



Die intermodale Transportkette und ihre Anforderungen

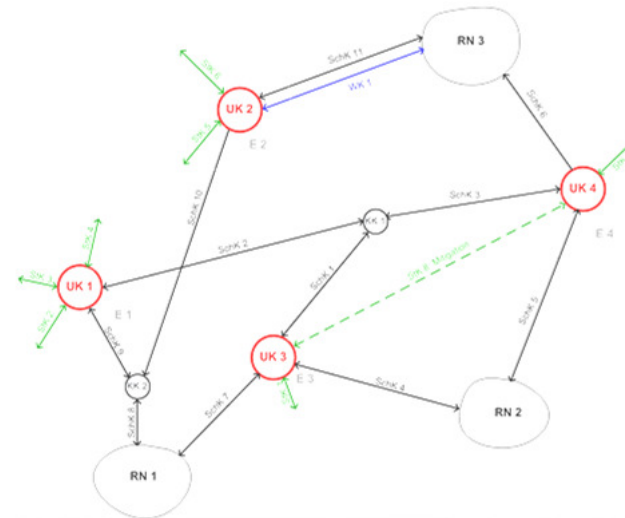


Univ.-Prof. Dr. Manfred GRONALT
Universität für Bodenkultur, Wien
Institut für Produktionswirtschaft und Logistik

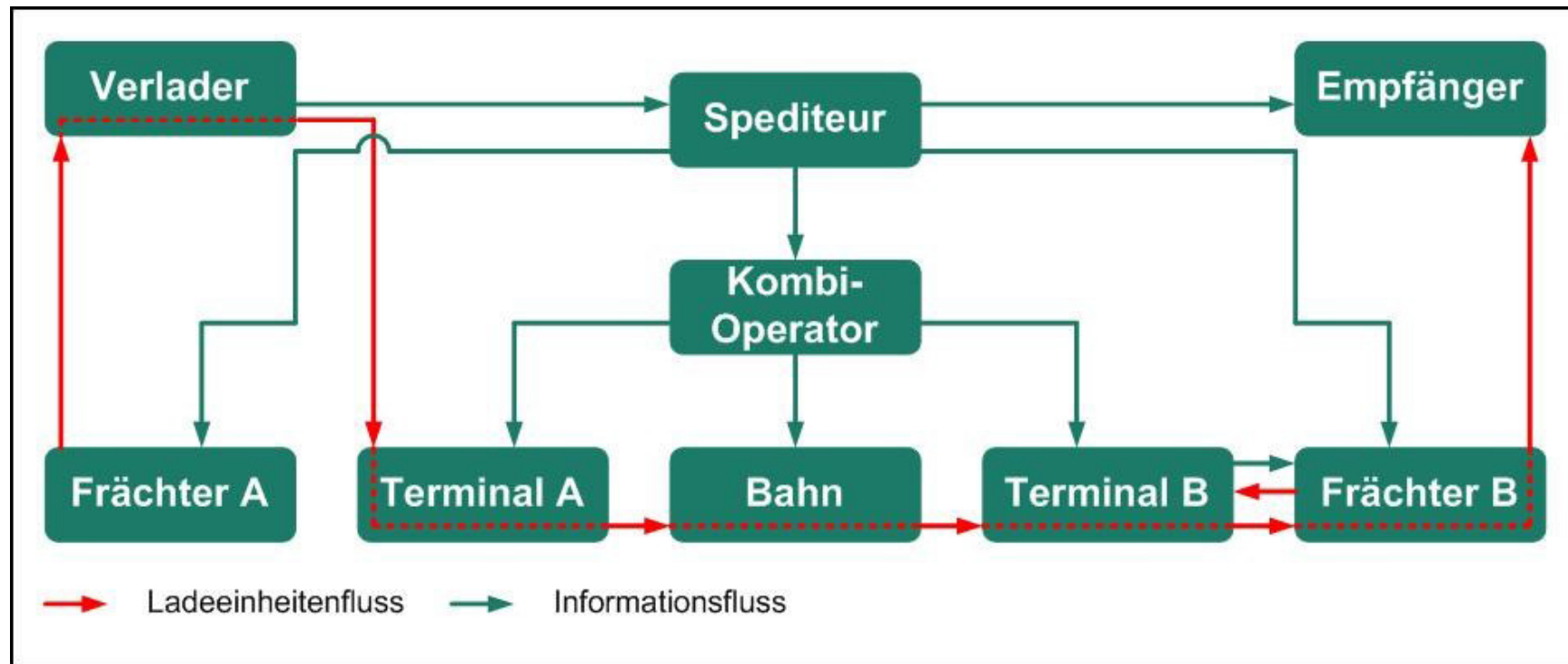
Agenda



- Akteure der Intermodalen Transportkette
- Anforderungen
 - „Real“ Life
 - Wissenschaft
- Synergien ?



