

Heft 4

59. Jahrgang

Österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft – ÖZV

(bis 1989 Verkehrsannalen)

Gedruckt mit Unterstützung unserer Kuratoriumsmitglieder sowie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Medieninhaber und Herausgeber: Österreichische Verkehrswissenschaftliche Gesellschaft (ÖVG);
1090 Wien, Kolingasse 13/7, Telefon: +43 / 1 / 587 97 27, Fax: +43/ 1 / 585 36 15

Redaktion: Chefredakteur: Univ.- Lektor Prof. Mag. Dr. Gerhard H. Gürtlich
 Chefredakteur Stv.: Univ.- Lektor DI Dr. Markus Ossberger
 Redaktion: DI Ruth Hierzer
 Redaktionsbeirat: Ao.Univ.Prof. Dr. Günter Emberger, Univ.-Prof. Dr. Norbert Ostermann,
 Ass.-Prof. Mag. Dr. Brigitta Riebesmeier, Univ.-Prof. Dr. Klaus Rießberger,
 Univ.-Prof. Dr. Gerd Sammer, Dr. Sepp Snizek, Dr. Csaba Székely,
 Dr. Helmut Zolles
 alle 1090 Wien, Kolingasse 13/7

Hersteller: **OUTDOOR PRINT-MANAGEMENT**
 Getreidemarkt 10, 1010 Wien

Bezugsbedingungen:

Der Bezug der Österreichischen Zeitschrift für Verkehrswissenschaft ist an die Mitgliedschaft bei der ÖVG gebunden.

Jahresbeitrag:

für Jungmitglieder	€ 18,—
für ordentliche Mitglieder (Einzelpersonen)	€ 39,—
für fördernde Mitglieder	€ 190,—
für Unternehmensmitglieder unter 100 Mitarbeiter	€ 450,—
für Unternehmensmitglieder über 100 Mitarbeiter	€ 900,—
für Kuratoriumsmitglieder	€ 2.500,—

Darüber hinaus kann die Österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft zu einem Kaufpreis von € 8,00 je Einzelheft zuzüglich Versandkosten erworben werden.

Auskünfte erteilt das Sekretariat der ÖVG, 1090 Wien, Kolingasse 13/7,
Telefon: +43 / 1 / 587 97 27, Fax: +43 / 1 / 585 36 15
E-Mail: office@oevg.at, Homepage: www.oevg.at

Die österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft erscheint viermal jährlich.

Manuskripte müssen druckfertig, wenn möglich in einem gängigen Textverarbeitungssystem, verfasst sein. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Gewähr übernommen werden. Über die Annahme eines Beitrages entscheidet die Redaktion.

Der Nachdruck von Artikeln ist, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Offenlegung gemäß Mediengesetz:

Ziel der Österreichischen Zeitschrift für Verkehrswissenschaft ist es, die Verkehrswissenschaft zu fördern, verkehrswissenschaftliche, -technische und -politische Themen zu behandeln, Lösungen aufzuzeigen sowie neue Erkenntnisse der verkehrswissenschaftlichen Forschung bekannt zu machen.

Die gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wirkungen der Stilllegung der Nebenbahnen in Ungarn

Lajos DANKA

1. Einführung

Gegen die Jahrhundertwende startete überall in der Europäischen Union

(EU) eine sogenannte „Eisenbahn-Reform“, deren Richtungen die EU Erwartungen regeln. In Ungarn begann schon vor der Wende die Tendenz, dass man im Zeichen der Sparsamkeit weniger als notwendig für die Instandhaltung und Erneuerung der Infrastruktur einsetzte. Es ist ein allgemein akzeptierter Standpunkt von der Seite der Wirtschaftsleitung, dass das Eisenbahnnetz des Landes im Vergleich mit dem EU - Durchschnitt viel zu dicht sei. „Die Ausnutzung des ungarischen Netzes ist wegen seines veralteten Zustandes und seiner Verwahrlosung sehr niedrig, die kann nicht einmal die eigenen Kosten fördern“.¹ Es standen nicht die Finanzierungsquellen für die Wartung und Erneuerung zur Verfügung. Daraus folgt, dass wir heute schon den Punkt erreichten, wo wir die ehemals für 30 Jahre gebauten Bahnen höchstens pro (in) 60 Jahren warten können.⁴ Dazu kommt noch die Gesetzmäßigkeit, wonach die nicht rechtzeitig erledigten Wartungen später nur wesentlich teurer erledigt (ausgeführt) werden können und auch die Betriebskosten wachsen. Die ungarische Regierung versprach bei den Verhandlungen mit der IMF, dass sie die Ausgaben für den kommunalen Verkehr um 50 Milliarden verkürzt. Deswegen entschied man für die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit der ungefähr 3000 km Nebenbahnen (137 Linien-Abschnitte) und für die Stilllegung der Betriebspflicht auf 1000 Km, für die Verkleinerung des Eisenbahnnetzes, weil man durch diese Massnahmen 5,7 Milliarden Forint Staatsunterstützung ersparen zu können glaubt.

Die ökonomischen Argumente für die Sperrung:

- Die Wartungskosten kann man einsparen
- Die Erneuerungskosten kann man einsparen
- Die Betriebskosten (Personale, technische, technologische) kann man einsparen.
- Die Dienstleistung ist durch andere Verkehrsmittel billiger und besser zu erfüllen.
- Man braucht nicht wegen der Erhöhung des Dienstleistungsniveaus für die Bedienung der Ansprüche des 21. Jahrhunderts notwendige Entwicklungsgelder auszugeben. – Die Pi-

kanterie der Sache liegt darin, dass das Gesamtvermögen der Nebenbahnen laut einer Untersuchung von 1999. insgesamt 8,7 Milliarden betrug. Die geschätzten Erneuerungskosten wären 40 Milliarden Forint gewesen und (jedoch) die Ausgaben der Reaktivierung hätten die 43 Milliarden Forint erreicht.²

Also: die Erneuerung hätte weniger gekostet als die endgültige Stilllegung.

Man plante im Sommer 2006 die Stilllegung von 28 Nebenbahnen. Trotz der Proteste der Branche und trotz Wirtschaftlichkeits-Überlegungen begann man am 04.03.2007 mit der Stilllegung der Personenbeförderung von 14 Nebenbahnen. Bald, im September 2007, verordnete man an, weitere(n) 27,5 Abschnitte(n) still zu legen. Diese Massnahmen verursachten einen riesigen gesellschaftlichen Protest, so hat man die weiteren Stilllegungen abgestellt. Aufgrund dieser „Ergebnisse“ muss man darüber nachdenken, wo(zu) diese Massnahmen führten, welche Wirksamkeit sie erzielten und wie man weiter verfahren, soll?

2. Der allgemeine wirtschaftliche Hintergrund

Das Verhältnis zwischen den allgemeinen Kosten (fixe Ausgaben) und den direkten Kosten (variable Kosten) der Eisenbahngesellschaften ist in der internationalen Praxis, aber auch laut ungarischer Erfahrungen ungefähr 90-80% / 10-20%. Das heisst, im schlechteren Fall (mit dem Vorsichtsprinzip) kann man, parallel mit dem Abbau des Netzes 10% der Gesamtkosten ersparen (zB. durch die Stilllegung von 30% des Netzes erspart man 30% aus den 10%, das heisst 3% der Gesamtkosten). Diese Schrift beschäftigt sich nicht mit der Analyse der Wechselwirkung zwischen den ständigen Kosten und der Grösse der Kosten. Obendrein ist der Kostenanspruch der Inbetriebhaltung des Nebenbahnnetzes von Ungarn wesentlich niedriger, als die der Hauptbahn, bzw. ein Bruchteil des internationalen Netzes.

Die Gründe dafür sind vielfältig:

- Laut der allgemeinen Praxis erneuert man die Nebenbahnen oder erhöht deren Qualität mit „rückgewonnenen“ Materialien. Das eingebaute Material erfüllt nicht die Anforderungen der Hauptbahn, aber es ist entsprechend auf den Nebenbahnen.

- Die eingebauten Materialien und Mittel sind einfacher und billiger, so sind ihre Amortisationskosten auch niedriger.
- Aufgrund der vorherigen Aussagen sind auch die Wartungskosten billiger. Selbst die Wartung braucht ein niedrigeres Niveau und Überwachung, als die bei den schnelleren Strecken.
- Auf den Nebenbahnen gibt es mehrheitlich keine Dienstpersonale. Wenn es trotzdem gibts, auch dann nur im Interesse der Erhaltung des Waren Güterverkehrs.
- Die Selbstverwaltungen geben in ihrem eigenen Interesse bedeutende Summen für die Instandhaltung der Umgebung der Stationen aus, die nicht (berührt) die Ausgaben der Eisenbahngesellschaften berühren.
- Es gibt Nebenbahnen, wo nicht einmal Schaffner arbeiten.
- Die Bedienung der Nebenbahnen erledigt man mit schon amortisierten Mitteln, im Allgemeinen mit Bz-s. So kann man die Maschinenkosten minimal halten. Wegen der abgesehenen Mittel konnte man an die Amortisationskosten nicht, nur an die (den) Betriebskosten sparen. Obendrein benutzte man bei dem Netz diese Mittel und das Personal für den Ersatz der auf anderen Gebieten vorkommenden Mängel, so konnte man durch den Abbau der Mittel oder durch die Spesen des Personals keine Ersparungen realisieren.
- Das Bord- und das Dienstpersonal versah seine Aufgaben meistens in Restzeiten.

Aufgrund des Gesagten kann man sehen, dass durch die Stilllegung der Nebenbahnen nicht einmal die vorher erwähnte Ersparnis erzielt werden kann. Ersparung erreicht man zum Beispiel auch nicht durch die Stilllegung von Nebenbahnen, die 30% des gesamten Netztes ausmachen, weil dadurch nicht einmal 1% Ersparung der Gesamtkosten vorausgesetzt werden kann. Laut eines Berichts des Staatlichen-Rechnungshofs verbesserte die Stilllegung der Nebenbahnen das Ergebnis der Ungarischen Staatlichen Eisenbahn um 760 Millionen HUF, was 6%¹ der damaligen Defizite ausmachte. Diese Zahl ist übertrieben wegen der Ausserachtlassung der sonstigen Kosten, mit denen sich der Artikel im Nachfolgenden befasst. Die Ergebnisse unterstützen unsere Berechnungen. Die Nebenbahnen dürfen infolge der rechtsvorschriftlichen Verpflichtungen nicht liquidiert werden, da 95 % des Bahnnetzes Teil des Transeuropäischen schienengebundenen Warentransportnetzes (TVÁH)³ ist. Den Rest der Nebenbahnen kann man gemäss der Richtlinie 2001/12/EG als Ausweichstrecken benutzen. Wegen des Obenerwähnten und wegen Erspa-

rung der Rekultivierungskosten der Stilllegungen und in manchen Fällen wegen des bedeutenden Warenverkehrs entschied man sich nicht für die Stilllegung der Nebenbahnen, sondern für die Unterbrechung der Personenbeförderung. Infolgedessen verblieben die Betriebskosten der Bahnerhaltung und der Sicherheitseinrichtungen.

Sonstige, bei der Entscheidung ausser Acht gelassene Erwägungen:

- Die Modelluntersuchungen der Eisenbahnen der kleinen Regionen, die die effizientere Weise der Betreuung der Nebenbahnen offenlegen wollten, sind noch nicht vollendet, so sind die Ergebnisse noch nicht verwertbar.
- Die ungarische Eisenbahn AG. (MÁV Zrt) die die Untersuchungen durchführte, war aufgrund ihrer Gegebenheiten und Mittel nicht fähig, von den Nebenbahnen transparente Daten anzugeben. Auch nicht von den wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und regionalen Wirkungen, was eine Erwartung des Ungarischen Wirtschafts- und Verkehrs- Ministeriums (GKM) war. In dieser Situation stützte sich die GKM in ihrer Analyse auf die Vermutung: wo der Warenverkehr bleibt, dort vermindern sich die Kostenansprüche mit den variablen Kosten der Personenbeförderung. (Wir zeigten es schon obig aus, das diese Erwartungen viel zu optimistisch waren. Vor allem deswegen, weil diese Kosten in der Wirklichkeit unwesentlich waren.)
- Der Vergleich der Betriebskosten der Nebenbahnen der staatliche Busgesellschaft (Volán) und der MÁV Zrt. wurde aufgrund von Modellberechnungen kalkuliert, die gewisse Faktoren wie zB. Mehrausgaben, die sich aus der sich vergrösserten Benutzung der Strassen ergaben, ausser Acht liessen.
- Man untersuchte nicht die Wirkung eines besseren Fahrplans auf die Verbesserung der niedrigen Benutzung. (Es kann sich laut internationaler Erfahrungen die Passagierzahl wesentlich erhöhen.)
- Es wurde keine Studie darüber gefertigt, welche Auswirkungen die Stilllegung oder die Erhaltung der Nebenbahnen auf die wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklung der Region und auf die Bewahrung der Bevölkerung ausüben.
- Es gab keine korrekte Untersuchungen für die Festlegung der Zahl der Passagiere, für die Optimierung der dazu gehörenden Einkommen und Ausgaben und für die Erschliessung der Finanzierungsquellen der notwendigen Entwicklungen.
- Die in den Regionen gegründeten Verkehrsverbände befanden sich schon vor dem

Beginn ihrer Arbeit in einer unmöglichen Situation wegen der ministerialen Auffassung, wonach im Widerspruch mit der europäischen Praxis die Dienstleistungsfirmen nicht in den Verband eintreten dürfen. Die Folge war, dass die Assoziation alle Finanzierungsquellen verlor.

- Die gesellschaftlichen Abstimmungen blieben aus, weil man zu diesem Zweck (erst) nur

sehr kurze Zeit hatte (der Minister schrieb am 27.10. an die Selbstverwaltungen und man erwartete die Antwort bis 7.11. ohne die notwendigen Daten für die Berechnungen angegeben zu haben). Bei den Besprechungen zwischen dem Verkehrswissenschaftlichen Institut (KTI) und dem Ministerium teilte man den Selbstverwaltungen mit, es sei nicht das Forum, wo sie ihre Meinungen äussern können, es gab aber keine weitere Möglichkeiten.

* 13	Die Relation	Länge der Strecke km	Voraussichtliche Ersparnisse der Betriebskosten M HUF	Voraussichtliche Ersparnisse der Personalkosten M HUF	Einnahme ** M HUF	Ergebnis der Personenbeförderung *** M HUF
13	Pápa-Környe	86	59,0	25,0	175,132	-226,103
14	Pápa-Csorna	37	00	00	131,364	-170,819
24	Zalaszentgrót-Zalabér-Batyk	6	00	00	109,942	-118,691
27	Lepsény- Hajmáskér	31	16,0	15,0	97,098	-130,070
62	Sellye-Villány	58	34,0	63,0	97,581	-98,908
76	Diósjenő- Romhány	18	00	00	102,932	-118,803
84	Kisterenye-Kál-Kápolna	55	00	00	102,000	-130,288
88	Hejőkeresztúr-Mezőcsát	17	21,2	7,0	54,564	-58,524
95	Kazincbarcika-Rudabánya	15	14,5	19,0	55,639	-68,134
112	Verzweigung bei Nagykálló-Nyíradony	23	14,3	3,6	26,999	-34,000
129	Murony-Békés	8	1,4	0,5	55,607	-61,994
151	Kunszentmuklós-Tass-Solt- Dunapataj	50	11,6	28,4	104,892	-145,649
152	Kecskemét alsó-Fülöpszállás	39	5,9	11,4	77,533	-86,626
153	Kiskőrös-Kalocsa	31	00	13,2	61,829	-84,646
	Insgesamt:	474	177,9	186,1	1 253,112	-1 533,255

1. Darstellung. Summierte Bewertung der 14 Nebenbahnen (Rechnungshof-Bericht)

* Nummer von Line.

** Die Einnahme der Fahrten von Personenzügen zwischen 2005/2006. und die Einnahme aus den begleitenden Dienstleistungen.

*** Das Ergebnis der Personenbeförderung aus dem Personenzugsverkehr zwischen 2005/2006.

3. Feststellungen der fachlichen Organisationen im Zusammenhang mit den Massnahmen

Die Leistung der Personenbeförderung verminderte sich um 4% infolge der Verringerung des Angebots. Wegen der Stilllegung wuchs die Zahl der Beschädigungen und Materialdiebstähle, wodurch die Ausgaben der Bewachung und der Wiederherstellung auch grösser wurden. Diese Zahlen findet man nicht in den Kostenberechnungen. Infolge der Stilllegungen (über) gingen die Benutzungsgengebühren der Gleise auf den Warenverkehr mit dem Ergebnis über, dass die Fa. Rail Cargo Hungária Zrt. mehrere Bahnstationen abstellte und auf einigen Bahnen stellte sie die Warenbeförderung ein, damit wurden die Verluste jedoch noch grösser.

Das Ungarische Eisenbahn Amt (UEA) stellte bei der Untersuchung der Betriebsergebnisse der regionalen Züge fest, dass die Nebenbahnen überhöhte Menge aus den allgemeinen Kosten bekommen. Die Nebenbahnen arbeiten ausserhalb der MÁV Zrt. mit wesentlich kleinerem Defizit. Das UEA meint: (dass) „die Sperrung jeglicher Nebenbahn, bzw. die provisorische Stilllegung des Verkehrs kann man schwer begründen, da die heute bekannten Zahlen völlig irreführend sind!“

Die Verkehrswissenschaftliche Institut (KTI) betonte in den Analysen von 2006., „dass man die Ergebnisse mit Vorbehalt behandeln soll“

- Man kann nicht wissen, woher und wohin, aus welchem Zweck, mit was welcher Fahr Karte und wie oft die Fahrgäste reisten.
- Man weiss auch nicht, ob der Fahrgast umgestiegen ist, so kann man die Reise-Kette nicht rekonstruieren. Aus diesem Grund kann man auch die weiteren Wirkungen nicht rekonstruieren.(zB. die Wirkung auf den Vorortsverkehr von Budapest bzw. auf den Überlandverkehr.)
- Da die Untersuchungen an einem einzigen Tag durchgeführt wurden (aber pro (die) Fahrten an verschiedenen Tagen) man kann (man) die Entstellungsfaktoren nicht ausfiltern (Wetter, Verspätungen der Verkehrsverbindungen, aussergewöhnliche Vorkommnisse usw.)
- Vergleich von unkomparablen Daten; bei der Bahn gibt man die Kapazität an Sitzplätzen, bei den Autobussen aber mit Platzbelegungen an.

Während der Analyse wurde ganz eindeutig, dass die Entscheidung nicht auf fachlicher Ebene, son-

dern auf politischer Ebene getroffen wird, gerade deswegen dürfte man die entsprechenden Vorbereitungsuntersuchungen nicht weglassen, solche Untersuchungen wurden aber ausser Acht gelassen. Die wären um so wichtiger gewesen, weil die Tatsache, dass „der Personenverkehr auf einer Nebenbahn spärlich ist, bedeutet noch nicht, dass die Nebenbahn völlig überflüssig sei.“

Die KTI kategorisierte die Fahrten wie (hier) folgt:

- Vorgeschlagen für Substituierung der Dienstleistung (andere Betreiber können auch die Tätigkeit ausüben.)
- Weitere Untersuchungen sind notwendig.
- Der Personenbeförderung durch die Bahn soll bleiben.

Man wählte von 14 Nebenbahnen 5 für weitere Untersuchungen aus, die aber bis zur Stilllegung nicht durchgeführt wurden.

GKM von den 64 Nebenbahnen mit spärlichem Verkehr

- Ungarn ist das dritte Land im Vergleich der Länge der (auf) pro 100 Km² vorhandenen Eisenbahnstrecken
- und das siebte im Vergleich der Fahrgastzahl im Jahr/km
- Aufgrund der Analyse der Fahrgastzahlen erreicht die dynamische Ausnützung der Plätze während der Periode zwischen 11. und 22. Oktober 2006 von den untersuchten 81 Fahrten bei 79 nicht einmal die 50%.
- So stellte man fest, dass die schwache Ausnützung des Schienennetzes die Nebenbahnen verursachen.

4. Folgerungen und Feststellungen

Die frühere Regierung rechnete auf eine bedeutende Ersparung aus den Stilllegungen. Im Interesse dieser Zielsetzung begann man mit einer seriösen Untersuchungsserie, um die Ausnützung, die Lage und die Betriebskosten der Nebenbahnen festzustellen.

Das erste Problem ist, dass man eine schlechte Ausgangsbasis wählte. Man ist bei den Untersuchungen davon ausgegangen, dass die Verteilung der Ausgaben pro Fahrten gleichmässig sei. Ein gutes Beispiel dafür ist es, dass man die allgemeinen Kosten bei der Wirksamkeitsuntersuchung der Fahrten auch (auf) den Nebenbahnen anlastete. Diese Methode war aber hinsichtlich der obigen nicht stichhaltig.

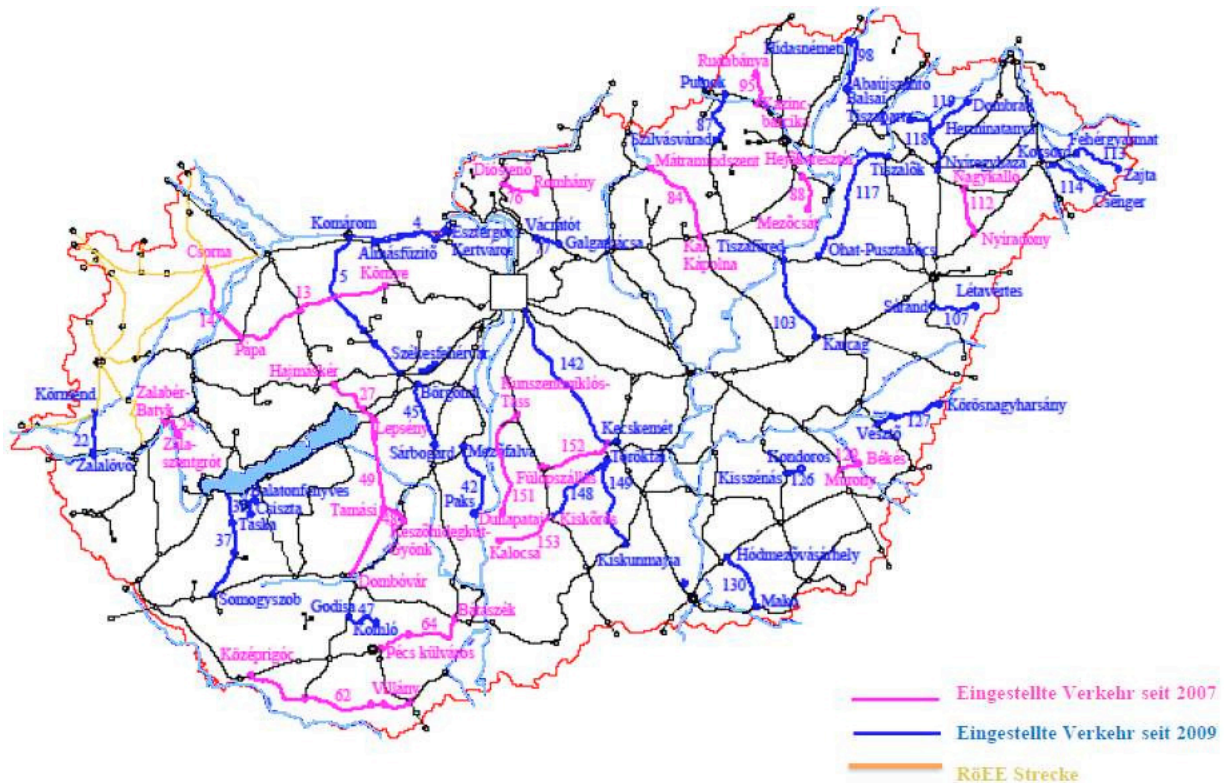


Abb. 1: Das umgestaltete Bahnnetz in Ungarn

Ein anderer Fehler war, dass die Fachleute, die die Untersuchungen führten, eine bestimmte/ferngekenkte/Vorurteil hatten. (Einer war überzeugt, dass die durch Bahn beförderten Personen billiger und effizienter mit Autobussen transportiert werden könnten.)⁵ Das Resultat war, dass man in das Untersuchungsmaterial auch entstellte Elemente aufnahm. Man verrechnete zB. die Streckenbenutzungsgebühr als Ausgabe bei der Personenbeförderung und auch beim der Warentransport, nicht aber als Einnahme bei der betreffenden Bahn. Grund dafür war, dass der erwähnte Fachmann die Strasse für jeden benutzbar, die Eisenbahn aber nur für die Bahngesellschaften benutzbar hielt und ausser Acht liess, was passierte, wenn die durch die Bahn transportierten Personen und Waren auf die Strasse übergangen. Daher war er der Meinung, dass die Erhaltung der Schienen die Eisenbahn finanzieren soll. Diese Auffassung entstellte die Kostenstruktur. Die Berechnungen wiesen auch dort Defizite nach, wo die Fahrten beweisbar mit positiven Ergebnissen funktionierten (zB. Rédcis-Zalaegerszeg).

Ein typisches Beispiel für die Fehler ist die Abbildung Nr.1., wo man 1533,255 Millionen HUF Defizit für ersparbar hielt, da man ausser acht liess, dass die Kosten der Bahn verbleiben, wobei die Streckenbenutzungsgebühr wegfällt. In der Wirklichkeit kann man nur die Betriebs- und Personenkosten ersparen, das heisst insgesamt 177,9 M.HUF + 186,1 M.HUF = 364 Milli-

onen HUF Einsparung kann man erreichen, die aber laut nachherigen Kalkulationen noch immer als übertrieben erschienen. Die Erklärung dafür möchte ich in meiner Schrift angeben.

Bei den Berechnungen liess man die grösser gewordenen Sicherheitskosten außer acht. Man sollte die Sicherheitseinrichtungen vor der Stilllegung des Verkehrs verstärken (Gitter, Türen, Fenster usw.) Verstärkte Streifen und Kontrollen musste man anwenden. Man kalkulierte auch nicht mit den gewachsenen Schäden aus Diebstählen und mit den grösser gewordenen Reparaturkosten. Die Zahl der Beschädigungen und Materialdiebstähle wurde durch die Stilllegung wesentlich grösser, was die Kosten der Wiederinstandsetzung und der Bewachung erhöhte. Da man - wie wir schon erwähnten, - die Nebenbahnen nicht, sondern nur die Personenbeförderung stilllegen wollte, rechnete man nicht mit den Kosten der Rekultivation. Man wollte also nur die Personenbeförderung abschaffen, trotzdem liess man ausser acht die Erhaltungskosten der verbleibenden Bahnen. Es verblieben die Betriebskosten der Bahnerhaltung und der Sicherheitseinrichtungen. Man kalkulierte mit diesen Ausgaben nicht. Man kalkulierte auch nicht mit den speziellen Eigenschaften der Nebenbahnen, die die Kosteneffizienz beeinflussen und auch die Optimierung des Verkehrs und die Arbeitszeit der Fahrgäste liess man ausser Acht. Auch die Reaktion der Warenlieferung auf die wachsenden Kosten wurde ignoriert. Als Folge der Stilllegungen

ging die Bahnbenutzungsgebühr auf die Warenlieferung über, was die Verluste weiter erhöhte. Die Fachleute wiesen oft während der Untersuchungen auf diese Probleme hin und mahnten im Voraus, dass es irrational wäre, Ersparnisse von diesen Massnahmen zu erwarten. Wie Sie sagten, die Gefahr von einer Kostenerhöhung war bedrohend. Man liess diese Warnungen bei den Entscheidungen ausser acht. Die Geschehnisse nachträglich untersuchend sieht man eindeutig, dass die Wirkung der Massnahmen keine Besserung der wirtschaftlichen Lage der MÁV mit sich brachte. Dieser Artikel strebt sich nicht an, die sonstigen Bezüge zu untersuchen, trotzdem sind auch die gesellschaftlichen Wirkungen interessant. Also darf man die Wirkungen der Massnahmen auf die Beurteilung der Bahngesellschaft nicht vernachlässigen. Es gibt die paradoxe Situation, dass, wenn man vom Zug auf den Bus oder vom Bus auf den PKW umsteigt, es kaum mehr Hoffnung gibt, den Fahrgast zurück zur Bahn zu locken. Man kann abschließend sagen, dass der öffentliche Verkehr schwere Schäden wegen dieser Massnahmen erlitt.

Literatur- und Quellenverzeichnis:

- 1 Der ÁSZ-Bericht im Juni 2010. von der Kontrolle der Modernisierung des Bahnverkehrs
Downloadbar: [http://www.asz.hu/ASZ/jeltar.nsf/0/D5DD9110B187BD35C12574860051E62B/\\$File/0815J000.pdf](http://www.asz.hu/ASZ/jeltar.nsf/0/D5DD9110B187BD35C12574860051E62B/$File/0815J000.pdf)
- 2 Emese Száraz: Die Faktoren die die Verbindung zwischen der MÁV AG. und dem Budget bestimmen, Studie; 2010. November; Budapest; Sekretariat des Ungarischen Budget Rates. www.mkkt.hu
- 3 Verkehrspolitische Beilage Nr. 8., der EU Vertrag
Downloadbar: http://eur-lex.europa.eu/hu/treaties/dat/12003T/pdf/hu025_l236.pdf.
- 4 Bericht von den Ergebnissen der Untersuchung des zur Analyse der zu der heutigen Wirtschaftslage führenden Massnahmen der MÁV zwischen 2002-2010 – im verstärkten Hinblick auf die Strukturumgestaltung und auf die Privatisation der Tochtergesellschaften bezogene Entscheidungen - gegründeten parlamentarischen Untersuchungsausschusses.; Budapest 24.05.2011
Downloadbar: <http://www.parlament.hu/irom39/03344/03344.pdf>.
- 5 László Takács: Vorbereitungsaufsatz über den Gemeinschaftsverkehr; 2010. Budapest; GKM interne Studie.

