

## ■ MAKROÖKONOMISCHE ASPEKTE VON TRANSPORTKOSTEN

*Wie Gravitationsmodelle für die Schätzung der Außenhandelsströme und Modelle für die Entstehung wirtschaftlicher Verdichtungsräume zeigen, beeinflussen Transportkosten sehr stark die räumliche Wirtschaftsstruktur. Die Transportkosten sanken in den letzten Jahrzehnten in Relation zu den Güterpreisen. Dies förderte die arbeitsteilige Wirtschaft. Zunehmende Engpässe in der Verkehrsinfrastruktur und eine stärkere Anlastung von Unfall- und Umweltkosten des Verkehrs könnten Transporte künftig stärker verteuern.*

Transportkosten – sie setzen sich aus den Kosten von Beförderungsleistungen, Güterumschlägen, Zwischenlagerungen und Versicherungen zusammen – wirken sich auf die Intensität des überregionalen Handels ähnlich aus wie Gewichtszölle. Niedrige Transportkosten verringern den „home bias“ und erleichtern den Unternehmen den Zugang zu den angestammten Märkten der Konkurrenz. Der Wettbewerbsdruck senkt das Preisniveau in Hochpreisregionen und nähert es dem Preisniveau der Niedrigpreisregionen an. Die Unternehmen können nicht nur ihre Absatz-, sondern auch ihre Beschaffungsmärkte leichter ausweiten; schwache Produzenten werden aus dem Markt gedrängt. Im Sinne einer optimalen Ressourcenallokation erfolgen regionale Produktionsverlagerungen. Zu diesen statischen kommen dynamische Effizienzgewinne einer Senkung der Transportkosten: Ständig zunehmender Wettbewerbsdruck veranlasst die Unternehmen, immer effektiver zu arbeiten.

Mit der Vergrößerung der Absatzmärkte können Economies of Scale in der Produktion genutzt werden. Die Vorteile der Großproduktion liegen nicht nur in der besseren Ausnutzung des eingesetzten Kapitals (Automatisierung, Spezialausrüstungen, Vertriebseinrichtungen), sondern auch in den besseren Möglichkeiten für die industrielle Forschung. Freilich nehmen die durchschnittlichen Transportkosten je Produktionseinheit mit der Ausweitung der Beschaffungs- und der Absatzmärkte zu. Die Nutzung größerer Transporteinheiten (Lkw-Ladung statt Stückgut, Blockzüge statt Einzelwaggon) bringt aber wieder Kosteneinsparungen. Der leichtere Zugang zu größeren Märkten ermöglicht auch die Großproduktion von Einzelkomponenten und Spezialprodukten. Damit können kleinere Unternehmen ebenso Skalenerträge lukrieren. Dies fördert den Aufbau von Zulieferungsnetzen. Gerade in den letzten Jahrzehnten entwickelte sich die vertikale Arbeitsteilung (Aufspaltung der Wertschöpfungskette; *Feenstra*, 1998) recht

Begutachtung: Karl Aiginger, Peter  
Egger, Gunther Tichy • Wissenschaft-  
liche Assistenz: Erna Kernreich •  
E-Mail Adressen:  
Wilfried.Puwein@wifo.ac.at,  
Erna.Kernreich@wifo.ac.at

dynamisch, die regionale Standortvorteile (z. B. niedrige Arbeitskosten) ausnützt (Barro – Sala-i-Martin, 1995). Die sich daraus ergebende Forcierung von „Just-in-Time“-Lieferungen erhöhte insbesondere den Straßen-güterverkehr.

## TRANSPORTKOSTEN IN DER MAKRO-ÖKONOMIE

Die Transportkosten haben einen wesentlichen Einfluss auf die Entwicklung der Wirtschaftsstruktur. Thünen (1875) stellte bereits 1826 die Zusammenhänge zwischen Transportkosten, Güterpreisen, Bodenrenten und räumlicher Verteilung der Güterproduktion dar. Die Nationalökonomien ließen aber in der Folge Größen wie Raum, Entfernung oder Transportkosten in ihren Modellen weitgehend außer Acht. Mit diesen beschäftigten sich fast ausschließlich die Regionalforscher (Schmutzler, 1999). Erst nach der Publikation von Paul Krugmans „Geography and Trade“ (Krugman, 1991) begann unter dem Schlagwort „New Economic Geography“ eine rege Forschungs- und Publikationstätigkeit über das Zusammenwirken von steigenden Skalenerträgen und steigenden Transportkosten bei der Bildung räumlicher Agglomerationen. Die New Economic Geography bietet auch ein Erklärungsmodell für die Entstehung multinationaler, oligopolistischer Marktstrukturen (Venables, 1999). Dabei berücksichtigt sie die Auswirkungen der räumlichen Verteilung des Angebotes von Produktionsfaktoren und der Nachfrage der Konsumenten auf die Standortentscheidungen der Unternehmen: Zentripetale Kräfte (z. B. Dichte des Absatzmarktes, des Arbeitskräfteangebots, der Informationen) und zentrifugale Kräfte (Verteilung von immobilien Produktionsfaktoren wie natürlichen Ressourcen, geringere Vorteile peripherer Räume bezüglich der Bodenpreise sowie der Stau- und Reibungsverluste) bestimmen das Ausmaß der räumlichen Konzentration.

*Eine Verringerung der Transportkosten fördert die vertikale Arbeitsteilung und die Bildung von räumlichen Agglomerationen.*

Der Zugang zu Absatz- und Beschaffungsmärkten ist mit Transportkosten verbunden. Die Einbeziehung der Transportkosten in ein Gleichgewichtsmodell würde die Modellierung eines eigenen Transportsektors verlangen. Um dieser Komplikation zu entgehen, wird auf eine Annahme von Samuelson (1954) zurückgegriffen, die dieser in die Welthandelsmodelle einführte: Die entstehenden Transportkosten werden mit dem transportierten Gut selbst bezahlt, das dadurch mit zunehmenden Transportkosten schwinde (Samuelson bringt das Bild des Eisberges, der während des Transports zusammenschmilzt). Die Modelle der New Economic Geography

gehen von einer konstanten, entfernungsabhängigen Rate des „Abschmelzprozesses“ aus (z. B. 1% der Ladung je 10 km; Krugman, 1998).

