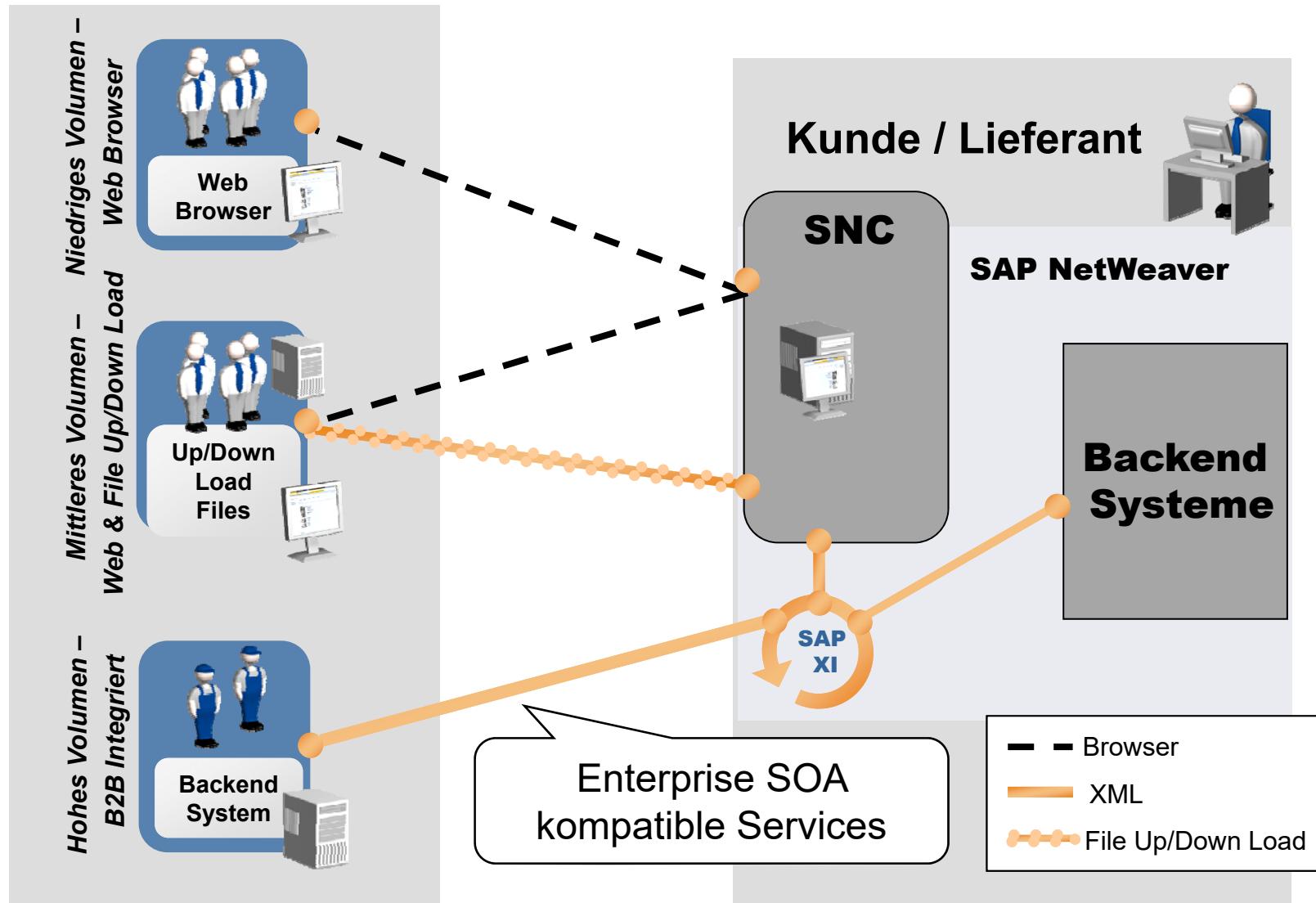


Hochschule
für Wirtschaft und Gesellschaft
Ludwigshafen

- Standardsoftwarelösung von SAP für Logistiknetze
 - Marktverfügbarkeit seit 2003
- Unterstützung unternehmensübergreifender Geschäftsprozessintegration
 - zwischen Händlern, Herstellern, Lieferanten, Auftragsfertigern und Transportdienstleistern
- Unterstützung in den Bereichen:
 - Absatz- und Bedarfsplanung
 - Einkauf und Bestandsführung
 - An- und Auslieferung
 - Rechnungserstellung