WAIT! – Wartezeiten Attraktivieren mit Interaktiven Technologieangeboten

Bettina MANDL, Verena PELIKAN, Marek SLESZYNSKI

Abstract

NutzerInnen von Öffentlichen Verkehrsmitteln sind häufig mit Wartezeiten konfrontiert. Derzeit gibt es nur wenige Ansätze die üblichen Wartezeiten positiv zu gestalten. Das Projekt hatte zum Ziel, mittels wissenschaftlicher Erhebungsmethoden ausfindig zu machen, welche Angebote an Haltestellen von NutzerInnen gewünscht werden und ob und wie sich die subjektiv empfundene Wartezeit mittels solchen Angeboten verkürzen lässt. Aufbauend auf diesen Ergebnissen wurde eine webbasierte Toolbox entwickelt, welche Verkehrsbetrieben und Haltestellenbetreibern bei der Auswahl von Angeboten für Haltestellen eine Hilfestellung bieten soll.

Ausgangslage

Im Öffentlichen Verkehr erleben Reisende häufig zwei Arten von Wartezeiten: Warten auf ein Service (z.B. auf die Ankunft eines Verkehrsmittels) und Warten aufgrund von Verspätungen.¹ Im Hinblick auf Verspätungen werden seitens der Verkehrsbetriebe zahlreiche Maßnahmen ergriffen, um diese so weit wie möglich zu vermeiden, zu verkürzen bzw. Reisende umfassend zu informieren. Es gibt aber nur wenige Ansätze, die üblichen Wartezeiten auf Verkehrsmittel positiv zu beeinflussen. Gerade diese Wartezeiten werden aber als besonders unangenehm empfunden.² In der Reisekette werden diese Zeiten meist als „verlorene Zeit“ wahrgenommen.

Abhängig von der jeweiligen Situation und den Rahmenbedingungen können im Verlauf der Wartezeit zahlreiche negative Emotionen wie z.B. Langeweile, Verärgerung oder Stress ausgelöst werden.³ Diese negativen Emotionen beeinflussen direkt die Kundenzufriedenheit und die Wahrnehmung der Servicequalität des Verkehrsmittels.⁴ Je länger die Wartezeit in der subjektiven Wahrnehmung erscheint, umso unzufriedener sind die Fahrgäste mit dem Service.^{5,6}

Ziele des Projekts

Ziel des Projekts war die Entwicklung einer webbasierten, anbieterorientierten Toolbox, die den Verkehrsbetrieben bzw. Haltestellenbetreibern bei der Auswahl von (technologiegestützten) Interaktionsangeboten für Haltestellen mit unterschiedlichen Charakteristika eine Unterstützung bieten kann. Hierfür wurden im Rahmen von quantitativen und qualitativen Befragungen

und Feldtests mittels einer speziell für das Projekt entwickelten Installation, Anforderungen an Interaktionsangebote in Wartebereichen öffentlicher Verkehrsmittel ermittelt. Ebenso wurde die Wirkung unterschiedlicher Angebotsvarianten auf die subjektiv empfundene Wartezeit getestet. Basierend auf diesen Analysen und Tests wurden die Interaktionsangebote hinsichtlich ihrer Eignung in Abhängigkeit der NutzerInnengruppe, der Haltestelleneigenschaften und –ausstattungen bewertet. Diese Bewertung ist Basis für das interaktive Webtool und dessen Auswahlalgorithmus.


Vorgehensweise

Um das Warteverhalten sowie Präferenzen hinsichtlich unterschiedlicher Angebote an Haltestellen zu eruieren, wurden Befragungen, Feldtests sowie eine Gruppendiskussion und ein ExpertInnenworkshop durchgeführt. Mittels der Befragung wurde abgedeckt, welche Interaktionsangebote für Wartende interessant sind und in den Feldtest wurde der Einfluss eines Interaktionsangebotes auf die Wartenden getestet. Ergänzende Informationen und Bestätigung der Ergebnisse erhielt man durch die Gruppendiskussion und den ExpertInnenworkshop.

Befragungen

An ausgewählten Haltestellen wurden Wartende zu ihrem persönlichen Warteverhalten und ihrer Präferenz hinsichtlich verschiedenster (Interaktions-)Angebote standardisiert befragt. Dabei wurden folgende Angebote abgefragt:

- Bewegungsgesteuerte Spiele bzw. Animation (Bildschirmhalte können durch Bewegung verändert werden, Interaktion erfolgt durch Bewegung)
- Spiele am Monitor mittels Handy (Interaktion mit dem Monitor mithilfe von Handynutzung)
- Spiele auf Papier (Sudoku, Kreuzworträtsel)
- Sportliche Bewegungsangebote (Schaukel, Standfahrrad)
- Optische Angebote (Zeigen von Bildern, Bildfolgen etc.)
- Angebote mit Bild- und Toneffekt (Hintergrundmusik, durch Bewegung veränderbare Bilder- und Geräuschkulisse)



Haltestelle: _____ Bstg.-Nr.: _____ InterviewerIn: _____ Datum: _____ Uhrzeit: _____ FB-Nr.: _____

Herry Consult führt im Auftrag des BMVIT eine Studie zum Warteverhalten an Haltestellen und Möglichkeiten zur Attraktivierung dieses Wartens durch. Wir bitten Sie, uns für eine kurze Befragung zur Verfügung zu stehen.

A) Warteverhalten

1a) Wie oft nutzen Sie das Verkehrsmittel, auf das Sie gerade warten?

 täglich mehrmals wöchentlich mehrmals monatlich mehrmals im Jahr seltener

1b) Was ist der Zweck dieser Fahrt?

 Arbeit Ausbildung Freizeit Einkauf Bringen/ Holen priv. Erledigung Sonstiges, und zwar: _____

2a) Wie lange warten Sie durchschnittlich an dieser Haltestelle? _____ Minuten k.A.

2b) Welche Wartezeit wäre für Sie - ohne Langeweile zu empfinden - akzeptabel? _____ Minuten k.A.

2c) Wie reagieren Sie üblicherweise, wenn diese Wartedauer überschritten wird?

 entspannt gleichgültig gelangweilt verärgert verunsichert Sonstiges, und zwar: _____

2d) Wie verkürzen Sie sich grundsätzlich Ihre Wartezeit? (Mehrfachantworten möglich)

 Herumgehen Lesen Telefonieren Spiele am Handy spielen sich unterhalten Rauchen Sonstiges, und zwar: _____

Um Wartezeiten zu attraktivieren gibt es bereits unterschiedliche Angebote wie z.B. Infocreens, Fahrplänezeitinformationen u.a. Welche "neuen" Angebote zur Wartezeitverkürzung würden Sie ansprechen?

B) Angebots-Check

1) Welche Angebote sind für Sie interessant, um sich die Wartezeit an dieser Haltestelle zu vertreiben? (eventuell teilweise Bilder oder Illustrationen vorbereiten, die erklärend gezeigt werden können)

1a) Bewegungsgesteuerte Animationen, bei denen sich durch die eigene Bewegung das Bild am Monitor verändert, finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen ausprobiert

1b) Spiele, die am Monitor sichtbar sind, bei denen mittels Handy (SMS) in den Spielverlauf eingegriffen werden kann, finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen ausprobiert

1c) Angebot an Spielen auf Papier, wie abreibbare Kreuzwörter oder Sudoku finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen ausprobiert

1d) „Sportliche“ Bewegungsangebote (Schaukel, Standfahrrad etc.) finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen ausprobiert

1e) Optisches Angebot, wie Monitor mit Kurzfilmen, Vitrinen mit Ausstellungsobjekten, finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen

1f) Bild- oder Töneffekte, die durch die Umgebung und nicht durch den Mensch beeinflusst werden, finde ich interessant: Ja Nein
Dieses Angebot habe ich schon: gesehen/gehört

1g) Anmerkung: _____

2) Welche Eigenschaften, glauben Sie, sollten solche Installationen vorweisen?

 Kinderreignung Bildung Fitness Design erhöhte persönliche Sicherheit

C) Zusatzfragen:

1) Haben Sie sich über die Ankunftszeit des Verkehrsmittels vorher informiert: NEIN JA
NEIN → wenn JA: Richten Sie Ihre Ankunftszeit auf dem Bahnsteig/der Haltestelle nach dem Fahrplan? JA k.A.

2) Haben negative Wartezeitergebnisse Einfluss auf Ihre Verkehrsmittelwahl? NEIN JA → wenn JA: welche? _____

D) Soziodemographischer Background

Geschlecht: männlich weiblich
 Alter: _____ Jahre bzw. Altersklasse: < 20 Jahre 20-34 Jahre 35-49 Jahre 50-65 Jahre > 65 Jahre

Dürfen wir Sie gegebenenfalls zu einer Diskussionsrunde zum Thema einladen? NEIN JA
NEIN → wenn JA: Name: _____ Telefonnr.: _____

Abb. 1: Fragebogen

Insgesamt wurden 2.741 Wartende in vier Städten (Wr. Neustadt, Innsbruck, Linz und Wien) an Haltestellen unterschiedlicher Typen befragt. Die Haltestellentypen wurden unterschieden in: ÖV-Knotenpunkt, städtische Haltestelle und Haltestelle in der Stadtperipherie.

Haltestellen in ländlichen Regionen wurden im Projekt nicht berücksichtigt, da die Frequenz an diesen im Gegensatz zu städtischen Haltestellen sehr niedrig ist und bei diesen Haltestellen zuerst eine Grundausstattung wie zum Beispiel eine ausreichende Beleuchtung, DFI (Dynamische Fahrgastinformation, etc. gewährleistet sein muss. Ein weiterer Grund warum sich auf städtische Haltestellen konzentriert wurde, war, dass die LOI (Letter of Interest)-unterzeichnenden Unternehmen in den genannten Städten tätig sind.

Ergebnisse

Optische Angebote stellen an allen Haltestellen unabhängig von den NutzerInnen und der Ausstattung eine Attraktivierung dar. Haltestellen ohne Beleuchtung sowie Haltestellen ohne Echtzeitinformation können mit Animationsspielen am Monitor aufgewertet werden.

Angebote zur sportlichen Betätigung werden von NutzerInnen aller Haltestellentypen gleichermaßen abgelehnt. Gründe dafür können sein, dass sich die NutzerInnen nicht vorstellen können wo Sie ihr Handgepäck während der sportlichen Aktivität diebstahlsicher abstellen können, aber

auch, dass sie sich nicht unter den Augen anderer Wartender sportlich betätigen möchten. An Haltestellen, die fast ausschließlich von Personen über 65 Jahren frequentiert werden, sind keine zusätzlichen Angebote erwünscht. Wenig Offenheit gegenüber Neuem und der Wunsch die Wartezeiten wie gewohnt zu verbringen, könnten Gründe dafür dass die Mehrheit derjenigen Personen auf herkömmliche Weise ihre Wartezeit verbringen möchte. Wenig frequentierte Haltestellen ohne eigenem Haltesteig und peripher gelegene Haltestellen eignen sich für animierte Spiele, da sich dort die NutzerInnen kaum beobachtet fühlen und sich dadurch eher trauen etwas Neues auszuprobieren bzw. sich in der Öffentlichkeit zu exponieren. An regionalen und überregionalen ÖV-Knoten können die NutzerInnen am ehesten mit optischen Angeboten und Papier-Spiel-Angeboten positiv angesprochen werden.

Feldtests

In den Feldtests sollten einerseits der Einfluss von unterschiedlichen Interaktionsangeboten auf die Wartenden abgeschätzt und andererseits die subjektiven und objektiven Wartezeiten von Personen an verschiedenen Haltestellen verglichen werden. Auf einer speziell dafür entwickelten Installation (der „WAItrine“ (Abbildung 2), einer Konstruktion mit einem 55“ LCD-Monitor und einer Webcam) wurden drei Beispielangebote (Abbildung 3), die mit Hilfe von kleinen animierten Objekten auf dem Bildschirm dargestellt wurden, untersucht:

- Atmosphärische Effekte: Reaktion der Bewegung der Objekte auf Veränderungen in der Umgebung (z.B. Anzahl der Personen an der Haltestelle); Wartende in der Rolle des Beobachters
- Interaktion: aktive Interaktion der Wartenden mit den animierten Objekten; Steuerung der Spielfiguren durch Bewegungen vor dem Monitor (z.B. Lenkung der Spielfiguren durch ein Labyrinth)
- Kommunikation: aktive Interaktion der Wartenden durch Beantworten von Entscheidungsfragen (z.B. Sitzen Sie im Flugzeug lieber am Fenster oder am Gang?) durch das Verschieben der Spielfiguren am Bildschirm in Richtung gewünschter Antwort (inkl. anschließender statistischer Auswertung der Ergebnisse).



Abb. 2: die WAItrine

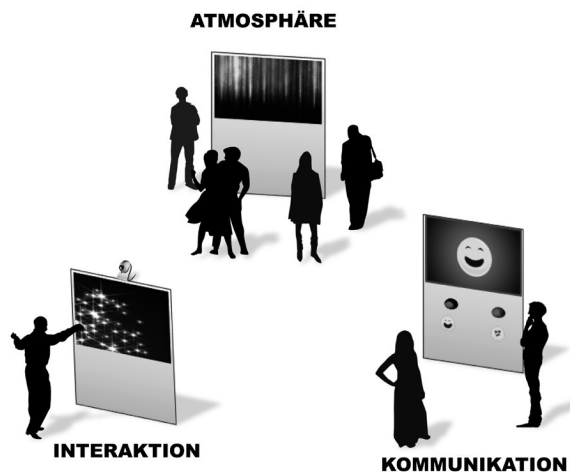


Abb. 3: Schematische Darstellung der Beispielangebote

Die Feldtests wurden im Sommer 2011 an unterschiedlichen Haltestellen in Innsbruck, Linz und Wiener Neustadt durchgeführt. In Innsbruck wurde die „WAITrine“ an einer eher suburbanen, schwächer frequentierten Haltestelle installiert, in deren Nähe sich während der Feldtests ein Vergnügungspark befand. An dieser Haltestelle verkehren drei Buslinien rund fünf Mal pro Stunde und den Befragten stand zur Fahrgastinformation lediglich ein Fahrplanaushang zur Verfügung. In Linz wurden die Untersuchungen an einer innerstädtischen und stark frequentierten Haltestelle, an der fünf Buslinien rund 16 Mal pro Stunde halten, durchgeführt. An der Haltestelle befindet sich ein dynamisches Fahrgastinformationssystem in Form eines elektronischen Displays, an der die Minuten bis zur Abfahrt der Busse angezeigt werden. In Wiener Neustadt kam die „WAITrine“ am Hauptbahnhof an einem Bahnsteig der ÖBB mit Direktzügen nach Wien Meidling zum Einsatz. Anzeigetafeln und Bildschirme informieren die Wartenden am Bahnsteig über die Abfahrtszeiten sowie mögliche Abweichungen oder Zugausfälle.

Die „WAITrine“ war an jedem Standort für drei Wochen installiert, wobei jedes der drei Angebote für jeweils eine Woche lief. Die Datenerhebung fand an jedem Standort einmal bei ausgeschalteter Installation (Null-Szenario) und jeweils

einmal am ersten und am letzten Tage der Laufzeit eines Angebots statt, was insgesamt sieben Erhebungstage pro Standort ergab.

An den jeweiligen Testtagen wurden anonymisierte Videoaufzeichnungen in den Haltestellenbereichen mit der Installation durchgeführt. In diesen Videos wurden die Interaktionen der Wartenden mit der „WAITrine“ (Nutzen der Angebote, Beobachtung anderer, etc.) sowie die anderen Tätigkeiten während des Wartens (herumgehen, lesen, rauchen, sich unterhalten, etc.) manuell notiert. Um subjektive und objektive Wartezeiten vergleichen zu können, wurde einerseits die tatsächlichen Wartezeiten aus den Videodaten abgeleitet und andererseits die Wartenden kurz vor dem Einsteigen in das Verkehrsmittel gefragt, wie lange sie an der Haltestelle gewartet hatten (Abbildung 4). Insgesamt wurden so 1.181 Personen interviewt (40% männlich; 28% Kinder und Jugendliche; 13% ältere Menschen; 17% in Begleitung bzw. in einer Gruppe).

Ergebnisse

Die Daten wurden im Hinblick auf folgende drei Aspekte untersucht: (1) Interaktionen mit der „WAITrine“ (2) das generelle Warteverhalten sowie (3) das Über- und Unterschätzen von Wartezeiten.⁷

Interaktionen mit der „WAITrine“

Die Nutzungswahrscheinlichkeit der Angebote unterscheidet sich nach dem Standort, der Passagierfrequenz und der Länge der Wartezeit. Die „WAITrine“ wurde an den schwächer frequentierten Haltestellen in Wiener Neustadt und Innsbruck relativ zum Fahrgastaufkommen häufiger genutzt als in Linz. Ein Grund dafür könnte sein, dass es den Wartenden unangenehm ist, wenn sie von anderen beim „Spielen“ beobachtet werden, sie wollen sich nicht exponieren oder lächerlich machen. Einzelpersonen zeigten generell weniger Interesse als Gruppen, die das Angebot gemeinsam nutzten. Kinder und Jugendliche nutzten die Installation am häufigsten, wäh-

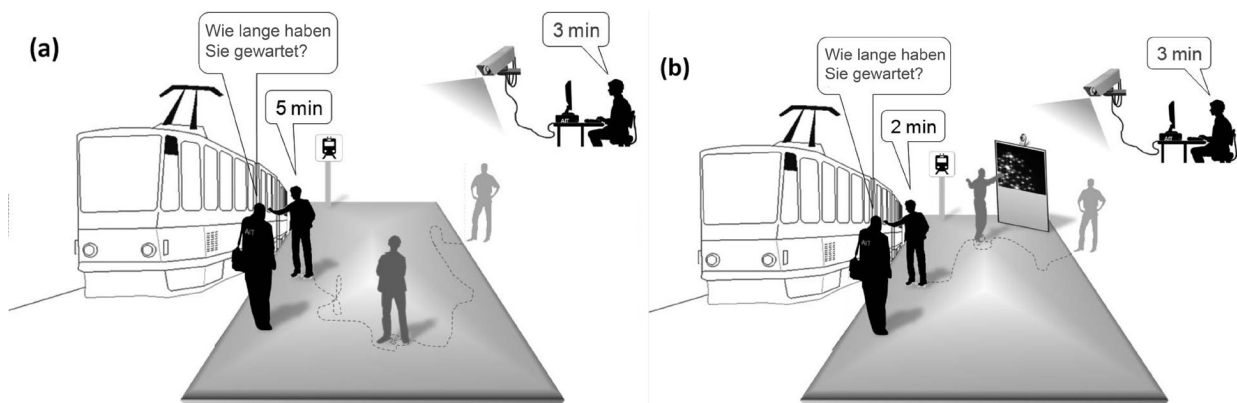


Abb. 4: Feldtest: Vergleich der subjektiven und objektiven (annotierten) Wartezeit (a) ohne and (b) mit Installation

rend sich Senioren kaum dafür interessierten. Es konnte auch ein Zusammenhang zwischen Wartedauer und Interaktion festgestellt werden: je länger die Personen an den Haltestellen warteten, umso wahrscheinlicher war eine Nutzung der „WAITrîne“. Bezüglich der Beispielangebote erfreute sich das Angebot „Kommunikation“ größter Beliebtheit, gefolgt von „Interaktion“.

Warteverhalten

Bei der Analyse des generellen Warteverhaltens kann zwischen Personen mit kurzen (weniger als acht Minuten) und Personen mit längeren Wartezeiten unterschieden werden. Generell verfolgten die Wartenden beider Gruppen wenige Aktivitäten, die meisten warteten stehend oder sitzend auf das Verkehrsmittel, andere versuchten die Zeit mit Herumgehen zu überbrücken. Weitere beliebte Aktivitäten waren sich unterhalten oder lesen. Während Personen die länger warten mussten dabei meist saßen, lasen Personen aus der Gruppe mit den kürzeren Wartezeiten auch im Stehen. Die größte Bereitschaft zur Interaktion mit der „WAITrîne“ konnte unter Personen identifiziert werden, die länger warteten und während ihrer Wartezeit mehreren Aktivitäten wie herumgehen, sich unterhalten, lesen, etc. nachgingen.

Einschätzung der Wartezeiten

Im Mittel warteten die befragten Personen 5,7 Minuten auf das Verkehrsmittel, die längste beobachtete Wartedauer betrug 32 Minuten. Die maximale Überschätzung der Wartezeit betrug bei den befragten Personen 8,5 Minuten und die maximale Unterschätzung 9 Minuten, jedoch lagen rund 85% aller Wartezeiteinschätzungen einem Bereich von +/-1 Minute. Generell wurde die subjektive Wartedauer eher unter- als überschätzt, besonders von Personen die länger an Haltestellen warten mussten. Gründe für die Unterschätzung der Wartezeit könnten sein, dass Personen darauf eingestellt sind, dass sie länger warten müssen und somit auf die Wartezeit vorbereitet sind (mitbringen von Lesestoff, etc.).

Subjektive Wartezeiten wurden an Standorten mit Wartezeitinformationen im Allgemeinen kürzer eingeschätzt als an Haltestellen ohne diese Informationen. Auch ein Einfluss der Interaktion mit der „WAITrîne“ auf das Wartezeitempfinden konnte festgestellt werden, wobei auch dieser vom Standort (Frequenz, Fahrgastinformationen, Haltestellenausstattung, etc.) abhängig war. Während Wartende in Linz und in abgeschwächter Form auch in Wiener Neustadt ihre Wartezeiten bei einer Interaktion mit der „WAITrîne“ unterschätzten, wurde die Wartezeit in Innsbruck nach der Nutzung der Installation eher überschätzt. Dies zeigt, dass eine subjektive Ver-

kürzung sowie auch eine Verlängerung der Wartezeiten möglich sind, wobei eine subjektive Verlängerung der Wartezeit nicht bedeuten muss, dass diese als unangenehm empfunden wurde.

Gruppendiskussion

NutzerInnen Diskussion

Auf Basis der umfassenden Befragungsergebnisse und der Ergebnisse der Feldtests wurden die NutzerInnenpräferenzen in einer Gruppendiskussion mit sechs NutzerInnen (vier Frauen, zwei Männer) analysiert. Die TeilnehmerInnen waren unterschiedlichen Alters zwischen 20 und 65 Jahren.

Die Präferenz der NutzerInnen von Öffentlichen Verkehrsmitteln liegt deutlich bei den optischen Angeboten. Wartende möchten vor allem (Kurz-)filme, Schlagzeilen, Reisebilder etc. gezeigt bekommen. Angebote mit bewegungsgesteuerter Animation und Angebote mit Bild- und Toneffekten sind für Wartende interessant, jedoch können mit diesen Angeboten wahrscheinlich nicht gleich viele NutzerInnen erreicht werden wie mittels optischen Angeboten. Sportliche Angebote sowie Spiele, welche mit dem Handy beeinflusst werden können, und Spiele auf Papier finden bei Wartenden wenig Anklang. Sportliche Angebote sind für Wartende insofern nicht sehr interessant, da sie sich nicht in der Öffentlichkeit exponieren möchten. Die DiskutantInnen waren der Meinung, dass man mittlerweile sehr viel Zeit für die Bedienung/Nutzung von Handys und Smartphones verbraucht, und es Menschen wichtig ist, zumindest beim Warten auf ein Öffentliches Verkehrsmittel etwas anderes zu tun als auch hier noch das Handy zu bedienen. Bei Spielen auf Papier standen die TeilnehmerInnen der Gruppendiskussion dem anfallenden Papierberg und der Verschmutzung durch diesen kritisch gegenüber. Diese Ergebnisse der Gruppendiskussion spiegeln das Bild der Befragungen wider.

ExpertInnenworkshop

Mit insgesamt 12 ExpertInnen wurde die vom Projektteam untersuchte und bewertete Effektivität verschiedener potenzieller Lösungen im Zusammenhang mit unterschiedlichen NutzerInnenengruppen hinsichtlich der Umsetzungspotenziale im Rahmen des Workshops diskutiert.

Bei den WorkshopteilnehmerInnen handelte es sich um ausgewiesene ExpertInnen von unterschiedlichen Organisationen wie Arbeiterkammer Wien, ÖBB (Österr. Bundesbahnen), Linz Linien AG, VOR (Verkehrsverbund Ost-Region), Verkehrsbetrieb Wiener Neustadt und dem Wiener Linien Fahrgastbeirat.

Die ExpertInnen konnten mit ihren Erfahrungen die Ergebnisse aus den Befragungen untermauern. Die ExpertInnen bestätigten durch ihre Erfahrung, dass optische Angebote sehr gut von den Fahrgästen angenommen werden und das Fahrgäste gegenüber anderen Installationen generell kritisch eingestellt sind. Wartende möchten aber bei optischen Angeboten nicht mit Werbung z.B. via Infoscreen konfrontiert werden.

Das „sich Wohlfühlen“ an einer Haltestelle ist vom Gesamtzustand dieser abhängig. So ist zum Beispiel auch der Verschmutzungsgrad einer Haltestelle für das Sicherheitsgefühl bei NutzerInnen wichtig. DFI (Dynamische Fahrgastinformation) ist für KundInnen, die in erster Linie rasch von A nach B kommen möchten, extrem wichtig und damit bei der Haltestellenausstattung essentiell. Dies trifft vor allem auf NutzerInnen im städtischen Bereich zu.

Die ExpertInnen sind sich einig, dass die Versorgung der NutzerInnen mit Informationen bezüglich Abfahrtszeiten und dergleichen vorrangig gelöst werden muss (= Grundversorgung für den/die Fahrgäste). Anschließend kann man sich Gedanken um eine weitere Attraktivierung der Haltestelle und somit der Wartezeiten mittels verschiedenster Unterhaltungsmöglichkeiten machen.

Zusammenfassung der Ergebnisse / Fazit

Befragungen zeigten, dass unabhängig von den NutzerInnen und der Ausstattung einer Haltestelle optische Angebote eine Aufwertung dieser darstellen. Angebote zur sportlichen Betätigung werden von NutzerInnen kaum gewünscht. An Haltestellen, an denen sich NutzerInnen kaum beobachtet fühlen, wie zum Beispiel an wenig frequentierte Haltestellen, ist es sinnvoll animierte Spiele anzubieten. Für die Attraktivierung von regionalen und überregionalen ÖV-Knoten eignen sich am besten optische Angebote und Papier-Spiel-Angebote.

Die Nutzungswahrscheinlichkeit von Angeboten an Haltestellen unterscheidet sich nach dem Standort, der Passagierfrequenz und der Länge der Wartezeit. Einzelpersonen zeigten generell weniger Interesse als Gruppen, die das Angebot gemeinsam nutzen.

Die größte Bereitschaft zur Interaktion mit der „WAITrine“ konnte unter Personen identifiziert werden, die überdurchschnittlich lange warteten und während ihrer Wartezeit mehreren Aktivitäten wie herumgehen, sich unterhalten, lesen, etc. nachgingen.

Subjektive Wartezeiten wurden an Standorten mit Wartezeitinformation im Allgemeinen kürzer eingeschätzt als an Haltestellen ohne diese Information. Die Interaktion mit der „WAITrine“

hatte Einfluss auf das Wartezeitempfinden der beobachteten Personen, wobei dieses auch vom Standort (Frequenz, Fahrgastinformationen, Haltestellenausstattung, etc.) abhängig war.

ExpertInnen untermauerten diese Ergebnisse. Sie sind sich einig, dass die Grundversorgung der NutzerInnen mit Informationen bezüglich Abfahrtszeiten etc. primär sichergestellt werden muss. Im Anschluss daran können Haltestellen mittels unterschiedlicher Angebote attraktiver gestaltet werden.

WAIT!-Toolbox

Basierend auf den Erkenntnissen der Befragungen, Feldtests und Gruppendiskussionen wurde eine Bewertung der unterschiedlichen Interaktionsangebote in Abhängigkeit der Eigenschaften und Ausstattung der Haltestellen erarbeitet. Diese Bewertung ermöglicht die Auswahl jener Angebote, die für bestimmte Haltestellenkonfigurationen aus Sicht der NutzerInnenbedürfnisse das Warten attraktiveren.

Die NutzerInnen der Toolbox müssen zu Beginn folgende Angaben zu der betreffenden Haltestellen tätigen: NutzerInnengruppe, die angesprochen werden soll (Alter, Fahrtzweck, Gruppengröße), Haltestellenausstattung (ob DFI, Infotainment, Werbung etc. vorhanden ist), Haltestellencharakter (ob ein eigener Haltestein vorhanden ist, etc.). Dabei müssen Angaben zu mindest zwei der drei NutzerInneneigenschaften getätigt werden. Innerhalb einer NutzerInneneigenschaft können bis zu zwei Ausprägungen gewählt werden. Die beiden anderen Blocks (Haltestellenausstattung, -charakter) müssen vollständig angegeben werden.