Anforderungen Akteure

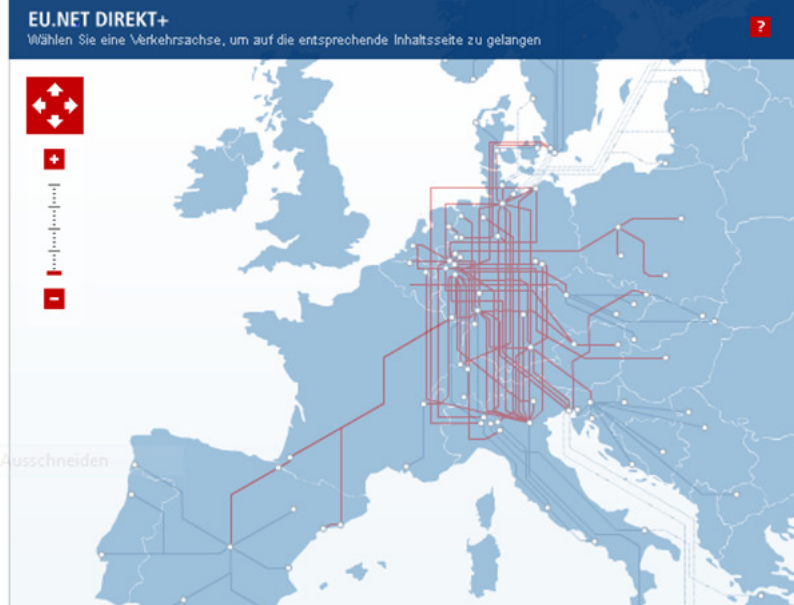


Entnommen aus: Posset et al. (2014): Handbuch Intermodaler Verkehr Europa

Intermodale Transportketten



Produktionswirtschaft
und Logistik



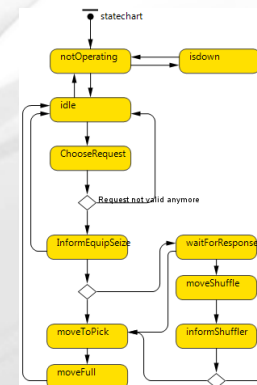
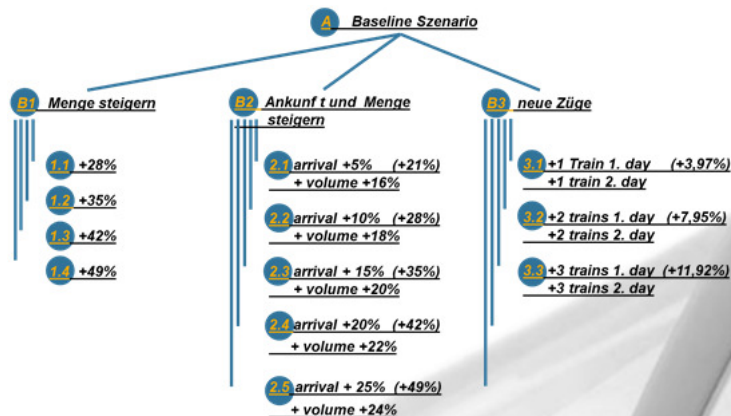
Quelle: Kombiverkehr, Hupac

real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Volatiler Markt

- Es gibt heute wesentlich mehr Akteure in der Intermodalkette als noch vor 10 Jahren.
- Das bedeutet einerseits natürlich mehr Wettbewerb, allerdings auch mehr Komplexität für alle Beteiligten.
- eindimensionale Planungsmethoden sind nur mehr sehr bedingt tauglich.
- Simulation und Szenarioentwicklungen notwendig.



