



Lehrstuhl für Logistikmanagement

Universität St.Gallen

Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur

– Status Quo, Perspektive und
Handlungsmöglichkeiten für
Transportnetzbetreiber

Dr. Erik Hofmann

Dipl.-Ök. Elias Halsband



4. Wissenschaftssymposium Logistik der Bundesvereinigung Logistik (BVL)
München, 12.06.2008

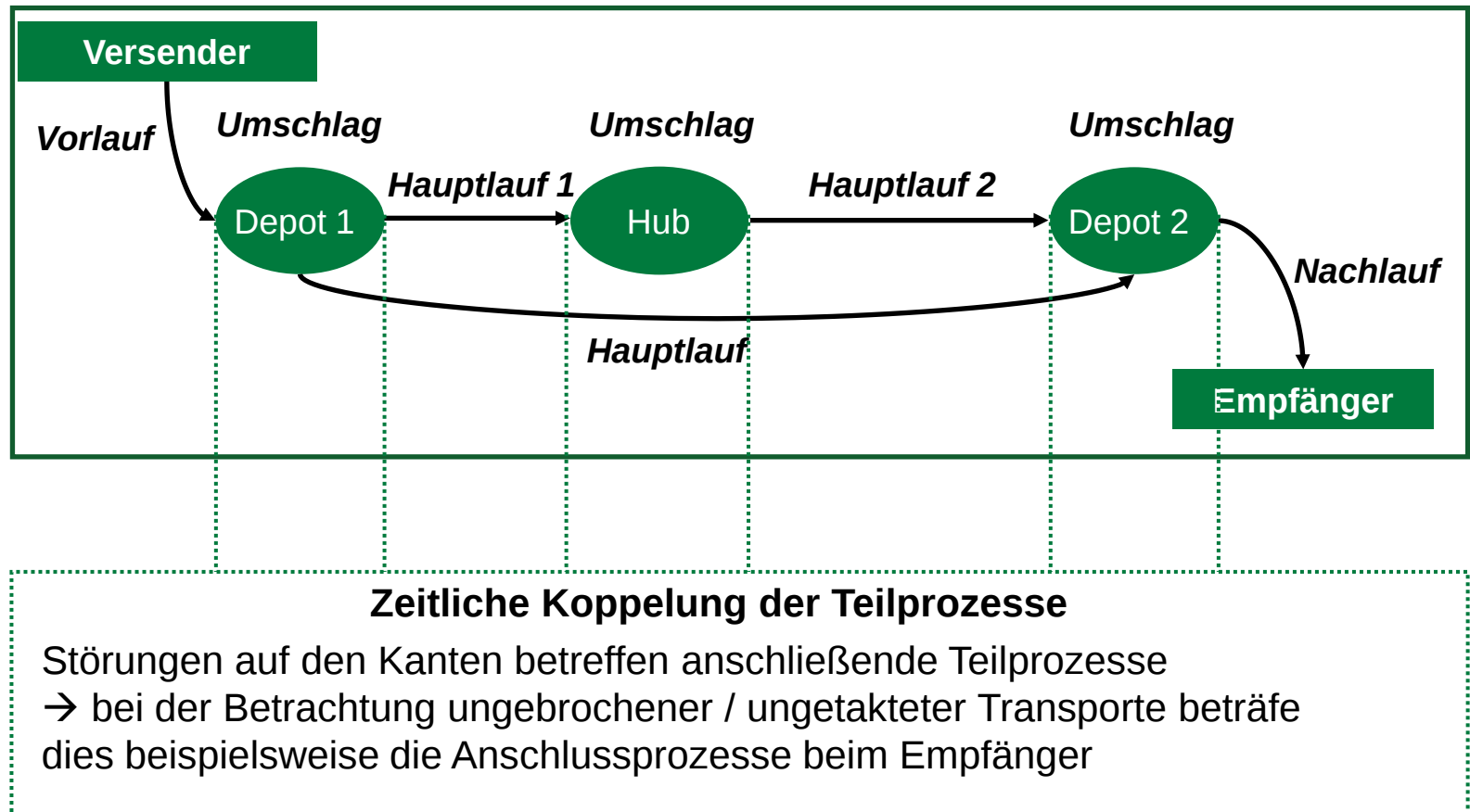
Agenda: Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur

1. Straßenverkehrsinfrastruktur als besonderer Produktionsfaktor in Transportnetzen
2. Effizienzwirkungen von Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Bezugsrahmen und Status Quo
3. Einsatz von Verkehrsinformationen in der Planung und Steuerung von Transportnetzen



Transportnetz: System aus Knoten und Kanten, in dem Sendungen in gebrochenen Verkehren befördert werden

Transportnetze (im Straßengüterverkehr) nutzen auf ihren Kanten Kapazitäten der (öffentlichen) Straßenverkehrsinfrastruktur



Transportnetze als Untersuchungsobjekte ermöglichen die Berücksichtigung der Folgewirkungen von Störungen auf den Kanten, ohne die (heterogene) Verloaderseite explizit einbeziehen zu müssen

Besondere Eigenschaften der Straßenverkehrsinfrastruktur als Produktionsfaktor in Transportnetzen

- Die Straßenverkehrsinfrastruktur umfasst Straßenwege verschiedener Güte und Leistungsfähigkeit einschließlich der Brücken, Tunnels und sonstigen Bauwerke (ortsfeste Anlagen)
- Ortsbezogenheit bzw. Immobilität bedingt eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Überlastproblemen (Engpässe)
→ Mengenmäßige Anpassung der Kapazitäten kurzfristig in der Regel nicht möglich
- Besonderheit im Zuteilungsmechanismus
→ Bei Engpässen erfolgt die Zuteilung über Warteschlang und nicht über den Preis
- Sicht des Transportnetzbetreibers:
Variable Komplementarität von Verkehrswege und Transportmittel
→ Beide müssen gemeinsam verfügbar sein
- *Annahme*: Interpretation der Straßenverkehrsinfrastruktur als besonderer "Produktionsfaktor" für Transportnetzbetreiber
→ *Jedoch*: Anders als beispielsweise die Transportmittel, ist der "Produktionsfaktor" Straßenverkehrsinfrastruktur bei hoher Auslastung nicht autonom disponierbar