Transportkosten beeinflussen ebenso wie tarifäre und nichttarifäre Handelshemmnisse die Intensität des internationalen Handels. Die Abhängigkeit des Güteraustausches zwischen Ländern von den Transportkosten lässt sich mit Hilfe von Gravitationsmodellen schätzen: Gemäß dem vom Newtonschen Gravitationsgesetz abgeleiteten Modell ist das Ausmaß des Handelsvolumens zwischen zwei Ländern abhängig von der Größe (Masse) der Länder (gemessen am BIP oder an der Bevölkerung) und den Transportkosten (Entfernung) zwischen den wirtschaftlichen Schwerpunkten der Länder. Weitere erklärende Variable für den Außenhandel sind: Ausstattung mit Produktionsfaktoren (Arbeitskräfte, Kapital), Preise, Wechselkurse, kulturelle Nähe, tarifäre und nichttarifäre Handelshemmnisse usw. Bemerkenswerterweise werden in den empirischen Modellen die Transportkosten sehr vereinfacht quantifiziert. Zumeist wird die Entfernung zwischen den Hauptstädten oder den wichtigsten Wirtschaftsregionen den Transportkosten gleichgestellt. Die geschätzten Elastizitäten der Exporte in Bezug auf diese Transportkostenvariable liegen in internationalen Studien (Iwuagwu Oguledo – Macphee, 1994, Bougheas – Demetriades – Morgenroth, 1999, Egger, 1999) großteils zwischen  $-0,3$  und  $-0,8$ . Eine Elastizität von  $-0,7$  bedeutet etwa, dass ceteris paribus eine um 10% größere Entfernung zwischen den zwei Wirtschaftsschwerpunkten der Handelspartner ein um 7% geringeres Handelsvolumen impliziert.

Mit der Verwendung der Entfernung als Hilfsvariable für Transportkosten unterstellt man

- einheitliche, linear mit der Entfernung zunehmende Transportkosten,
- über die Zeit konstante Transportkosten.

Im vorliegenden Beitrag wird untersucht, ob diese Vereinfachung den tatsächlichen Transportkosten einigermaßen gerecht wird. Insbesondere werden die Auswirkungen von Strukturkomponenten (Entfernungsdegression, Unpaarigkeit im Verkehrsaufkommen, Verkehrssträgerangebot) und die bestimmenden Faktoren für die Entwicklung der Transportkosten beleuchtet.

## PREISBILDUNG IM GÜTERVERKEHR

Auf den freien Verkehrsmärkten bestimmen Transportangebot und -nachfrage den Preis für Beförderungsleistungen (Frachtrate). Dabei können freilich Großverlader ihre Nachfragemacht und monopolistische Großanbieter ihre Angebotsmacht ausnutzen. Kurzfristig legen in einer Wettbewerbswirtschaft die Grenzkosten die Preisuntergrenze fest. Die Kosten einer zusätzlichen Transportleistungseinheit sind relativ niedrig: Die Kapital- und

größtenteils auch die Personalkosten der Verkehrsunternehmen sind fix; als variable Kosten verbleiben

- Energiekosten,
- leistungsabhängige Verschleiß- und Wartungskosten,
- eventuelle Überstundenzahlungen und Personalspesen sowie
- benützungsbetonte Infrastrukturabgaben.

In besonderen Transportfällen ergeben sich minimale Grenzkosten: Hat z. B. ein Transporteur für die Hin- oder Rückfahrt bzw. für die Fahrt zum nächsten Verloader keine fixe Fracht, so entsprechen die Grenzkosten für einen Transport auf dieser Fahrt lediglich den Kosten, die durch das zusätzliche Gewicht der Ladung entstehen (Energienmehrverbrauch, höherer Verschleiß). Solche Billigtransporte kommen regelmäßig auf Verkehrsrelationen zustande, auf denen in eine Richtung wesentlich mehr transportiert wird als in die Gegenrichtung („Unpaarigkeit“). Dazu können als Beispiele genannt werden:

- Zur Zeit der Ernte von verderblichem Obst und Gemüse in Südeuropa, das rasch auf die nordeuropäischen Verbrauchermärkte gebracht werden muss, sind die Frachtraten für Lkw-Transporte nach Südeuropa sehr niedrig.
- Aufgrund der strukturellen Exportüberschüsse Japans mit der EU sind Containertransporte nach Japan wesentlich billiger als in die entgegengesetzte Richtung. Das wird u. a. von den österreichischen Holzexporteuren ausgenützt.

Die Transportkosten umfassen nicht nur die reinen Beförderungsleistungen, sondern auch die Bereitstellung des Transportmittels, seine Be- und Entladung (Umschlag). Die Kosten dieser Funktionen sind relativ hoch und für den einzelnen Transportfall fast ausschließlich Grenzkosten. Sie bilden innerhalb der gesamten Grenzkosten des Transports eine entfernungsunabhängige Größe; daher nehmen die Grenzkosten je Entfernungs-einheit mit zunehmender Transportentfernung ab. Diese Entfernungsdegression ist nach Verkehrsmittel recht unterschiedlich; sie ist in der Seeschifffahrt sehr hoch, im Lkw-Transport relativ gering.

Die *Zahlungsbereitschaft der Verloader* richtet sich nach dem Grenznutzen bzw. Wertzuwachs, der durch den Transport der Ware entsteht. Zu berücksichtigen ist dabei die Transportqualität. Qualitätskriterien sind

- rasche Verfügbarkeit des Verkehrsmittels,
- Transportdauer,
- Sicherheit,
- Verpackungsaufwand und
- Zusatzleistungen des Transporteurs.

### Übersicht 1: Transportentfernung, Frachtrate und entsprechend der Frachtratendegression „bereinigte“ Transportentfernung

Schnittholztransport auf der Bahn im Inland (je Waggonladung)

Transportentfernung In km	Frachtrate In S	„Bereinigte“ Transportentfernung In km
10	1.401	10
30	1.401	10
50	1.772	13
100	2.637	19
500	7.498	54
1.000	11.145	80

Q: Rail Cargo Austria, Preisliste Holztransporte, 1. Juli 1999.

Gerade die Zusatzleistungen (Lagerung, Bezeichnung, Bestell- und Inkassofunktionen) gewinnen im Zuge des Ausbaus von Logistiksystemen laufend an Bedeutung.

Neben den genannten Faktoren beeinflussen die Transportmenge, die Regelmäßigkeit der Lieferungen, die Dauer des Vertrags zwischen Versender und Transporteur sowie besondere Risiken und Behinderungen auf der Transportstrecke wie Überfälle, Streiks, Staus, Grenzaufenthalte und temporäre Fahrverbote den ausgehandelten Preis je Tonnenkilometer (tkm). Auf bestimmten Transportrelationen können staatliche Mengenregulierungen (wie z. B. das Ökopunktesystem im Lkw-Transitverkehr durch Österreich oder im bewilligungspflichtigen Lkw-Verkehr mit Staaten außerhalb der EU) angebotsbeschränkend und damit preiserhöhend sein.

## VERGLEICH VON TRANSPORTENTFERNUNGEN UND TATSÄCHLICHEN TRANSPORTKOSTEN

Entfernungsdegression in den Frachttarifen, Unpaarigkeit im Verkehrsaufkommen und die Verfügbarkeit von Transportmitteln können aber von Transportfall zu Transportfall erhebliche Differenzen in der Relation zwischen *Transportentfernung* und eigentlichen *Transportkosten* zur Folge haben.