real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik



Mehrfache und sich verändernde Rollenverteilung der Teilnehmer in der Kette

- Es gibt in vielen Fällen nicht mehr die reine EVU's, Operateure, Spediteure oder auch Terminalbetreiber.
- Trend geht in Richtung vertikaler Integration. Ein Spediteur ist gleichzeitig Operateur (bspw. LKW Walter) oder auch gleichzeitig Terminalbetreiber (bspw. Gartner).
- Ein EVU ist gleichzeitig auch Operateur (bspw. RCA).
- Ein Operateur ist gleichzeitig EVU und Terminalbetreiber (bspw. HUPAC). Auch das führt zu zusätzlicher Komplexität vor allem in den Systemen, da diese sehr stark auf einer klaren Rollenverteilung aufsetzen.

real existierende Anforderungen und Herausforderungen



- Reedereien beteiligen sich an BinnenlandTerminals (Quelle: 2010)

Table 2
Examples of coordination arrangements of shipping lines to change scope in intermodal transport and inland terminals within the Le Havre–Hamburg hinterland. Source: authors.

	Maersk	CMA CGM	MSC	NYK
Contract with risk-bearing commitment	Barge Seine (Le Havre)		Barge Seine (Le Havre) Dedicated trains by DLC (Antwerp)	Dedicated trains by Veolia (Amsterdam and Rotterdam)
Minority share investment	BoxXpress (47%)	D3T Duisburg with NYK (40%)		D3T Duisburg with CMA CGM (40%)
Subsidiary	ERS Railways (100%); Inland terminal Neuss (100%)	RSC (100%); Rail Link; LTI France (100%)		

		1994	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007				
Maersk	Le Havre											Barge operator	TPO			
	Rotterdam	ERS														
	Bremerhaven			North Sea Terminal	BoxXpress								APM Delta Terminal			
MSC	Le Havre											Terminal de l'Océan	Barge operator			
	Antwerp											MSC Home Terminal/ Dedicated trains				
	Bremerhaven											MSC Gate				
CMA CGM	Le Havre											Terminal de l'Europe	Rail Link	RSC	Naxco Logistics	TDF
	Zeebrugge													CHZ Terminal/ Rail Link		D3T
	Antwerp											Rail Link				
	Rotterdam													Rail Link		
NYK	Amsterdam											Ceres Paragon Terminal		Dedicated trains	D3T	

Source: authors, based on companies' websites and interviews
Note: SLs dedicated terminals are written in lowercase; SLs inland transport services and inland terminals are written in italic

Fig. 3. Relation between SLs involvement in port and in the hinterland network.

Quelle: h2 projekt.beratung (2012) BSP-T² - Betriebs- und Branchenansiedlungskonzepte und Internationaler Vergleich für einen Breitspurterminal im Großraum Wien, 2012

real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik

Vielfach stagnierendes Wachstum

- Es gibt derzeit in vielen Märkten bedingt durch die Marktgegebenheiten (mangelnde wirtschaftliche Dynamik, niedriger Ölpreis und damit niedrige Preise im Straßengüterverkehr) kein signifikantes Mengenwachstum. Das führt automatisch zu noch stärkerem Wettbewerbsdruck.

Größe der Marktteilnehmer

- Immer mehr Spediteure und Logistiker im Intermodalverkehr haben in der Zwischenzeit so viel Volumen an der Hand, dass sie eigene Züge füllen können.
- Das bedeutet zusätzlichen Druck auf die Operateure (Volumen, Kapazitäten, Preise) und erfordert auch vom Terminalbetreiber die notwendige Flexibilität.

real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik



Entwicklung im Ladeeinheiten Mix

- In den letzten Jahren ist speziell in Österreich ein deutlicher Trend zu Trailern im Intermodalverkehr zu beobachten (in anderen Verkehrsrelationen wie etwa Skandinavien war der Anteil immer schon sehr hoch).
- Dies ist in erster Linie der Flexibilität für den Kunden geschuldet, da dieser den Trailer problemlos auch auf der Straße einsetzen kann.
- Das bedeutet aber speziell für Terminalbetreiber zusätzliche Herausforderungen nicht zuletzt auch in der Anlagenplanung (Stellplätze, Integration in den Betrieb).
- Auch kommt es durch die Volatilität der Märkte auch immer häufiger zu radikalen Änderungen des Ladeeinheiten-Mix auf einem Standort.