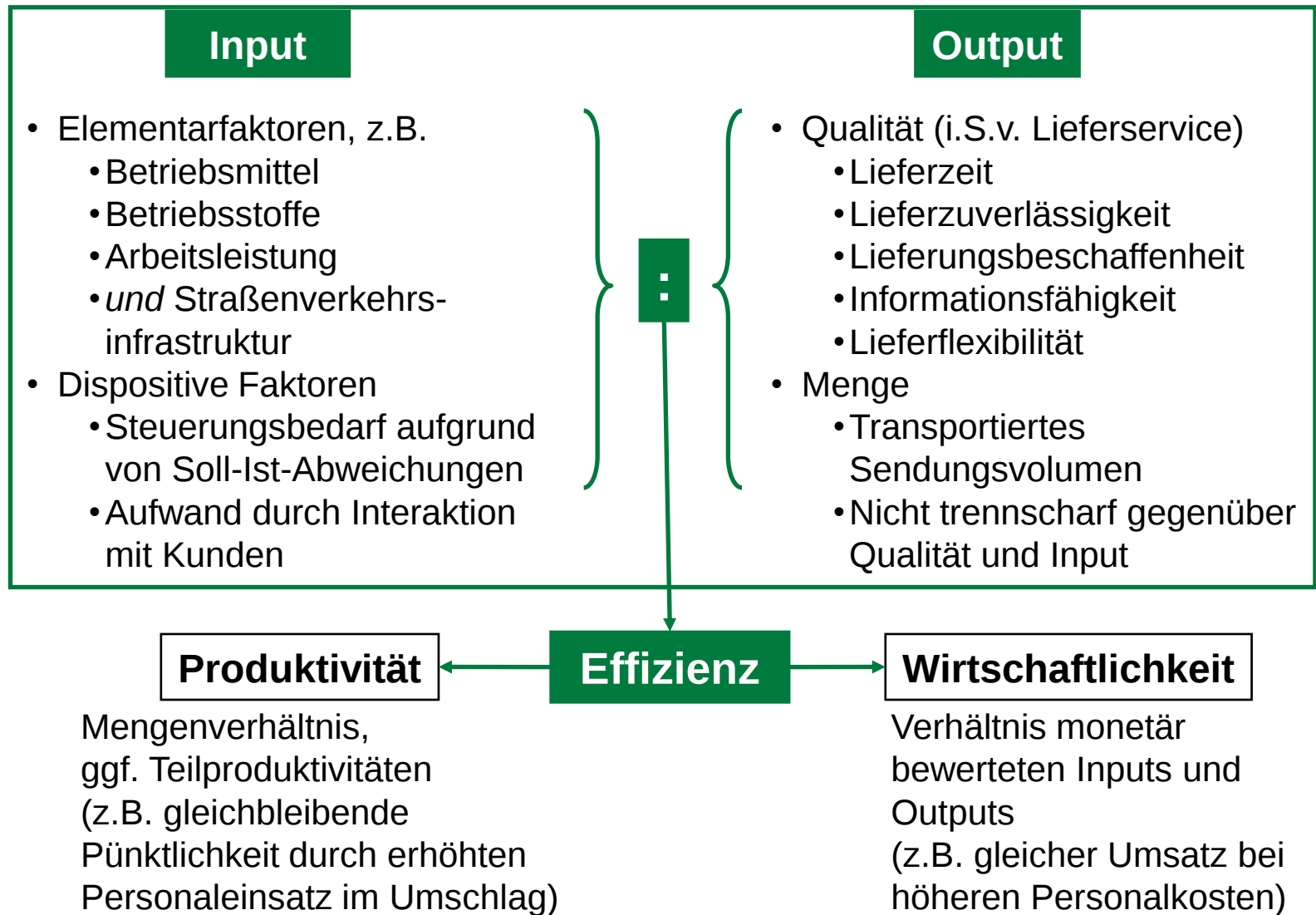
Agenda:

Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur

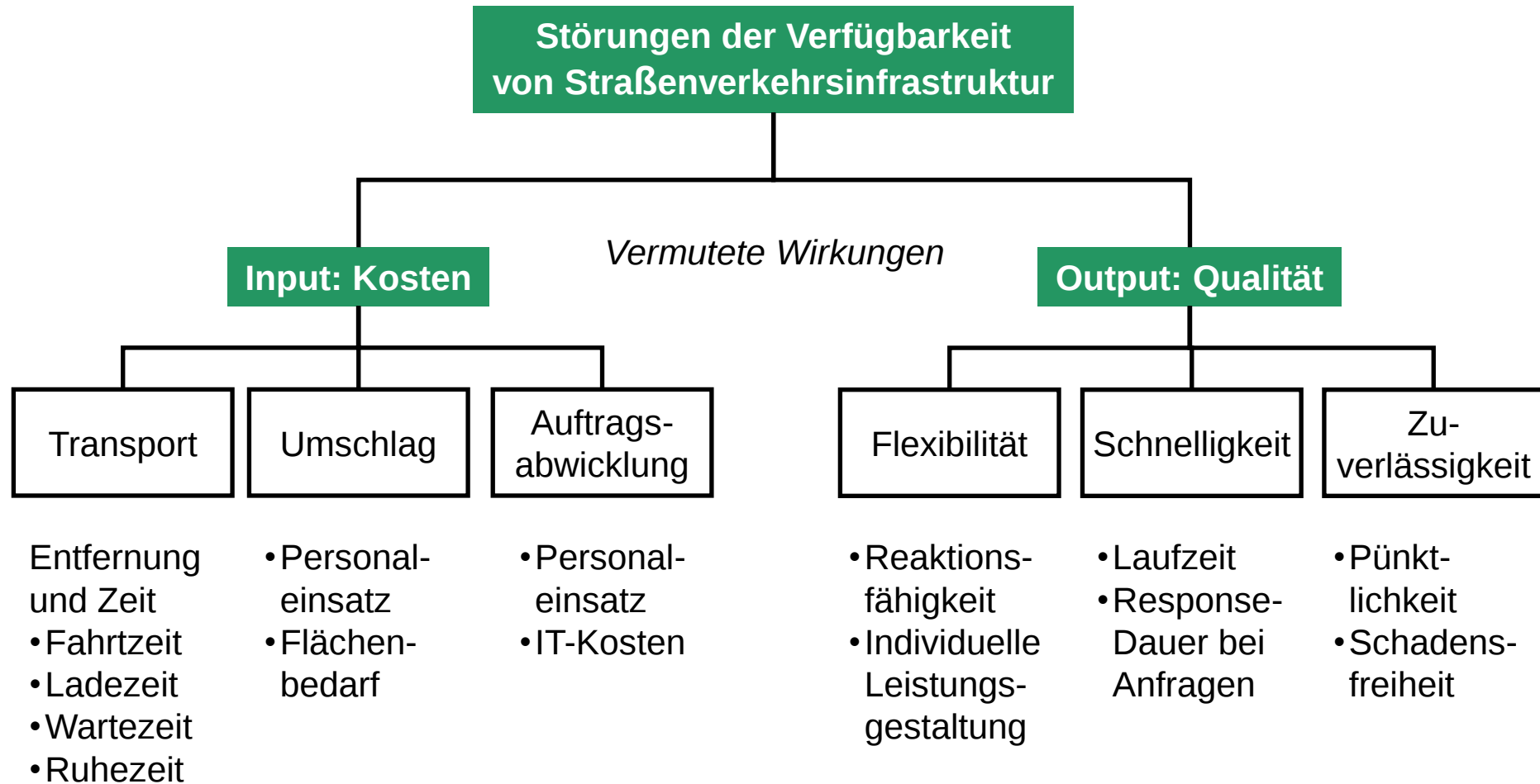
1. Straßenverkehrsinfrastruktur als besonderer Produktionsfaktor in Transportnetzen
2. Effizienzwirkungen von Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Bezugsrahmen und Status Quo
3. Einsatz von Verkehrsinformationen in der Planung und Steuerung von Transportnetzen



Effizienz als Input/Output-Relation der Produktion von Transportdienstleistungen in Transportnetzen



Wirkungsrichtung von Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Beispielhafte Übersicht



Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Exemplarische Wirkungen auf den Input

Input: Kosten

■ Transport:

- Zeitverluste durch Wartezeiten in Verkehrsstauungen oder Umfahrungen
 - Längere Wartezeiten bei Versendern, Depots und Empfängern aufgrund von Verfehlungen zugesagter Abholzeitfenster bzw. schlechter Prognostizierbarkeit
 - Zusätzliche Fahrer-Ruhezeiten, die bei geringerer Planbarkeit nicht auf Randzeiten gelegt werden können
- Erhöhung zeitbezogener Kosten (z.B. Fahrerlöhne, Abschreibungen) sowie entfernungsabhängiger Kosten (z.B. Treibstoff, Abnutzung)

■ Umschlag:

- Bei Verspätungen ist der Umschlag häufig zu beschleunigen
- Erhöhter Personaleinsatz sowie zusätzliche Kapazitäten baulicher Art oder bei der Umschlagstechnik (beispielsweise zusätzliche Flurförderzeuge)

■ Auftragsabwicklung:

- Planabweichungen erzeugen erhöhten Steuerungsaufwand, z.B. Ad-hoc-Tourenveränderung durch Nahverkehrsdisposition bei Verspätungen
- Erhöhte Personal- und IT-Kosten



Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Exemplarische Wirkungen auf den Output