### ENTFERNUNGSDEGRESSION

Hinweise auf die Entfernungsdegression im Frachttarif geben die Preislisten der Bahn. Übersicht 1 zeigt einen Auszug aus der Entfernungsstaffel für Schnittholztransporte. Bis zu 30 km beträgt der Beförderungstarif für einen Waggon 1.401 S. Der erste Kilometer kostet also gleich viel wie die ersten 30 km. Die Entfernungsstaffel sieht einen degressiven Anstieg des Tarifs über die Entfernung vor. So kostet z. B. der Transport über 500 km nicht 50-mal, sondern nur 5,4-mal so viel, der Transport über 1.000 km nicht 100-mal, sondern 8-mal so viel wie ein Transport über 10 km.

Daraus resultiert eine wesentliche Konsequenz für Transportkostenvariable in empirischen Modellen, wie z. B. Gravitationsmodellen. Anstelle der bloßen Entfernung

## Übersicht 2: Paarigkeit von Handelsbeziehungen 1998

Land/Region	Export	Import	Relation Export zu Import
	1.000 t		
Schweiz	1.975	793	2,49
Deutschland	11.722	15.792	0,74
Italien, Malta	8.000	3.222	2,48
Slowenien	505	1.045	0,48
Slowakei	655	2.196	0,30
Ungarn	1.376	3.313	0,42
Tschechien	1.658	6.141	0,27
Frankreich, Belgien, Luxemburg, Niederlande	2.350	2.621	0,90
Dänemark, Schweden, Norwegen	720	364	1,98
Großbritannien, Irland, Island	706	399	1,77
Spanien, Portugal	433	440	0,99
Kroatien, Bosnien-Herzegowina, Jugoslawien, Albanien	663	341	1,94
Rumänien, Bulgarien, Mazedonien, Griechenland, Türkei	607	1.045	0,58
Moldawien, Ukraine	58	2.927	0,02
Polen, Litauen, Estland, Finnland, Weißrussland, Russland	762	3.144	0,24
Südliche GUS-Länder	29	26	1,09
Nordafrika West	97	164	0,59
Nordafrika Ost	67	87	0,77
Westliches Afrika	27	48	0,55
Östliches Afrika	11	10	1,09
Südliches Afrika	54	1.967	0,03
Nordamerika	470	407	1,16
Mittelamerika	46	88	0,53
Südamerika	111	981	0,11
Naher und Mittlerer Osten	528	131	4,03
Indischer Subkontinent	50	51	0,98
Ferner Osten	606	459	1,32
Australien und Ozeanien	52	34	1,55

müsste eine entsprechend der Transportkostendegression bereinigte Variable eingeführt werden. Eine um die entfernungsabhängige Degression bereinigte Hilfsvariable für die Kosten eines Transports über 1.000 km würde demnach nur 80 km betragen – durch die Degression verringert sich der Wert für die Hilfsvariable von 1.000 km auf 80 km.

*Umschlagkosten bilden einen wesentlichen Teil der Transportkosten. Mit zunehmender Transportentfernung ergibt sich eine hohe Kostendegression.*

Einer starken Entfernungsdegression unterliegen die Transportkosten im kombinierten Land-Seeverkehr mit seinen hohen fixen Umschlagkosten. Gemäß Erhebungen des WIFO kostete 1999 der Überseetransport eines Containers von Ostasien nach Österreich (22.500 km) um nur ein Drittel mehr als ein Containertransport von Nordafrika nach Österreich (2.300 km). Diese Beispiele zeigen, dass die entfernungsabhängige Transportkostendegression in den Modellen berücksichtigt werden sollte.

## UNPAARIGKEIT IM VERKEHRS-AUFKOMMEN

Übersicht 2 zeigt die Paarigkeit (gemessen am Außenhandelsvolumen in Tonnen) der Verkehrsbeziehungen Österreichs mit seinen Handelspartnern im Jahr 1998. Österreich bezog 1998 aus Deutschland und den östlichen Nachbarstaaten wesentlich mehr Waren (in Ton-

nen) als es lieferte. Im Außenhandel mit der Schweiz und Italien ergab sich hingegen ein Exportüberhang. Ein Exportüberhang besteht auch im Handel mit Nordeuropa, den Balkanländern, dem Nahen und dem Fernen Osten. Die Unpaarigkeit in der Außenhandelsstatistik muss jedoch nicht unbedingt unterschiedliche Frachtraten im Export und im Import auf derselben Transportrelation zur Folge haben. Transportbehälter sind oft nur für besondere Waren geeignet (z. B. Milchtanks – die Milchlieferungen nach Italien ergeben zwar einen unpaarigen Verkehr, es bestehen aber kaum Möglichkeiten, die leeren Retourfrachten auszunützen). In der Transportrelation zu Deutschland kann ein Teil des Transportraums durch Überseelieferungen von Österreich über deutsche Seehäfen oder Lieferungen über die Nachbarländer hinaus aufgefüllt werden.

Lkw-Frächter und in beschränktem Ausmaß auch die Bahn können in Transportrundläufen für volle Auslastungen sorgen. In der Binnenschifffahrt und der Hochseelinien-schifffahrt ist diese Möglichkeit nicht gegeben. Unpaarigkeiten in der Transportnachfrage können nach Auskünften von Reedern zur Folge haben, dass die effektive Frachtrate für die voll ausgelastete Richtung mehr als dreimal so hoch ist wie für die unausgelastete Richtung. In den Überseebeziehungen ist freilich die Paarigkeit allein der Transporte von und nach Österreich unwesentlich. Hier sind die gesamten großregionalen Handelsströme (z. B. zwischen Westeuropa und Ostasien) entscheidend. Es ist auch zu beachten, ob Unpaarigkeiten in der Bulkcarrier- oder in der Containerschifffahrt bestehen. Die Paarigkeit der Seefahrt-nachfrage unterliegt nicht nur Saison-, sondern auch Konjunkturschwankungen. So sanken z. B. die Frachtraten der Linienschifffahrt in Asien in der ausgehenden Fahrt von Jänner 1998 bis Jänner 1999 um fast 60%, in der einkommenden Fahrt stiegen sie im selben Zeitraum um über 10% (Statistisches Bundesamt, 2000).

## VERKEHRSTRÄGERANGEBOT UND INFRA-STRUKTURAUSBAU

*Die Frachtraten von Hochseeschiff, Binnenschiff, Eisenbahn und Lkw verhalten sich wie 1 : 10 : 17,5 : 25.*

Die Frachtraten der einzelnen Verkehrsträger sind recht unterschiedlich. Die Transportkosten je km für einen beladenen Großcontainer erreichen über größere Entfernung im Hochseeverkehr nur ein Zehntel der Kosten des billigsten Landtransportmittels (Binnenschiff). Transporte per Bahn waren 1999 17,5-mal, per Lkw 25-mal so teuer wie per Hochseeschiff (Puwein, 2000). Allein die großen Unterschiede zwischen Hochsee- und Landtransportkosten deuten an, dass die Verwendung von bloßen Entfernungen im Überseehandel anstelle der tatsäch-

lichen Transportkosten die Ergebnisse von Gravitationsanalysen verzerren kann. Anhand des Vergleichs der Kosten von Containertransporten zwischen Rotterdam und New York sowie Rotterdam und Wien lässt sich das Problem verdeutlichen:

Rotterdam ist von New York 9.000 km, von Wien 1.200 km entfernt. Der rein distanzbezogene „Transportkostenwiderstand“ für den Handel zwischen den USA und den Niederlanden wäre demnach 7,5-mal so hoch wie für den Handel zwischen den Niederlanden und Österreich. Die eigentlichen Kosten des Transports eines Großcontainers von Rotterdam nach New York betragen 1999 4.680 S. Der billigste Transport (Binnenschiff) von Rotterdam nach Wien kostete 6.240 S. Der tatsächliche „Transportkostenwiderstand“ war demnach zwischen den Niederlanden und den USA um 25% niedriger als zwischen den Niederlanden und Österreich.