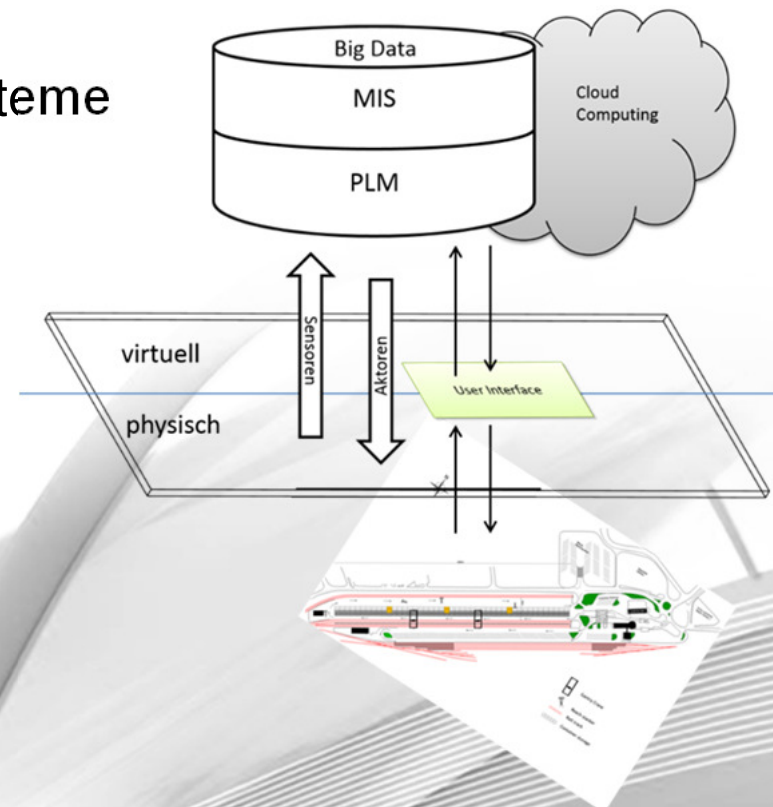
real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik

Hinterherinkende Entwicklung im Informationsfluss innerhalb der Intermodalkette

- Hier gibt es zwar von den einzelnen Akteuren sehr viele gute Ansätze, oftmals fehlt aber die notwendige Durchgängigkeit der Information
- Durchlässigkeit vorhandener Systeme
- Neue Plattformen
- Neue Services: Lead Logistics



real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik



Nach wie vor nachhinkende Infrastrukturentwicklung in den wichtigen Zukunftsmärkten SO-Europas

- Hier fehlt es nach wie vor an den notwendigen Kapazitäten, Terminals, dortigen Prozessen und Systemen, um marktgerechte Intermodalketten aufbauen zu können.



real existierende Anforderungen und Herausforderungen



Produktionswirtschaft
und Logistik

- Insgesamt ist daher die Komplexität der Intermodalen Transportkette in den letzten Jahren deutlich gestiegen.
- Das kombiniert mit einem immer höheren Anspruch an Leistungsfähigkeit, Qualität und Zuverlässigkeit sowie natürlich Preiserwartungen an das System.
- Jeder Systemteilnehmer muss natürlich mit diesen Aufgabenstellungen fertigwerden.