Im Anschluss an die Eingabe erhalten die BenutzerInnen die drei am besten für ihren Haltestellentyp entsprechenden Angebote in einer Übersicht dargestellt. Für jedes Angebot gibt es zusätzlich eine allgemeine Beschreibung, Beispiele für das Angebot inkl. Foto zur Illustration. Zusätzlich erhalten die NutzerInnen eine qualitative Einschätzung der Kosten für die Errichtung und den Betrieb des jeweiligen Angebots. Voraussetzungen zur technischen Implementierung wie zum Beispiel Platzbedarf, Witterungsschutz etc. und organisatorische Voraussetzungen wie beispielsweise rechtliche Belange werden ebenfalls angeführt und mögliche Probleme aufgezählt.

Die Toolbox wird ab Oktober 2012 über die Projekthomepage www.wait.or.at aufrufbar sein.

Danksagung

Die AutorInnen möchten sich bei DI Alexander Fördös, DI Alexandra Millonig und DI Norbert Se-

dlacek für ihre Unterstützung und ihr Feedback bei der Erstellung dieses Papers bedanken. Des Weiteren bedanken sich die AutorInnen bei den folgenden Verkehrsbetreibern für die Unterstützung des Projekts: ÖBB, LINZ AG Linien und IVB.

Diese Arbeit basiert auf den Arbeiten des Forschungsprojekts WAIT!, welches vom BMVIT (Bundesministerium für Verkehrs, Information und Technologie) im Rahmen der Programmlinie ways2go gefördert wird. Das Projektteam besteht aus DI Alexander Fördös, AIT (Austrian Institute of Technology) und Herry Consult GmbH.

Literatur- und Quellenverzeichnis:

- 1 Van Hagen, Pruyn, Galetzka, Kramer (2009): Waiting is becoming fun! The influence of advertising and infotainment on the waiting experience, European Transport Congress, Noordwijkerhout, The Netherlands.

- 2 Taylor, S. (1994): Waiting for service: the relationship between delays and evaluations of service. In: *Journal of Marketing* 58, S. 56-69.
- 3 Pruyn, A. & Smidts, A. (1993). Consumentenreacties bij wachtrijen (deel II): een theoretisch raamwerk. *Tijdschrift voor Marketing*, October, S. 40-46.
- 4 Pruyn, A. & Smidts, A. (1998): Effects of waiting on the satisfaction with the service. Beyond objective time measures. In: *International Journal of Research in Marketing*, 15, S. 321-334.
- 5 Hui, M.K., Dubé, L. & Chebat, J.C. (1997): The impact of music on consumers' reactions to waiting for services. In: *Journal of Retailing*, 73 (1), S. 87-104.
- 6 Durrande-Moreau, A. (1999): Waiting for service: ten years of empirical research. In: *International Journal of Service Industry Management*, 2, S. 171-189.
- 7 Millonig, A., Sleszynski, M., Ulm, M. (2012): Sitting, Waiting, Wishing: Waiting Time Perception in Public Transport. Annual Conference on Intelligent Transportation Systems, Anchorage 2012.

**Ein Beitrag zum SciNet Wissenschaftsforum
2012 an der WU-Wien**

Quantifizierung von Synergieeffekten in horizontalen Distributionskooperationen

Mario WINKELHAUS

1. Einleitung

Die Marktbedingungen von Unternehmen der Konsumgüterindustrie werden in zunehmendem Maße von einer steigenden Preissensibilität der Kunden sowie einer deutliche Intensivierung des Wettbewerbs geprägt.¹ Unter Anbetracht einer wachsenden Verkehrsbelastung und deutlich steigender Transportkosten rückt die Logistik, als eine einflussreiche Stellschraube in der Wertschöpfungskette, verstärkt in den Fokus der Unternehmen.² Auch der Handel hat diese Entwicklung erkannt und beansprucht nunmehr einen wachsenden Einfluss auf die Gestaltung der Wertschöpfungskette. Er reagiert mit steigenden logistischen Aktivitäten; dies zeigt sich unter anderem durch Handelszentrallagerkonzepte und Selbstabholungsbemühungen.³

Zur Realisierung von Bündelungseffekten kann – auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette – zunehmend die Bildung von Kooperationen beobachtet werden. In der Betriebswirtschaft wird unter einer Kooperation die freiwillige Zusammenarbeit von mindestens zwei Partnern in einzelnen Unternehmensfunktionen bezeichnet, die über die reine Marktinteraktion hinausgehen. Grundsätzlich kann zwischen vertikalen und horizontalen Kooperationen unterschieden werden. Vertikale Kooperationen, bei denen die Wertschöpfungskette über verschiedene Stufen hinweg aus Sicht des Kunden optimiert werden soll, werden im Rahmen der Konsumgüterindustrie ausführlich als Efficient Consumer Response (ECR) Konzept behandelt.⁴ Die Zusammenarbeit von Marktteilnehmern, die auf derselben Wertschöpfungsstufe agieren, wird als horizontale Kooperation bezeichnet. Als Beispiel kann die Logistikkoooperation der Konsumgüterhersteller Coopenrath&Wiese, apetito und R&R genannt werden.⁵ Horizontale Kooperationen werden von Konsumgüterproduzenten als vielversprechender Weg gesehen, ihre Effizienz im Bereich der Logistik zu steigern und die logistische Autonomie gegenüber dem Handel zu erhalten.⁶

Trotz der hohen Bedeutung standen horizontale Kooperationen selten im Fokus des wissenschaftlichen Interesses.⁷ Regionale Nähe und eine hohe Übereinstimmung der Anlieferungs- punkte bieten insbesondere kleinen und mittelständischen Unternehmen einen hohen Anreiz ihre Logistik kooperativ zu gestalten. Durch eine

gemeinsame Transport- und Logistikabwicklung können logistisch komplementäre Sendungen gebündelt werden, um die Fahrzeugauslastung zu erhöhen und Synergieeffekte zu realisieren.⁸

Die Aufgabe zur Ermittlung der (erwarteten) Synergieeffekte begleitet dabei Unternehmen sowohl während der strategischen Analyse, als auch operativen Tagesgeschäft. Gegenstand der strategischen Analyse ist es festzustellen, ob eine Kooperation mit den möglichen Partnern generell zielführend ist. Im operativen Tagesgeschäft hingegen liegt die faire Allokation von

Kooperationsgewinnen und –kosten zum Fokus der Betrachtung. Bisherige wissenschaftliche Veröffentlichungen beschränken sich bei der Quantifizierung der Synergiepotentiale auf die Betrachtung der kooperativen Transportabwicklung ab einem gemeinsamen Umschlagspunkt, die die Anforderungen der Realität nicht hinreichend berücksichtigt. So ist die Quantifizierung der Synergieeffekte in offenen Netzwerkkonfigurationen (Kooperation ab Werk) Gegenstand dieser Forschungsarbeit, die die Forschungslücke über einen mathematischen Modellansatz schließt.⁹

Nach der Einleitung werden im zweiten Kapitel die Rahmenbedingungen der zu untersuchenden Kooperationsform auf Basis vorhandener Literatur herausgearbeitet, um darauf aufbauend im dritten Kapitel ein mathematisches Modell zu entwickeln welches es ermöglicht die Synergieeffekte von Transportkooperationen exakt zu bestimmen. Evaluert wird das Modell im Rahmen einer Case Study, die im vierten Kapitel behandelt wird. Abgeschlossen wird der Artikel mit einer Zusammenfassung, einer kritischen Reflexion und dem Ausblick auf weiteren Forschungsbedarf.

2. Kooperative Distributionsnetzwerke

2.1. Typisierung von Logistikkoooperationen

In der Betriebswirtschaft wird unter einer Kooperation die freiwillige Zusammenarbeit von mindestens zwei Partnern in einzelnen Unternehmensfunktionen bezeichnet, die über die reine Marktinteraktion hinausgehen.¹⁰ Die rechtliche Selbstständigkeit der Teilnehmer bleibt erhalten; die wirtschaftliche hingegen bleibt zwar grundsätzlich erhalten, kann jedoch aufgrund des kooperativen Verhaltens partiell aufgegeben

werden.¹¹ In der Literatur wird häufig der Begriff (Unternehmens-) Netzwerk synonym verwendet. Dieser grenzt sich jedoch durch eine potentiell höhere Anzahl von Akteuren vom Kooperationsbegriff ab.¹² Kooperationen werden eingegangen, um durch eine gemeinsame Leistungserbringung Synergieeffekte zu realisieren und die wirtschaftliche Situation der Unternehmen zu verbessern.¹³

Nach Pfohl (2004) werden Kooperationen in der Transportwirtschaft grundlegend in zwischen- und überbetrieblich unterschieden.¹⁴ Das Grundprinzip jeder Kooperation liegt in einer gemeinsamen Erfüllung von Aufgaben. Darüber hinaus wird die Typisierung von Kooperationen in der Literatur aufgrund unscharfer Abgrenzungen der Kooperationsarten und Merkmale sehr uneinheitlich vorgenommen. Dadurch werden häufig problemspezifische Definitionen verwendet, die sich aus den konkreten Charakteristiken ableiten lassen.¹⁵ Im Folgenden wird die fokussierte Kooperationsform anhand der Merkmale Kooperationsbereich, Richtung und der Ausdehnung klassifiziert.

a) Kooperationsbereich

Die Zusammenarbeit der Unternehmen kann sich auf verschiedenste Unternehmensbereiche beziehen, wobei generell jede Teilaufgabe der betrieblichen Leistungserstellung kooperativ abgewickelt werden kann.¹⁶ In der betrachteten Kooperation ist es die Logistik, die den betrieblichen Kooperationsbereich darstellt.

Grundlegendes Ziel der Logistik ist es, unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine „Überbrückung von räumlichen, zeitlichen und mengenmäßigen Differenzen zwischen Angebot und Nachfrage“¹⁷ herzustellen. Im Fokus steht die Distributionslogistik als Teilsystem der Unternehmenslogistik.¹⁸ Sie „stellt das Bindeglied zwischen der Produktion und der Absatzseite des Unternehmens dar. Gegenstand [...] ist die Überbrückung räumlicher und zeitlicher Differenzen zwischen der Güterproduktion und Konsumtion“¹⁹ am Absatzmarkt.

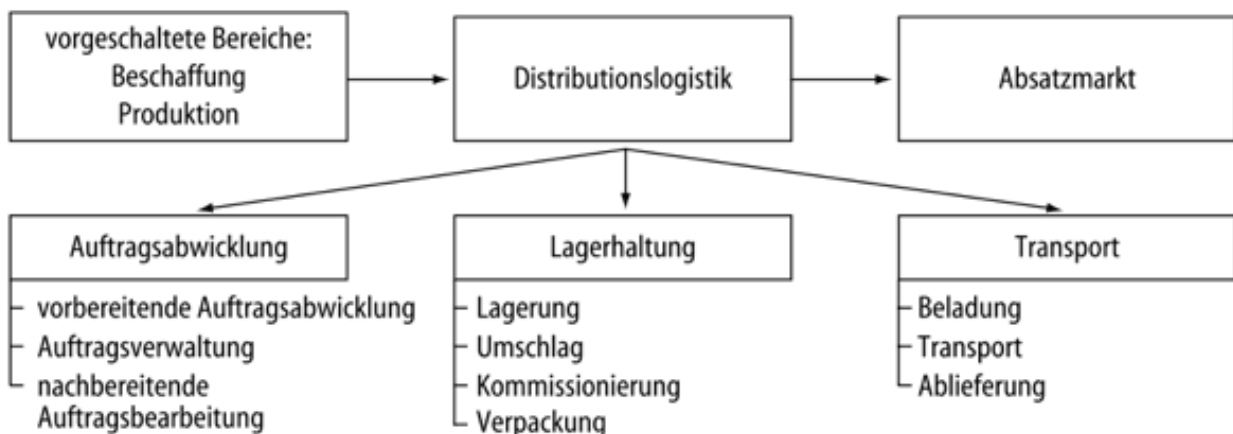


Abb. 1: Einordnung des Kooperationsbereichs, Quelle: (Arnold, D., 2008, S. S. 406).

Der vorliegende Artikel setzt den Schwerpunkt auf den Transport als Subsystem der Distributionslogistik und im Speziellen auf die Optimierung der Raumänderung durch Transporte von den Herstellern zu den Kunden und Mengenänderungen (Zusammenfassung) im Rahmen der Tourenplanung.²⁰ Aufgrund dieser Eingrenzung wird im weiteren Verlauf der Begriff Transportkooperation verwendet.

b) Richtung

Das Merkmal der Richtung einer Kooperation beschreibt in welcher Beziehung bzgl. der Wertschöpfungsstufe die Kooperationspartner miteinander arbeiten. Dabei können Kooperationen generell in zwei Arten unterteilt werden: vertikale und horizontale Kooperationen (vgl. Abbildung 2).

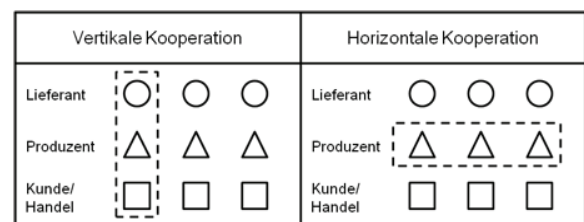


Abb. 2: Kooperationsrichtung, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Oswald, L. (2010): S. 2.

Bei einer vertikalen Kooperation findet die Zusammenarbeit der Partner auf unterschiedlichen Wertschöpfungs- oder Handelsstufen statt.²¹ Die intensive Zusammenarbeit, die darauf zielt, die Beziehung zwischen Abnehmer und Zulieferer unter verschiedenen Gesichtspunkten zu optimieren, wird in zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten unter dem Schlagwort Supply Chain Management behandelt.²² Von einer horizontalen Kooperation wird gesprochen, wenn Unternehmen der gleichen Wertschöpfungs- bzw. Handelsstufe zusammen agieren. Horizontal-kooperative Ansätze in der Logistik können auf sämtlichen Ebenen der Wertschöpfungskette Effizienzsteigerungsmöglichkeiten mit sich bringen.²³ Ferner wird gelegentlich im gleichen Zusammenhang der

Begriff der diagonalen Kooperation verwendet, die sich durch eine Zusammenarbeit von Unternehmen unterschiedlicher Branchen auszeichnet und sich somit nicht auf die Wertschöpfungsstufe als Abgrenzungskriterium bezieht. Im Rahmen dieses Artikels wird die horizontale Kooperation zwischen produzierenden Unternehmen untersucht.²⁴

c) Ausdehnung

In der räumlichen Betrachtung ist zwischen lokalen, regionalen, nationalen und globalen Kooperationen zu differenzieren.²⁵ Kurze Entfernungen von Teilnehmern zueinander sind für die Transportkooperationen ab Werk, die im Fokus dieses Artikels liegt, essentiell wichtig, da sich der Nutzen der höheren Transportmittelauslastung im gebündelten Hauptlauf insbesondere bei kurzen Vorläufen einstellt.

2.2. Kooperationsziele

Der Erfolg der Distributionslogistik zeichnet sich klassisch durch die drei Zielgrößen Wirtschaftlichkeit der Wertschöpfungsprozesse, Kundenzufriedenheit und eine Zukunftssicherung über die Erzielung von Wettbewerbsvorteilen aus. Der Anreiz eine Kooperation zu gründen, liegt in den Rationalisierungsmöglichkeiten in Form von Synergien, die sich durch die gemeinsame Leistungserstellung ergeben. Synergien definieren sich als positive Auswirkungen gemeinsamer Leistungserstellung, die durch die einzelnen Unternehmen isoliert nicht erzeugt werden könnten.²⁶ Durch eine kooperative Distributionslogistik entsteht, unter der Voraussetzung logistischer Komplementarität der Güter, die Möglichkeit Größenvorteile (Economies of Scale) und Bündelungsvorteile (Economies of Scope) zu generieren.²⁷ Insbesondere Bündelungsvorteile „durch die Zusammenfassung kleiner, gegebenenfalls auch unregelmäßig auftretender Güterströme [...]“²⁸ versprechen große Potentiale. Zudem ermöglicht das Zusammenfassen von Sendungen Anlieferstellen mit geringen Bedarfen häufiger wirtschaftlich anzufahren. Da sich die Auslastung der Fahrzeuge über die Dimensionen Volumen und Gewicht determiniert, ergeben sich durch eine intelligente Kombination von schweren Transporteinheiten mit leichteren weitere Rationalisierungspotentiale.²⁹ Somit kann die Auslastung verbessert, die Wirtschaftlichkeit erhöht, sowie die Belastung der Umwelt (Ökologie) und der Straßeninfrastruktur reduziert werden.

Darüber hinaus ergeben sich Möglichkeiten zur Verdichtung der Touren. Sofern ein hoher Deckungsgrad der Anlieferungsorte gegeben ist, kann durch eine gemeinsame Tourenplanung die Anzahl der Anlieferstellen pro Tour minimiert und die Entfernung zwischen diesen reduziert

werden.³⁰ Die Tourenverdichtung bietet großes Potential, da eine sukzessive Fahrzeugentleerung an vielen Stopps eine geringe Durchschnittsauslastung zur Folge hat.³¹ Dadurch ergeben sich auch für Unternehmen, die bereits vor Kooperationsantritt eine hohe Transportmittelauslastung ab Werk vorweisen können, erhebliche Rationalisierungspotentiale.

Die Abwicklung der transportlogistischen Aufgaben der Kooperation kann grundsätzlich selbst durchgeführt, oder an einen Logistikdienstleister fremdvergeben werden. Dabei wird auch vom Outsourcing von Logistikdienstleistungen gesprochen. Im Falle der Fremdvergabe ergibt sich durch das höhere Transportvolumen eine stärkere Verhandlungsposition gegenüber dem Dienstleister. Die Kooperation tritt in diesem Fall nicht als eigentliche Transportkooperation auf, sondern arbeitet im Sinne einer Einkaufskooperation zusammen, um günstigere Transportpreise auszuhandeln.³²

Neben den monetär getriebenen Potentialen birgt eine Kooperation ferner Möglichkeiten zur Verbesserung des Lieferservice und damit der Kundenzufriedenheit. Weniger Anlieferstopps bedeuten weniger Umschläge und lassen folglich eine höhere Termingenaugigkeit erwarten. Darüber hinaus können die Hersteller besser auf die kurzen Lieferzyklen der Kunden reagieren.³³ Häufig wird im Zusammenhang mit Logistikkoperationen auch die Möglichkeit zum Ausgleich der Kapazitäten bei verschiedenen Saisonverläufen des Produktabsatzes der Hersteller genannt.³⁴

2.3. Formen von kooperativen Distributionsnetzwerken

Der Warentransport von den Herstellern zu feststehenden Empfängern im Transportnetzwerk kann mittels graphentheoretischer Modelle in Form eines Netzwerkes abgebildet werden. Aus logistischer Sicht stehen kooperationswilligen Unternehmen unterschiedliche Netzwerkgestaltungsalternativen zur Bündelung der Transporte zur Auswahl. Um die Kooperationsmöglichkeiten von Herstellern untersuchen zu können muss von der bestehenden Netzwerkstruktur als Planungsparameter ausgegangen werden. Der Anteil der Transportkette, den der Hersteller bis zum Endkunden über die gesamte Wertschöpfungskette übernimmt, kann dabei stark variieren.³⁵ So können Transportketten generell ein- oder mehrgliedrig aufgebaut sein.³⁶ Von einer eingliedrigen Transportkette wird gesprochen, wenn es während des Transportvorgangs zu keinem Wechsel des Transportmittels zwischen Quelle und Senke kommt (direkter, ungebrochener Verkehr), wobei diese Belieferungsform im Bereich des Lebensmittelindustrie eher selten anzutreffen ist.³⁷ Grundsätzlich entspricht eine ungebrochene

Transportkette der logistischen Idealvorstellung des ungebrochenen Flusses, jedoch kann in der Realität eine Unterbrechung ökonomisch sinnvoll sein, um Waren z.B. in Zentrallagern oder Umschlagpunkten zu bündeln und/oder das Transportmittel zu wechseln. In diesem Falle spricht man von einer gebrochenen Transportkette.³⁸

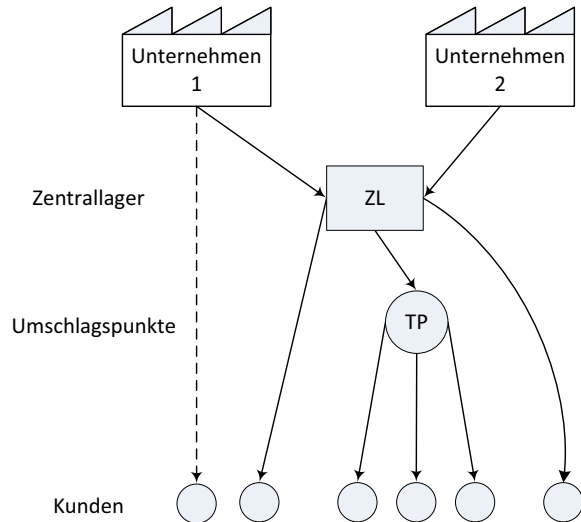
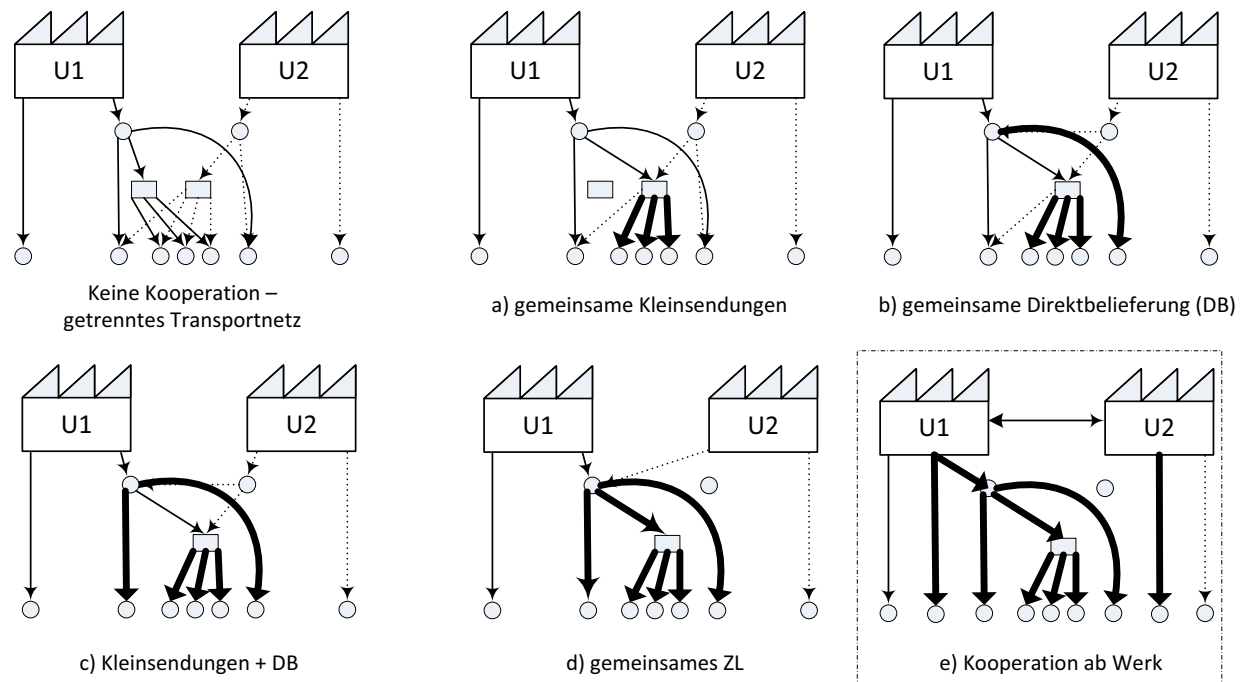


Abb. 3: Typische Transportalternativen im distributionslogistischen Netzwerk, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Fleischmann, B., 1999, S. S.171)

Bahrami (2003) interpretiert die horizontale Transportkooperation von Herstellern als eine mögliche Gestaltungskomponente, die eine Modifikation der bestehenden distributionslogistischen Transportnetzwerke der Kooperationsteilnehmer zur Folge hat. Unter Anbetracht der Koopera-

tionsziele entstehen durch die Möglichkeit einer effizienteren Gestaltung des gemeinsamen Distributionsnetzwerkes Verbesserungspotentiale in Form von niedrigeren Transportkosten auf der Inputseite und einem verbessertem Lieferservice auf der Output Seite.³⁹ Diese Potentiale ergeben sich durch die vermehrten Flüsse auf den Kanten sowie den zusätzlichen Netzwerkknoten. Je nach Ebene des Transportnetzwerkes ab dem eine Bündelung der Ströme der Hersteller stattfindet ergeben sich verschiedene Kooperationsformen (vgl. Abbildung).

Bisherige wissenschaftliche Untersuchungen beschränken sich bei der Ermittlung der möglichen Einsparungspotentiale auf die Betrachtung der kooperativen Transportabwicklung ab einem gemeinsamen Umschlagpunkt (Vgl. Abbildung 4, a-d). Zur Quantifizierung der Synergiepotentiale werden dabei die realen Kosten mit denen einer kooperativen Abwicklung aus einem gemeinsamen imaginären Auftragspool verglichen.⁴⁰ Diese Vorgehensweise vernachlässigt jedoch sowohl die zusätzlichen Umschlagkosten als auch die Vorläufe, wie sie ab der Rampe beim Transport der Güter von den kooperierenden Produktionswerken zum Umschlagpunkt entstehen. Darüber hinaus bieten die Modelle keine Lösung, um die Synergiepotentiale zu ermitteln, die bei einer Kooperation auf Basis einer existierenden Netzwerkkonfiguration zu erwarten sind (Vgl. Abbildung 4, e). Die Aussagekraft der bisher entwickelten Modelle muss daher in Frage gestellt werden.



→ Unternehmen 1 Unternehmen 2 —————> Kooperativ

Abb. 4: Kooperationsformen in Abhängigkeit vom Startpunkt, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an (Fleischmann, B., 1999, S. S.173)

Eine praktische Relevanz erhält diese Frage dadurch, dass in der Ausgangssituation einer Kooperation von der vorhandenen Infrastruktur der Unternehmen ausgegangen werden sollte. Die Konsolidierung findet daher zunächst an den Produktionswerken der Kooperationsteilnehmer statt. Diese Fragestellung ist insbesondere für Unternehmen interessant, die nicht bereit oder in der Lage sind Investitionen für gemeinsame Umschlagspunkte zu tätigen. Es wird demnach ein Ansatz benötigt, mit dem Synergiepotential in offenen Transportnetzwerkkonfigurationen ohne vordefinierten Umschlagspunkt quantifiziert werden können. Um dieses Ziel zu erreichen ist es notwendig den Betrachtungsfokus auf die Transportwege einzelner Fahrzeuge zu legen, denn trotz des strategischen Charakters muss man von den Daten einzelner Sendungen ausgehen, da die zu untersuchende Effekte der Kooperation hauptsächlich in der Kombination einzelner Lieferungen liegen.⁴¹ Aus diesem Grund ist das Modell als Tourenplanungsmodell zur formulieren.