Die Unterschiede zwischen den Frachtraten im Landverkehr sind nicht so gravierend wie zwischen See- und Landfracht. Bieten alle Landverkehrsträger ihre Leistungen auf einer Transportroute an (z. B. zwischen Wien und Rotterdam), so drückt sich in den Frachtraten die Transportqualität aus: Transporte per Binnenschiff sind billiger, dauern aber länger als Transporte per Bahn oder Lkw. Die Versender können je nach den Anforderungen des Transportfalles das optimale Verkehrsmittel wählen. Fehlt aber der billigere Verkehrsträger, so müssen sämtliche Güter auf dem teureren Verkehrsmittel transportiert werden.

Die Transportkostenbelastung einer Volkswirtschaft hängt demnach wesentlich von den verkehrsgeographischen Voraussetzungen ab. Produktionsstandorte an Seehäfen haben nicht nur den Vorteil des kostengünstigen direkten Überseeanschlusses, sie können für viele Transporte auch die Küstenschifffahrt benützen. In flachen Ländern mit wasserreichen Binnengewässern besteht zumeist ein dichtes Wasserstraßennetz. In Österreich als gebirgigem Binnenland bietet sich nur die Donau für Schifffransporte an. In den Niederlanden sind z. B. die Binnenwasserstraßen fast doppelt so lang wie das Schienennetz. In Österreich ist hingegen das Schienennetz 16-mal so lang wie die Wasserstraße Donau (351 km in Österreich).

Die Transportkosten eines Verkehrsträgers werden auch durch die Leistungsfähigkeit der Verkehrswege und Umschlagseinrichtungen bestimmt. Eine gut ausgebaute Infrastruktur spart Zeit, Energie sowie Materialverschleiß und mindert das Transportrisiko. Schlechte Straßen und hohe Transportrisiken erklären die hohen Frachtraten für Lkw-Transporte nach Osteuropa. Nicht nur Lohnunterschiede, sondern auch staatliche Eingriffe (Subventionierung des Güterverkehrs der Bahn, Abgaben oder Kontingentierungen für den Lkw-Verkehr) können unterschiedliche Frachtraten im internationalen Verkehr auf verschiedenen Routen zur Folge haben. Diese Differen-

Übersicht 3: Entwicklung der Gütertransporteinnahmen und des Gütertarifs der ÖBB

	Einnahmen Güterverkehr Mio. S	Güterverkehrs- leistungen Mio. ntkm	Einnahmen je tkm		Regeltarif <sup>1)</sup>
			In S	1953 = 100	1953 = 100
1953	2.558	5.231	0,49	100	100
1954	2.888	6.049	0,48	98	100
1955	3.165	6.946	0,46	94	100
1956	3.367	7.266	0,46	94	100
1957	3.654	7.530	0,49	100	100
1958	3.274	6.759	0,48	98	100
1959	3.372	6.580	0,51	104	100
1960	3.816	7.802	0,49	100	100
1961	4.385	7.610	0,58	118	115
1962	4.323	7.717	0,56	114	115
1963	4.457	8.057	0,55	112	115
1964	4.450	8.127	0,55	112	115
1965	4.632	8.150	0,57	116	115
1966	4.946	8.326	0,59	120	119
1967	4.987	8.111	0,61	124	124
1968	4.970	8.040	0,62	127	124
1969	5.226	8.823	0,59	120	124
1970	5.976	9.868	0,61	124	124
1971	5.919	9.763	0,61	124	124
1972	6.504	9.869	0,66	135	134
1973	6.517	10.348	0,63	129	127
1974	7.527	11.085	0,68	139	136
1975	6.775	9.378	0,72	147	145
1976	7.495	10.548	0,71	145	149
1977	8.115	9.888	0,82	167	168
1978	8.154	9.498	0,86	176	181
1979	8.704	10.698	0,81	165	181
1980	8.890	11.002	0,81	165	181
1981	9.283	10.318	0,90	184	209
1982	9.063	10.103	0,90	184	209
1983	9.393	10.230	0,92	188	226
1984	10.272	11.247	0,91	186	240
1985	10.731	11.904	0,90	184	254
1986	10.193	11.273	0,90	184	261
1987	9.649	11.114	0,87	178	261
1988	9.850	11.204	0,88	180	266
1989	10.194	11.848	0,86	176	266
1990	10.730	12.682	0,85	173	276
1991	11.275	12.862	0,88	180	286
1992	11.070	12.208	0,91	186	286
1993	9.717	11.796	0,82	167	297
1994	9.736	13.102	0,74	151	297
1995	9.755	13.715	0,71	145	297
1996	9.715	13.909	0,70	143	309
1997	11.072	14.791	0,75	153	309
1998	10.780	15.348	0,70	143	309

Q: ÖBB. – <sup>1)</sup> Fortschreibung der durchschnittlichen Änderung der Regeltarife für Waggonladungen.

zen sind aber im Vergleich mit den Unterschieden zwischen den Kosten des See- und Landverkehrs gering.

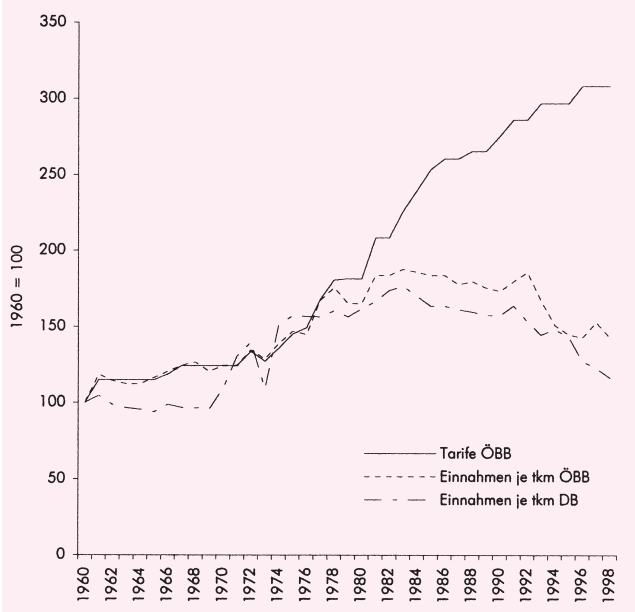
## ENTWICKLUNG DER FRACHTKOSTEN IM GÜTERVERKEHR

Sinkende Transportkosten bringen die Wirtschaftspartner einander „näher“. Damit belebt sich der internationale Handel. Die Bildung von Agglomerationen wird gefördert, indem Economies of Scale besser zum Tragen kommen.