Rolle eines Terminalstandorts

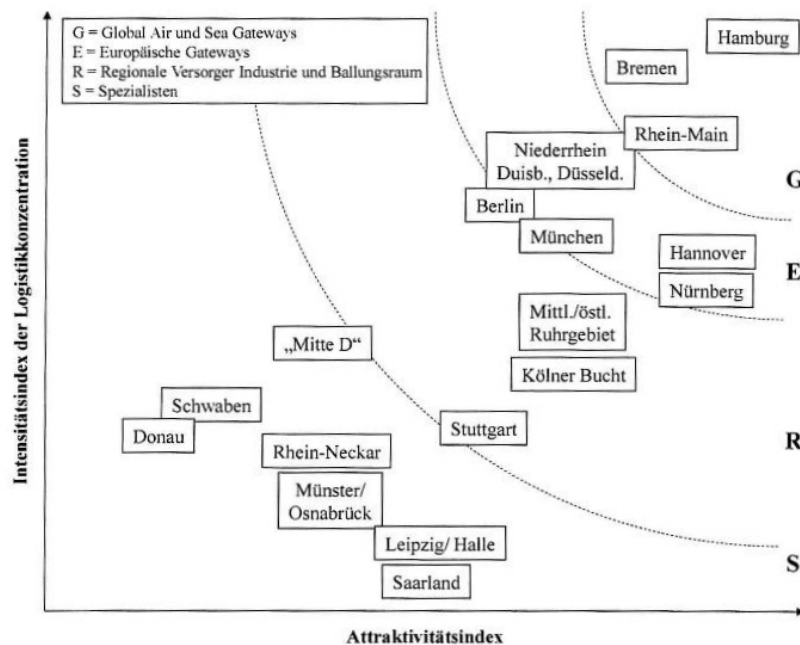


Abbildung 40: Aufteilung der 18 deutschen Top-Regionen nach Attraktivität und Branchenintensität.

Quelle: Nehm/Veres-Homm/Kille (2009), S. 13.

Quelle: h2 projekt.beratung (2012) BSP-T² - Betriebs- und Branchenansiedlungskonzepte und Internationaler Vergleich für einen Breitspurterminal im Großraum Wien, 2012

• Attraktivität

- Qualität der verfügbaren und entwickelbaren Infrastruktur am Standort
- Kosten und legislative sowie politische Rahmenbedingungen Lage (Zentralität und Städtisches Umland),
- Nachfrage am Standort induziert durch Ballungsraum- und Wirtschaftsleistungsindikatoren
- Standortmanagement

• Logistikintensität

- Beschäftigung
- Dienstleister
- Immobilien

Stärken der Intermodalen Transportkette



Produktionswirtschaft
und Logistik



Chancen der Intermodalen Transportkette



Produktionswirtschaft
und Logistik

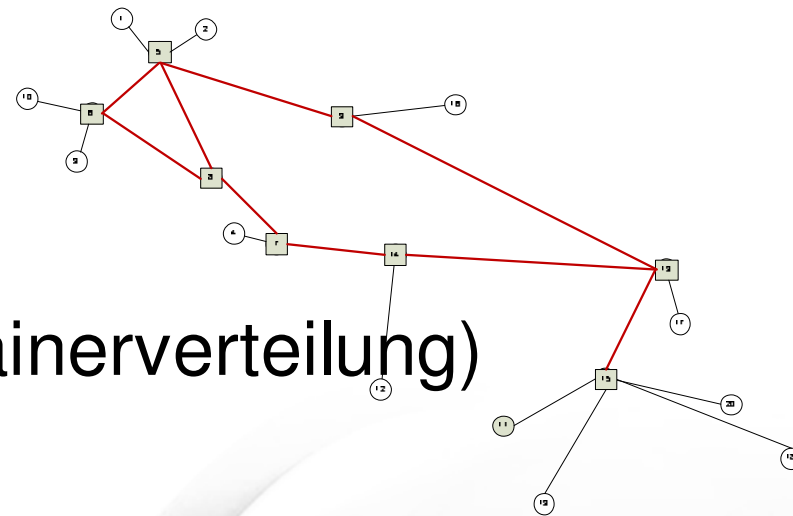




Anforderungen an Systeme

- **Planung** Intermodaler Güternetze

- Terminalstandorte
- Verkehre
- Züge / Umläufe
- Zugbeladung (Containerverteilung)
- Last Mile Integration



