

Zusammenfassung - BWL: Prduktion, Logistik und Wirtschaftsinformatik

Julian Shen

30. März 2023

1 Einführung in die Logistik und SCM

Logistik:

- **Definition:**
 - Planung, Implementierung und Kontrolle
 - von effizienten, effektiven Vor- und Rückflüssen
 - sowie der Lagerung von Gütern, Dienstleistungen und Informationen
 - zwischen Ursprungs- und Verbrauchsort
 - mit dem Ziel, die Kundenanforderungen zu erfüllen
- **Aufgabe der Logistik** ist es,
 - den Kunden mit dem richtigen Produkt, am richtigen Ort, zur richtigen Zeit,
 - unter gleichzeitiger Optimierung eines vorgegebenen Leistungskriteriums (z. B. Minimierung der Gesamtkosten),
 - und unter Berücksichtigung gegebener Anforderungen (z. B. Servicegrad) und Beschränkungen (z. B. Budget) zu versorgen
- **7 R's der Logistik:**
 - Richtiges Produkt
 - Richtige Zeit
 - Richtiger Ort
 - Richtige Menge
 - Richtige Qualität
 - Richtige Kosten
 - Richtige Information
- **Auf was bezieht sich Logistik heute?**
 - Alle arbeitsteiligen Wirtschaftssysteme, in denen es auf zeit-, kosten- und mengenabhängige Verteilung von Gütern und Dienstleistungen ankommt

Supply Chain:

- Komplexes, unternehmensübergreifendes, interlogistisches System, das die Vorgänge und Funktionen der Beschaffung, Produktion, Verarbeitung, Lagerung und Distribution von Objekten umfasst
- Keine einfache Kette, sondern ein komplexes Netzwerk mit sich verzweigenden und zusammenführenden Informations- und Materialflüssen

Supply Chain Management (SCM):

- Koordination und Kollaboration von Stakeholdern entlang der gesamten Supply Chain, d.h. auch über die eigene Organisation hinaus, insbesondere mit Zulieferern, Zwischenhändlern, Service-Dienstleistern und Kunden
- Umfasst alle Aktivitäten des Logistik Management sowie Produktionsaktivitäten, Vertrieb, Produktdesign, Finanzen und IT

Supply Chain Network:



- **Quellen**, Lieferanten, Auslieferer stellen Objekte zur Verfügung, z.B. Rohstofflager, Produktionsanlagen, Fabriken, Vorratslager, Importlager, Logistikzentren
- **Senken** oder Anlieferstellen haben Nachfragen nach Objekten, z.B. Einzelhändler, Märkte, Filialen, Konsumenten, Müllverbrennungsanlagen
- Warenquellen können selbst Empfänger von Gütern aus anderen Quellen sein
- Handel und Konsumenten sind wiederum Quellen von Leergut, Restoffen und Verpackungsabfall, die entsorgt werden müssen → **Reverse Logistics**

Planungsebenen des Supply Chain Managements:

- **Strategisch – Supply Chain Configuration:**
 - Entscheidungen mit langfristigem Effekt und hohem Kapitalaufwand
 - Planungszeitraum: mehrere Jahre
 - Daten: aggregiert, basieren auf Vorhersagen, oft unvollständig oder ungenau
 - **Beispiele:** Anzahl, Standorte und Kapazitäten von Einrichtungen, Investitionen in Produktions- und Lageranlagen, Layout von Einrichtungen

- **Taktisch – Supply Chain Planning:**

- Entscheidungen, die die effektive Allokation von Produktions- und Distributionsressourcen betreffen
- Planungszeitraum: 3 Monate bis 1 Jahr
- Daten: detailliert, basieren auf Vorhersagen
- **Beispiele:** Beschaffungs- und Produktionsentscheidungen, Wahl von Transport- und Versandstrategien, Lagerbestandsplanung

- **Operativ – Supply Chain Execution:**

- Erstellt zeit- und mengengetreue unmittelbar umsetzbare Vorgaben für die Ausführung der Prozesse
- Planungszeitraum: täglich, wöchentlich
- Daten: sehr konkret, detailliert, bis auf unvorhergesehene Störungen vollständig aus ERP System bekannt
- **Beispiele:** Scheduling (Produktion), Zuweisung von Aufträgen zu Maschinen, Auftragsverarbeitung, Fahrzeug-Routing, LKW-Beladung



Aggregationsebene: Wie detailliert sind die Daten

Logistik vs. SCM:

- **Logistik:** Betrachtung der Material- und Erzeugnisflüsse unter Berücksichtigung von Informations- und Wertströmen innerhalb der eigenen Organisation
- **SCM:** Gesamtes logistisches Wertschöpfungsnetz mit Lieferanten, Produzenten, Händlern, Konsumenten

Koordination und Kollaboration von Stakeholdern entlang der gesamten Supply Chain, auch über die eigene Organisation hinaus

Operations Research:

- Analysiert praxisnahe, komplexe Problemstellungen, um möglichst gute Entscheidungen zu treffen
- Probleme werden mithilfe mathematischer Modelle formuliert und mit mathematischen Lösungsmethoden gelöst
- Anwendbar auf verschiedenste Probleme in Logistik und SCM

Vorgehen beim Lösen von Problemen mit OR:

- Überführe realwirtschaftliches Logistikproblem in abstraktes, logistisches Modell
- Wandle logistisches Modell in OR-Modell (LP/MILP/MIP) um und löse mit bekannten Werkzeugen
- Interpretation der OR-Modell-Lösung und Schlussfolgerung für das reale Problem



- *Beispiel siehe Logistik VL 1, F27-34*
- *Rechenbeispiele siehe Logistik Tutblatt 1*

Wichtige Software für die Logistik:

- **Enterprise Resource Planning Systeme (ERP)** erfassen Daten aller wesentlichen Geschäftsfunktionen (z.B. Buchhaltung, Personalwesen) konsistent und up-to-date und machen diese unternehmensweit verfügbar (z.B. SAP, Oracle)
- Erweiterung zu **Advanced Planning Systems (APS)** helfen, komplexe Planungsaufgaben im SCM zu erfüllen und rationale Entscheidungen zu unterstützen
- APS nehmen die im ERP-System erhobenen Daten in Modelle entgegen und lösen die so entstandenen Probleme mittels OR-Algorithmen

2 Scheduling

Was ist Scheduling?

- Zuordnung von Aufträgen (**Jobs**) zu Arbeitsträgern, z.B. Maschinen, unter Beachtung von Nebenbedingungen zum Optimieren einer oder mehrerer Zielgrößen

Scheduling Notation:

- n **Jobs** müssen auf m **Maschinen** bearbeitet werden
- Job j hat auf Maschine i eine **Prozesszeit** p_{ij}
- Job j kann ein **Gewicht** w_j haben \rightarrow Repräsentiert die Wichtigkeit des Jobs
- Job j kann einen **Liefertermin** d_j haben
- Notation eines **Scheduling-Problems**: $\alpha \mid \beta \mid \gamma$
 - α : Maschinenumgebung
 - β : Auftragscharakteristik und Beschränkungen
 - γ : Zielgröße

Performanz-Kenngrößen:

- **Fertigstellungszeitpunkt (Completion Time) C_j** :
 - Zeitpunkt, zu welchem Job j fertiggestellt ist
 - Bei mehreren Maschinen C_{ij} (Fertigstellung von Job j auf Maschine i) gilt:
$$C_j = \max_{i \in I} \{C_{ij}\}$$
- **Unpünktlichkeit (Lateness) $L_j = C_j - d_j$** beschreibt die Abweichung vom Fertigstellungszeitpunkt zum Liefertermin. Negativ, wenn Produkt zu früh fertig
- **Verspätung (Tardiness) $T_j = \max\{C_j - d_j, 0\}$** wie Lateness, aber erlaubt keine negativen Werte
- **Einheits-Strafe (Unit penalty) $U_j = \begin{cases} 1, & \text{wenn } C_j > d_j \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$**
erhebt eine Einheitsstrafe, wenn Fertigstellungszeitpunkt zu spät

Maschinenumgebung (α):

- **Einzel Maschine (1)**
- **Parallele Maschinen (Pm, Qm, Rm):**
 - Mehrere Maschinen, die gleichzeitig Jobs abarbeiten
 - Pm : m identische Maschinen (gleiche Geschwindigkeit)
 - Qm : m Maschinen mit unterschiedl., job-unspezifischen Geschwindigkeiten
 - Rm : m Maschinen mit unterschiedl., job-spezifischen Geschwindigkeiten
- **Flow-Shop (Fm):** m Maschinen in Serie, alle Jobs müssen diese durchlaufen (selbe Maschinen-Reihenfolge)

- **Job-Shop (Jm)**: m Maschinen, alle Jobs müssen diese durchlaufen, haben jedoch unterschiedliche Maschinen-Reihenfolge

Auftragscharakteristik (β):

- **Freigabezeiten (Release dates) (r_j)**: Auftrag kann nicht vor diesem Zeitpunkt gestartet werden
- **Unterbrechungen (Preemptions) ($prmp$)**: Bearbeitung eines Auftrags kann unterbrochen und später fortgesetzt werden
- **Permutation ($prmu$)**: Job-Reihenfolge auf der ersten Maschine muss beibehalten werden
- **Rüstzeiten (Setup times) (s_{jk}, s_{jk}^i)**:
 - Bevor mit Auftrag k begonnen werden kann, ist Maschine i durch Umrüstung blockiert
 - s_{jk} : Rüstzeit ist nur von den aufeinanderfolgenden Jobs j und k abhängig
 - s_{jk}^i : Rüstzeit ist zusätzlich von Maschine i abhängig