3. Entwicklung des Modells zu Ermittlung von Synergieeffekten

3.1. Der Modellbildungsprozess

Das Treffen von Entscheidungen enthält stets, in unterschiedlicher Ausprägung, sowohl sub-

jektive vom Menschen geprägte (qualitative Planung) als auch quantifizierbare (quantitative Planung) Komponenten.⁴² Dieses Paper befasst sich mit der quantitativen Planungskomponente, die die Entscheidungsvorbereitung unter Einsatz mathematischer Methoden und Modelle umfasst.⁴³

Der Einsatz von Entscheidungsmodellen ist grundsätzlich sinnvoll sofern ein wohl-strukturiertes Problem vorliegt.⁴⁴ Dies ist der Fall, wenn das Problem nach Art und Umfang scharf definiert ist, eine operationale Zielfunktion vorliegt, sowie ein effizientes Lösungsverfahren existiert, welches die Bestimmung der optimalen Problemlösung in akzeptabler Zeit zulässt.⁴⁵ Letzteres ist für die exakte Lösung des vorliegenden Planungsproblems nicht der Fall. Es handelt sich somit um ein lösungsdefektes Problem, weshalb es in praktischen Größenordnungen durch heuristische Verfahren annähernd gelöst werden muss. Dennoch ist die Entwicklung eines Optimierungsmodelles die Ausgangsbasis zur Entwicklung bzw. Identifizierung eines geeigneten Näherungsverfahrens. Der (Optimierungs-) Prozess wird zyklisch durchlaufen, um das Modell an mögliche Änderung der Rahmenbedingungen sowie durch Rückkopplungen aus der vorherigen Instanz anpassen zu können.⁴⁶

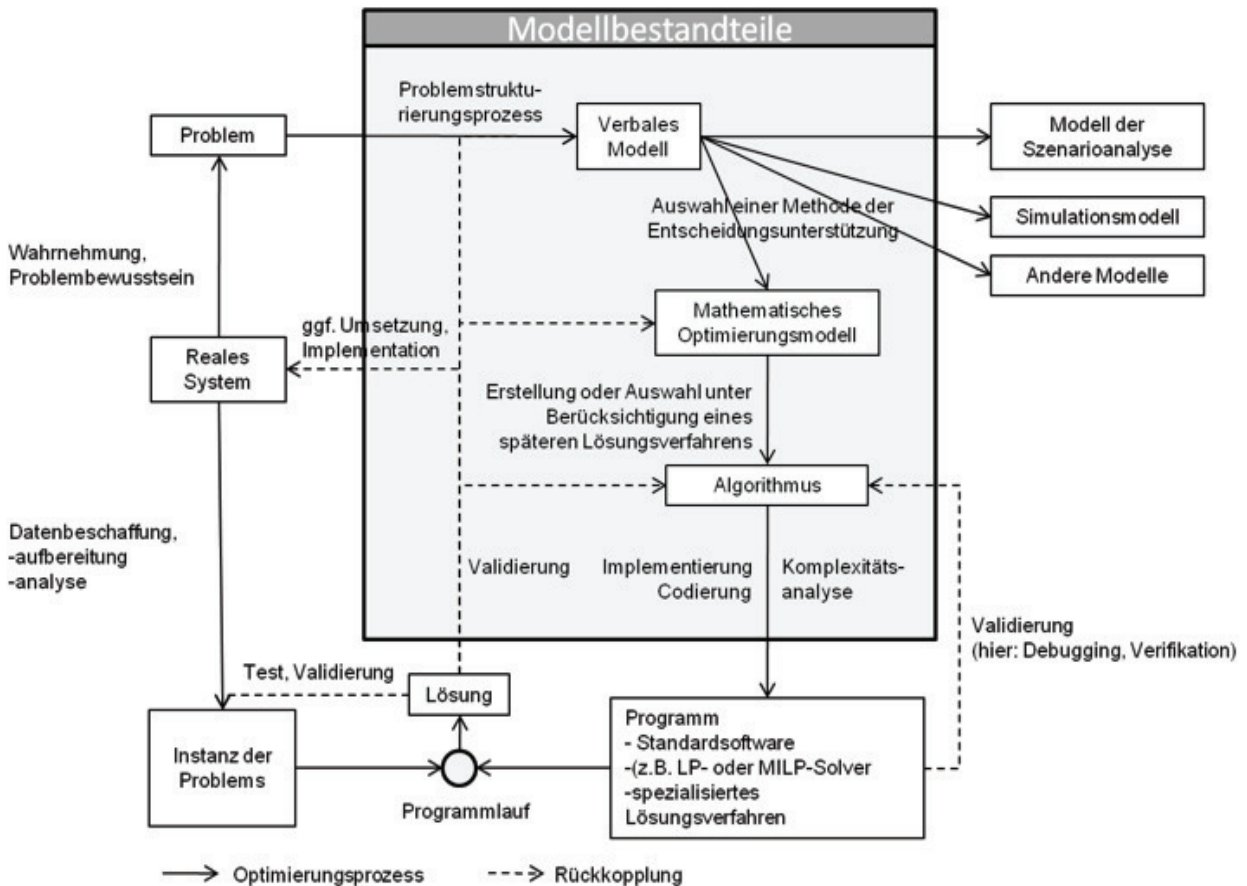


Abb. 5: Bestandteile eines Modellbildungsprozesses, Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: Grünert, T./Irnich, S.7.

Im vorliegenden Artikel erfolgt zunächst die verbale Beschreibung des Problems anhand des Klassifikationsansatzes von Desrochers et al. (1990), deren Ansatz die Beschreibungskomplexität von Tourenplanungsprobleme durch Definition der Klassen a) Zielsetzung, b) Depot- und Kundencharakteristik, c) Fahrzeugcharakteristik und den d) Problem- und Zusatzcharakteristiken reduziert.⁴⁷ Auf Basis der verbalen Beschreibung wird das mathematische Modell entwickelt, indem die Modellobjekte sowie deren Beziehungen definiert werden. Dieses kann im nächsten Schritt mit Hilfe von sogenannten MIP Solvern wie z.B. CPLEX, Lindo oder AMPL unter Verwendung von speziellen Entwicklungsumgebungen wie z.B. AIMMS oder ILOG in einen Algorithmus überführt werden. Auf Basis eines Beispieldatensatzes wird der Programmablauf zu einer optimalen Lösung führen (falls) sofern vorhanden).⁴⁸

3.2. Verbale Modellbeschreibung

a) Zielsetzung

Die Grundlage von Zielfunktionen in betriebswirtschaftlichen Fragestellungen und damit auch in der Tourenplanung bildet das erwerbswirtschaftliche Prinzip, woraus die Gewinnmaximierung als Ausgangspunkt unternehmerischen Handel resultiert.⁴⁹ Dabei ergibt sich der Gewinn aus den Erträgen abzüglich der Aufwendungen.⁵⁰ Da sich die operative Tourenplanung mit der Abwicklung von Aufträgen beschäftigt, hat diese keinen direkten Einfluss auf die Erlöse.⁵¹ Dadurch ergibt sich die Minimierung der für die Kooperation anfallenden Transport- und Umschlagskosten als passende Zielstellung für das Planungsproblem.⁵²

Diese Zielsetzung wird für die Kooperation unter der Prämisse, dass alle Transporte durch Dienstleister abgewickelt werden, als die geeignetste erachtet. Aus dem Einsatz von Logistikdienstleistern resultiert eine Variabilisierung der Fixkosten, wodurch diese aus dem Modell ausgeschlossen werden können.⁵³ Die Distanzen zwischen den Depots und Kundenstandorten werden als bekannt vorausgesetzt. Die Transportkosten ergeben sich folglich aus den aufsummierten Fahrtstrecken aller Fahrzeuge.⁵⁴

b) Depot- und Kundencharakteristik

Die Transportkooperation besteht aus drei Unternehmen, die im Modell jeweils durch einen Angebotsstandort repräsentiert werden.⁵⁵ Die Angebotsknoten (Kooperationsunternehmen) besitzen jeweils ein definiertes Angebot. Die Nachfrageknoten (Kunden) werden durch eine variable Anzahl von Kunden erzeugt, die im Rahmen des

NaKoLog Netzwerkes primär durch den Lebensmitteleinzelhandel (LEH) repräsentiert werden. Dabei weisen die einzelnen Nachfrageknoten jeweils Bedarfe nach den verschiedenen Produkten der Kooperationsunternehmen auf. Da einzelne Kunden in der Regel mit ihrer Nachfrage nach einem Produkt das Transportfahrzeug nicht vollständig auslasten, müssen die Fahrzeuge im Rahmen ihrer Tour simultan Waren an mehreren Bei- und Entladestellen einsammeln bzw. ausliefern (Pickup and Delivery). Genau an dieser Stelle entstehen die Bündelungspotentiale.

Grundsätzlich muss die gesamte Nachfrage aller Kunden bedient werden, wobei kundenseitige Restriktionen bzgl. der Belieferungsreihenfolge nicht zu beachten sind. Güterumschläge an Umschlagspunkten zur zeitlichen Bündelung werden im Modell nicht berücksichtigt, da der Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit eine Kooperation ab Werk ist. Zeitliche Beschränkungen in Form von kundenspezifischen Lieferzeitfenstern schränken die Anzahl möglicher Lösungen ein und erzeugen zusätzliche Komplexität. Örtliche Gegebenheiten, wie spezielle Laderampen oder die Verfügbarkeit von Gabelstaplern, die die Abwicklung beeinträchtigen, können über knotenspezifische Fixzeiten für Ladevorgänge im Modell berücksichtigt werden.

c) Fahrzeugcharakteristik

Im Modell muss die Kooperation die Aufträge koordinieren und Logistikdienstleister mit der operativen Abwicklung der Transporte beauftragen. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge wird nicht beschränkt, sodass neben den Routen auch die Anzahl benötigter Fahrzeuge optimiert werden kann. Die Kapazitäten werden fahrzeugspezifisch nach Volumen/Stellplätzen und Gewicht unterschieden. Die zeitliche Nutzung der Fahrzeuge wird in diesem Modell weder durch fahrzeugspezifische Zeitfenster, wie z.B. Lenk- und Ruhezeiten, noch durch eine maximale Nutzungsdauer beschränkt.

d) Problem- und Zusatzcharakteristik

Im vorliegenden Modell wird angenommen, dass jedes der drei Kooperationsunternehmen modellhaft jeweils eine Produktart mit den typischen spezifischen Eigenschaften transportiert.⁵⁶ Überschreitet ein einzelner Auftrag die Kapazität eines Fahrzeuges muss die Ladung auf mehrere Fahrzeuge aufgeteilt werden (Split Delivery).⁵⁷ Da alle benötigten Inputdaten zu Beginn des Planungshorizontes bekannt sind, handelt es sich um ein deterministisches Problem welches statisch optimiert wird. Abbildung fasst die Charakteristiken in einer Übersicht zusammen.

Zielsetzung					
Minimierung zurückgelegte Entfernung					
Minimierung der Fahrzeiten					
Minimierung der benötigten Fahrzeuge oder Touren					
Minimierung der gesamten Fahrtkosten					
Maximierung des Lieferservice					
Depot- und Kundencharakteristik		Fahrzeugcharakteristik		Problem- und Zusatzcharakteristik	
Attribut	Ausprägung	Attribut	Ausprägung	Attribut	Ausprägung
Anzahl Depots	Eins <input type="checkbox"/> Mehrere <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Fahrzeuge	Unbegrenzt <input checked="" type="checkbox"/> Festgesetzt <input type="checkbox"/>	Graphen	Ungerichtet <input checked="" type="checkbox"/> Gerichtet <input type="checkbox"/> Beides <input type="checkbox"/>
Aufträge	Knoten <input checked="" type="checkbox"/> Kanten <input type="checkbox"/> Beides <input type="checkbox"/>	Kapazitätsbeschränkungen	Keine <input type="checkbox"/> Einheitlich <input type="checkbox"/> Fahrzeugindividuell <input checked="" type="checkbox"/>	Ladungsteilung	Nein <input type="checkbox"/> Geplant <input type="checkbox"/> Ungeplant <input checked="" type="checkbox"/>
Service	Abholung <input type="checkbox"/> Auslieferung <input type="checkbox"/> Beides <input checked="" type="checkbox"/>	Fahrzeugzeitfenster	Keine <input checked="" type="checkbox"/> Einheitlich <input type="checkbox"/> Fahrzeugindividuell <input type="checkbox"/>	Depotanzahl pro Tour	Eines <input type="checkbox"/> Mehrere <input checked="" type="checkbox"/>
Nachfrage	Deteministisch <input checked="" type="checkbox"/> Stochastisch <input type="checkbox"/>	Tourdauer	Keine <input checked="" type="checkbox"/> Einheitlich <input type="checkbox"/> Fahrzeugindividuell <input type="checkbox"/>	Tourenart	Offen <input checked="" type="checkbox"/> Geschlossen <input type="checkbox"/> Beides <input type="checkbox"/>
Zeitfenster	Keine <input type="checkbox"/> Eins <input type="checkbox"/> Mehrere <input checked="" type="checkbox"/>	Anzahl Touren pro FZG	Beschränkt <input type="checkbox"/> Mehrere <input checked="" type="checkbox"/>	Belieferungsrestriktionen	Keine <input checked="" type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Alle kundenspez. <input type="checkbox"/>
Reihenfolge	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Reihenfolge.	Keine Beschränkung <input checked="" type="checkbox"/> Mehrere <input type="checkbox"/>	Daten	statisch <input checked="" type="checkbox"/> dynamisch <input type="checkbox"/>
Knotenbedienung	Alle <input checked="" type="checkbox"/> Teil <input type="checkbox"/> Auswahl <input type="checkbox"/> Periodisch <input type="checkbox"/>				

Abb. 6: Problemeigenschaften des kooperativen Tourenplanungsproblems. Eigene Darstellung in Anlehnung an Domschke, W./Scholl, A., 2010, S. S.200-203; Richter, h.-b., 2005, S. S.20-22; Desrochers, M./Lenstra, J. K./Savelsbergh, M. W., 1990

e) Mathematische Modellformulierung

Im folgenden Abschnitt wird auf Basis der verbalen Beschreibung des Tourenplanungsproblems und der gesetzten Prämissen ein gemischt-ganzzahliges Programm möglichst selbstsprechend formuliert. Zur besseren Nachvollziehbarkeit seien die im Modell verwendeten Abkürzungen an dieser Stelle kurz erläutert.⁵⁸

Mengen:

- N Menge aller Knoten $N = U \cup V \cup \{e\}$
- U Kooperationsunternehmen (Pickup Orte)
- V Kunden (Delivery Orte)
- P Menge der Produktarten
- L Menge der LKW

Indizes:

- l $l \in L$ LKW-Index
- p $p \in P$ Produktartindex
- i,j $\{i,j\} \in N$ Knotenindizes

Inputparameter:

- a_{ip} Angebot a an Knoten i von Produkt p
- d_{ip} Nachfrage d an Knoten i von Produkt p
- s_{ij} Distanz zwischen Knoten i und Knoten j
- c_{ij} Kosten für eine Fahrt von i nach j
- c_{zeit} Haltekosten pro Zeiteinheit (Minuten)
- $K_{pal,max}$ Maximale Kapazität Ladungsträger
- $K_{w,max}$ Maximale Kapazität Gewicht
- $W_{p,kw}$ Gewicht pro Palette differenziert pro Produkt
- $t_{fahrt,ij}$ Fahrtzeit von Knoten i nach Knoten j
- $t_{stoppfix}$ Fixe Dauer pro Stopp (Minuten pro Stopp)

Hilfsvariablen:⁵⁹

- k_{pal} $0 \leq k_{pal} \leq K_{pal,max}$ Kapazitätsauslastung Ladungsträger
- k_w $0 \leq k_w \leq K_{w,max}$ Kapazitätsauslastung Gewicht

$h_i \geq 0$ Hilfsvariable zur Vermeidung von Subtouren

Entscheidungsvariablen:

$X_{ij} := \begin{cases} 1, \text{ falls LKW } l \text{ von Knoten } i \text{ nach Knoten } j \text{ fährt} \\ 0, \text{ wenn nicht.} \end{cases}$

$M_{zu,pli}$ Menge von Produkt p die auf LKW l am Knoten i zugeladen wird

$M_{ab,pli}$ Menge von Produkt p die von LKW l am Knoten i abgeladen wird

M_{pij} Menge von Produkt p die von LKW l von Knoten i nach Knoten j transportiert wird

Zielfunktion:

Ziel des Tourenplanungsmodells ist die Minimierung der für die Kooperation entstehenden gesamten Transportkosten. Diese setzen sich gemäß der Zielsetzung aus den variablen Transport- und Umschlagskosten zusammen. Die Transportkosten werden kalkuliert, indem die teilstreckenspezifischen Kosten c_{ij} eines Logistkendiensteilers mit der Entfernungsmatrix multipliziert werden, wodurch einzelne Verbindungen zwischen Städten mit unterschiedlichen Transportkostensätzen bewertet werden können.

Die Kosten fallen jeweils an, wenn die binäre Entscheidungsvariable x_{ij} den Wert eins annimmt, der LKW l demnach von Knoten i nach Knoten j fährt. Darüber hinaus entstehen an jedem Be- und Entladepunkt Umschlagskosten, die im Modell Beachtung finden müssen. Sie werden anhand der von LKW l an Knoten i benötigten Zeit $t_{stopp,li}$ berechnet, die mit dem Zeitkostensatz c_{zeit} multipliziert wird.⁶⁰

$$K = \sum_{l \in L} \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} x_{lij} \cdot c_{ij} + \sum_{l \in L} \sum_{i \in N} t_{stopp,li} \cdot c_{zeit} \rightarrow \text{Min!} \quad (5.1)$$

Nebenbedingungen:

Reihenfolgenbildung:

Die folgenden Bedingungen 5.2. bis 5.4 stellen einen realistischen Fahrtverlauf aller Fahrzeuge her. Da die Touren an jedem Knoten starten und enden können sollen, und die Betrachtung von Rückwegen zum Ausgangspunkt aufgrund des Dienstleistereinsatzes nicht notwendig ist, spricht man von einem offenen Tourenplanungsproblem.⁶¹ Eine Lösung entspricht damit einem „offenen Hamiltonweg“.⁶² Ein fiktiver Startknoten e wird zu Modellierungszwecken verwendet, um das offene Tourenplanungs- bzw. Durchlaufproblem trotzdem als Rundreise formulieren zu können. In der zur Lösung verwendeten Di-

stanzmatrix werden die Fahrtkosten zum/vom Knoten gleich Null gesetzt, damit diese Fahrt die Transportkosten nicht beeinflusst.⁶³ Diese Modellierungsart ermöglicht es, dem Startknoten bei Bedarf ein reales Depot zuzuweisen. So kann gemäß Bedingung 5.2. jeder LKW seine Tour nur von dem fiktiven Startknoten e beginnen.

$$\sum_{j \in N} x_{lej} = 1 \quad \forall l \in L, \{e\} \in N, e \neq j \quad (5.2)$$

Äquivalent zur Bedingung 5.2 definiert Bedingung 5.3, dass die Touren aller Fahrzeuge am fiktiven Start-/Endknoten enden müssen.

$$\sum_{i \in N} x_{lie} = 1 \quad \forall l \in L, \{e\} \in N, i \neq e \quad (5.3)$$

Das Fahren von sogenannten Kurzzyklen, bei denen der LKW von einem Knoten direkt wieder zum Selbigen zurückfährt, wird durch Bedingung 5.4 ausgeschlossen.⁶⁴ Die binäre Variable x_{lii} darf nicht den Wert eins annehmen.

$$\sum_{i \in N} x_{lii} = 0 \quad \forall l \in L \quad (5.4)$$

Die Vermeidung von Subzyklen wird durch die Formulierung von Miller-Tucker-Zemlin durch Bedingung 5.5 gewährleistet.⁶⁵ Dazu wird für jeden Knoten, der nicht gleich dem Startknoten ist, eine reelle Hilfsvariable h eingeführt. Durch diese Bedingung werden für jedes Fahrzeug sämtliche Touren verboten, die nicht den Start-/Endknoten enthalten.

$$h_i - h_j + n x_{lij} \leq n - 1 \quad \forall l \in L, \{i, j\} \in N \setminus \{e\}, i \neq j \quad (5.5)$$

Bedingung 5.6 stellt die Flusserhaltung der Fahrzeuge sicher. Dazu wird festgesetzt, dass wenn ein Fahrzeug einen Knoten anfährt, es diesen auch wieder verlassen muss.

$$\sum_{j \in N} x_{lij} = \sum_{j \in N} x_{lji} \quad \forall l \in L, i \in N, i \neq j \quad (5.6)$$

Transport- und Kapazitätsrestriktionen:

Die Nebenbedingungen 5.7 bis 5.13 decken die Transport- und Kapazitätsrestriktionen des Tourenplanungsproblems ab.

Bedingung 5.7 gewährleistet, dass die von allen Fahrzeugen zugeladene Menge am Herstellerort gleich dem „Angebot“ dieses Knotens ist. Da im Verlauf die gesamte Nachfrage der Kunden bedient werden soll, muss folglich die gesamte Angebotsmenge aufgenommen werden.

$$\sum_{l \in L} M_{zu,lp_i} = a_{ip} \quad \forall i \in U, p \in P \quad (5.7)$$

Grundsätzlich muss die komplette Nachfrage der Kundenknoten bedient werden (Bedingung 5.8). Dazu muss die Summe der von den LKW abgeladenen Menge der Produkte in Summe gleich der Nachfrage des Kunden nach diesem Produkt sein.

$$\sum_{l \in L} M_{ab,lp_i} = d_{ip} \quad \forall i \in N, p \in P \quad (5.8)$$

Die Bedingungen 5.7 und 5.8 können nur gelten, wenn die Summe der angebotenen Produkte gleich der Nachfrage nach diesen ist. Daher muss dies über Nebenbedingung 5.9 sichergestellt werden.

$$\sum_{i \in N} a_{ip} = \sum_{i \in N} d_{ip} \quad \forall p \in P \quad (5.9)$$

Um die Kapazitätsrestriktionen der einzelnen Fahrzeuge einzuhalten, muss die Beladung stets auf Fahrzeugebene betrachtet werden. Die teilstreckenspezifische Auslastung der Fahrzeuge berechnet sich, indem die Zuladung $M_{pli, zu}$ auf die aktuelle Ladung M_{pli} addiert und die entladene Menge $M_{pli, ab}$ subtrahiert wird. Die Reihenfolge der Be- und Entladung, eventuelle Wartezeiten an den Laderampen, sowie unterschiedliche Entladungstechniken haben im Modell keinen Einfluss auf den variablen Zeitbedarf des Güterumschlags.

$$\sum_{i \in N} M_{plij} + M_{zu,plj} - M_{ab,plj} = \sum_{i \in N} M_{plji} \quad \forall l \in L, p \in P, j \in N, i \neq j \quad (5.10)$$

Die Kapazität der Fahrzeuge darf zu keinem Zeitpunkt überschritten werden. Mittels Restriktion 5.11. wird festgelegt, dass die von einem Knoten zum nächsten transportierte Anzahl der Transporteinheiten nicht größer sein darf, als die maximale Kapazität der betrachteten Dimension. Die volumenmäßige Auslastung der Fahrzeuge wird im Modell durch die Begrenzung der Ladungsträgeranzahl bzw. Stellplätze dargestellt, indem die maximale Ladungsträgeranzahl $K_{pal, max}$ als Dimensionsparameter hinterlegt wird. Da das Modell eine fahrzeugspezifische Unterscheidung unterstützt, kann die maximale Ladungsträgeranzahl pro Fahrzeug frei gewählt werden.⁶⁶

$$\sum_{p \in P} M_{lp_{ij}} - K_{pal, max} * x_{lij} \leq 0 \quad \forall l \in L, \{i, j\} \in N, i \neq j \quad (5.11)$$

Die gewichtsabhängige Kapazitätsdimension wird durch Bedingung 5.12 erfasst. Die Unterscheidung nach Produktarten⁶⁷ ermöglicht es, die Produkte auslastungsoptimierend zu kombinieren, indem leichte und schwere Produkte zusammen transportiert werden. Dazu wird die aktuell geladene Anzahl der transportierten Paletten M_{lp} mit dem spezifischen Gewicht multipliziert.

$$\sum_{p \in P} M_{lp_{ij}} * W_{p, kw} - K_{w, max} * x_{lij} \leq 0 \quad \forall l \in L, \{i, j\} \in N, i \neq j \quad (5.12)$$

Restriktion 5.14 initialisiert die Beladung der Fahrzeuge, indem festgesetzt wird, dass diese am fiktiven Startknoten e noch nicht beladen sind. Die Produkte werden erst im Fahrtverlauf an den Pickup Knoten (U) aufgenommen.

$$M_{lpej} = 0 \quad \forall l \in L, p \in P, j \in N, e \neq j \quad (5.13)$$

4. Case Study

4.1. Das NaKoLog Projekt

Der Name NaKoLog steht als Abkürzung für die Entwicklung einer Nachhaltige(n) Kooperation in der Logistik. Die Idee entstand im Zusammenhang mit dem NRW-EU Ziel 2 (EFRE⁶⁸) Förderwettbewerb, welches vom Logistik Cluster des Landes NRW in Deutschland initiiert wurde. Nach Abschluss des Projektes sollen eine gemeinsame Kooperationsidentität sowie ein klar definiertes Regelwerk die Erhaltung der Kooperation langfristig sichern.

Die Unternehmen bewegen sich in einem Umfeld von steigendem Wettbewerbsdruck durch den Lebensmitteleinzelhandel (LEH), der in den letzten Jahren zunehmend die Steuerung der Warenströme übernommen hat und damit die Rahmenbedingungen der logistischen Abwicklung weitestgehend vorgibt. Insbesondere die Errichtung von Handelszentrallagern (HZL) und bestandslosen Umschlagpunkten haben die logistischen Strukturen verändert.⁶⁹ Die Idee des Handels ist es, die Komplexität in Form der Anzahl möglicher Lieferverbindungen (Relationen) zwischen Hersteller und Filiale zu reduzieren (vgl. Abb. 2). Dadurch können die Transporte zu den Filialen gebündelt und die Feinverteilung der Waren übernommen werden. Das Problem des Handels besteht darin, dass die Belieferung der HZL durch die Hersteller weiterhin in ungebundelter Form erfolgt. Eine Vielzahl von suboptimal ausgelasteten Transporten sind die Folge und Staus an den Rampen der Zentrallager eine logische Konsequenz.⁷⁰ Der Handel reagiert auf diese Problematik mit Selbstabholungsbestrebungen. Diese ermöglichen es sowohl die Zahl

der Anlieferung zu senken, als auch eine bessere Kontrolle über die Zeitplanung der eingehenden Warenströme zu erhalten und dadurch den Engpass an der Rampe zu entschärfen.⁷¹ Diese Entwicklung bedeutet für die Hersteller, dass ihnen Transportmasse und attraktive Strukturen aus ihrer eigenen Distributionslogistik verloren gehen.⁷²

Mit diesem Trend sehen sich auch die drei vorgestellten Kooperationsunternehmen konfrontiert. Jedes verfügt über eine eigene Distributionslogistik, die isoliert voneinander abgewickelt wird. Geringe Transportmengen und viele Anlieferpunkte verursachen geringe Transportmittelauslastungsgrade und bedeuten gleichsam eine unnötige Belastung der Umwelt und Straßeninfrastruktur.

Jedoch können sich die Hersteller das Zentrallagerkonzept des Handels zum eigenen Nutzen machen. Durch die Belieferung der HZL anstatt der einzelnen Filialen, verringert sich die Anzahl der Senken in der herstellerseitigen Distributionslogistik. Eine hohe Kongruenz der Anlieferstellen ist die Folge, die Rationalisierungspotentiale durch eine Transportkooperation eröffnet. Da die Unternehmen in frühen Phasen der Transportkooperation die Konsolidierung und damit auch die Berechnung der erwarteten Synergieeffekte auf Basis des vorhandenen Distributionsnetzwerkes vornehmen müssen, sehen sich die Unternehmen mit dem beschriebenen Planungsproblem konfrontiert.

4.2. Darstellung der Eingangsdaten

Gemäß dem vorgestellten Optimierungsprozess (Vgl. Abbildung 5) erfolgt im nächsten Schritt die Überführung des mathematischen Modells in einen Algorithmus. Dazu wurde auf eine Modellierungssprache *I*-umgebung zurückgegriffen. Sie greift zur Lösung des gemischt-ganzzahligen Problems auf den MIP Solver IBM ILOG CPLEX in der Version 12.2 zurück.⁷³

Ein wichtiger Schritt im Optimierungsprozess sind Programmdurchläufe, bei denen das Programm auf Testinstanzen angewendet wird, um eventuelle Logik- oder Programmierungsfehler zu beseitigen.⁷⁴ Der Algorithmus wurde anhand kleiner Instanzen, für die die optimale Lösung bekannt war, validiert. Zur Untersuchung des kooperativen Tourenplanungsproblems werden an dieser Stelle die für das Modell benötigten Inputdaten anhand eines realen Beispieldatensatzes erläutert. Die Kooperationsunternehmen werden wie folgt den Knoten zugeordnet:

Knoten / Unternehmen	PLZ	Ort
U ₁	49479	Ibbenbüren
U ₂	59067	Hamm
U ₃	59494	Soest

Tab. 1: Liste der Kooperationsunternehmen mit Ortsangaben.

Die Unternehmen verfügen jeweils über ein determiniertes Angebot ihrer Produktart, welches vollständig von den Fahrzeugen abgeholt werden muss. Als Einheiten werden standardisierte Europoolpaletten gemäß DIN EN 13698⁷⁵ verwendet.

a _{ip} [Pal]	U ₁	U ₂	U ₃
P ₁	10	-	-
P ₂	-	51	-
P ₃	-	-	55

Tab. 2: Angebotsmatrix.

Im diesem Beispieldatensatz werden acht Kunden aus dem 6er PLZ Gebiet mit Ware beliefert, die wie folgt verschiedenen Knoten zugeordnet werden.⁷⁶

Knoten	PLZ	Anlieferort	Knoten	PLZ	Anlieferort
V ₁	68775	Ketsch	V ₅	63128	Dietzenbach
V ₂	63505	Langenselbold	V ₆	64564	Mörfelden
V ₃	67218	Kirchheim	V ₇	64521	Groß-Gerau
V ₄	67578	Gimbsheim	V ₈	68542	Heddesheim

Tab. 3: Liste der Kunden mit Ortsangaben.

Alle Kunden definieren sich über Nachfrage nach den drei definierten Produktarten. In der folgenden Tabelle 4 werden zunächst die Eigenschaften der Produktarten festgelegt. Im diesem Beispiel wird davon ausgegangen, dass jedes Unternehmen genau eine repräsentative Produktart ausliefert, die die Tourenplanung durch die spezifischen Eigenschaften bzgl. Platzbedarf und Gewicht bedingen.

Bezeichnung	Produktart	Hersteller	Ø Gewicht pro Palette [kg] (w _p) ⁷⁷
P ₁	Öl ₁	U ₁	1000
P ₂	Öl ₂	U ₂	650
P ₃	Backwaren	U ₃	400

Tab. 4: Produktbezeichnung und Eigenschaften.