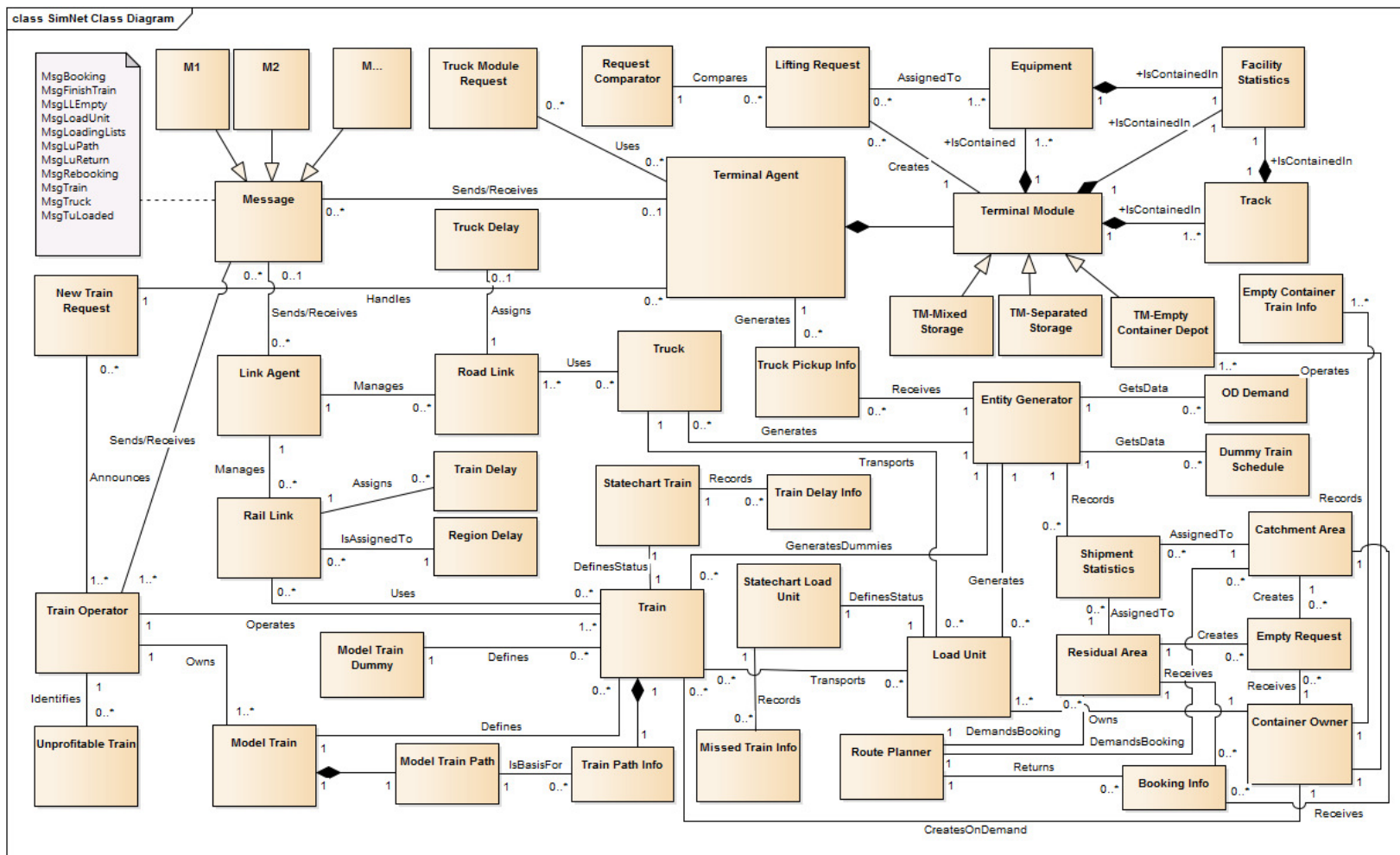
Modellierung Intermodaler Güternetze



Literatur	Analyseebene			Kategorie							Methode				Modus			
	strat.	takt.	op.	NW-Infrastr.	Service NW	Terminal	Zuweisung	Scheduling,	Modal	Leer-containere	Optimierung / Berechnung	Simulation			Schiene	Straße	Wasserstraße	intermodal/multimodal
				Design	Design	Design	NW-Flüsse	Verkehrspl.	Split			Routing	sys. dyn.	discrete event				
Balls und Gollas (2002 und 2004)	x					x						x						
Zehender und Feillet (2014)		x				x		x			x	x						
Gronalt et al. (2008 und 2012)			x			x						x						
Macharis et al. (2011) - SIMBA	x				x							x				x		x
CAPMAN (2004)			x	x							x	x			x			
Nash und Hürlimann (2004)			x	x								x			x			
Parok und Sciomachen (2005)		x		x					x			x			x	x		
Southworth und Peterson (2000)		x								x	x				x	x	x	x
Chang (2008)			x							x	x				x	x	x	x
Verma et al. (2012)			x							x	x				x	x		x
Boschian et al. (2011)		x	x			x						x			x	x	x	x
Marinov und Viegas (2011)		x			x							x			x			
Caris et al. (2007)		x		x	x							x				x		x
Holmgren et al. (2013)		x							x	x				x	x	x	x	x
Hensey and Törnquist (2002)			x			x								x	x			
Mahmoussi et al. (2007)			x		x					x	x			x	x	x		x
Rizzoli et al. u. Gambardella et al. (2002)			x			x				x			x		x	x		x
Schindlbacher et al. (2011)	x	x				x	x				x			x	x	x		x
SMNET	x	x		x	x				x	x				x	x	x		x