## STARKER RÜCKGANG DER FRACHTRATEN IN DEN LETZTEN 15 JAHREN

Eine Darstellung der Entwicklung der Transportkosten stößt auf statistische Probleme. In Österreich gibt es

Abbildung 1: Entwicklung der ÖBB-Regeltarife und der Durchschnittseinnahmen von ÖBB und DB im Güterverkehr



keine laufende Statistik der Frachtraten. Die „offiziellen“ Gütertarife von Verkehrsunternehmen stimmen kaum mehr mit den tatsächlich gezahlten Tarifen überein. Sie bilden derzeit eher eine Obergrenze für die Transportpreise; über den tatsächlich bezahlten Preis entscheidet die Marktlage. Soweit Daten über Verkehrseinnahmen und Verkehrsleistungen eines Transportunternehmens verfügbar sind, lässt sich der durchschnittliche Transportpreis errechnen.

Übersicht 3 zeigt die Entwicklung des Gütertarifs der ÖBB und der durchschnittlichen Einnahmen je tkm. Bis 1977 zogen die Durchschnittseinnahmen recht genau mit den Anhebungen des Regeltarifs mit. 1979 ergab sich bei gleichbleibendem Regeltarif ein starker Rückgang der durchschnittlichen Tarifeinnahmen. Die zum Teil kräftigen Tarifierhebungen ab 1982 wirkten sich auf die Entwicklung der Durchschnittseinnahmen kaum

mehr aus. Seit 1983 sinken die Durchschnittseinnahmen tendenziell. Auch die durchschnittlichen Tarifeinnahmen der Deutschen Bahn folgen diesem Trend (Abbildung 1). Daraus lässt sich ableiten, dass die Bahn Ende der sieb-

*Seit 1983 öffnet sich die Schere zwischen Frachttarifen der Eisenbahn und ihren tatsächlich auf dem Markt erzielbaren Frachtraten. Die Bahnen dürften Anfang der achtziger Jahre ihre Preisführerschaft an den Lkw-Transport verloren haben.*

ziger Jahre die Preisführerschaft im Landverkehr verlor. Um nicht weiter Marktanteile an die Straße zu verlieren, musste sie ihre Angebote stärker nach den Marktpreisen des Straßengüterverkehrs ausrichten.

Administrierte Tarife gab es auch im *Straßengüterverkehr*. In Österreich hatten die Referenztarife nie gegriffen, sie wurden bereits vor Jahren aufgegeben. Private Kartellabsprachen zur Preisbildung bestehen derzeit noch im Rahmen des internationalen Luftverkehrs (IATA-Tarife: International Air Transport Association) und der Seeschiffahrtskonferenzen. Die IATA veranstaltet alle zwei Jahre Tarifkonferenzen, die Tarife gelten aber nur noch für Staaten, deren Luftfahrt nicht liberalisiert ist. Dem Interlining-System, mit dem die Fluggesellschaften ihre gegenseitig erbrachten Leistungen abrechnen, werden IATA-Tarife zugrunde gelegt.

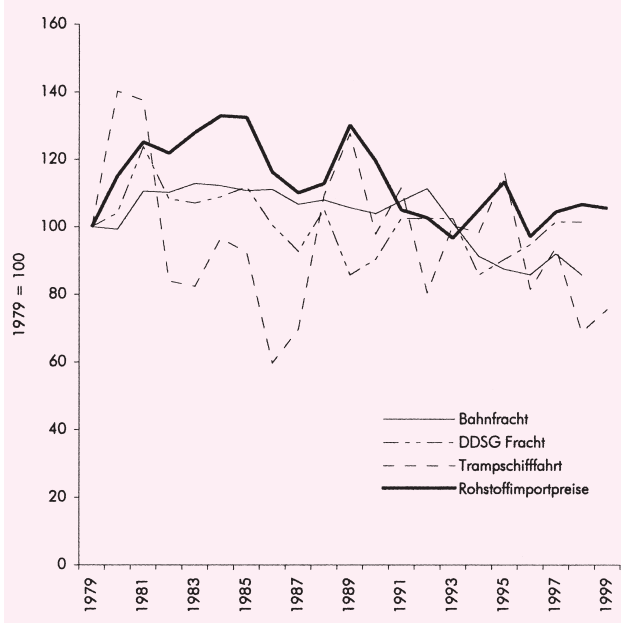
Übersicht 4 stellt die Entwicklung der Frachtraten verschiedener Verkehrsträger gegenüber. Die Werte für die Bahn und die Binnenschifffahrt beruhen auf Durchschnittseinnahmen je tkm. Die Frachtraten für die Luftfahrt und die Hochseeschifffahrt werden vom *Statistischen Bundesamt* (2000) erhoben. Bis Mitte der achtziger Jahre hatten die nominellen Frachtraten aller Verkehrsträger steigende Tendenz. Mit Ausnahme der Linienschifffahrt erhöhten sie sich viel schwächer als der BIP-Deflator. So nahm die Frachtrate der ÖBB von 1960

Übersicht 4: Entwicklung der Frachtraten

	1960	1970	1980	1985	1990 1960 = 100	1995	1997	1998	1999
1960 = 100									
<i>Bahn</i>									
ÖBB	100,0	125,1	166,9	186,2	174,9	146,9	154,6	144,9	.
DB <sup>1)</sup>	100,0	108,8	160,6	162,3	156,2	142,2	121,9	115,4	.
<i>Binnenschifffahrt</i>									
DDSG	100,0	90,0	110,0	118,2	95,6	95,6 <sup>2)</sup>	98,1 <sup>2)</sup>	98,1 <sup>2)</sup>	.
<i>Seeschifffahrt</i>									
Linie <sup>1)</sup>	100,0	135,1	336,7	531,9	398,4	394,7	398,9	361,2	347,9
Tramp <sup>1)</sup>	100,0	179,6	397,6	261,8	277,5	329,1	266,0	195,0	213,9
BIP-Deflator, Österreich	100,0	149,1	275,4	346,0	391,7	458,5	473,7	476,5	479,2
1985 = 100									
<i>Luftverkehr</i>									
Frankfurt–New York <sup>1)</sup>				100,0	50,0	39,0	39,0	39,0	39,0
Frankfurt–London <sup>1)</sup>				100,0	97,0	104,0	83,0	53,9	53,9
Frankfurt–Sydney <sup>1)</sup>				100,0	51,0	54,0	54,0	54,0	54,0

Q: Bundesministerium für Infrastruktur, 1991 und 1999; Statistisches Bundesamt, 2000; ÖBB; DDSG. – <sup>1)</sup> Wechselkursänderung DM je Schilling berücksichtigt. – <sup>2)</sup> Fortgeschrieben mit Frachtrate der BRD-Binnenschifffahrt.