In Tabelle 5 werden die Angebotsmengen für den Beispieltag angegeben. Die Summe der von den Kunden nachgefragten und von den Produzenten angebotenen Produktmenge ist gemäß Nebenbedingung 5.8 äquivalent, da nur Auslieferungen auf Basis von konkreten Kundenaufträgen durchgeführt werden.

d _{ip} [PAL]	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V ₆	V ₇	V ₈	Σ
P ₁	0	0	3	1	2	3	0	1	10
P ₂	15	4	0	10	6	10	4	2	51
P ₃	10	15	5	0	6	2	14	3	55

Tab. 5: Nachfragematrix

Um die Zielfunktion zu minimieren und im Rahmen der Kapazitätsrestriktionen einen zulässigen Tourenplan generieren zu können, ist es notwendig die Kosten und Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Fahrzeuge zu definieren. Das Modell ist in der Lage einen heterogenen Fuhrpark abzudecken, jedoch wird hier von einem homogenen Fuhrpark bestehend aus EG-Standard-Sattelzügen mit einer Kapazität von 33 Paletten Stellplätzen ausgegangen.⁷⁸ Die Gewichtsobergrenze wurde durch die Projektteilnehmer auf 22 Tonnen Zuladung begrenzt. Der Fahrwegpreis wird mit 1 €/km angenommen, die Haltezeitkosten mit 0,5 €/Minute.⁷⁹ Der fixe Zeitanteil für das Anfahren eines Knoten wird mit 15 Minuten, der variable mit einer Minute pro Palette beziffert.

	Beschreibung	$K_{pal,max}$ [PAL]	K_w,max [KG]	c_{ij} [€/KM]	c_{zeit} [€/MIN]	$t_{stopfix}$ [MIN/Stopp]
L_1	EG-Sattelzug	33	22.000	1	0,5	15
[..]	...	33	22.000	1	0,5	15

Tab. 6: Eigenschaften der zur Verfügung stehenden LKW.

Für die Erstellung eines optimalen Tourenplans muss eine Distanzmatrix erstellt werden, aus der sich alle Entfernungen zwischen allen Bedarfsorten und den Kooperationsunternehmen ablesen lassen. Eine verbreitete Methode ist die Ermittlung der euklidischen Entfernung, bei der die Luftlinienentfernung durch einen Umweg- oder Korrekturfaktor, der in Mitteleuropa bei ca. 1,28 liegt, an die realen Straßenverhältnisse angepasst wird.⁸⁰ In dieser Arbeit wurden alle Strecken der Distanzmatrix aufgrund der höheren Genauigkeit mit Hilfe der Routenplanungssoftware map&guide professional 2010 von PTV ermittelt(vgl. Anhang A.1).⁸¹

4.3 Ergebnisse der Modellberechnung

Die Ergebnisse werden anhand der Entscheidungsparameter in Form von sogenannten „Adjazenzmatrizen“⁸² präsentiert. Zwei Knoten

werden als adjazent bezeichnet, wenn sie durch eine Kante verbunden werden bzw. im vorliegenden Modell von einem LKW befahren werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse in eine tabellarische Form überführt. Als Gesamtergebnis entsteht ein optimaler Tourenplan, der sich an den vier Entscheidungsparametern des Modells orientiert. Diese können als die zentralen Planungsfragen wie folgt formuliert werden:

X_{ij} : Welcher LKW muss von welchem Knoten i zu welchem Knoten j fahren?

$M_{zu,pli}$: Wie viele Produkte müssen am Knoten i auf welches Fahrzeug aufgeladen werden?

$M_{ab,plj}$: Wie viele Produkte müssen am Knoten i von welchem Fahrzeug abgeladen werden?

M_{plij} : Wie groß sollte die optimale Transportmenge eines Produktes sein und mit welchem Fahrzeug sollten diese von Knoten i nach Knoten j transportiert werden?

Nach diesem Schema zeigt Tabelle 7 die optimale Lösung des kooperativen Tourenplanungsproblems auf Basis der Beispieldaten.

Optimaler kooperativer Tourenplan			Zuladung/ Entladung	Ladung	Strecke
	Von (i)	Nach (j)	$(M_{zu,pli}/M_{ab,plj})$	(M_{plij}) [Pal]	[km]
Tour Fahrzeug 1	U ₂	Mörfelden	20	20	259
	Mörfelden	Gimbsheim	-10	10	47
	Gimbsheim	-	-10	0	∑ 306
Tour Fahrzeug 2	U ₃	U ₂	21	21	38
	U ₂	Langenselbold	9	30	246
	Langenselbold	Dietzenbach	-19	11	33
	Dietzenbach	-	-11	0	∑ 317
Tour Fahrzeug 3	U ₃	U ₂	18	18	38
	U ₂	Groß-Gerau	15	33	273
	Groß-Gerau	Ketsch	-8	25	69
	Ketsch		-25	0	∑ 380
Tour Fahrzeug 4	U ₁	U ₂	10	10	84
	U ₂	U ₃	7	17	39
	U ₃	Dietzenbach	16	33	273
	Dietzenbach	Mörfelden	-3	30	25
	Mörfelden	Groß-Gerau	-5	25	12
	Groß-Gerau	Gimbsheim	-10	15	40
	Gimbsheim	Kirchheim	-1	14	44
	Kirchheim	Heddesheim	-8	6	39
	Heddesheim		-6	0	∑ 556
Transportstrecke				<u>1.559 km</u>	
Transportkosten				<u>1.997 €</u>	

Tab. 7: Optimaler Tourenplan bei kooperativer Tourenplanung.

Beim optimalen Tourenplan werden im Beispieldatensatz vier Fahrzeuge eingesetzt, die insgesamt eine Transportstrecke von 1.559 Kilometern zurücklegen und dadurch Transportkosten von 1.997 € erzeugen. Da für den Fahrweg ein kalkulatorischer Kostensatz von einem Euro pro Kilometer hinterlegt wurde, fallen folglich Kosten in Höhe 1.559 € für die Fahrt und 438 € für die Umschlagsvorgänge in Form von Be- und Entladungen an.⁸³

Um das Potential einer kooperativen Tourenplanung zu verdeutlichen, sollen die Ergebnisse einer isolierten Tourenplanung mit denen der kooperativen verglichen werden. Die Ergebnisse der separaten Tourenplanung wurden mit dem entwickelten Optimierungsalgorithmus einzeln für die drei Unternehmen ermittelt (vgl. Anhang A.2). Tabelle 8 illustriert zentrale Kennzahlen, die die erwarteten Rationalisierungseffekte der Kooperation verdeutlichen.

Kennzahlen	Separate Tourenplanung	Kooperative Tourenplanung	Reduzierung/Verbesserung
Fahrzeugkilometer	1.914 km	1.559 km	- 18,4 %
Transportkosten	2.704 €	1.997 €	- 26,1 %
Umschlagskosten	790 €	438 €	- 44,6 %
Benötigte LKW	5	4	20,0 %
Anzahl Stops	24	19	20,8 %

Tab. 8: Separate und kooperative Tourenplanung im Vergleich.

Demnach werden durch die kooperative Tourenplanung nur noch 4 anstatt 5 Fahrzeuge zur Bedienung der Kundennachfrage benötigt. Durch die Tourenverdichtung konnte die Anzahl der benötigten Stops von 24 auf 19 gesenkt werden. Dadurch konnten die abzurechnenden Fahrzeugkilometer um 18,4 % gesenkt und die Umschlagskosten mit 44,6 % nahezu halbiert werden. Folglich konnte die gesamten Transportkosten um 26,1 % von 2.704 € auf 1.997 € reduziert werden.

Die Rechenzeit des Programms zur Lösung der Beispielinstantz war erwartungsgemäß hoch und betrug 11 Stunden und 39 Minuten. Dabei wurden rund 41 GB Arbeitsspeicher beansprucht.⁸⁴

5. Zusammenfassung und kritische Reflexion

Die horizontale Kooperation von produzierenden Unternehmen im Bereich der Distributionslogistik steht im Fokus dieses Artikels. Eine hohe Kosten- und Leistungstransparenz und damit eine faire Allokation von Gewinnen und Kosten

ist ein wichtiger Erfolgsfaktor einer Logistikkooperation.⁸⁵

Bisherige wissenschaftliche Modelle boten keine Lösung, um Synergiepotentiale zu ermitteln, die bei einer Kooperation auf Basis einer Transportkooperation ab Werk anfallen. Im Rahmen dieses Artikels wurden die Rahmenbedingungen des Planungsproblems untersucht und die fokussierte Kooperationsform anhand eines Merkmalkataloges klassifiziert. Es wurde festgestellt, dass der zu entwickelnde Lösungsansatz trotz des strategischen Charakters bis auf die Ebene einzelner Sendungen heruntergehen muss, da die Synergieeffekte auf Fahrzeugebene entstehen. Die Lösung erfolgte durch eine quantitative Untersuchung des Planungsproblems in Form eines mathematischen Optimierungsmodells, welches sich den wissenschaftlichen Grundgedanken von Tourenplanungsmodellen bedient, um das deduzierte Ziel, der kooperativen Synergieermittlung zu erreichen.

Dadurch wurde, unter Verwendung geeigneter Prämissen, ein mathematisches Optimierungsmodell entwickelt, welches die Problemstruktur in weiten Teilen

abdeckt und die zentralen Einflussparameter aufzeigt. Die Berechnung des Modells anhand einer Beispielinstantz bestätigte das erwartete Rationalisierungspotential der Bündelungseffekte im Transport.

Gleichzeitig zeigte sich die Unzulänglichkeit eines Optimierungsverfahrens zur Lösung von kombinatorischen Problemen in realen Größenordnungen. Weiterer Forschungsbedarf ergibt sich daher in der Entwicklung von geeigneten Heuristiken, die die Ermittlung der erzielten und erwarteten Synergieeffekte im Kooperationsnetzwerk in einem akzeptablen Zeitrahmen lösbar machen. Die Vereinfachung eines Modells durch die Beschränkung auf wesentliche Einflussfaktoren ist ein wichtiger Schritt im Modellbildungsprozess um die Problemkomplexität zu reduzieren; gleichzeitig jedoch auch Ansatzpunkt zur Kritik am Modell. So wurde z.B. bei der Überführung des mathematischen Optimierungsmodells in den Algorithmus auf die Hinterlegung der zeitlichen Struktur, zur Abbildung der Zeitfensterrestriktionen und einer maximalen Tourenlänge, verzichtet.

Von / nach [km]	Start- /Endknoten	Start- /Endknoten	Ibben- büren	Soest	Hamm	Ketsch	Langen- selbold	Kirch- heim	Rosbach v.d.H.	Dietzenbach- Steinberg	Mör- felden	Groß- Gerau	Heddes- heim	Gimbs- heim
	PLZ		49477	59494	59067	68775	63505	67281	61191	63128	64546	64521	68542	67578
Start- /Endknoten		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ibbenbüren	49477	0	-	126,54	84,49	397,03	314,72	403,75	292,51	329,86	329,04	341,75	383,50	367,94
Soest	59494	0	125,89	-	37,56	339,68	257,36	346,39	235,15	272,51	271,69	284,39	326,15	310,58
Hamm	59067	0	85,14	38,66	-	328,20	245,88	334,91	223,67	261,03	260,21	272,91	314,67	299,11
Ketsch	68775	0	400,04	342,12	329,90	-	123,36	55,73	113,55	101,10	78,59	72,48	28,26	66,92
Langenselbold	63505	0	314,47	256,55	244,34	120,44	-	127,16	40,58	32,71	52,45	64,66	106,91	90,86
Kirchheim	67281	0	403,50	345,58	333,36	52,16	126,82	-	117,02	104,56	82,06	75,94	39,49	43,64
Rosbach	61191	0	292,33	234,41	222,19	111,09	40,78	117,80	-	43,92	43,10	55,80	97,56	82,00
Dietzenbach- Steinberg	63128	0	328,33	270,41	258,19	98,82	32,91	105,53	41,85	-	25,20	43,03	85,28	69,23
Mörfelden	64546	0	329,58	271,66	259,44	74,93	52,90	81,65	43,09	30,64	-	12,41	61,40	46,65
Groß-Gerau	64521	0	342,92	285,00	272,78	68,76	65,84	75,48	56,44	43,58	12,49	-	55,13	39,71
Heddesheim	68542	0	383,93	326,01	313,79	25,56	107,25	39,08	97,44	84,99	62,48	56,30	-	50,28
Gimbsheim	67578	0	367,78	309,86	297,64	65,19	90,69	43,89	81,29	68,43	45,17	38,83	52,53	-

Tab. 8: Distanzmatrix⁸⁶

Literaturverzeichnis:

Aberle, Gerd [2009]: Transportwirtschaft: Einzelwirtschaftliche und gesamtwirtschaftliche Grundlagen (Wolls Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften), 5. Aufl., s.l: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH, 2009, http://ebooks.ciando.com/book/index.cfm/bok_id/25768

Arnold, Dieter (Hrsg.) [2008]: Handbuch Logistik, 3., neu bearbeitete Aufl., Berlin: Springer, 2008

Bahrami, Kourosh [2003]: Horizontale Transportlogistik-Kooperationen: Synergiepotenzial für Hersteller kurzlebiger Konsumgüter, 1.Aufl., Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl., 2003.

Baumgarten, Helmut (Hrsg.) [2008]: Exzellenz in der Logistik: Innovationen, Strategien, Umsetzungen, 1. Aufl., Berlin: Springer, 2008

Becker, Thomas (Hrsg.) [2007]: Netzwerkmanagement: Mit Kooperation zum Unternehmenserfolg ; mit 7 Tabellen, 2., überarb. und erw. Berlin ;, Heidelberg, New York: Springer, 2007

Berens, Wolfgang/Delfmann, Werner/Schmitting, Walter [2004]: Quantitative Planung: Grundlagen, Fallstudien, Lösungen, 4., überarb. und erw. Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2004

Bloech, Jürgen/Ihde, Gösta (Hrsg.) [1997]: Vahlens großes Logistiklexikon, München: Beck, 1997

Bretzke, Wolf-Rüdiger [2008]: Logistische Netzwerke, 1. Aufl., Berlin: Springer, 2008.

Bretzke, Wolf-Rüdiger/Barkawi, Karim [2010]: Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung, Berlin, Heidelberg: Springer, 2010.

Crujssens, Frans [2006]: Horizontal cooperation in Transport and Logistics, Dissertation, Tilburg, NL, Tilburg University, 2006

D. Wolf [1997]: Transportkette, in: Jürgen Bloech/Gösta Ihde (Hrsg.), 1997, S. 1089–1092

Desrochers et.al [1990]: A Classification Scheme for Vehicle Routing and Scheduling Problems, in: European Journal of Operational Research 1990, Heft 46, S. S. 322 - 332

Destatis [2011]: Erzeugerpreisindizes für Güterbeförderung im Straßenverkehr, erreichbar unter <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/>

Statistiken/Zeitreihen/WirtschaftAktuell/Basisdaten/Content100/dlpr011a,templateld=renderPrint.psm1 (2011-07-07)

Domschke, Wolfgang/Domschke-Drexel/Drexel, Andreas [2007]: Einführung in Operations Research, 7., überarb, Berlin [u.a.]: Springer, 2007.

Domschke, Wolfgang/Scholl, Armin [2010]: Logistik: Rundreisen und Touren, 5., überarb. u. aktualisierte Aufl., München: Oldenbourg, 2010.

Dr. Klaus-Peter Jung [2010]: Kooperationen in der Lebensmittelindustrie: Branchenstudie, Frankfurt am Main, 2010

Eberhard, U.; Schneeweiß, Ch; Vaterrodt, H.-J [1984]: Tourenplanung für zwei Depots bei offenen Touren, in: OR Spektrum 1984, Heft 6, S. 39–46

Ellerkmann, Frank [2003]: Horizontale Kooperationen in der Beschaffungs- und Distributionslogistik, Dortmund, Dortmund, Univ, 2003

Engeler, Katja [2002]: Mehrdepot-Tourenplanung mit Zeitfenstern, Lohmar: Eul, 2002.

Engelhard, Johann/Sinz, Elmar J. (Hrsg.) [1999]: Kooperation im Wettbewerb: Neue Formen und Gestaltungskonzepte im Zeichen von Globalisierung und Informationstechnologie, Wiesbaden: Gabler, 1999

Feige, Dieter/Klaus, Peter [2008]: Modellbasierte Entscheidungsunterstützung in der Logistik: [mit EUS-Lehrsoftware auf CD-ROM], Stand: 15. Dezember 2007., Hamburg: DVV Media Group, Dt. Verkehrs-Verl., 2008.

Fleischmann, B. [1999]: Kooperation von Herstellern in der Konsumgüterindustrie, in: Johann Engelhard/Elmar J. Sinz (Hrsg.), 1999

Fromen, Bastian [2004]: Faire Aufteilung in Unternehmensnetzwerken: Lösungsvorschläge auf der Basis der kooperativen Spieltheorie, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag, 2004

Grünert, Tore/Irnich, Stefan [2005]: Optimierung im Transport - Grundlagen, Aachen: Shaker-Verl., 2005.

Gudehus, Timm [2005]: Logistik: Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 3., aktualisierte und erw. Aufl., Studienausg., Berlin ;, Heidelberg, New York: Springer, 2005.

Günther, Hans-Otto [2007]: Produktion und Logistik, 7., überarb, Berlin ;, Heidelberg, New York, NY: Springer, 2007.

Ihde, Gösta B. [2001]: Transport, Verkehr, Logistik: Gesamtwirtschaftliche Aspekte und einzelwirtschaftliche Handhabung, 3., völlig überarb. und erw. München: Vahlen, 2001.

Killich, Stephan [2007]: Formen der Unternehmenskooperation, in: Thomas Becker (Hrsg.), 2007, S. S. 13-22

Klaus, Peter/Krieger, Winfried (Hrsg.) [2008]: Gabler-Lexikon Logistik: Management logistischer Netzwerke und Flüsse, 4., komplett durchges. und aktualisierte Aufl., Wiesbaden: Gabler, 2008

Kolodziej, Michael J. [2008]: Gemeinsam statt einsam: Kooperationsmanagement als Erfolgsfaktor, in: Helmut Baumgarten (Hrsg.), 2008, S. 197–206

Lietke, Britta [2009]: Efficientconsumerresponse: Eine agency-theoretische Analyse der Probleme und Lösungsansätze, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 2009

Lu, Quan/Dessouky, Maged [2004]: An Exact Algorithm for the Multiple Vehicle Pickup and Delivery Problem, in: Transportation Science 2004, Vol. 38, Nr. 4, S. 503–514.

Moll, Christian [2000]: Efficient Consumer Response: Neue Wege einer erfolgreichen Kooperation zwischen Industrie und Handel, Frankfurt am Main: Dt. Fachverl, 2000.

Ohr, Claudius [2008]: Tourenplanung im Straßengüterverkehr, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 2008.

Oswald, Lena [2010]: Horizontale Logistikkoooperation: Eine modellbasierte und system-dynamische Analyse, Dissertation, Mannheim, Universität Mannheim, 2010

Pfohl, Hans-Christian [2004]: Logistikmanagement: Konzeption und Funktionen, 2., vollst. überarb. u. erw. Berlin: Springer, 2004.

Pfohl, Hans-Christian [2010]: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 8., neu bearbeitete und aktualisierte Aufl., Heidelberg: Springer, 2010.

Pohlmann, Martin [2000]: Etablierung horizontaler Kooperationen für die Distributionslogistik, Dortmund: Praxiswissen, 2000

Richter, Andreas [2005]: Dynamische Tourenplanung (Dissertation): Modifikation von klassischen Heuristiken für das Dynamische Rundreiseproblem (DTSP) und das dynamische Tourenplanungsproblem (DVRP) mit der Möglichkeit der Änderung des aktuellen Fahrzeugzuges, 2005.

Schulte, Christof [1997]: Distributionslogistik, in: Jürgen Bloech/Gösta Ihde (Hrsg.), 1997, S. 176–178

Tomcayak, Torsten et.al [2005]: Kooperationen in der Konsumgüterindustrie, in: Joachim et.al Zentes (Hrsg.), 2005, S. 1257–1276

Wallenburg, Carl Marcus/Weber, Jürgen [2005]: Kooperation in der Logistik und Supply Chain Management, in: Joachim et.al Zentes (Hrsg.), 2005, S. 749–767

Weissermel, Markus [1999]: Tourenplanungsprobleme mit Zeitfensterrestriktionen: Beurteilung und Vergleich neuerer Lösungsverfahren : mit 27 Tabellen, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, 1999.

Wittenbrink, Paul [2011]: Transportkostenmanagement im Straßengüterverkehr: Grundlagen - Optimierungspotenziale - Green Logistic, 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler, 2011.

Wöhe, Günter/Döring, Ulrich [2005]: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22., Neubearb., München: Vahlen, 2005

Wojda, Franz/Barth, Alfred (Hrsg.) [2006]: Innovative Kooperationsnetzwerke, [New York]: Deutscher Universitäts-Verlag GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden (GWV), 2006

Zäpfel, Günther/Bögl, Michael [2007]: Tourenplanung mit Zeitfenstern: Aufgabenstellung, praxisorientierte Lösungskonzepte und Anwendungsvoraussetzungen für ausgewählte reale Probleme ; [Projekt zur Grundlagenforschung für eine Massnahme im Bereich „Logistik“ im Rahmen des strategischen Programms „Innovatives Oberösterreich 2010“, Forschungsbereich Logistikum], Linz: Trauner, 2007.

Zentes, Joachim et.al (Hrsg.) [2005]: Kooperationen, Allianzen und Netzwerke: Grundlagen - Ansätze - Perspektiven, 2., überarb. und erw. Wiesbaden: Gabler, 2005

Quellenverzeichnis:

- 1) Vgl. Kolodziej, M. J., 2008, S. 199.
- 2) Vgl. Statistisches Bundesamt Deutschland, 2011.; Bretzke, W.-R./Barkawi, K., 2010, S. 30–32.
- 3) Vgl. Tomcayak, T. e., 2005, S. 1261.
- 4) Vgl. Lietke, B., 2009, S. 10.
- 5) Vgl. Dr. Klaus-Peter Jung, 2010, S. 11.
- 6) Vgl. Dr. Klaus-Peter Jung, 2010, S. 11.
- 7) Vgl. Ellerkmann, F., 2003, S. 1.
- 8) Vgl. Bahrami, K., 2003, S. 70–73.
- 9) Vgl. Fromen, B., 2004, S. 1ff.; Pohlmann, M., 2000, S. 4.
- 10) Vgl. Killich, S., 2007, S. 14.; Wöhe, G./Döring, U., 2005, S. 285f.
- 11) Vgl. Wallenburg, C. M./Weber, J., 2005, S. 750.
- 12) Vgl. Zentes, J. e., 2005, S. 6.
- 13) Vgl. MA&T Organisationsentwicklung GmbH (Hg.), 2010; Oswald, L., 2010, S. 9.
- 14) Vgl. Pfohl, H.-C., 2004, S. 34.
- 15) Vgl. Oswald, L., 2010, S. 10.
- 16) Eine Übersicht von Determinanten für den Erfolg von Kooperationen gibt: Wojda, F./Barth, A., 2006, S. 16–22.
- 17) Vgl. Günther, H.-O., 2007, S. 9.
- 18) Vgl. Pfohl, H.-C., 2010, S. 19.
- 19) Quelle: Schulte, C., 1997, S. 176.
- 20) Vgl. Pfohl, H.-C., 2010, S. 9.
- 21) Vgl. Killich, S., 2007, S. 18.
- 22) Vgl. Cruijssen, F. (2006): 20.
- 23) Vgl. Arnold, D. (Hg.) (2008): 999 f.
- 24) Vgl. Killich, S., 2007, S. 19.
- 25) Vgl. Killich, S., 2007, S. 18.
- 26) Vgl. Cruijssen, F. (2006): 28.
- 27) Vgl. Pfohl, H.-C., 2010, S. 46.
- 28) Quelle: Ihde, G. B., 2001, S. 33.
- 29) Vgl. Aberle, G., 2009, S. 25–26.
- 30) Vgl. Bahrami, K., 2003, S. 64.
- 31) Vgl. Bretzke, W. R., 2008, S. 158.

- 32) Vgl. Cruijssen, F. (2006): 43.
- 33) Vgl. Bretzke, W.-R., 2010, S. 294.
- 34) Vgl. Oswald, L., 2010, S. 15.
- 35) Vgl. Fleischmann, B., 1999, S. 171ff.
- 36) Vgl. D. Wolf, 1997, S. 1090.
- 37) Vgl. Bahrami, K., 2003, S. 32.
- 38) Vgl. D. Wolf, 1997, S. 1090f.
- 39) Vgl. Bahrami, K., 2003, S. 70ff.
- 40) Vgl. Bahrami, K., 2003, S. 185.;Cruijssen, F., 2006, S. 58ff.
- 41) Vgl. Fleischmann, B., 1999, S. 175f.
- 42) Vgl. Feige, D./Klaus, P., 2008, S. 22.
- 43) Vgl. Berens, W./Delfmann, W./Schmitting, W., 2004, S. 12.
- 44) Vgl. Berens, W./Delfmann, W./Schmitting, W., 2004, S. 17.
- 45) Vgl. Adam, D. (1993): 9 f.
- 46) Vgl. Berens, W./Delfmann, W./Schmitting, W., 2004, S. 28; Grünert, T./Irnich, S., 2005, S. 6–8.
- 47) Desrochers, M./Lenstra, J. K./Savelsbergh, M. W., 1990.
- 48) Vgl. Grünert, T./Irnich, S., 2005, S. 10.
- 49) Vgl. Wöhe, G./Döring, U., 2005, S. 47.
- 50) Vgl. Wöhe, G./Döring, U., 2005, S. 53.
- 51) Vgl. Weissermel, M., 1999, S. 10–11.
- 52) Vgl. Richter, h.-b., 2005, S. 25.
- 53) Die Ermittlung belastbarer Kostensätze für die Eigendurchführung der Transporte ist aufgrund der komplexen Kostenstruktur kaum möglich. Vgl. Wittenbrink, P., 2011, S. 5–33.
- 54) Vgl. Richter, h.-b., 2005, S. 25.
- 55) Obwohl in der Problemstellung mehrere Depots betrachtet werden, handelt es sich nicht um ein Mehrdepotproblem wie es in der Literatur bezeichnet wird, da jedes Depot nur den Bedarf der eigenen Produkte bedienen kann. Vgl.Domschke, W./Scholl, A., 2010, S. 246.;Feige, D./Klaus, P., 2008, S. 22.Engeler, K., 2002.
- 56) Die Differenzierung der Ladung nach Gewicht und Volumen auf Basis einzelner Transporteinheiten ist möglich, indem für jede Transporteinheit eine „Produktart“ definiert wird.
- 57) Vgl. Engeler, K., 2002, S. 22.
- 58) Die Modellentwicklung erfolgte auf Basis der genetischen Modellierung von Tourenplanungsproblemen nach Ohrt, C., 2008, S. 103–112.; Zäpfel, G./Bögl, M., 2007, S. 9–11.; Lu, Q./Dessouky, M., 2004, S. 5–11.
- 59) Diese Werte werden im Durchlauf des Algorithmus automatisch berechnet.
- 60) Vgl. Gudehus, T., 2005, S. 876.
- 61) Vgl. Domschke, W./Scholl, A., 2010, S. 246.; U. Eberhard, C, 1984, S. 39–40.
- 62) Vgl. Grünert, T./Irnich, S., 2005, S. 433.
- 63) Vgl. Feige, D./Klaus, P., 2008, S. 379.
- 64) Vgl. Domschke, W./Domschke-Drexl/Drexl, A., 2007, S. 124.
- 65) Vgl. Domschke, W./Scholl, A., 2010, S. 101.
- 66) Die freie Wahl der maximalen Anzahl der Ladungsträger zur Abdeckung der Volumendimension ist notwendig, um verschiedenste Beladungsmöglichkeiten wie z.B. die Stapelung von Paletten oder die Nutzung von anderen Ladungsträgern wie Euro-Halbpaletten darstellen zu können.
- 67) Es könnten beliebig „Produktarten“ differenziert betrachtet werden. Demnach kann auch eine Differenzierung bis auf Ladungsträgerebene abgedeckt werden.
- 68) Europäische Fonds für regionale Entwicklung
- 69) Im Folgenden wird nur auf das Handelszentrallagerkonzept eingegangen, wobei die bestandslosen Umschlagspunkte (Cross Docks) eine ähnliche komplexitätsreduzierende Wirkung erzeugen.
- 70) Vgl. Bretzke, W.-R., 2010, S. 281.
- 71) Vgl. Bretzke, W.-R., 2010, S. 294.
- 72) Vgl. Moll, C., 2000, S. 261.
- 73) Ausführlichere Informationen: www.AIMMS.com.
- 74) Vgl. Grünert, T./Irnich, S., 2005, S. 13.
- 75) Vgl. Feige, D./Klaus, P., 2008, S. 454.
- 76) Die Kundenknoten wurde in Anlehnung an einen vorliegenden Beispieldatensatz ausgewählt.
- 77) Gerundete Mittelwerte der Palettengewichte auf Liefercheinbasis
- 78) Vgl.Bloech, J./Ihde, G., 1997, S. 1097.
- 79) Die Werte beruhen auf einer ganzheitlichen Kostenaufstellung für einen Sattelzug von Wittenbrink, P., 2011, S. 97.zuzüglich einer fiktiven Marge für den Dienstleister. Eine exakte Ermittlung der Transportpreise ist nicht möglich, da die Preisbildung sehr variabel ist.
- 80) Vgl. Klaus, P./Krieger, W., 2008, S. 171.
- 81) Näheres siehe <http://www.mapandguide.de>
- 82) Vgl. Grünert, T./Irnich, S., 2005, S. 25–26.
- 83) Differenz zwischen den Gesamtkosten und den Kilometerkosten.
- 84) Die Berechnung wurde mit einem Intel Core 2 Duo CPU mit 2,4 GHz durchgeführt.
- 85) Vgl. Fromen, B., 2004, S. 1ff.;Pohlmann, M., 2000, S. 4.
- 86) wurde mit Hilfe der Routenplanungssoftware map&guide professional 2010 von PTV erstellt. Die Entfernungen werden für die Strecken von Stadtzentrum zu Stadtzentrum ermittelt. Der in map&guide hinterlegte Algorithmus ermittelte auf Basis der der im Beispieldatensatz verwendeten Kostensätze die kostenoptimalen Strecken durch eine leichte Übergewichtung des schnellsten Weges (55 %) im Vergleich zum kürzesten Weg (45 %).