(Schindlbacher, E. (2014): Agenten-basierte Simulation intermodaler Gütertransportnetzwerke, Dissertation Boku Wien)

SzenarioSimulation intermodaler Gütertransportnetzwerke



(Schindlbacher, E. (2014):Agenten-basierte Simulation intermodaler Gütertransportnetzwerke, Dissertation Boku Wien)

SzenarioSimulation intermodaler Gütertransportnetzwerke



Produktionswirtschaft
und Logistik



Anwendungsfälle

- Das Netzwerk soll zur bestehenden Situation (Grundauslastung) zusätzliche Transportmengen bewältigen. Dementsprechend müssen für die neue Nachfrage auch ausreichende Zugrelationen zur Verfügung stehen.
- **Netzwerktopologie:** Modellterminals (15), Einzugsgebiete (23), Import- und Exportgebiete (9), gerichtete Schienenverbindungen (552), ungerichtete Straßenverbindungen (104)
- **Container Owner:** 2 Typen von Leercontainerdepots, best. Anzahl Systemcontainer
- **Grundauslastung:** Modellzüge und daraus generierter Fahrplan je Modellterminal und spezieller Ladeeinheiten (inkl. Anfangsbestand je Terminal)
- Transportnachfrage für 898 Knotenpaare: Transportdaten aus Datenbank des Joint Research Centres der Europäischen Kommission
- **Fahrplan Operator:** 549 Relationen im Ausgangsszenario, davon 197 Relationen innerhalb des Netzwerkes, 217 Importzüge, 120 Exportzüge
- *(Schindlbacher, E. (2014):Agenten-basierte Simulation intermodaler Gütertransportnetzwerke, Dissertation Boku Wien)*

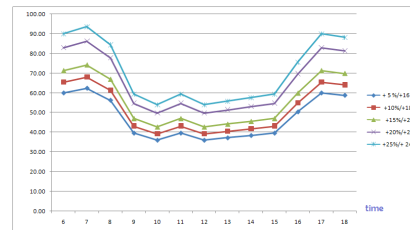
Plattform für simulationsbasierte Optimierung von Bahnknoten



Produktionswirtschaft
und Logistik

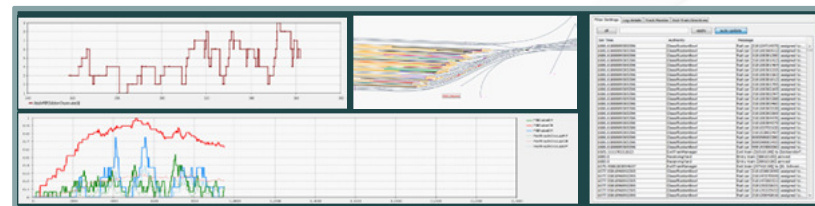
- **SimCont**

- generisches Modell für Kapazitätsanalyse von Binnenland Container Terminals



- **SimShunt**

- generisches Modell für Kapazitätsanalyse von Verschubknoten
- Anschlussbahnsimulatin



- **KanBahn**

- Integrierte Kapazitäts- und Betriebsanalyse von Vorbahnhöfen und Terminals

Simulation und Optimierung Intermodaler Netze



Produktionswirtschaft
und Logistik



- **SimNet**
 - Agentenbasierte Simulation
 - Intermodales Netzwerk mit 28 Knoten
 - Optimierung schlägt Terminalstandorte vor
 - Simulation analysiert Sendungen im Netzwerk
- **TetraNet**
 - konkrete Anwendung der Methode
- **InnoTrail**
 - regionale Terminalstandortstrategie



...
Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit und
Mitarbeit 😊

manfred.gronalt@boku.ac.at