Output: Qualität

■ **Zuverlässigkeit:**

- Unpünktlichkeit aufgrund von Störungen
 - Indirekte Wirkung auf eigentlich nicht betroffene Sendungen durch Konsolidierung und Taktung möglich
- Reduzierte Zuverlässigkeit durch Abreißen des Transportprozesses an Umschlagpunkten (negative Wahrnehmung durch den Empfänger)

■ **Schnelligkeit:**

- Laufzeiten beinhalten eine durchschnittliche Störungserwartung und sind verlängert gegenüber der Situation ohne (häufige) Störungen
- Anfragen auf untertägige Abholung können erst nach Rücksprache mit Fahrern („Wie weit sind Sie?“) beantwortet werden

■ **Flexibilität:**

- Entscheidungen über die Annahme kurzfristige eingehender Transportaufträge können aufgrund einer unklaren Kapazitätssituation nicht zugesagt werden
- Individuelle Leistungen, beispielsweise feste Abholzeiten, können nur begrenzt und unter Inkaufnahme von Zusatzpuffer zugesagt werden



Praxis: Status und Perspektive der Effizienzwirkungen von Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur aus Sicht der Praxis



- **In Ballungsräumen:** Bereits heute Problemdruck und deutliche Wirkungen auf die Effizienz wahrnehmbar (z.B. Blick nach China, Mexiko, Indien, Ruhrgebiet)
→ Relativ hohe Störungsdichte im Vor- und Nachlauf, kognitive Netzkenntnis reicht nicht aus
- Erwartete Verschärfung der Stauanfälligkeit in Städten und tagsüber auf Autobahnen aufgrund der zunehmenden Verkehrsdichte
- Tendenziell steigende Qualitätsanforderungen der Kunden
- Zusätzlicher Handlungsbedarf aus Wettbewerbssituation: Mögliche Vorteile einzelner durch die Möglichkeit, Effizienzverluste aus Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur zu verringern (z.B. über "intelligenten Telematikeinsatz)

ABER



■

- **Außerhalb von Ballungsräumen** (Vor- und Nachlauf) / **Nachts** (Hauptläufe): Keine regelmäßig spürbare Beeinträchtigung für Transportprozesse
→ Begründung: Geringe Auslastung der Straßenverkehrsinfrastruktur über Nacht, ausreichende kognitive Netzkenntnis von Disponenten und Fahrern und Verständnis der Kunden für Ausnahmefälle (z.B. unerwartete Autobahnsperren)



Bestehendes Planungs- und Steuerungsinstrumentarium reicht in Ballungsräumen bereits heute nicht mehr aus

Agenda: Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur

1. Straßenverkehrsinfrastruktur als besonderer Produktionsfaktor in Transportnetzen
2. Effizienzwirkungen von Störungen der Verfügbarkeit von Straßenverkehrsinfrastruktur – Bezugsrahmen und Status Quo
3. Einsatz von Verkehrsinformationen in der Planung und Steuerung von Transportnetzen



Charakterisierung von Verkehrsinformationen – Überblick

Fristigkeit	Zeitbezug	Inhalte	Zunehmende Fristigkeit / abnehmender Detaillierungsgrad
Aktuelle Verkehrsinformationen	bis 30min	Aktuelle Verkehrsmeldungen	
Kurzfristige Verkehrsprognosen	30min bis 1 Tag	Ganglinien (fein) und Modellgestützte Prognose • Sperrungen und Baustellen • Events • Sonstige Einflüsse	
Mittelfristige Verkehrsprognosen	> 1 Tag bis 1 Jahr	Ganglinien (mittel) und Modellgestützte Prognose • Sperrungen und Baustellen • Events • Sonstige Einflüsse	
Langfristige Verkehrsprognosen	> 1 Jahr	Ganglinien (grob) und Modellgestützte Prognose • Verkehrswegeplanung • Sonstige Einflüsse (Wirtschaftsentwicklung, Verkehrsverhalten, etc.)	