Relevante Gestaltungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Schienengüterverkehr in Österreich

Christian W. FLOTZINGER, Friedrich STARKL

1. Einleitung

Der Güterverkehr besitzt eine volkswirtschaftliche Schlüsselfunktion, er ist unabdingbarer Bestandteil einer differenzierten und arbeitsteiligen Volkswirtschaft. Um die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs mittel- und langfristig sicherzustellen, ist ein effizienter Güterverkehrssektor unerlässlich. Die durch das Güterverkehrssystem sichergestellte kapazitiv und qualitativ hinreichende Erreichbarkeit von Bezugs- und Absatzmärkten ist unverzichtbare Voraussetzung des heutigen Wirtschaftens. Das Schienengüterverkehrssystem ist elementarer Teil des Güterverkehrssystems.¹ Strukturelle und innovatorische Defizite im Schienengüterverkehr wirken sich aus diesem Grund gesamtwirtschaftlich negativ auf den Standort aus. Parallel zur Dynamik der Wirtschaft verändern sich die Anforderungen an das Verkehrssystem. Die Sicherstellung eines funktionierenden Systems stellt eine angesichts der anhaltenden Wachstumsdynamik des Güterverkehrs und den daraus resultierenden vielfältigen Problemen eine hochkomplexe Aufgabenstellung dar.

Mehrere Veränderungen in den Entscheidungsstrukturen für das Marktverhalten im Güterverkehr haben in den vergangenen Jahrzehnten die Kräfteverhältnisse auf den Transportmärkten und damit den Marktanteil der Verkehrsträger wesentlich beeinflusst.² Diese Veränderungen werden in der Regel nach vier Effekten kategorisiert: Güterstruktur- und Logistikeffekt, sowie Integrations- und Schnittstelleneffekt.³ Aufgrund der jeweiligen verkehrsträgerspezifischen Systemeigenschaften (technische und organisatorische Innovationsfähigkeit sowie die Flexibilität) begünstigen diese Effekte insbesondere den Straßengüterverkehr.⁴ Die Systemeigenschaften des LKW entsprechen in hohem Maße den heutigen Anforderungen der verladenden und empfangenden Wirtschaft. Der Landtransportmarkt war daher in den vergangenen Jahren einer laufenden Verschärfung des Wettbewerbes zwischen dem LKW und der Güterbahn unterzogen. Als Resultat gewann der Straßengüterverkehr stetig an Bedeutung; aller Voraussicht nach wird sich diese Tendenz in den nächsten Jahrzehnten fortsetzen.

Der Schienengüterverkehr steht damit vor dem fundamentalen Spannungsfeld, der verkehrspolitischen und transportwirtschaftlichen Notwendigkeit einerseits und der systembedingten

Marktschwäche gegenüber den Wettbewerbssystemen. Um die Konkurrenzfähigkeit Österreichs mittel- und langfristig sicherzustellen, ist ein leistungsfähiger und qualitativ hochwertiger Güterverkehrssektor mit leistungsstarken Verkehrsträgersystemen unerlässlich. Die Aufrechterhaltung der nachhaltigen Standortattraktivität des österreichischen Wirtschaftsraumes und der Wettbewerbsfähigkeit erfordern daher ein den Standortbedürfnissen gerecht werdendes Schienengüterverkehrssystem.

2. Problemstellung und Lösungsansatz

Die güterlogistischen Konzeptionen der verladenden Wirtschaft stehen immer öfter nicht entsprechenden Angeboten des Schienengüterverkehrs gegenüber. Der Schienengüterverkehr laboriert somit nicht nur an den Auswirkungen der wandelnden Anforderungen des Transportmarktes sondern auch daran, dass er sich angebotsseitig nicht entsprechend auf die Veränderungen des Marktes einstellt bzw. eingestellt hat. Die Problematik wird dadurch verschärft, dass sich die Anforderungen der Kunden von den Systemstärken des Schienengüterverkehrs zunehmend „weg bewegt“ haben. Der Schienengüterverkehr benötigt zur Überwindung systembedingter Nachteile, entsprechend der Anforderungen und Systemmöglichkeiten, Erweiterungen und Adaptionen auf der Angebotsseite. Diese Maßnahmen alleine werden jedoch nicht zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs reichen.

Um tatsächlich nachhaltige Verlagerungseffekte zugunsten der Bahn erzielen zu können ist ein österreichisches Schienengüterverkehrssystem zu gestalten, das auf nationalem wie europäischen Markt Wettbewerbsvorteile generiert, anhand von Produktinnovation Verlagerungseffekte initiiert und so zu einem Eckpfeiler eines nachhaltigen Güterverkehrssystems wird. Aus Sicht des Schienengüterverkehrs ist hervorzuheben, dass ein Fortschreiben des derzeitigen Güterverkehrssystems nicht zu dieser wünschenswerten, weil nachhaltigen, Entwicklung führen wird.⁵

Hierfür braucht eine Vielzahl an abgestimmten Handlungen in den verschiedensten Gestaltungsfeldern. Vorweg ist der gestalterische Einfluss der Politik zu nennen. Diese sollte über die Zielverkündung hinaus mit Hilfe eines Maßnahmenbündels die Wende hin zu einer ökologisch

verträglichen Entwicklung des Verkehrssystems einleiten. Eine weitere gewichtige Rolle obliegt den Unternehmen. So sollte in den verladenden Unternehmen mit eng vertakten und vollkommen auf den Verkehrsträger LKW abgestimmten Produktions- und Transportstrukturen ein Umdenken und ein Umbauen hin zu Güterbahn-tauglichen Abläufen stattfinden. Die Logistik als Disziplin sollte hierzu einen wesentlichen Beitrag leisten können.

3. Gestaltungsfelder für einen wettbewerbsfähigen Schienengüterverkehr

Um eine Wende hin zu einem wettbewerbsfähigen Schienengüterverkehr einzuleiten sind aus der Sicht der Autoren, gereiht nach Relevanz, auf Basis eines holistischen Ansatzes vier wesentliche Gestaltungsfelder zu nennen:

1. Verladende Wirtschaft
2. Schienengüterverkehr und seine Akteure
3. Logistik als Disziplin
4. Politik.

Gestaltungsfeld verladende Wirtschaft

In Bezug auf die verladende Wirtschaft wird deutlich, dass die elementare Voraussetzung für eine verstärkte Orientierung von Unternehmen an den Anforderungen der Nachhaltigkeit und der Schienengüterbahn (1) die Verankerung dieses Zieles in der Unternehmensstrategie und als Konsequenz und Startpunkt (2) die stringente Umsetzung (Ausrichtung auf den Verkehrsträger Schiene) in den Strukturen und Prozessen ist. Die Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Güterbahn hängt im Wesentlichen von der Anpassung und Umgestaltung logistischer Netzwerk- und Prozessarchitekturen der verladenden Wirtschaft bzw. Transportwirtschaft ab. Da die Logistik ihrerseits der Umsetzung der Vorgaben dient, die in den Prozessen und Strukturen von verladenden Unternehmen verwurzelt sind, ist der Ausgangspunkt zur nachhaltigen Umgestaltung des Verkehrssystems mit einer konkurrenzfähigen Schienengüterverkehr bei der verladenden Wirtschaft und deren Vorgaben zu sehen.⁶

Der Markterfolg eines Anbieters im Güterverkehr, in unserem Fall der Güterbahn, wird wesentlich durch die Strukturen und darauf aufbauend den Entscheidungen der verladenden Wirtschaft (Nachfrager) bestimmt. Das Ergebnis solcher Entscheidungen hängt von den Eigenschaften des Transportgutes (Massengut etc.), den Eigenschaften der Verkehrsmittel (z.B. Transportpreis und Transportzeit), sowie den Charakteristiken des Verladers (z.B. Standort, Zugang zu Gleisanschluss) ab. Aus Sicht der verladenden Wirtschaft werden, als Auswahl, folgende Entscheidungs-

kriterien der Transportmittelwahl für essentiell befunden: Transportpreis, Transportzeit, Zuverlässigkeit, Güterwertsicherung, Sendungsverfolgung, Kundenbetreuung, Logistikkompetenz, Störungsmanagement und Verknüpfung von Transportformen.⁷

Die verladende Wirtschaft beeinflusst die Transportmittelwahl auf der Nachfrageseite mit den Transportanforderungen, den kundenspezifischen Charakteristika und der Bereitschaft für einen optimierten Modal Split aller Beteiligten (ergo dem Verlagerungswille).

Gestaltungsfeld Schienengüterverkehr und seine Akteure

Die Produktpalette der Güterbahnen braucht eine Erweiterung, und zwar auf Basis der Anforderungen der Wirtschaft und, je nach Bedarf, der regionalen, nationalen sowie internationalen Rahmenbedingungen. Ein wichtiger Baustein ist der Aufbau von Logistikkompetenz um das Angebot von komplexen Logistiklösungen z.B. zur Auslastung von Ganzzügen sowie um regionale Betreibermodelle zu ermöglichen. Dies um in Zukunft, trotz etwaigem Infrastruktur-Rückbau und noch immer schwindenden Marktanteilen, die Fläche besser erschließen und neue Marktpotentiale heben zu können. Hier sind in erster Linie die EVU und Logistikdienstleister bzw. Bahnspediteure gefordert.

Darüber hinaus muss das Schienengüterverkehrssystem als Ganzes entwicklungsfähig bleiben, (1) um mit den anderen Verkehrsträgern mithalten zu können, (2) wenn es dem Anspruch als nachhaltig umweltverträgliches Verkehrssystem der Zukunft gerecht werden will und (3) um als Verkehrssystem überhaupt zu bestehen. Der Bezug zu den bestehenden Systemvorteilen in der Umweltverträglichkeit etc. wird von sich aus keiner Güterbahn die Zukunft sichern.

Aus Sicht der Eisenbahnverkehrsunternehmen sind aufgrund der Anforderungen der verladenden Wirtschaft insbesondere zwei Faktoren von kritischer Bedeutung: der anforderungsgerechte Aufbau von Kompetenzen und die Wahl und Integration der Wertschöpfungspartner. Beide Qualifikationsbereiche ergänzen die klassische Güterbahn hin zum Bahnlogistikdienstleister und ermöglichen eine nachfrageorientierte Angebotsgestaltung.

Kompetenzen im Schienengüterverkehr

Die Kompetenz von Güterbahnen sollte sich prinzipiell aus den primären Wertaktivitäten ergeben. Von Kompetenzen bzw. richtiger gesagt Kernkompetenzen wird im Allgemeinen gesprochen wenn dadurch für den Kunden ein überdurchschnittlicher Nutzen geschaffen werden kann, die Dienstleistungen einen gewissen Alleinstel-

lungscharakter aufweisen und weitere Entwicklungspotentiale für das Unternehmen ermöglicht werden. Aus Sicht eines nachhaltigen und marktnahen Produktportfolios im Schienengüterverkehr lassen sich zur Leistungserstellung vier Kompetenzbereiche ableiten:

- Kompetenzbereich Logistik
 - Kompetenz zur Erstellung kundenge-rechter Logistiklösungen und marktorien-tierter SCM-Konzepte
- Kompetenzbereich Netzabdeckung
 - Regionale, nationale und internationale Netz- und Achsenkompetenz
- Kompetenzbereich operative Exzellenz
 - Kompetenz der preislichen Wettbewerbs-fähigkeit
 - Kompetenz der Zuverlässigkeit, Flexibilität
 - Kompetenz der Informationsverarbeitung
- Kompetenzbereich Vermarktung
 - Kundenindividueller-, zielgruppenorien-tierter Vertrieb, inkl. dem zugehörigen Marketing, der angebotenen Leistungen⁸

Partnerintegration

Zur Verbesserung der Wettbewerbsposition ist die richtige Partnerauswahl und -integration unbedingte Voraussetzung, also die Auswahl der leistungsstärksten vertikalen und horizontalen Kooperationspartner. Entscheidend ist die für die Kunden und das Produktportfolio, sowie zur Umsetzung der Kompetenzbereiche, bestmögliche Zusammensetzung der Partnerschaften.

Um anhand von anforderungsgerechten Transportprodukten im täglichen Wettbewerb bestehen zu können, sind für die beteiligten Wertschöpfungspartner im Allgemeinen folgende Optimierungsbereiche von Bedeutung:

- Kombination der Produktionsformen
- Wahl der Wertschöpfungspartner und optimale Partnerintegration
- Innovative Logistiklösungen
- Effizienzsteigerungen in Produktion und Organisation
- Kundenspezifische Komplettlösungen
- Informationsverarbeitung
- Kompetente Kundenbetreuung
- Marktgerechte Organisations- und Geschäftsmodelle
- Korporationen mit verladender Wirtschaft
- Zielgruppenspezifische Vermarktungsstrategien

Zusammenfassend sei festgestellt, dass die Güterbahnen, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und zu verbessern, ihre Prozesse und Organisationsstrukturen an die neuen bzw. stetig wechselnden Rahmenbedingungen des Gütermarktes anpassen müssen. Letzteres bedeutet konkret, durch neue und innovative Produkte die Marktdurchdringung zu erhöhen.

Gestaltungsfeld Logistik – nachfragegerechte Produkte

Die Logistik lenkt die internationalen, abhängig vom Verkehrsträger mehr oder weniger energie- und emissionsintensiven, Güterverkehrsströme und stellt somit einen weiteren wichtigen Hebel dar. Die Logistik kann zum nachhaltigen Wirtschaften und zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Güterbahn einen essentiellen Beitrag leisten, der Beitrag wird umso größer je eher ein Umdenken und Umgestalten der existierenden Netzwerk- und Prozessstrukturen von Statten geht.

Die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit mittels bahngerechter und maßgeschneiderter Logistikkonzepte ist aus Sicht der Güterbahn ein bis dato viel zu wenig genutztes Gestaltungsfeld. Die existierende Lücke zwischen den Anforderungen der verladenden Wirtschaft und den Transportprodukten der Güterbahnen kann bzw. könnte mithilfe der Logistik in sehr vielen Transportfällen überwunden werden. In kurz: Die Disziplin Logistik fungiert als eine Art Schnittstelle und verbindet die Verkehrsträger mit der verladenden Wirtschaft. Die Logistik umfasst und verbindet dabei die Produktqualität der Transportangebote mit den Anforderungen der Kunden und den Kundencharakteristika. Derzeit fehlt es jedoch sehr häufig an Angeboten zur Integrierung von Bahnangeboten in kunden- und marktspezifische Logistikkonzepte.

Die Möglichkeit einer angebotsseitigen Bereitstellung anforderungsgerechter Produktpalette ist eng mit der abrufbaren logistischen Planungs- und Lösungskompetenz verbunden. Beginnend bei den ursächlichen Transportprozessen, etwaigen Lagerungen, Umschlagsvorgängen bis hin zur Ladungsbündelung können so kundenkonforme Transportlösungen in die Logistiksysteme der verladenden Unternehmen integriert werden. Die Planung ganzer Transportketten und etwaiger logistischer Zusatzleistungen nehmen im Allgemeinen Logistikdienstleister vor, welche auch die jeweils optimalen Verkehrsträger für die Transporte auswählen.

Aufgrund der Kostenstrukturen sind bei einer Angebots- und Leistungsverbesserung auf Seiten des Schienengüterverkehrs, unterstützt durch innovative Logistiklösungen zur besseren Integration des Schienengüterverkehrs, insbesondere bei Direkt- und Mischzügen, Verlagerungen auf die Schiene möglich.

Gestaltungsfeld Politik – verkehrspolitische Rahmenbedingungen

Die Politik gestaltet die Rahmenbedingungen unserer Verkehrs- und Logistiksysteme entscheidend mit und ist mit ihren Handlungen der Impulsgeber des Verkehrssystems. Politische Entscheidungen bestimmen die Infrastrukturausstattung der einzelnen Verkehrsträger, deren Nutzung und können überdies das Kostengefüge unserer (Transport)Wirtschaft beeinflussen. Die Ziele in der Verkehrspolitik lassen sich grundsätzlich in ordnungs- und strukturpolitische Maßnahmen unterscheiden.

Die Ordnungspolitik hat im Güterverkehrssektor die Sicherstellung der Funktionalität der Verkehrsmärkte (z.B. Vermeidung von Wettbewerbsverzerrungen) sowie eine sinnvolle volkswirtschaftliche Aufgabenteilung der Verkehrsträger zum Ziel. Strukturpolitische Maßnahmen drücken die Bedeutung des Verkehrs für das gesamtwirtschaftliche Gleichgewicht einer Volkswirtschaft aus (z.B. strukturelle Fragen der Raumordnung).⁹

Der Weg zu einem wettbewerbsfähigen Schienengüterverkehrssystem muss somit von der Politik initiiert und anhand von konkreten Maßnahmen zur Schaffung nachhaltiger Rahmenbedingungen vorgegeben und umgesetzt werden. Konkret betreffen die Auswirkungen politischer Entscheidungen die Produktionsbedingungen der Verkehrsträger sowie die Kosten der Leistungserstellung. Dieser Weg besteht beispiels-

weise aus dem nachfrageorientierten Ausbau und einer langfristigen sinnvollen Erhaltung der Infrastruktur von Schiene. Darüber hinaus besitzt die Politik „systemverändernde“ oder gar „systemmändernde“ Steuerungshebel mit Einfluss auf die Kostenstruktur und somit Wettbewerbsfähigkeit der einzelnen Verkehrsträger (z.B. durch die Einflussnahme auf die Treibstoffpreise bzw. die Internalisierung der externen Kosten). Unten gelistet eine Auswahl der wichtigsten wettbewerbsbeeinflussenden Bereiche der Politik zur Schaffung von (1) volkswirtschaftlich nachhaltigen und (2) betriebswirtschaftlich fairen Rahmenbedingungen:

- Höhe der Maut bzw. Einführung der flächendeckenden Maut
- Höhe der Mineralölsteuer
- Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben in Straßengüterverkehr (Fahr- und Ruhezeiten etc.)
- Anrechnung externer Kosten
- Entscheidungen bzgl. Infrastrukturinvestitionen
- Verteilung der Förderungen
- Raumordnung und Flächenwidmung.

Abbildung 1 fasst die dargelegte Argumentation der Gestaltungsfelder auf den Ebenen der Entscheidungsfindung (Angebots- und Nachfrageebene) zusammen.

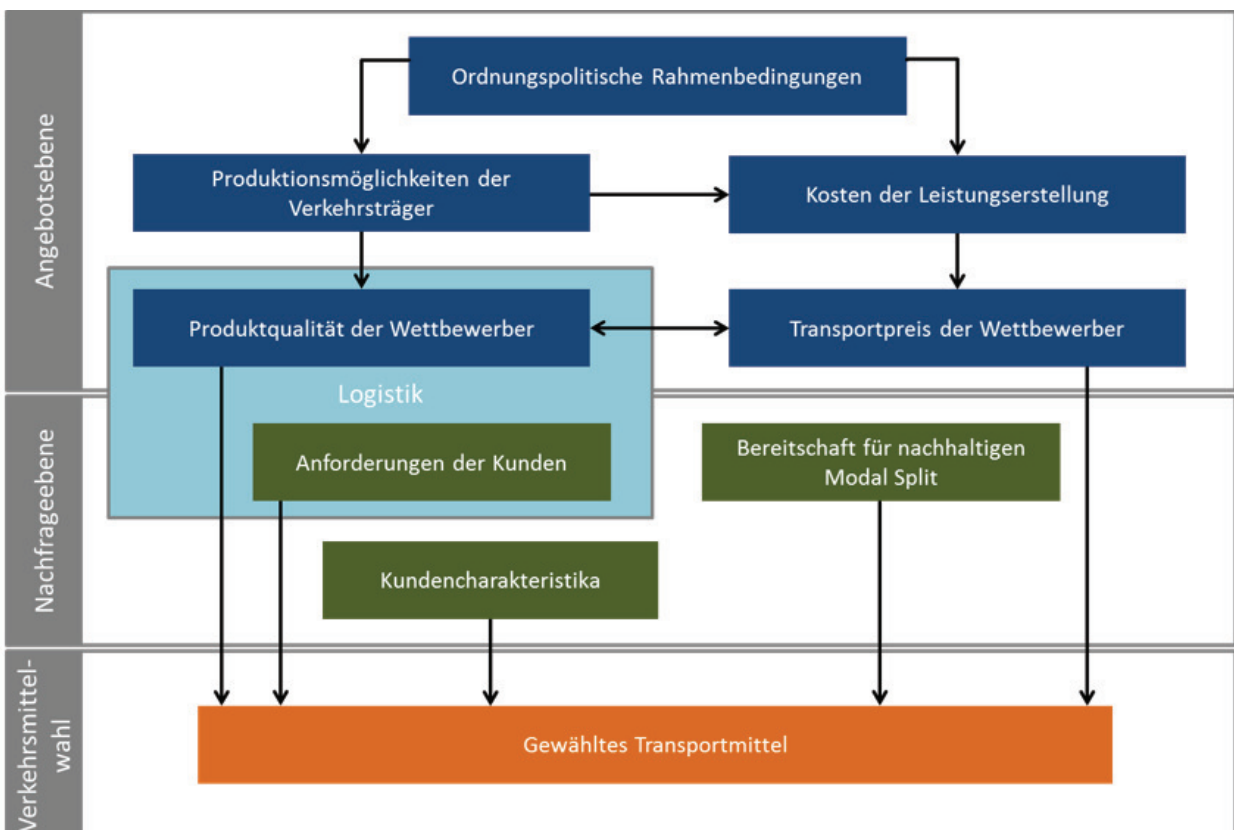


Abb. 1: Entscheidungsmodell für die Transportmittelwahl im Güterverkehr¹⁰

4. Schlussfolgerungen

Das gegenwärtige, nicht nachhaltige Verkehrssystem bedingt und erlaubt nicht nachhaltiges Wirtschaften. Anknüpfend kann daher konstatiert werden, dass es ohne Änderung des derzeitigen Verkehrssystems keine nachhaltige Entwicklung geben kann und wird. In Bezug auf die dargelegte Argumentation heißt dies, dass ohne wirksame Verkehrsbeeinflussung seitens der Politik mit einem Bündel von Maßnahmen aus allen verkehrspolitisch relevanten Bereichen, ohne ein Mindestmaß an Änderungsbereitschaft der Verlagerer und ohne entsprechende angebotsseitige Erweiterungen und Innovationen seitens der Güterbahnen mit der Disziplin Logistik als mächtiger „Enabler“, ein wettbewerbsfähiges Schienengüterverkehrssystem auch in Zukunft nicht realisierbar sein wird. Nur ein ganzheitlicher (holistischer) Optimierungsansatz, die genannten Bereiche umfassend, kann die Marktposition des Schienengüterverkehrs langfristig stärken.

Literaturverzeichnis:

Aberle, Gerd (2005): Zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs: Sind Sättigungsgrenzen erkennbar?: Vortrag anlässlich des fünfzigjährigen Bestehens der Gesellschaft für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik an der Universität Freiburg am 21. Januar 2005 (Diskussionsbeiträge).

Arnold, Dieter; Isermann, Heinz; Kuhn, Axel; Tempelmeier, Horst; Furmans, Kai (2008): Handbuch Logistik. 3., neu bearbeitete Auflage: Springer (VDI-Buch).

Birn, Kristina; Schäfer, Frank (2008): Verkehrsmärkte. In Dietmar Lübke, Markus Hecht (Eds.): Das System Bahn: Handbuch: Eurailpress, pp. 73–108.

Bretzke, Wolf-Rüdiger; Barkawi, Karim (2010): Nachhaltige Logistik: Antworten auf eine globale Herausforderung: Springer.

Fischer, Tobias (2008): Geschäftsmodelle in den Transportketten des Europäischen Schienengüterverkehrs. Eine Typologisierung von Eisenbahnverkehrsunternehmen unter besonderer Berücksichtigung der Anbieterstruktur im deutschsprachigen Raum. WU Wien, Institut für Transport-

wirtschaft und Logistik. Wien. Available online at: http://epub2.wu.ac.at/dyn/virlib/diss/mediate/epub-wu-01_d13.pdf?ID=epub-wu-01_d13.

Flege, Dirk; Geißler, Andreas (2011): Die zukünftige Rolle des Schienenverkehrs in einer nachhaltigen Mobilität - Potenziale, Risiken und Handlungsoptionen. Allianz pro Schiene, Hans Böckler Stiftung (Projekt-Nr. 2010-403-1).

Mayer, Joachim (2008): Anforderungen an das System Bahn und Konsequenzen für die Strategie. In Dietmar Lübke, Markus Hecht (Eds.): Das System Bahn: Handbuch: Eurailpress, pp. 109–121.

Pfohl, Hans-Ch. (1996): Logistiksysteme – Betriebswirtschaftliche Grundlagen; Springer, 5. Auflage.

Schulz, Joachim; Kesten, Jürgen; Vrtic, Milenco; Krumme, Torsten (1996): Bewertung des Güterfernverkehrs auf Straße und Schiene: Vergleich von Transportqualität und Energieverbrauch bei ausgewählten Transportketten auf Straße, Schiene und im kombinierten Verkehr. Basel: Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (FAT-Schriftenreihe 125).

Wagner, Helmut (1998): Europäische Wirtschaftspolitik; Springer (Springer-Lehrbuch).

Quellenverzeichnis:

- 1) Vgl. Mayer (2008), S. 109ff.
- 2) Vgl. Aberle (2005), S. 91. Siehe auch Arnold (2008), S. 416.
- 3) Vgl. Aberle (2005), S. 10.
- 4) Siehe hierzu und für eine umfassende Aufzählung der verschiedenen Effekte Pfohl (1996), S. 325ff.
- 5) Siehe Flege/Geißler (2011), S. 22f.
- 6) Vgl. Bretzke/Barkawi (2010), S. 12f.
- 7) Vgl. Birn/Schäfer (2008), S. 98ff.
- 8) Adaptiert und erweitert auf Basis der Darstellung von Fischer (2008), S. 112f.
- 9) Vgl. u.a. Wagner (1998), S. 135.
- 10) Eigene Darstellung in Anlehnung an Schulz et al. (1996), S. 5ff und Birn/Schäfer (2008), S. 99.

Ein Beitrag zum SciNet Wissenschaftsforum 2012 an der WU-Wien

Neue Wege in der Donaulogistik

Der Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“, veranstaltet von der Sparte Industrie in der Wirtschaftskammer Österreich, der Vereinigung der Verladenden Wirtschaft Österreichs, der Bundesvereinigung Logistik und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft hat bei der Gestaltung seines Programms immer Wert darauf gelegt, Themen der Binnenschifffahrt den gebührenden Raum zu geben. Auch deswegen konnte man am 19. September 2012 den Inhaber der Betriebsgesellschaft des Kremser Donauhafens, **Herrn Hubert Mierka**, am Rednerpult im Haus der Kaufmannschaft am Wiener Schwarzenbergplatz begrüßen.

Hr. Mierka hat gleich eingangs auf das so bewährte Modell des Hafens Krems hingewiesen, wo die Stadt Krems der Besitzer der Hafen - Infrastruktur ist, also des Hafenbeckens, der Kai-mauern, der Gleise der Hafen- und Industriebahn und der Großkräne, während der Betriebsführer des Hafens, die Firma Mierka, die komplette Suprastruktur besitzt und benützt, also Getreidesilo, Lagerhäuser, die übrigen Umschlagsgeräte und Logistik – Einrichtungen. Hier existiert eine seit über 70 Jahre funktionierende fruchtbare Symbiose zwischen öffentlicher Grundvorsorge und privater unternehmerischer Investition und Leistung, für welche man Jahrzehnte später die gut klingende Bezeichnung „public / private partnership“ gefunden hat.