Beispiel SAP SNC: Geschäftsprozess-integration mit Enterprise Services

Lieferanten, Auftragsfertiger, Kunden



■ SAP Advanced Planning and Optimization (SAP APO)

- Unterstützt Planung, Optimierung und Ausführung aller Logistikprozesse eines Unternehmens

■ SAP Forecasting and Replenishment (SAP F&R)

- Unterstützt Planung, Optimierung und Ausführung der internen Logistik von Handelsunternehmen

■ SAP Supply Network Collaboration (SAP SNC)

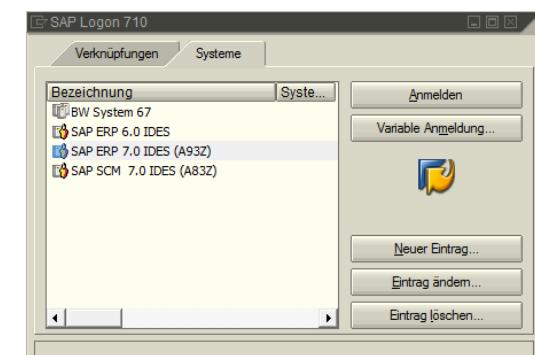
- Unterstützt unternehmensübergreifende Geschäftsprozessintegration in Logistiknetzen

■ SAP Event Management (SAP EM)

- Unterstützt Verfolgung und Überwachung von geschäftsprozessrelevanten Ereignissen und Funktionen

■ SAP Extended Warehouse Management (SAP EWM)

- Unterstützt den planmäßigen und effizienten Ablauf aller logistischen Prozesse innerhalb Ihres Lagers.





4 Supply Chain Management Software

4.1 Enterprise Resource Planning (ERP) Systeme

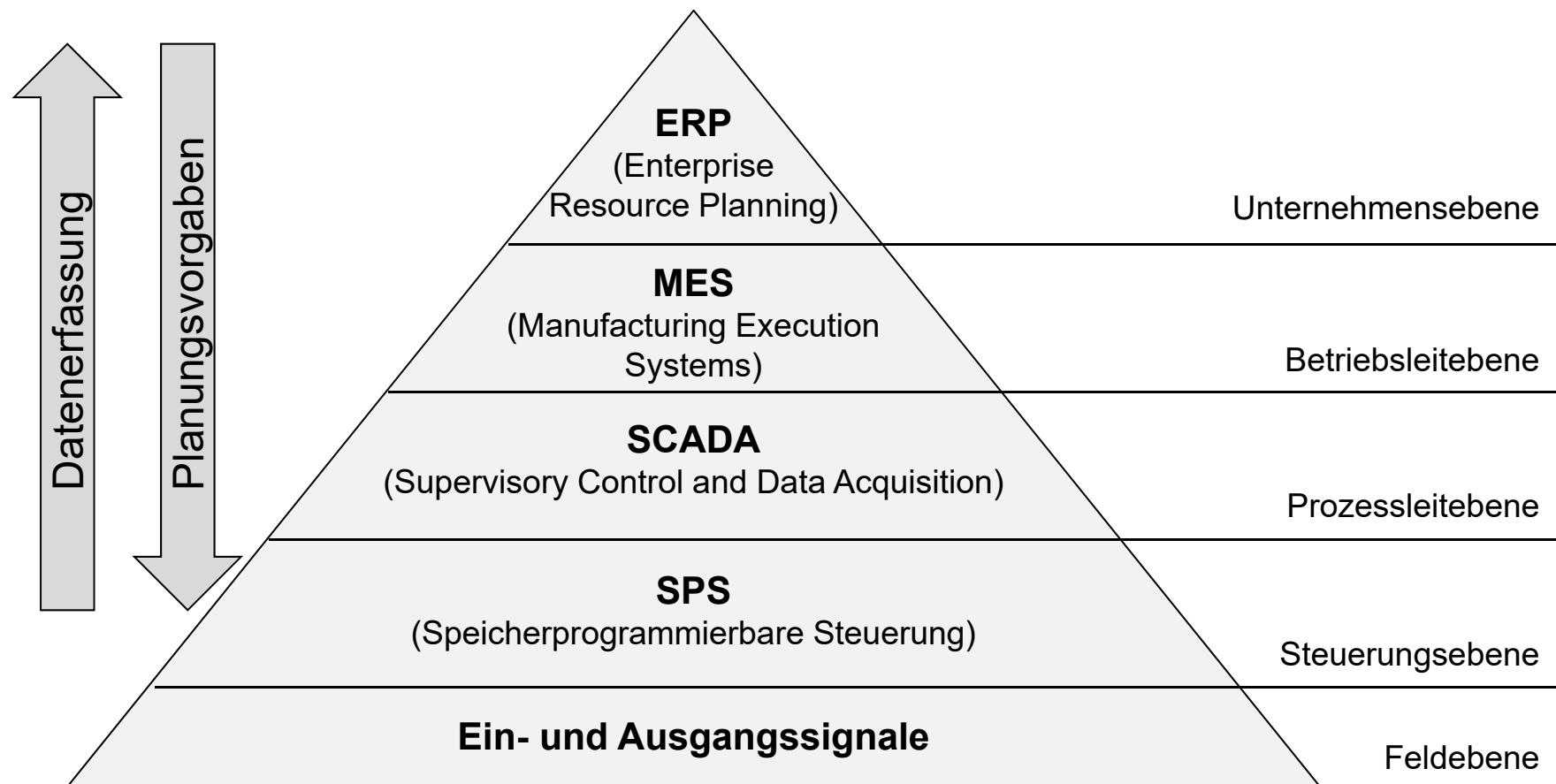
4.2 Advanced Planning Systeme (APS)