Abbildung 2: Entwicklung von Frachtraten und Rohstoffpreisen



bis 1983 um rund 90% zu, der BIP-Deflator jedoch um 221%. Nach 1985 gingen die Frachtraten tendenziell zurück – 1998 waren sie im Transatlantikflug um 60%, in der Linienschifffahrt um ein Drittel und im Bahntransport um fast ein Viertel niedriger als 1985. Der BIP-Deflator stieg in diesem Zeitraum um 38%.

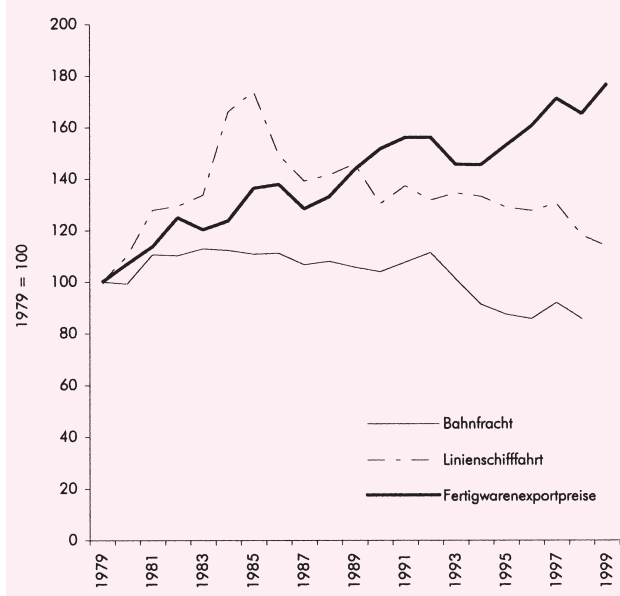
### FRACHTRATEN UND GÜTERPREISE

Entsprechend den Ansprüchen an die Transportqualität werden Rohstoffe und Fertigwaren auf verschiedenen Verkehrsträgern, soweit vorhanden, transportiert. In der Regel gelangen Rohstoffe aus europäischen Ländern per Bahn oder Binnenschiff, aus Übersee per Trampschiff, Bahn und/oder Binnenschiff nach Österreich. Fertigwaren werden per Lkw oder Bahn in europäische Länder und per Linienschiff nach Übersee exportiert. Die Preise (Unit Values) von Rohstoffen und Fertigwaren sowie die Frachtraten der Verkehrsträger entwickelten sich in den letzten 20 Jahren zum Teil recht unterschiedlich.

Die Unit Values der *Rohstoffimporte* und die Frachtraten für den Massenguttransport (Abbildung 2) weisen einen ähnlichen Trend auf. Dies ist zum Teil durch die hohe Transportkostenbelastung von Rohstoffen zu erklären, die 50% des cif-Wertes erreichen kann. Änderungen der Frachtraten wirken sich entsprechend stark auf die Unit Values aus. Zwischen Rohstoffpreisen und Schiffsfrachtraten besteht auch ein konjunktureller Zusammenhang: Eine Belebung der Rohstoffnachfrage erhöht die Rohstoffpreise, verknappt das Angebot an Frachtraum und erhöht damit die Frachtraten.

Die Frachtkostenbelastung der *Fertigwarexporte* erreicht hingegen kaum 5% des Warenwertes (Puwein, 2000). Die Frachtrate von Bahn und Linienschifffahrt ist

Abbildung 3: Entwicklung von Frachtraten und Fertigwarenexportpreisen



in den letzten 20 Jahren tendenziell gesunken, die Exportpreise von Fertigwaren verdoppelten sich (Abbildung 3).

### URSACHEN DER RELATIVEN PREISSENKUNG IM TRANSPORTWESEN

Transportleistungen sind relativ arbeitsintensiv: Rund die Hälfte des Aufwands von Verkehrsunternehmen entfällt auf den Personalaufwand (Puwein, 2000). Für die langfristige Entwicklung der Frachtraten ist demnach die Arbeitsproduktivität entscheidend. Dank Verbesserungen in der Verkehrstechnik können bei gleichem Arbeitseinsatz mehr Güter auf größere Entfernung und in kürzerer Zeit transportiert werden. Der technische Fortschritt betrifft sowohl die Transportmittel als auch die Verkehrswege (Infrastruktur). Über die Erneuerung der Verkehrsmittel entscheiden die Unternehmen. Der Ausbau von Eisenbahnnetzen, Straßen, Wasserstraßen und Flughäfen hängt aber in hohem Maße von verkehrspolitischen Entscheidungen und der staatlichen Finanzierung ab.

Ein intensiver Wettbewerb fördert den technischen Fortschritt und sorgt für seine rasche Umsetzung sowie die Nutzung aller Rationalisierungsmöglichkeiten. Gerade

---

*Die Verschärfung des Wettbewerbs im Verkehr ließ die Transportkosten sinken. Die Fracht für Fertigwaren verbilligte sich in Relation zu den Preisen sehr stark.*

---

von der Liberalisierung des Güterverkehrs im Zuge der Realisierung des EU-Binnenmarktkonzeptes wurden hohe Produktivitätssteigerungen erwartet. Dieser Abschnitt untersucht die Produktivitätsentwicklung im Gü-

terverkehr und versucht die bestehenden Produktivitätsreserven auszuloten.

### STRASSENGÜTERVERKEHR

Der Fortschritt im Fahrzeugbau und im Straßenwesen erhöhte die Produktivität im Straßengüterverkehr. So ermöglichten stärkere Motoren und bessere Straßen eine höhere Fahrgeschwindigkeit mit größeren Nutzlasten. Die Verwendung von Wechselpritschen, Sattelaufliegern und Ladevorrichtungen verkürzt die Standzeiten. In Österreich brachte der Ausbau des Autobahn- und Schnellstraßennetzes große Produktivitätsgewinne für den Straßengüterverkehr. Der lebhafte Wettbewerb innerhalb des Gewerbes sorgte dafür, dass technologische Neuerungen rasch umgesetzt und laufend alle Möglichkeiten für Produktivitätssteigerungen ausgeschöpft wurden.

Allerdings schränkten in den letzten Jahren einige Faktoren die Potentiale zur Steigerung der Produktivität ein:

- Begrenzung des höchstzulässigen Gesamtgewichtes,
- Zunahme der Stauhäufigkeit und
- strengere Überwachung der zulässigen Beladung, Höchstgeschwindigkeit und Arbeitszeit der Lenker.

Gewisse Steigerungen brachte die Optimierung der Logistik, die Standzeiten verkürzte, den Laderaum besser auslastete und die Tourenplanung rationalisierte. Mangels entsprechender Zeitreihen für die Beschäftigung im Straßengüterverkehr lässt sich die Produktivitätsentwicklung nicht abschätzen. Die möglichen Produktivitätssteigerungen im Fernverkehr seit 1960 können durch einen Vergleich dargestellt werden:

1960 wurden im Fernverkehr in der Regel Lkw mit einer Nutzlast von 6 t eingesetzt. Auf Bundesstraßen wurde eine durchschnittliche Geschwindigkeit von rund 45 km/h erreicht. Derzeit kann ein Lkw-Zug bis zu 25 t laden, und eine durchschnittliche Geschwindigkeit auf Autobahnen von 75 km/h ist durchaus üblich. 1960 wurde demnach im Fernverkehr in einer Arbeitsstunde eine Verkehrsleistung von 270 tkm, im Jahr 2000 von 1.875 tkm erreicht. Die Arbeitsproduktivität ist somit im Fernverkehr derzeit siebenmal so hoch wie 1960, Produktivitätssteigerungen durch raschere Be- und Entladung nicht eingerechnet.