Die Fa. Mierka beschäftigt im Kremser Hafen rd. 70 Leute mit einem Jahresumschlag von 1,2 Mill. t im Jahr 2011. Der Hafen Krems umfasst eine Fläche von 48 ha, auf der sich Logistikhallen mit 25.000 m², Rohstoffhallen mit 18.000 m², Freilagerflächen von 60.000 m² und ein Container – Terminal von 50.000 m² befinden. Dem Umschlag dienen 2 Portalkräne mit 50 t Hubvermögen, 2 Mobilkräne, 3 Bagger für Schüttgut, 15 Stapler mit 2 bis 7 t, ein Stapler mit 14 t und 2 Reach – Stacker mit 45 t Hubvermögen. Die angebotenen Dienstleistungen schließen ein: Land- und wasserseitigen Umschlag, Lagerung und Behandlung für Stückgüter und unverpacktes Massengut samt Absackung, Containerterminal – Dienstleistungen, Projektlogistik, Verzollungen samt Zolleigenlager, Verpacken, Staffen und Strippen, sowie die Befrachtung von LKW, Bahn

und Schiff. Die hauptsächlich vorkommenden Gütergruppen sind Agrarprodukte (Getreide, Futter- und Düngemittel), chemische und mineralische Rohstoffe, Stahl und Ferrolegierungen, Holz, Papier, Maschinen und Anlagen, darunter seit neuestem besonders auch Windkraftanlagen, Konsumgüter und Ware in Containern.

Die Umschlagsleistung für den Hafen Krems im 1. Halbjahr 2012 wird beziffert mit 223.000 t Schiffsumschlag (+ 35% gegenüber 2011), 118.000 t Bahnsumschlag (- 23% gegenüber 2011) und 257.000 t Umschlag auf LKW (+ 17% gegenüber 2011). Insgesamt brachte das 1. Hj. 2012 einen Gesamtumschlag von 598.000 t (+ 11% gegenüber dem 1. Hj. 2011), so dass auch 2012 ein Gesamtumschlag von (wenigstens) 1,2 Mill. t erreicht werden wird. Bedauerlich ist der Rückgang der Bahntransporte. Der Schiffsumschlag wird gestützt durch vermehrt angelandeten Schotter und die bedeutenden Bauelemente für Windkraftanlagen. Die Windkraft – Bauelemente dienen dem Ausbau der Windkraftwerke im Weinviertel. Für den weiteren Ausbau der Windkraftanlagen im Bezirk Bruck a. d. Leitha und im Nordburgenland (Parndorfer Platte) hat die Fa. Mierka im kleinen Betriebshafen der Via Donau (früher Bundesstrombauamt) in Bad Deutsch Altenburg einen Umschlagplatz eingerichtet, so dass der Schiffftransport bis dorthin erfolgen kann und dann nur kürzere Distanzen auf der Straße für diese alle üblichen Lademaße überschreitenden Bauteile zurückgelegt werden müssen.



Abb.1: Donauhafen Krems / Aktuelle Entwicklungen

In großräumiger Schau weist Hr. Mierka auf die Bedeutung der Donau – Achse hin, wobei immer wieder der Vergleich mit dem Rhein bemüht wird. Am Rhein liegen sehr bedeutende Industriestandorte und Wirtschaftszentren in dichter Folge bei-

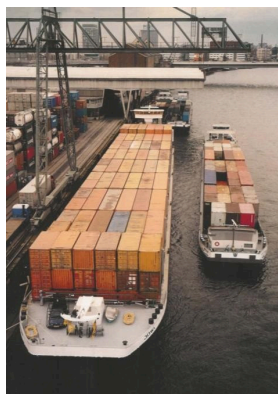
einander, während an der Donau solche Konzentrationen kleiner sind, direkt am Wasser liegende Standorte, wie die VÖEST in Linz oder Krems, weit weniger vorkommen und eine weitaus geringere räumliche Dichte aufweisen. Da aber die Donau der zweitlängste Fluss Europas ist und in der Donau – Region 115 Mill. Menschen leben, ist das Potential für die Zukunft groß. Wegen der großen Distanzen an der Donau sind auch die Verkehrsleistungen der Binnenschifffahrt hier nicht unbedeutend, wie der folgende Vergleich deutlich macht:

Transportmenge per Binnenschiff p.a.:
 Rhein: 300 Mill. t Donau: 48 Mill. t

Transportleistung per Binnenschiff p.a. :
 Rhein: 80 Mrd. tkm Donau: 40 Mrd. tkm

Wegen der größeren Distanzen wird für die Beförderung von einem Sechstel der Transportmengen, verglichen mit dem Rhein, auf der Donau immerhin die Hälfte der Transportleistung erbracht, welche die Rheinschifffahrt jährlich zustande bringt!

Der Betrieb der Güterschifffahrt auf der Donau wird hauptsächlich ausgeführt durch Schubverbände. Dies ist begründet in der Tatsache, dass die Donau östlich der Raabmündung ein Tieflandfluss ist, wo Schubverbände mit bis zu 12 Schubkähnen, jeder bis zu 1.500 t Tragfähigkeit, zu Schubverbänden kombiniert werden können und so über die östlichen Langstrecken befördert werden. Oberhalb der Raabmündung hingegen ist die Donau ein Gebirgsfluss, wo dieselben Antriebsaggregate der Schubschiffe nur 4 Schubkähne befördern. Diese Schubkombination entspricht auch der Dimension der Schleusenammern der Kraftwerkstufen zwischen Gabčíkovo / Slowakei und Kelheim in Bayern. Der Rhein dagegen weist viel einheitlichere Abflussverhältnisse zwischen Basel und der Nordsee auf und es dominieren dort die wendigen, einzel-fahrenden Motorgüterschiffe.



**EINZELFAHRENDE
 MOTORGÜTERSCHIFFE
 AM RHEIN**



**SCHUBVERBAND
 AUF DER DONAU**

Abb.2: Schiffsbetrieb

Die Transportmengen, welche 2011 auf der Donau transportiert wurden, teilen sich durchaus unterschiedlich auf die einzelnen Donauländer auf und zwar in Abhängigkeit von den unterschiedlichen Anteilen der einzelnen Länder am gesamten Flussverlauf, wie auch von der Struktur und Potenz der einzelnen betroffenen Volkswirtschaften. So dominiert beim Anteil Österreichs (11,3 Mill. t) mit etwa 2 Dritteln der Import und Export und der Inlandsverkehr verschwindet fast. In Rumänien (21,6 Mill. t) hingegen mit rd. 1.000 km Flusslänge ist der Inlandsverkehr mit rd. 40% sehr bedeutend und entspricht dem dortigen Anteil des Außenhandels (Import u. Export). Transitanteile von etwa der Hälfte des Volumens haben Deutschland, Slowakei, Ungarn, Serbien und Bulgarien, während in Kroatien die Beförderungsmenge fast nur aus dem Transit besteht.

Als wichtigen Teil seines Vortrags stellt dann Hr. Mierka die **neueste strategische Entwicklung** seines Unternehmens dar. Die Fa. Mierka ist eine finanziell gut situierte und auf einer gesunden Entwicklungsschiene befindliche Hafenfirma. Man möchte jedoch die Chancen, welche die Rhein – Main – Donau – Achse bietet, viel umfassender nutzen und auch besonders die Wertschöpfungstiefe der eigenen Angebote ganz wesentlich erhöhen. Um das zu bewerkstelligen, ist man im Juni 2010 eine **Kooperation eingegangen mit der deutschen Rhenus AG** in der Form, dass Rhenus sich durch einen entsprechenden Kapitaleinschuss mit 26% am Stammkapital der Mierka Beteiligungs Ges. m. b.- H. beteiligt hat. Dadurch kam nicht nur eine Stärkung der kapitalmäßigen Position zustande, sondern es kann der Donauhafen Mierka Krems nun mit dem Rhenus – Geschäftsbereich „Port Logistics“ eine durchgehende trimodale Logistik - Konzeption in hoher Qualität entlang der 3.500 m langen Wasserstraße Rhein – Main – Donau anbieten, also von der Nordsee bis zum Schwarzen Meer.

Rhenus ist als Logistik – Dienstleister, in der Firmenentwicklung von der Binnenschifffahrt her kommend, inzwischen mit über 290 Standorten und rd. 18.000 Mitarbeitern als eigenes Netzwerk in 37 Staaten in Europa und Asien vertreten. Die Rhenus – Gruppe verfügt über eine gedeckte Lagerfläche von 2 Mill. m², über 7.000 Fahrzeuge im täglichen Einsatz, es werden 19 Mill. t Güter pro Jahr transportiert und 40 Mill. t p. a. in Binnen- und Seehäfen umgeschlagen. Der jährliche Container – Umschlag

beträgt 1 Mill. TEU. Die Rhenus – Tätigkeiten erbringen einen Jahresumsatz von rd. 3 Mrd. €. Immer noch ist der Tätigkeitsschwerpunkt räumlich entlang der Rheinachse angeordnet, was ganz der Firmengeschichte entspricht.

Rhenus seinerseits ist wieder Teil der **Rethmann – Gruppe**, einer der Familie Rethmann zugehörigen Firmengruppe mit 9 Mrd. € Jahresumsatz und insgesamt 41.700 Beschäftigten. Diese Firmengruppe gliedert sich in 3 funktionale Teile, wobei Rhenus die Logistik (Contract – Logistics, Freight Logistics, Port Logistics, Public Transport) vertritt. Die Familie Rethmann ist persönlich in der Leitung ihrer Firmen engagiert. So wird die Rhenus AG von Herrn Klemens Rethmann als Vorstandsvorsitzenden geführt.

Die beiden anderen Teile der Rethmann – Firmengruppe sind die Remondis und die Saria. Remondis mit einem Jahresumsatz von 5,3 Mrd. € und 19.700 Beschäftigten ist in der Wasser- und Kreislaufwirtschaft tätig. Hier werden 25 Mill. t Wertstoffe pro Jahr gesammelt, aufbereitet und verwertet. Diese Entsorgungswirtschaft betrifft 20 Mill. Bürger in mehreren Tausend Gemeinden und Unternehmungen. Das technologische Netzwerk umfasst 500 Anlagen zur Schließung zahlreicher Stoffkreisläufe, 7.000 Fahrzeuge besorgen die nötigen Transporte. Der letzte Teil der Rethmann – Firmengruppe, Saria, beschäftigt 4.000 Leute bei einem Jahresumsatz von 800 Mill. €. Man ist bei Saria tätig in der Herstellung von Qualitätserzeugnissen aus Nebenprodukten der Tierhaltung, der Lebensmittelindustrie und Gastronomie und beliefert die Futtermittelherzeuger, die Landwirtschaft, Aquakultur und industrielle Anwender. Man produziert auch neue Energie in Form von Biogas.

Charakteristisch für die Rethmann – Gruppe ist das Prinzip der dezentralen Führung. Dies trifft besonders auch auf die Rhenus AG zu, ein weltweit agierendes Logistik – Unternehmen mit einer 100 Jahre alten Geschichte (die Wurzeln der in die Rhenus hinein fusionierten Stinnes, ursprünglich eine Steinkohlenfirma des Ruhrgebiets, sind sogar etwa 200 Jahre alt!). Gerade diese dezentrale Struktur und die Führung in persönlicher Verantwortung haben es erleichtert, Rhenus als 25% - Partner in die Mierka Beteiligungsgesellschaft herein zu nehmen.

Die Entwicklung entlang der Donau soll künftig getragen werden durch die **Rhenus Danube Logistics (RDL)**, an der Rhenus mit 51% und Hubert Mierka mit 49% beteiligt sind. Auf dieser Basis ist geplant:

- Die Weiterentwicklung und Expansion der bestehenden Hafestandorte an der Donau,
- Die Evaluierung und Entwicklung von weiteren trimodalen Standorten im Donaunraum,

- Die Ausweitung der Binnenschiffsaktivitäten auf der Donau (Rhenus – Mierka Danube Shipping),
- Ein Fokus auf die door to door Logistik durch Kombination von Hafenlogistik, Fluss- und Seeschifffahrt.

Die Hafen- und Logistik – Aktivitäten entlang der Donau sollen ausgeführt werden durch die folgenden Tochtergesellschaften:

Mierka Donauhafen Krems, mit den Töchtern Danugrain und Danufert (Lagerung und Behandlung von Getreide und Kunstdünger in Krems), sowie der Beteiligung „Port Service Bratislava“. Die Aktivitäten des Kremser Hafens wurden bereits dargestellt.

Rhenus Logistics Regensburg: Rhenus betreibt im Regensburger Donauhafen eine Niederlassung mit 20.000 m² gedeckter Lagerfläche und ein Freilager von 50.000 m². Als Einrichtungen stehen zur Verfügung 4 Portalkräne mit bis zu 45 t Hubkraft, 2 Deckenkräne in den Lagerhallen, 2 Radlader, 10 Stapler (2 – 6 t Hubkraft) und ein Förderbandsystem. Es wird der Umschlag Schiff / LKW / Bahn durchgeführt, die Lagerlogistik für Stückgüter und Schüttgut inklusive Kommissionierung, Verpackung etc., die Schiffsbefrachtung, Containerbeförderung (carrier haulage) und auch Verzollungen. Als Güter werden hauptsächlich behandelt: Stahl und Metalle, Futtermittel, Düngemittel, Mineralien, Papier und Zellulose.

Rhenus Logistics Rumänien mit den Standorten in Bukarest, Giurgiu, Konstanz, Galatz, Pitești und Deva.

In Giurgiu betreibt Rhenus im Donauhafen eine Niederlassung mit 3.000 m² gedeckter Lagerfläche sowie 10.000 m² Lagerfläche im Freien. Als Dienstleistungen werden neben Lagerung und Umschlag auch die Organisation von Transporten per Binnenschiff, LKW und Eisenbahn, die Verzollung und Hafentour angeboten.

Galati (Galatz) ist Standort einer Niederlassung von Rhenus mit einer gedeckten Lagerfläche von 3.500 m² und 1.000 m² Freifläche. Die Dienstleistungen sind dieselben wie in Giurgiu, wobei zusätzlich der Seeschiffsumschlag von Bedeutung ist und vor allem die Bahnanbindung an das Breitspurnetz nach der Ukraine und nach Russland.

In **Constanta** (Konstanz) sitzt Rhenus im bedeutendsten Seehafen des Schwarzen Meeres und besorgt hier besonders den Seeumschlag von Containern, Projektladungen und alle Befrachtungen für See- und Binnenschifffahrt, Eisenbahn und LKW.

In allen rumänischen Hafenstandorten dominieren unter den behandelten Gütern Agrarprodukte, mineralische und chemische Rohstoffe, sowie Eisen und Stahl.

Rhenus Logistics Bulgarien hat seinen Standort folgerichtig im Donauhafen Ruse mit einer Lagerfläche von 3.500 m² und der Besorgung von Umschlag, Lagerung, Binnenschiffs – Befrachtung und Verzollung. Unter den behandelten Gütern dominieren hier landwirtschaftliche Maschinen und deren Teile. Im Seehafen Varna gibt es eine Filiale.

Die Rhenus Mierka Danube Shipping widmet sich der Güterschifffahrt auf der Donau. Ihre Aufgaben und Ziele sind:

- Organisation von Binnenschiffstransporten zwischen Nordsee und Schwarzem Meer,
- Versorgung der Wirtschaftsräume im Donaugürtel,
- Intelligente Verknüpfung von Binnen- und Küstenschifffahrt, LKW und Bahn,
- Beförderung von Schütt- und Stückgütern, Containern sowie individuelle Lösungen für Projektladungen,
- Zugriff auf Schiffsraum bestehend aus eigenen sowie fix gecharterten Schiffseinheiten und Kapazitäten des Spotmarktes.

Zu den Hoffungsgebieten einer geschäftlichen Ausrichtung, wie sie vorstehend dargestellt wird, gehört der Verkehr über das Schwarze Meer hinaus nach der Ukraine, Südrussland, der Türkei und nach den transkaukasischen und zentralasiatischen Staaten. Das Gebiet rund um das Schwarze Meer hat ein sehr großes Entwicklungspotential mit wertvollen Rohstoffen und zunehmend gut ausgebildeten Menschen.

Abschließend erinnert Hr. Mierka in seinem Vortrag noch an die Tätigkeit der Organisation Pro Danube Austria, des früheren Wasserstraßen- und Schifffahrtsvereins, welche die Interessen der Schifffahrt auf der Donau fördert und diese in der Öffentlichkeit vertritt. Auf internationaler Basis besorgt diese Aufgabe im Donauraum die Pro Danube International.

Der eloquente Vortrag von Herrn Mierka wurde vom Auditorium sehr akklamiert und in der nachfolgenden Diskussion noch vertieft. Der Rückschlag im Donauverkehr durch die Finanzkrise 2009 – 2011, der nur mühsam aufgeholt wird, wurde kommentiert. Die leidigen Engpass – Strecken auf der bayrischen Donau und östlich von Wien ließen wieder die Frage auftauchen, ob der Fluss an die gängigen Schiffstypen angepasst werden sollte oder umgekehrt die Schiffe an die Verhältnisse am Fluss. Hier war die Aus-

sage naheliegend, dass diese kurzen Engpass – Strecken nicht den vorhandenen Schiffspark auf 3.300 km Wasserstraße entwerten und seine Rentabilität und Konkurrenzfähigkeit schmälern dürfen. Die modernen Schiffe sollten besonders über weiter entwickelte Motoren zusätzlich umweltfreundlicher werden.



Abb.3: Donauschifffahrt: Umweltfreundlich und Kosteneffizient

Beim Containerverkehr, der auf der Donau eher kümmerlich ist zum Unterschied vom Rhein, wird der Eisenbahn bestätigt, dass die Ganzzüge kosten- und leistungsmäßig den Maßstab vorgeben. Speziell für den Containerverkehr gebaute Schiffe finden auf der Donau zu wenig Transportmenge. Jedenfalls gibt es keinen Gegensatz von Massengut zum Container in der Donauschifffahrt. Auch der seinerzeit bedeutende Ro/Ro – Verkehr (Somat / Willi Betz) ist rückläufig, weil die Bahn und der direkte Straßenverkehr seinerzeit verlorenes Terrain längst wieder aufgeholt haben. Andererseits erlebt im Bereich der Personenschifffahrt der Tourismus mit Kreuzfahrtschiffen eine besondere, seinerzeit gar nicht erwartete Blüte, die sich noch fortsetzen wird. 2011 reisten auf der Donau 1 Mill. Passagiere auf Kreuzfahrtschiffen!

Dr. Hanser, der frühere Direktor des Ennshafens, identifizierte 3 Gründe für die fehlende positivere Entwicklung der Güterschifffahrt auf der Donau:

1. Die Häfen östlich von Wien sind alle technisch veraltet (keine Containerkräne, alte Umschlagsanlagen für Massengut, sehr schlechte Anbindung der Häfen ans Verkehrsnetz, eine Menge logistischer Mängel);
2. Die geringe Industriedichte bzw. wenig wassernahe Großbetriebe;
3. Ein vernachlässigter Flussausbau im östlichen Teil der Donau, wo während der kommunistischen Ära sehr wenig Geld aufgewendet wurde und danach die Sache noch eher schlechter geworden wäre.

Vor diesem Hintergrund hebt sich die von Herrn Mierka vorgestellte Firmenstrategie recht positiv ab. Es möge ihr jeder Erfolg zuteil werden!

Wachstum braucht Mobilität, Mobilität braucht Wege!

Die enge Verknüpfung zwischen Wirtschaftswachstum und dem Ausbau der dafür nötigen Verkehrswege ist den Nationalökonomern ein Begriff! Aber die Wirtschaftspraktiker wissen das ebenso, mehr pragmatisch als wissenschaftlich. Es ist daher naheliegend, dass die Interessenvertretung der Wirtschaft, das sind in Österreich die Wirtschaftskammern, sich auch diesem Thema widmet. Ganz systematisch hat das die Wirtschaftskammer Oberösterreich getan, indem sie unter dem obigen Titel ein Verkehrsinfrastruktur – Forderungspaket zusammengestellt hat, über das der Leiter des Verkehrspolitischen Referats dieser Wirtschaftskammer, **Herr Ing. Karl Jachs**, im Rahmen des Vortragszyklus „Verkehrsinfrastruktur“ am 7. November 2012 im Haus der Kaufmannschaft am Wiener Schwarzenbergplatz berichtet hat. Dieser Vortragszyklus wird seit Jahrzehnten veranstaltet von der Sparte Industrie der Wirtschaftskammer Österreich, der Vereinigung der österreichischen Verladenden Wirtschaft, der Bundesvereinigung Logistik Österreich und der Österreichischen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft.

Am Beginn seines Vortrags stellte Hr. Ing. Jachs doch mit Befriedigung fest, dass die Verkehrsinfrastruktur in Österreich generell, in Oberösterreich auch speziell nicht schlecht wäre. Es ist in den vergangenen Jahrzehnten viel geschehen, es wurden bedeutsame Summen investiert, alles unter den erschwerenden Umständen eines Gebirgslandes und der dicht besiedelten Tal- und Beckenlandschaften. So wird Oberösterreich besonders begünstigt durch den noch

heuer (9. 12. 2012) vollendeten viergleisigen Ausbau der Westbahn zwischen Wien und Linz, ebenso durch die Erneuerung der Westautobahn und deren 6 – spurigen Ausbau zwischen Steinhäusl im Wiener Wald und Sattledt. Die kürzliche Vollendung der Schnellstraße Steyr – Enns (B 309) bringt viel für den Wirtschaftsraum Steyr. Da aber Verkehrsinfrastruktur – Ausbauten lange Vorlaufzeiten benötigen, muss man den künftigen Bedarf frühzeitig identifizieren und die Ausbaupläne rechtzeitig definieren und auch angehen. Es wird daran erinnert, dass der seinerzeitige Präsident der Wirtschaftskammer Oberösterreich, Trauner, 1994 die Erweiterung der Westautobahn auf sechs Spuren verlangt hatte, was damals als Phantom bezeichnet wurde, inzwischen ist dieses Phantom eben Wirklichkeit geworden.

Hr. Ing. Jachs zeigt eingangs die zentrale geographische Lage des Bundeslandes Oberösterreich gleichsam im Herzen Europas. Er definiert drei Mobilitätszonen mit einem Luftlinien - Radius von 100, 300 und 600 km in folgender Art:

- Bis 100 km reicht die Zone, innerhalb der ein tägliches Pendeln zur Arbeit noch möglich ist, eine Nahverkehrszone, welche von Linz ausgehend das ganze Bundesland Oberösterreich umfasst.
- Bis zu einer Entfernung von 300 km ist es möglich, mit einem LKW an einem Tag hin und zurück zu kommen, also eine Zone, wo eine sehr intensive Wirtschaftsverflechtung stattfinden kann. Von Oberösterreich aus umfasst diese Zone das übrige Österreich, Bayern, Tschechien, die westlichen Teile der Slowakei und Ungarns, Slowenien, Friaul und Südtirol.

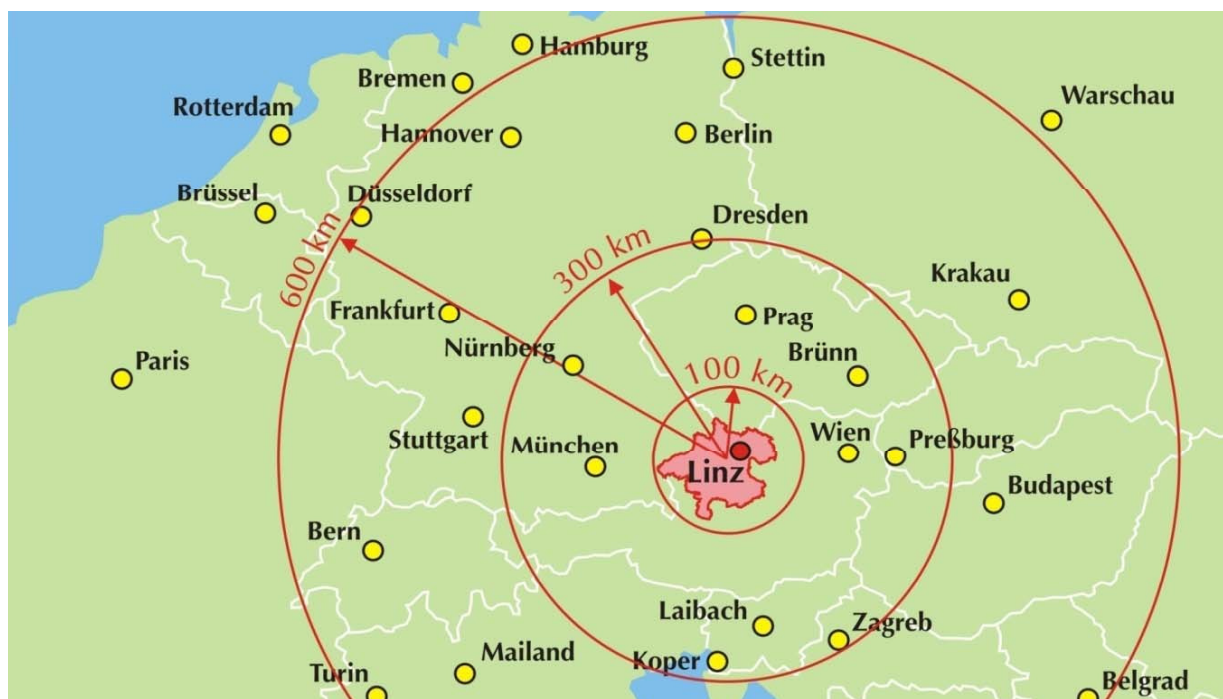


Abb. 1: Strategische Planung sichert wettbewerbsfähigen Wirtschaftsstandort

- Nimmt man den heute schon möglichen Schienen – Personenschnellverkehr, so kann man damit ein bis 600 km entferntes Ziel erreichen und am selben Tag noch zurück sein. Diese Zone umfasst zusätzlich die Schweiz, ganz Deutschland, den Westteil Polens, die Slowakei, Ungarn, Kroatien und Norditalien.

Diese geographische Positionierung von Oberösterreich zeigt das großartige wirtschaftliche Potential dieser räumlichen Standortlage, das allerdings nur nutzbar ist, wenn die Verkehrsinfrastruktur so ausgebaut ist, dass dieses Bundesland diese günstige Lage auch tatsächlich in entsprechender Weise nutzen kann. Wenn nun Ing. Jachs am Beginn seines Referats zum Ausdruck gebracht hat, dass man nicht gerade unzufrieden sein muss mit dem Ausbauzustand der Verkehrsinfrastruktur, die heute dem Bundesland Oberösterreich zur Verfügung steht, so betont er umso nachdrücklicher, dass es die Aufgabe der Gegenwart ist, die Korridore für die Mobilität zukünftiger Generationen schon jetzt zu sichern! Von dieser Einstellung geht das von der Wirtschaftskammer Oberösterreich entwickelte Ausbaukonzept für die Verkehrsinfrastruktur aus.

Die maßgeblichen Eckpfeiler für dieses Konzept der Wirtschaftskammer Oberösterreich sind:

- Die Optimierung der Verknüpfung der Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasserstraße Donau und der Flughäfen für den Personen- und Güterverkehr;

- Der Ausbau, die Schließung von Lücken und die Beschleunigung der Verbindungen zwischen den Verkehrsknoten von Oberösterreich einerseits und seinen Exportmärkten in Europa andererseits sowie zu den Seehäfen

an der Nord- und Ostsee, am Mittelmeer und am Schwarzen Meer;

- Die Beschleunigung des Schienen – Personenverkehrs in der West – Ost – Richtung auf mindestens 200 km/h bis Frankfurt und bis Budapest bzw. in der Nord – Süd – Richtung auf mindestens 160 km/h bis Prag und bis Laibach;
- Der Ausbau der Straße für den regionalen Wirtschafts- und Personenverkehr im Umkreis von 100 km;
- Die Herstellung einer gesicherten durchgängigen und ganzjährigen Abladetiefe von 2,50 m für die Güterschifffahrt auf der Donau;
- Die Herstellung einer Erreichbarkeit der 5 Flughäfen Linz, Salzburg, München, Wien und Bratislava von Linz aus auf der Schiene in maximal 1 Stunde und 30 Minuten.