4.3 Supply Chain Collaboration Systeme

4.4 Manufacturing Execution Systeme (MES)



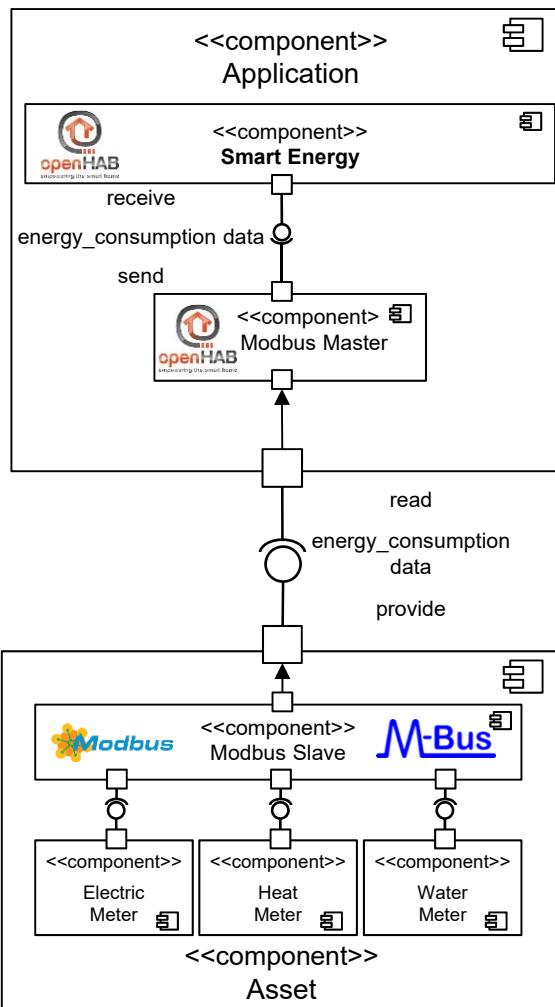
- Auch Fertigungsmanagementsystem oder Produktionsleitsystem genannt
- Unterstützung spezieller Aufgaben der Produktionsplanung und –steuerung, insbesondere:
 - Durchführung der Feinplanung: Ablaufplanung, Reihenfolgenplanung, Maschinenbelegungsplanung
 - betriebsmittel- und auftragsorientierte Arbeitsverteilung auf Basis der Feinplanungsergebnisse
 - Durchführung der Produktionssteuerung mit Bereitstellung von Informationen für Material- und Werkzeugeinsatz
- Erweiterung um zusätzliche Funktionen wie z.B.:
 - Auftrags- und Maschinendatenerfassung
 - Personalzeiterfassung
 - Qualitätsmanagement



- Industrielle Kommunikationsstandards zur Verbindung von Sensoren und Aktoren mit Steuerungsgeräten und Leitrechnern
 - zeichnen sich durch hohe Ausfallsicherheit und exakt vorhersagbares Zeitverhalten aus
 - Realisierung mit unterschiedlichen Topologien, wie z.B. Bus-, Ring- oder Stern topologie
- Für jeweiliges Einsatzgebiet und / oder Branche optimiert
 - zumeist ursprünglich proprietäre Systeme, die durch Interessengruppen weiterentwickelt und standardisiert wurden
 - verschiedene Ausprägungen für Maschinenbau, Automobilbau, Anlagenbau und Gebäudeautomation
- Gängige Feldbusse:
 - ProfiBus / ProfiNet
 - Modbus
 - CANopen
 - EtherCAT