Das Schengen-Abkommen erleichterte den grenzüberschreitenden Straßengüterverkehr mit der EU. Mit 1. April 1998 wurden die Grenzkontrollen im Inlandverkehr aufgehoben; durch den Wegfall der oft stundenlangen Wartezeiten ergab sich für den Straßengüterverkehr ein Produktivitätssprung. Breuss (1999) schätzt die damit verbundenen Kosteneinsparungen auf rund 1% des Wertes des österreichischen Außenhandels mit der EU.

### EISENBAHN

In Österreich wird der Bahnverkehr größtenteils noch auf einer aus dem 19. Jahrhundert stammenden Infrastruktur abgewickelt. Die größten Produktivitätsverbesserungen im Fahrbetrieb brachte die Umstellung vom Dampfbetrieb auf den elektrischen bzw. Dieselmotorbetrieb. Die Arbeitsintensität der Infrastrukturerhaltung wurde durch die Entwicklung von Gleisbaumaschinen deutlich gesenkt: Der Arbeitskräftebedarf für die Erhaltung und Erneuerung des Oberbaus konnte von 1960 bis 1990 um 75% verringert werden (Jaworski, 1993). Zum Teil ergaben sich Produktivitätssteigerungen durch die Auslagerung von Arbeiten des Bahnhofs-, Werkstätten- und Baudienstes. Die Deutsche Bahn erhöhte die Betriebsleistung je Beschäftigten im Fahrdienst (örtlicher Fahrdienst, Zugbegleitdienst und Triebfahrzeugdienst) von 3.700 Zugkilometern im Jahr 1960 auf 9.400 im Jahr 1991 (Mühlhans, 1997). Generell hat sich die Arbeitsproduktivität der Bahn von 1960 bis 1998 mehr als verdoppelt (Übersicht 5). Ein Vergleich mit der Entwicklung der Produktivität im Straßengüterverkehr ist insofern problematisch, als die Bahn sowohl Güter- als auch Personenverkehrsleistungen erbringt und ihre Infrastruktur betreut und erhält.

Im Eisenbahnwesen bestehen noch große Reserven für Produktivitätssteigerungen. Mit der Einführung automatischer Kupplungen und elektronischer Steuerungseinrichtungen könnte der Betriebsablauf auf dem schienengebundenen Verkehrssystem weitgehend automatisiert werden. Voraussetzung dafür ist freilich ein europaweit standardisiertes System. Beträchtliche Produktivitätsreserven wären zunächst mit einem vermehrten Einsatz von Ganzzügen sowie rechnergesteuertem, automatischem Containerumschlag auszuschöpfen. Die relativ geringen Produktivitätsfortschritte der Bahnen in den letzten 40 Jahren können zum Teil der „staatlichen“ Betriebsführung zugeschrieben werden. Es bestand wenig Druck, Rationalisierungsmöglichkeiten rasch zu nutzen. Die EU erwartet, dass sich mit dem freien Netzzugang der Wettbewerb auf der Schiene verstärken und damit die Produktivität der Bahn verbessern wird.

### BINNENSCHIFFFAHRT

Größe, Motorenleistung sowie Umschlags- und Navigationsausrüstung bestimmen die Produktivität der Schifffahrt. Ein wesentlicher Produktivitätsunterschied besteht zwischen den Schifffahrtssystemen – etwa zwischen Zug- bzw. Schlepp- und Schubschifffahrt: Schubleichter müssen im Gegensatz zu Schleppkähnen nicht bemannt werden. In Österreich nahm die DDSG 1969 die Schubschifffahrt auf.

Die nautischen Bedingungen auf den Wasserstraßen beeinflussen nicht nur Art und Größe der eingesetzten Schiffseinheiten, sondern auch die mögliche Beladung





sucht die Verkehrspolitik aber weiterhin die Entwicklungen zu steuern. Dies wird auch in der Zukunft die Transportkosten wesentlich beeinflussen.

### INFRASTRUKTURAUSBAU

Die Bedeutung der Infrastruktur für die gesamtwirtschaftliche Produktivität und das Verkehrswachstum ist in der Literatur vielfach dokumentiert (Aschauer, 1989, Gramlich, 1994, Holtz-Eakin – Schwartz, 1994). Bougheas – Demetriades – Morgenroth (1999) untersuchen den Einfluss der Infrastruktur auf das Außenhandelsvolumen mit einem Gravitationsmodell. Dabei zeigt sich ein gesicherter positiver Einfluss der (Transportkosten senkenden) Infrastrukturausstattung. Der Ausbau der Infrastruktur ist demnach ein wesentlicher Aspekt für die künftige Entwicklung der Frachtraten.

Seit Ende der achtziger Jahre gehen verstärkt umweltpolitische Überlegungen in Entscheidungen über den Infrastrukturausbau ein. Sie zielen auf die Verbesserung des Schienenangebotes ab, um die Wettbewerbsstellung des „umweltfreundlicheren“ Bahnverkehrs gegenüber der Straße zu stärken. Die Investitionen in das Straßennetz beschränken sich auf die Fertigstellung des stark reduzierten höherrangigen Straßennetzes (Lückenschluss im Autobahn- und Schnellstraßennetz) und auf bauliche Maßnahmen zur Senkung der Lärmemissionen (Schallschutzwände, Lärmschutztunnels). In Österreich nehmen die Investitionen in Bundesstraßen seit 1983 tendenziell ab (Übersicht 6), obschon der Straßenverkehr weiter wächst. Seit 1988 wird durchwegs mehr in die Bahninfrastruktur investiert als in Bundesstraßen (Puwein, 1999).

Bei steigendem Verkehrsaufkommen passte sich der Straßenverkehr dem knapper werdenden Infrastrukturangebot an; die täglichen und urlaubsbedingten Verkehrsspitzen wurden flacher. Dennoch nahm die Stauhäufigkeit zu – eine sowohl ökonomisch als auch ökologisch wenig wünschenswerte Entwicklung. Setzen sich die Trends im Straßenbau und im Verkehrsaufkommen fort, so werden sich die Engpassprobleme im Straßenverkehr zwangsläufig weiter verstärken. Das würde für den Straßengüterverkehr erhebliche Produktivitätsverluste und damit steigende Kosten bedeuten.