Aufgabengebiete der (Produktions-) Planung und Steuerung von Transportnetzen und deren exemplarische Konkretisierung

<i>Fristigkeit</i>	Strategisches Design	Execution & Performance Measurement (operativ)		
<i>Aufgaben- gebiet</i>	Netz- konfiguration	Fernverkehr	Umschlag	Nahverkehr
<i>Einsatz- felder</i>	• Grundtyp des Netzes (Raster-, Hub- and-Spoke oder gemischtes Netz) • Anzahl von Depots und Hubs • geographische Anordnung der Standorte und Zuordnung von Gebieten zu den einzelnen Depots • Konfiguration der Standorte • Erstellung und Anpassung konstitutiver Regeln und Prozesse	• Fernverkehrs fahrplan • Regeln für die Fernverkehrs disposition • kurzfristige Einkauf zusätzlicher Transport- kapazitäten • tägliche und untertägige Variation von Fernverkehrs tourenplänen • Routenwahl	• Wahl der Umschlags- technologie • Gestaltung der Umschlags- prozesse • Umschlagkapazität mit daraus folgendem Personalbedarf • Zuordnungs- und Reihenfolge- regelungen • tägliche und untertägige Anpassung von Zuordnungen und Reihenfolgen sowie Anpassungen der Personalkapazität	• Planung und Anpassung von Tourgebieten • Ermittlung von benötigten Fahrzeugen (und Fahrern) • Verträge mit Nahverkehrs unternehmern • tägliche und untertägige Nahverkehrs tourenplanung • Routenwahl



Beispiel: Einsatz von Verkehrsinformationen bei der geographischen Anordnung von Hubs und Depots

Beispiel

- Relevante Rahmenbedingungen: Zu bedienende Relationen (Versand- und Empfangsorte), Art und Mengengerüst der zu transportierenden Güter, bestehende Strukturen des Transportnetzes, grundlegende Verkehrswegeanbindung, angestrebte Dichte der Depots
- Neue Erweiterung: Berücksichtigung mittel- und langfristiger Prognosen zur Auslastung bestehender und künftiger relevanter Verkehrsinfrastruktur
 - Analyse der derzeitigen Auslastung bei wichtigen Verkehrsanbindungen
 - Einbezug absehbarer Neu- und Ausbauvorhaben
 - Prognosen künftiger Veränderungen der Verkehrsströme
 - Allgemeine Erwartungen zum Anstieg des Verkehrsaufkommens in der jeweiligen Region und Ableitung von Auswirkungen auf die Verkehrsinfrastrukturkapazität
- Abwägung zwischen Nachteilen der Entscheidung (beispielsweise eine Verlängerung der absolut zurückzulegenden Strecken) und den beschriebenen Vorteilen
- Zu beachten: Kostensteigerung durch den Einsatz von Verkehrsinformationen (Informationen als Produktionsfaktor), abschließende Bewertung muss angesichts des stark hypothetischen Charakters zurückgestellt werden



Ausblick: Verkehrsinformationen zur dynamischen Transportplanung: Mehr Leistung für die Logistik – Entlastung für Umwelt und Infrastruktur



■ Projekt: Logistik V'Info

- Untersuchung der zeitlichen und räumlichen Entzerrung von Transporten durch den *Einsatz von Verkehrsinformationen* sowie durch eine *vorausschauende Fahrerassistenz* in der Praxis



- Welche Vorteile ergeben sich für Flottenbetreiber und Verloader durch verringerte Transportkosten und höhere Zuverlässigkeit?
- Welche Vorteile ergeben sich für Mensch und Umwelt durch einen verbesserten Verkehrsfluss sowie durch eine energieoptimierte Führung der Fahrzeuge?

■ Vorgehen:

- Entwicklung der technischen Applikationen (Tourenplanungs- und Steuerungssoftware, Fahrerassistenzsysteme)
- Bereitstellung von Verkehrsinformationen durch Ruhrpilot (www.ruhrpilot.de)
- Messung der Wirkungen im Praxiseinsatz (vorher/nachher)
- Laufzeit: 12/2007-05/2010



Lehrstuhl für Logistikmanagement



Lehrstuhl für Logistikmanagement



▶ Weitere Informationen: www.logistik-vinfo.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