Beispiel: Einsatz von Modbus an der Hochschule Ludwigshafen



Modbus Registeradressentabelle

TPID	Messpunkt	Register Adresse	Typ	Register
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	PO	41000	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	TMPI	41002	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	TMPO	41004	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	VFA	41006	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	HQ	41008	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau	VW	41010	FLOAT	2
EZ_Vodafone	EE	41012	FLOAT	2
EZ_Vodafone	PO	41014	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	PO	41016	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	TMPI	41064	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	TMPO	41018	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	VFA	41020	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	HQ	41022	FLOAT	2
WMZ_Lueftungszentrale_Neubau2	VW	41024	FLOAT	2
EZ_Photovoltaic	EE	41026	FLOAT	2
EZ_Photovoltaic	PO	41028	FLOAT	2

Wiederholungsfragen zu Kapitel 4

1. Definieren Sie den Begriff „ERP System“ und nennen Sie die typischen SCM-bezogenen Funktionsbereiche eines solchen Systems. (→ Folie 172)
2. Nennen und erläutern Sie die 3 wesentlichen, über die Funktionalität von ERP-Systemen hinausgehenden Planungsaufgaben und -konzepte von Advanced Planning Systemen. (→ Folie 178)
3. Skizzieren Sie die allgemeine Grundstruktur eines Advanced Planning Systems (APS). Unterscheiden Sie dabei zwischen langfristigen, mittelfristigen und kurzfristigen Planungskomponenten. (→ Folie 179)
4. Nennen Sie die Aufgabenschwerpunkte von Supply Chain Planning und Supply Chain Execution Systemen. Geben Sie dabei jeweils ein Beispiel für eine Systemausprägung und zeigen Sie mögliche IT-bezogene Problemfelder beim Zusammenspiel der Systeme auf. (→ Folie 181)

Wiederholungsfragen zu Kapitel 4

5. Nennen und erläutern Sie die 3 wesentlichen, über die Funktionalität von ERP-Systemen und APS hinausgehenden Funktionalitäten von Supply Chain Collaboration Systemen. (→ Folie 183)

6. Skizzieren Sie die sogenannte Automationspyramide und erläutern Sie kurz die Rolle der Manufacturing Execution Systeme (MES) und der sogenannten Feldbusse in dieser Pyramide. (→ Folien 188, 189, 190)

BW432 Supply Chain Management

Übungslösungen

Bachelorstudiengang Wirtschaftsinformatik

Wintersemester 2019/20

Prof. Dr. Frank Thomé



2. Von drei Angebotsorten A, B und C ist ein Gut zu drei Bedarfsorten I, II und III zu transportieren. An den Angebotsorten stehen folgende Mengen zur Verfügung. A: 50t, B: 70t, C: 60t. An den Bedarfsorten werden folgende Mengen benötigt: I: 100t, II: 30t und III: 50t. Die Kosten für den Transport einer Mengeneinheit betragen:

Angebotsorte	Bedarfsorte		
	I	II	III
A	15	2	8
B	3	5	1
C	7	12	13

- a) Lösen Sie das Problem durch Anwendung der Nord-West-Ecken-Regel. Ermitteln Sie die Kosten der Lösung.
- b) Lösen Sie das Problem durch Anwendung der Vogel'schen Approximationsmethode. Geben Sie die Kosten dieser Lösung an und vergleichen Sie sie mit Ihrem Ergebnis aus a).

Lösung zu Aufgabe 2a

i =	Von / nach	1	2	3	Kapazität a_i
1	A	$c_{11} = 15$ $x_{11} = 50$	$c_{12} = 2$	$c_{13} = 8$	50
2	B	$c_{21} = 3$ $x_{21} = 50$	$c_{22} = 5$ $x_{22} = 20$	$c_{23} = 1$	70
3	C	$c_{31} = 7$	$c_{32} = 12$ $x_{32} = 10$	$c_{33} = 13$ $x_{33} = 50$	60
	Bedarf b_j	100	30	50	$\Sigma = 180$
	j =	1	2	3	