Im Personen – Schnellverkehr auf der Schiene entsprechende Geschwindigkeiten zu erreichen, entspricht international bereits der gängigen Praxis, wie die nachstehenden Beispiele zeigen:

Best practice: Internationale Personenzugsverbindungen

Strecke	Entfernung	Reisezeit	Geschwindigkeit	Fahrten/Tag
Mailand – Rom	577 km	2 St. 45 Min.	209,82 km/h	6
London – Paris	486 km	2 St. 15 Min.	216,00 km/h	6
Marseille – Paris	750 km	3 St. 03 Min.	245,90 km/h	5
Tokio – Aomori	675 km	3 St.	225,00 km/h	2
Shanghai – Hangzhou	200 km	45 Min.	266,67 km/h	25

Die Beschleunigung des Personenverkehrs auf der Schiene würde folgende Fahrzeitverkürzungen ermöglichen:

Personenzugverbindungen ab Linz

Zielbahnhof	Derzeitige Verbindungen				künftige Werte	
	Entfernung	Reisezeit	Geschw.	Fahrten/Tag/Richtg.	Reisezeit	Geschw.
Wien Hauptbahnhof	190 km	1 St. 30 Min.	126,67 km/h	17	57 Min.	200 km/h
Schwechat Flughafen	211 km	2 St. 14 Min.	94,48 km/h	8	1 St. 03 Min.	200 km/h
Bratislava	279 km	3 St. 13 Min.	86,74 km/h	6	1 St. 23 Min.	200 km/h
Bratislava Flughafen	.	3 St. 35 Min.	(derzeit keine direkte Zugsverbindung)			200 km/h
Budapest	459 km	4 St. 39 Min.	98,71 km/h	11	2 St. 17 Min.	200km/h
München Hauptbahnhof via Simbach	239 km	2 St. 55 Min.	81,94 km/h	1	1 St. 11 Min.	200 km/h

München Flughafen						
via Salzburg	297 km	3 St. 33 Min.	83,66 km/h	5	1 St. 29 Min.	200 km/h
via Simbach	256 km	4 St. 19 Min.	59,31 km/h	1	1 St. 16 Min.	200 km/h
via Passau	321 km	3 St. 30 Min.	91,71 km/h	12	1 St. 36 Min.	200 km/h
Passau	111 km	1 St. 06 Min.	100,91 km/h	7	33 Min.	200 km/h
Regensburg	229 km	2 St. 15 Min.	101,78 km/h	7	1 St. 08 Min.	200 km/h
Nürnberg	333 km	3 St. 08 Min.	106,28 km/h	6	1 St. 39 Min.	200 km/h
Budweis	128 km	2 St. 07 Min.	60,47 km/h	1	48 Min.	160 km/h
Prag	301 km	5 St. 05 Min.	59,21 km/h	1	1 St. 52 Min.	160 km/h
Graz	249 km	3 St. 22 Min.	73,96 km/h	1	1 St. 33 Min.	160 km/h
Laiabach via Spielfeld	482 km	7 St. 05 Min.	68,05 km/h	3	3 St.	160 km/h

Vor diesem Hintergrund verlangt die Wirtschaftskammer Oberösterreich den folgenden **Ausbau der Schienenwege**:

In der West – Ost – Richtung:

- Raschestmöglichster viergleisiger Ausbau der Westbahn zwischen Linz und Wels und die direkte Anbindung des Flughafens Linz;
- Aufnahme der Schienenverbindung Wels – Passau – Nürnberg – Frankfurt am Main in das TEN – Netz als Lückenschluss zwischen den TEN – Schienekorridoren Nr.1 (Nürnberg) und Nr. 24 (Frankfurt / Main) einerseits und Nr. 17 (Wels) andererseits und Ausbau als TEN – Strecke;
- Teilung des TEN – Korridors Nr. 17 zwischen München und Wels und Führung der im Zuge des viergleisigen Ausbaus der Westbahn geplanten zusätzlichen 2 Gleise über Neumarkt – Kallham , Braunau und den Flughafen „Franz Josef Strauß“ nach München inklusive der Elektrifizierung der Strecke und inklusive auch einer leistungsfähigen Nordumfahrung von München.

In der Nord – Süd – Richtung:

- Ausbau der Summerauer Bahn als TEN – Strecke inklusive einer zusätzlichen Schnellbahnstrecke vom Linzer Hauptbahnhof durch das Stadtgebiet Linz mit Donauquerung über Treffling und Gallneukirchen bis Pregarten und dem dortigen Anschluss an die Summerauer Bahn;
- Ausbau der Pyhrnbahn als TEN – Strecke durch die Verlängerung des Teilabschnittes Prag – Linz nach Süden über Graz zum Korridor Nr. 6 nach Marburg / Drau inklusive Beschleunigungsmaßnahmen und dem Bau eines neuen Bosrucktunnels.

Anzumerken ist hier, dass es bereits im Jahr 2005 einen Ministerratsbeschluss gab, für den Ausbau der Strecke Prag – Linz – Graz – Laiabach 800 Mill. € vorzusehen, allerdings ist diese

Absicht nie konkretisiert worden. Für den Ausbau der Pyhrnbahn spricht auch die Tatsache, dass der Adriahafen Koper für Österreich und auch besonders für den Industriestandort Oberösterreich immer mehr an Bedeutung gewinnt. Im Jahr 2011 ist der Hafen Koper mit einem Österreich – Transit von rd. 5,6 Mill. t vor den Häfen Rotterdam und Hamburg zum umschlagsmäßig größten Überseehafen Österreichs aufgestiegen. Weiters ist anzuführen, dass die Schwerpunkte der Weltwirtschaft sich eben deutlich zugunsten von Ost- und Südasien zu verschieben beginnen, wodurch der über den Suezkanal laufende Überseeverkehr zusätzlich Bedeutung gewinnt. Dieser Ostasienverkehr nach und von Europa wird gegenwärtig in erster Linie über die Nordsee – Häfen abgewickelt. Der Weg zu bzw. von den Häfen der nördlichen Adria erspart auf der Seereise zeitmäßig eine Woche gegenüber den Nordseehäfen, was bei Unterwegszeiten von etwa 40 Tagen pro Schiffsreise durchaus interessant ist. Hinzu kommt, dass die Wege zu den Nordseehäfen zu Zeiten der Hochkonjunktur überlastet sind, was sich in höheren Kosten und Ablaufstörungen niederschlägt.

Hinsichtlich des **Ausbaus der Straßenverbindungen** hat die Wirtschaftskammer Oberösterreich die nachfolgenden Forderungen:

- Die Fertigstellung der im Ausbau befindlichen Mühlviertler Schnellstraße S 10 inklusive Nordteil und Fortsetzung auf dem Gebiet Tschechiens samt dem 6 – spurigen Ausbau der Mühlkreis – Autobahn A 7 zwischen dem Tunnel Bindermichl in Linz und dem Anschluss an die Westautobahn A 1 nächst Ansfelden, die Autobahn – Westspange in Linz (A 26) gehört zu diesem Linzer Nahverkehrssystem als wichtiges Element;
- Die Verlängerung der Mühlviertler Schnellstraße S 10 nach Süden bis zur West Autobahn A 1 bei Enns samt einer zusätzlichen Donaubrücke bei Mauthausen / Enns und der Anbindung des Ennshafens als Osttangente des Linzer Zentralraums;

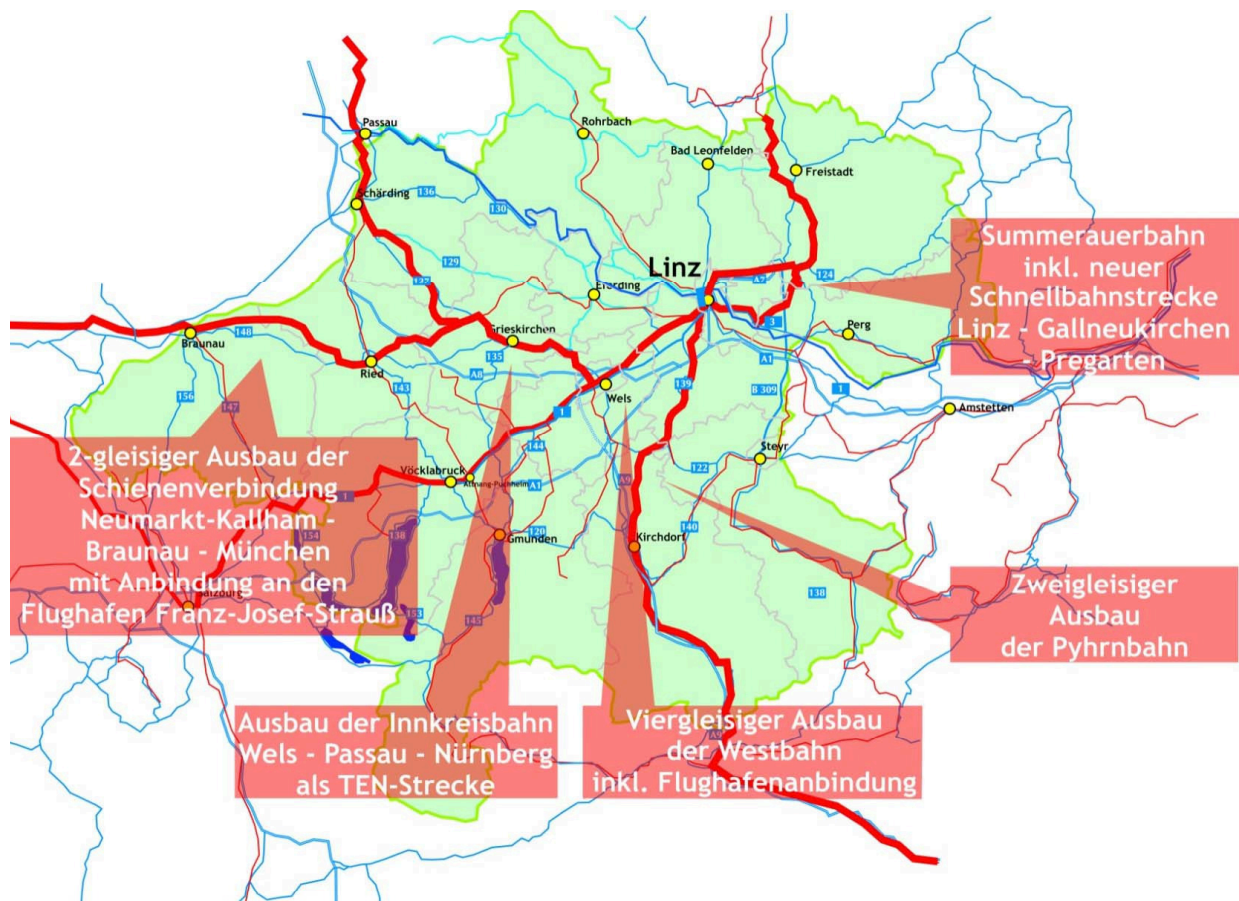


Abb. 2: Korridore für leistungsfähiges Schienennetz sichern

- Die Verlängerung der Steyrer Straße B 309 nach Süden inklusive einem Anschluss an die Pyhrn – Autobahn A 9 bei Klaus;
- Eine neue Schnellstraßenverbindung von der Innkreis – Autobahn A 8 nächst Haag im Hausruck zur A 94 in Bayern bei Simbach;
- Ein durchgehender 4 – spuriger Ausbau der Wiener Straße B 1 zwischen Linz und Vöcklabruck als interne Hauptschlagader des oberösterreichischen Zentralraums.

Die Forderungen zum **Donau – Ausbau** erstrecken sich auf die altbekannten Mängel, die oft nur auf relativ kurzen Strecken vorhanden sind, aber die effektive Nutzung der langen Fahrstrecken schwer behindern und die Donau – Güterschifffahrt über eine erzwungene Minderauslastung ganz regelmäßig in eine wirtschaftlich und konkurrenzmäßig schwierige Lage versetzen. In erster Linie ist hier der mangelnde Ausbau auf der Strecke Straubing – Vilshofen in Bayern zu nennen. Sodann geht es um den Streckenausbau zwischen Wien und Bratislava, wo das seinerzeit geplante Kraftwerk Hainburg alle Sorgen behoben hätte. Kleinere Mängel gibt es in Ungarn und an der gemeinsamen Flussstrecke von Bulgarien und Rumänien. In den Fällen der östlichen Donau sind die Folgen der seit längerem stark reduzierten Instandhaltungsarbeiten an der Fahrinne im Donaustrom zu beklagen.

Am Schluss seines Vortrags betont Hr. Ing. Jachs ganz besonders, dass die Gesamtwirkung eines leistungsfähigen Verkehrsnetzes unseren Wirtschaftstandort stärkt. Alle entlang einer Verkehrsachse profitieren von den ökonomischen Vorteilen, was auch klarerweise grenzüberschreitend gilt. Die Bundesländer sollten in diesen Angelegenheiten aktiver werden, die Sozialpartner sollten hier unterstützend wirken, was in einzelnen Fällen bereits etwa zwischen Oberösterreich und der Steiermark auch funktioniert. Über die Staatsgrenzen hinweg kooperiert man mit Niederbayern und Südböhmen bereits erfolgreich. So konnte die Chemie – Agglomeration um Burghausen in Bayern für den Ennshafen und seine Dienste (Container – Ganzzüge zu den Nordseehäfen) interessiert werden. Das Lobbying für ein gutes Verkehrsnetz gehört zu den Zentralaufgaben einer Interessensvertretung der Wirtschaft. In diesem Sinne wurden am Ende des Vortrags auch Fernsehspots für das lokale Fernsehen gezeigt, welche im Auftrag der Wirtschaftskammer Oberösterreich entstanden sind und gesendet werden.

Die Diskussion behandelte zuerst die Frage des Rückzugs der ÖBB aus der Fläche, wofür die eben endgültig vollzogene Einstellung des Güterverkehrs auf der Mühlkreisbahn ein Beispiel abgibt. Die Einstellung der Wirtschaftskammer Oberösterreich ist dazu eine ökonomische auf

längere Frist: der Güterverkehr soll dort auf der Schiene erhalten werden, wo er zumindest auf längere Frist eine wirtschaftliche Rechtfertigung hat. Wo diese fehlt, kann man sich tatsächlich nicht gegen ein Abwandern auf die Straße sträuben. In diesem Zusammenhang lebte die Frage der Mittelpuffer – Kupplung auf, denn ein zu geringes Waggonaufkommen in der Fläche produziert das wirtschaftliche Problem der zu hohen Rangierkosten am Beginn und am Ende des Waggonlaufs. Hier könnte die Mittelpuffer – Kupplung tatsächlich ökonomisch Abhilfe schaffen. Hr. Ing. Jachs nahm die diesbezüglichen Informationen als Ertrag seines Referats in Wien mit.

Einen größere Debatte löste auch der Bahnausbau auf der Summerauer Strecke und der Pyhrnbahn aus. Dr. Petzmann informierte über den Fortgang eines zweigleisigen Ausbaus ab Benschau südlich von Prag bis Budweis. In Österreich wird die Summerauerbahn zweigleisig bis

St. Georgen a. d. Gusen für den Linzer Personen – Nahverkehr ausgebaut. Für die übrige Strecke genügt die Ausrüstung der Bahnhöfe für Zugs – längen von 750 m Länge für Zugsbegegnungen und Überholvorgänge. Auf der Pyhrnbahn sind ähnliche Bahnhofs – Ausbauten vordringlich, gefolgt von einem selektiven zweigleisigen Ausbau. Für den Güterverkehr dringend ist der Bau eines neuen Bosruck – Tunnels, der tiefer als der bestehende angelegt werden müsste, um die zu große Steigung der Südrampe zu beseitigen. Funktional wird die Strecke Selzthal – Linz in der Form zweigleisig betrieben, dass der Güterverkehr Nord – Süd über die Pyhrnbahn läuft, während der Verkehr Süd – Nord via Hieflau, Klein Reifling, Steyr und St. Valentin abgewickelt wird. Es wird auch kolportiert, dass die ÖBB kein besonders großes Interesse am Ausbau der Pyhrnbahn bekunden.

Dr. Karl Frohner

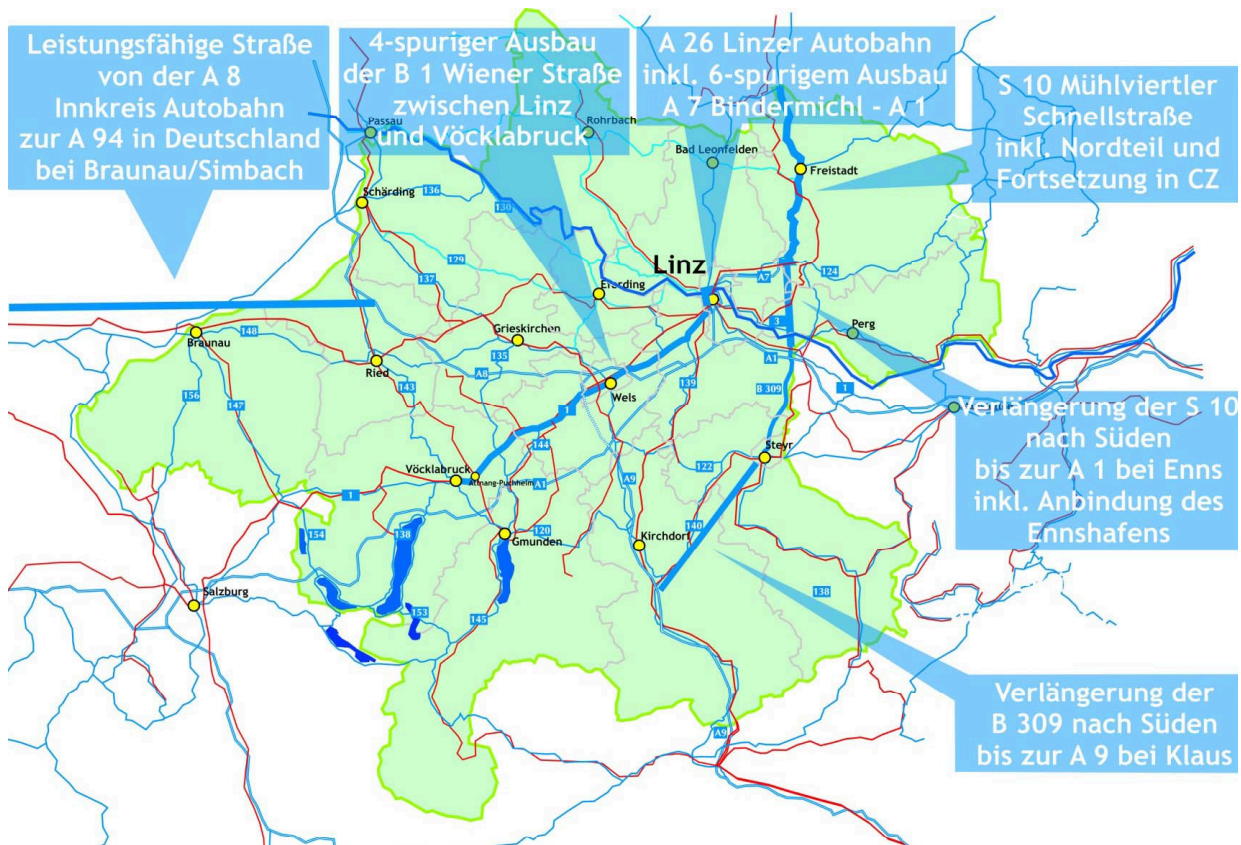


Abb. 3: Korridore für ein leistungsfähiges Straßennetz sichern

Neues aus dem Eisenbahn-Kurier Verlag GmbH, Lörracher Straße 16, D-79115 Freiburg, Ansprechpartnerin: Regina Sprich, Tel.: 0049 - 761 - 70 310 35; regina.sprich@eisenbahn-kurier.de

Die Reichsbahn-V 60

Für den Rangier- und leichten Streckendienst sah die DR in ihrem ersten Typenprogramm für Diesellokomotiven eine Maschine mit einer Motorleistung von etwa 600 PS vor, die in Zusammenarbeit zwischen dem VEB Lokomotivbau „Karl-Marx“ Babelsberg (LOB) und dem Institut für Schienenfahrzeuge als vierachsige, durch Blindwelle und Stangen angetriebene dieselhydraulische Lokomotive entwickelt wurde. Die Baumusterlok V 60 1001 war Anfang 1959 fertig gestellt. Bis 1982 beschaffte die DR von den Herstellern LOB Babelsberg und LEW Hennigsdorf in mehreren Lieferserien insgesamt 1.135 Lokomotiven dieser Bauart, die ab 1970 als Baureihen 106 und 105 das Rückgrat des Rangierdienstes der Reichsbahn bildeten und 1992 im gesamtdeutschen Nummernsystem die neuen Baureihenbezeichnungen 344, 345 und 346 erhielten. Der neue Band in der Reihe Eisenbahn-Bildarchiv dokumentiert in knapp 100 ausgesuchten Schwarz-Weiß- und Farbbildern die wechselvolle Betriebsgeschichte ab Beginn der Lieferungen bis zum Einsatz bei der DB AG. (Ein weiterer in Vorbereitung befindlicher Band wird die V 60 bei den Werkbahnen in der DDR, im Ausland und bei den heutigen privaten Eisenbahnverkehrsunternehmen vorstellen.

96 Seiten, ca. 95 Abb., teilweise in Farbe-

Ellokbetrieb in der Schweiz – ab 1957

Peter WILLEN

Die Schweizer Eisenbahnen setzten schon bald nach Beginn des 20. Jahrhunderts auf die Elektrifizierung ihrer Eisenbahnstrecken und die Entwicklung der dafür benötigten Elektrolokomotiven und -triebwagen. Dadurch entstand eine erstklassige Fahrzeugindustrie, deren Produkte Weltruhm erlangten. Der bekannte Schweizer Eisenbahnfotograf Peter Willen hat die unterschiedlichen Typen und Einsätze bereits ab 1957/58 in Farbaufnahmen festgehalten. Für den neuen Bildband hat er rund 165 faszinierende Aufnahmen herausgesucht, die den abwechslungsreichen Einsatz normalspuriger Elektrolokomotiven und -triebwagen in der Schweiz dokumentieren, hauptsächlich aus der Zeit von 1957/58 bis Mitte der sechziger Jahre.

112 Seiten, ca. 160 Farbbildungen.

Abschied vom Standard-1-Bus

Von Ende der sechziger Jahre bis in die neunziger Jahre prägten die Standard-Linienbusse der ersten Generation den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in der Bundesrepublik Deutschland. Bei den großen städtischen und kommunalen Verkehrsbetrieben sind sie heute längst ausgeschieden, doch einige private Omnibusunternehmen setzen – meist im Schülerverkehr – auch heute noch auf die robusten Standard-1-Omnibusse der Hersteller MAN, Mercedes Benz und Magirus. Durch den Trend zu modernen Niederflurbussen, klimatisierten Fahrzeugen sowie immer strengeren Umweltauflagen ist die Anzahl der noch in Deutschland eingesetzten Standard-1-Busse in den letzten Jahren allerdings rapide gesunken. Das absehbare Ende dieser Omnibusgeneration im Linienverkehr ist für uns daher Anlass, den ersten Band unserer neuen Buchreihe „Stadtverkehr-Bildarchiv“ den Standard-1-Bussen zu widmen. Steigen Sie ein und begleiten Sie uns auf unserer Deutschland-Reise zu den letzten Exemplaren der Typen MB O 305/O 305 G und O 307, MAN SL 200 und SÜ 240 sowie etlichen weiteren Standard-1-Bauarten, die inzwischen echte Raritäten geworden sind.

96 Seiten, ca. 120 Abbildungen.

125 Jahre Harzer Schmalspurbahnen

Am 7. August 1887 wurde der Streckenabschnitt Gernrode – Mägdesprung der Gernroder-Harzergeroder Eisenbahn nach einer Bauzeit von nur 316 Tagen eröffnet. Diese, als Selketalbahn bekannt gewordene Strecke, kann damit in diesem Jahr ihr 125jähriges Bestehen feiern. Die Harzer Schmalspurbahnen GmbH, seit mehr als 20 Jahren Eigentümer auch dieser Strecke, widmet diesem großen Jubiläum zahlreiche Veranstaltungen. Unser neues Special stellt die Selketalbahn und auch die anderen Strecken der HSB vor und würdigt die lange Geschichte dieser traditionsreichen und modernen Schmalspurbahn im Harz.

Die Baureihen 9964-71 und 9919

Dirk Lenhard, Marko Rost, Dietmar Schlegel

Eigentlich von der Firma Henschel für die Heeresverwaltung gebaut, dann aber wegen des Kriegsendes nicht mehr benötigt, ergriffen die Sächsischen Staatsbahnen 1919 die Gelegenheit, für ihre Schmalspurbahnen eine moderne und leistungsfähige Lokomotivgattung zu beschaffen. Mit den bulligen Fünfkupplern der als

sächsische Gattung VI K eingeordneten Type war es nun möglich, die steigenden Leistungsanforderungen auf vielen 750-mm-Strecken Sachsens zu erfüllen. Fast unbekannt war bisher die Tatsache, dass zur Lieferung für die Heeresverwaltung auch fünf ähnliche Maschinen mit Luttermüller-Triebwerk gehörten, an denen Sachsen aber kein Interesse zeigte. Den 15 übernommenen VI K folgte umgehend eine Nachbeschaffung weiterer Lokomotiven. Da auf den württembergischen Strecken ebenfalls Bedarf an leistungsfähigen Schmalspurlokomotiven bestand, wurden auch dafür entsprechend ausgerüstete Maschinen dieser Bauart beschafft. Die sparsamen Württemberger adaptierten kurzerhand die Konstruktion für die Meterspur und beschafften 1927 vier nur unwesentlich veränderte Maschinen für die Strecke Nagold – Altensteig. Somit verfügte die DRG Ende der 20er Jahre über 66 Lokomotiven dieser Bauart. Durch den Zweiten Weltkrieg mussten einige Loks ihre Heimatstrecken verlassen und kehrten teils nicht mehr zurück. Mitte der 60er Jahre waren die bei der Deutschen Reichsahn in der DDR verbliebenen Loks so verschlissen, dass unter alter Nummer sieben Neubaulokomotiven entstanden. Akribisch beschreiben die Autoren die Beschaffungsgeschichte, Technik, den Einsatz und Verbleib der Lokomotiven. Dabei konnten durch intensive Recherchen bisher unbekannte Fakten zu Tage gefördert werden und Fehler früherer Publikationen korrigiert werden.

240 Seiten, über 370 Abb., teilweise in Farbe.

Die Eisenbahn zu Kaisers Zeiten

Andreas KNIPPING

Als Deutschland 1871 (wieder) zum Kaiserreich wurde, war die Eisenbahn schon keine Neuigkeit mehr. Technischer Fortschritt, wirtschaftliche Prosperität und politisches Selbstbewusstsein ließen eine neue glanzvolle Epoche von Bahnhofskathedralen, neuen Strecken, immer größeren Lokomotiven und immer schnelleren Zügen beginnen. Heute ist die Erinnerung an die ersten Auftritte spektakulärer Schnellzugloks, an den alten echten Orient-Express, an erste Formen elektrischen Betriebes und an Besuche des Kaisers erloschen. Weil aber im späten 19. Jahrhundert auch die Fotografie mit kompromisslos scharfen und hochauflösenden Plattenaufnahmen eine staunenswerte Qualität erreicht hatte, können wir uns bei der Betrachtung unvergänglicher Bilder um hundert Jahre zurückversetzen. Der sorgfältig zusammengestellte und kommentierte Bildband erschöpft sich aber nicht in unkritischer Nostalgie. „Kaisers Zeiten“, das waren auch Zeiten sozialer und politischer Spannungen – auch die Jahre des Ersten Weltkrieges.

144 Seiten, 190 Abbildungen

125 Jahre Höllentalbahn

Die am 21. Mai 1887 eröffnete Höllentalbahn von Freiburg nach Neustadt (Schwarzwald) feiert in diesem Jahr ihr 125-jähriges Bestehen. Im EK-Themen 48 würdigen wir die Jubilarin, die heute die steilste Bahnlinie im Streckennetz der DB AG (55 ‰ Steigung) ist und deren Betrieb damit auch heute noch besondere Anforderungen an Fahrzeugmaterial und Bahnpersonal stellt. Interessante Beiträge und Fotos gewähren Einblicke in Geschichte und Gegenwart der berühmten Gebirgsbahn durch den Hochschwarzwald.

Erlebnis Schwarzwaldbahn

Eine der faszinierendsten Eisenbahnstrecken in Deutschland ist die Schwarzwaldbahn von Ofenburg nach Singen. Die landschaftlich herrliche Steigungsstrecke mit ihren zahlreichen Tunnels stellte seit ihrer Inbetriebnahme eine Herausforderung an Lokomotiven und Personale dar. In den Jahren 1976/77 wurde der elektrische Betrieb aufgenommen. Nun kamen zunächst fast ausschließlich die BR 139 und dann die Baureihe 110 zum Einsatz. Später wurde der Betrieb dann wieder vielfältiger und abwechslungsreicher. Der neue Bildband zeigt den Betrieb von etwa 1995 bis heute und belegt, dass sich ein Besuch der berühmten Bergstrecke auch heute noch lohnt. 96 Seiten, ca. 100 Farbabbildungen.

Verkehrsknoten Frankfurt

Ferdinand von RÜDEN

Seit Beginn des Eisenbahnzeitalters in Frankfurt (M) im Jahr 1839 ist Hessens größte Stadt ein bedeutender Verkehrsknoten im Schienenverkehr Deutschlands. Heute laufen allein 18 Eisenbahnstrecken auf die Mainmetropole zu und es bleibt wohl kaum einem Reisenden verborgen, welch imposante Kulisse der Frankfurter Hauptbahnhof mit seiner filigranen, fünfschiffigen Hallenkonstruktion bietet. Er gilt als eines der architektonischen Wahrzeichen der Stadt. Die seit jeher außergewöhnlich weitläufigen Dimensionen der Gleisanlagen weisen ihn zugleich auch als eine Hauptverkehrsdrehscheibe im europäischen Schienennetz aus. Einen vergleichbaren Status genießt der Flughafen Frankfurt als innerdeutsches und interkontinentales Drehkreuz. Auch im Netz der Fernstraßen kommt der bedeutenden Finanz- und Messestadt eine weitreichende überregionale Rolle zu, wofür das „Frankfurter Kreuz“ als Synonym für die bis heute anhaltenden Autobahnausbauten steht. Ferdinand von Rüden ist gebürtiger Frankfurter. Der langjährige Autor des EK-Verlages dokumentiert in seinem neuesten Werk mit hervorragenden und vielen bisher unveröffentlichten Aufnahmen die spannende und vielfältige Verkehrsentwicklung Frankfurts bis Anfang der achtziger Jahre.

112 Seiten, ca. 220 Abbildungen