Dabei bedeuten:

a_i = Angebotsmenge des Ausgangsorts i [ME]

b_j = Bedarfsmenge des Bestimmungsorts j [ME]

c_{ij} = Transportkosten zwischen Ausgangsort i und Bestimmungsort j [GE/ME]

$$\text{Transportkosten} = 15 \cdot 50 + 3 \cdot 50 + 5 \cdot 20 + 12 \cdot 10 + 13 \cdot 50 = 1770 \text{ GE}$$

Lösung zu Aufgabe 2b (1)

Von / nach	1		2		3		Kapazität	
A	15	K	z	2	6	8	50	
	x		s		3			
B	3			5		1	2	70
		4				50	7	
C	7	5		12		13		60
Bedarf	100		30		50		$\Sigma = 180$	

Von / nach	1		2		3		Kapazität
A	15	K	z	2	13	8	50
	x		s	30	3		
B	3	2		5		1	20
		4				50	
C	7	5		12		13	60
Bedarf	100		30		0		$\Sigma = 130$

Lösung zu Aufgabe 2b (2)

Von / nach	1	2	3	Kapazität	
A	15 _K x	z s	2 30	8	20
B	3 20	5 4		1 50	
C	7	12	13		60
Bedarf	100	0	0	$\Sigma = 100$	

Von / nach	1	2	3	Kapazität	
A	15 _K 20 _x	z s	2 30	8	20
B	3 20	5	1		
C	7 60	12 8	13		60
Bedarf	80	30	50	$\Sigma = 80$	

$$\text{Transportkosten} = 15 \cdot 20 + 2 \cdot 30 + 3 \cdot 20 + 1 \cdot 50 + 7 \cdot 60 = \mathbf{890 \text{ GE}}$$

4. Von einem zentralen Ort (0) aus soll die Auslieferung von Sendungen an mehrere Kunden (1-6) erfolgen. Ihnen obliegt es die kostengünstigsten Touren zu definieren. Es dürfen maximal 3 Stationen angefahren werden. Verwenden Sie zur Lösung das Savings-Verfahren. Sie haben dazu folgende Informationen:

Von/nach	1	2	3	4	5	6	0
1	0	34			66	20	60
2	34	0	45			56	50
3		45	0	23			55
4			23	0	12		65
5	66			12	0	32	56
6	20	56			32	0	33
0	60	50	55	65	56	33	0

Sämtliche Angaben in [km]

- a) Wie lange ist die zu fahrende Strecke?
- b) Welche Gesamtersparnis hat man im Vergleich zur Ausgangslösung (Pendeltouren)?

Lösung zu Aufgabe 4

Berechnung der Savings:

$$S_{1,2} = 60+50-34 = 76$$

$$S_{1,5} = 60+56-66 = 50$$

$$S_{1,6} = 60+33-20 = 73$$

$$S_{2,3} = 50+55-45 = 60$$

$$S_{2,6} = 50+33-56 = 27$$

$$S_{3,4} = 55+65-23 = 97$$

$$S_{4,5} = 65+56-12 = 109$$

$$S_{5,6} = 56+33-32 = 57$$

Sortierung der Savings:

$$S_{4,5} = 109$$

$$S_{3,4} = 97$$

$$S_{1,2} = 76$$

$$S_{1,6} = 73$$

$$S_{2,3} = 60$$

$$S_{5,6} = 57$$

$$S_{1,5} = 50$$

$$S_{2,6} = 27$$

Bestimmung der Route:

Kopplung von 4 und 5 zu einer Tour => 0,4,5,0 (2)

Kopplung von 3 und 4 zu einer Tour => 0,3,4,5,0 (3*)

Kopplung von 1 und 2 zu einer Tour => 0,1,2,0 (2)

Kopplung von 1 und 6 zu einer Tour => 0,6,1,2,0 (3*)

Entfällt, da 2 und 3 bereits in kompletter Tour enthalten

Entfällt, da 5 und 6 bereits in kompletter Tour enthalten

Entfällt, da 1 und 5 bereits in kompletter Tour enthalten

Entfällt, da 2 und 6 bereits in kompletter Tour enthalten

Gesamtentfernung mit Pendeltouren = $2*(60+50+55+65+56+33) = 638 \text{ km}$

Gesamtentfernung mit 2 Touren = $(55+23+12+56)+(33+20+34+50) = 283 \text{ km}$

Gesamtersparnis gegenüber Pendeltouren = $638 - 283 = 355 \text{ km}$

* Bei Erreichen von 3 Orten ist die Tour komplett