Die forcierten Investitionen in die Bahninfrastruktur sollten den Verkehrsträger Schiene wettbewerbsfähiger machen und genügend Kapazitäten für die zu erwartenden Transportzuwächse bereitstellen. Die Bahn konnte in Österreich bisher ihre Transportqualität (Transportdauer) nicht wesentlich verbessern, u. a. weil erst wenige Teilabschnitte des Ausbauprojekts in Betrieb genommen wurden. Eine verbesserte Bahninfrastruktur aber ist keine hinreichende Bedingung für die Verlagerung von Verkehrsaufkommen auf die Schiene. Neben der technischen Erneuerung braucht die Bahn auch eine organi-

Übersicht 6: Infrastrukturinvestitionen und Verkehrsentwicklung auf Schiene und Straße

	Bruttoinvestitionen		Kfz-Bestände		Schienenverkehr	
	Bundesstraßen <sup>1)</sup>	Bahn <sup>2)</sup>	Lkw	Pkw	Gütertransport	Personen-transport
	Mio. S, nominell		In 1.000		Mrd. tkm	Mrd. pkm
1983	11.962	10.688	197	2.414	10,2	7,0
1984	11.211	10.063	203	2.468	11,2	7,0
1985	11.497	9.721	207	2.531	11,9	7,3
1986	10.769	9.239	212	2.609	11,3	7,3
1987	8.708	7.505	221	2.685	11,1	7,4
1988	8.284	8.594	235	2.785	11,2	7,8
1989	7.692	10.237	247	2.903	11,8	8,4
1990	8.450	13.139	253	2.991	12,7	8,6
1991	7.174	11.136	259	3.100	12,9	9,2
1992	6.509	12.085	270	3.245	12,2	9,6
1993	6.247	13.805	276	3.368	11,8	9,6
1994	6.497	12.132	283	3.480	13,1	9,7
1995	5.409	8.516	290	3.594	13,7	9,6
1996	5.282	8.813	294	3.691	13,9	9,7
1997	6.322	10.981	301	3.783	14,8	8,6

Q: WIFO-Datenbank. – <sup>1)</sup> Bund und Sondergesellschaften. – <sup>2)</sup> ÖBB und HL-AG.

satorische Angebotsverbesserung. Die EU setzt auf die positiven Kräfte des Marktes: Durch den freien Zugang zum Netz sollten mehrere Eisenbahnunternehmen auf einem gemeinsamen Netz in Wettbewerb treten. Daraus könnten sich Produktivitätssteigerungen und Kostensenkungen im Güterverkehr der Bahn ergeben.

### ABGABEN FÜR DIE INFRASTRUKTURBENÜTZUNG

Ein Ziel der Verkehrspolitik der Europäischen Union ist die Internalisierung der externen Kosten des Verkehrs (ungedekte Infrastruktur-, Unfall-, Umwelt- und Staukosten). Im Weißbuch über „Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung“ (Europäische Kommission, 1998) wird die Einbeziehung der externen Effekte in ein Entgeltsystem nach dem Verursacherprinzip gefordert. Die Europäische Kommission will ein an den Grenzkosten orientiertes Gebührenkonzept für die Benützung der Infrastruktur einführen. Grundlegende Probleme (Wissenschaftlicher Beirat, 1999) lassen erwarten, dass sich die Umsetzung des Konzepts der fairen Preise nicht einfach gestalten wird.

Derzeit liegen keine konkreten Werte für eventuell einzuführende Benützungstarife vor. Aufgrund der Ergebnisse verschiedener Studien kann man aber Größenordnungen der externen Kosten und die Auswirkungen auf die Transportkosten schätzen. Die Kosten der Verkehrsüberlastung sind entsprechend der Stauhäufigkeit räumlich und zeitlich recht unterschiedlich. Stauabgaben sollten so hoch angesetzt sein, dass keine Staus entstehen. Werden die Stauabgaben nach den Kosten der potentiellen Zeitverluste dimensioniert, so würde ein Teil der Verkehrsteilnehmer den betreffenden Verkehrsweg nicht benützen, für die verbleibenden Verkehrsteilnehmer zusammen würden sich keine zusätzlichen Kosten ergeben. Freilich differieren die individuellen Staukosten je

nach Dringlichkeit und Wertigkeit des Transports deutlich. Hochwertige Transporte würden von einer die Engpässe im Straßensystem beseitigenden Benützungsg Gebühr profitieren.

Nach einer Schätzung der *Europäischen Kommission* (1996) betragen die *externen Unfall-, Lärm- und Luftverschmutzungskosten des Straßengüterverkehrs* rund 0,80 S je tkm. Damit wären allein diese externen Kosten höher als die derzeitigen Frachtsätze im Fernverkehr auf der Straße.

---

*Zunehmende Staukosten und erhöhte Abgaben zum Ausgleich „externer Kosten“ könnten künftig den Straßengüterverkehr kräftig verteuern. Dies würde die Wettbewerbsfähigkeit von Produktionsstandorten in der Nähe von Hochseehäfen erhöhen.*

---

Der Infrastrukturausbau senkt die Staukosten, die den Hauptteil der Grenzkosten eines knappen Infrastrukturangebotes bilden. Die gegenwärtige Infrastrukturpolitik würde also die Bahn begünstigen. Auch die Internalisierung der Umwelt- und Unfallkosten würde den Schienengüterverkehr viel weniger belasten als den Straßengüterverkehr. Relative Kostensenkungen und eine Verbesserung des Leistungsangebotes könnten der *Bahn* wieder die Preisführerschaft im Fernverkehr bringen.

Die Internalisierung der Umweltkosten würde die *Luftfracht* empfindlich verteuern. In Europa zeichnen sich Grenzen der Luftstraßen- und Flughafenkapazitäten ab. Der Bau neuer Landepisten stößt zunehmend auf den Widerstand der Anrainer. Das Kapazitätsproblem kann wohl durch den Einsatz größerer Flugzeuge gemildert werden, knappe Flughafenkapazitäten könnten die Landungen aber verteuern. Dies würde zunächst den Passagierverkehr zu den Tagesrandzeiten treffen, kaum aber den Frachtverkehr, soweit er in die Nachtstunden ausweichen kann.

## KONSEQUENZEN FÜR DEN WIRTSCHAFTSSTANDORT

Zunehmende Engpassprobleme im Straßennetz und höhere Abgaben würden den Straßengütertransport spürbar verteuern. Gemäß den Ergebnissen einer Input-Output-Analyse (Puwein, 2000) belastet dies vor allem die Bauwirtschaft und ihr vorgelagerte Wirtschaftsbereiche. Der Lkw ist aber auch für Inlandtransporte in der Fläche durch kein anderes Verkehrsmittel ersetzbar. Damit verteuern Engpässe und Abgabenerhöhungen im Lkw-Transport nicht nur die Bauleistungen, sondern auch sämtliche Konsum- und Investitionsgüter. Angesichts des geringen Anteils der Frachtkosten am Produktionswert der meisten Güter wird das Ausmaß der Preissteigerung

insgesamt selbst unter extremen Annahmen kaum über 1 Prozentpunkt liegen. Für einzelne Produkte, wie Getränke und Nahrungsmittel, können aber größere Belastungen erwartet werden. Änderungen könnten sich auch in den Lkw-intensiven Produktionsorganisationen (z. B. Zulieferungsnetze) ergeben.

Die Wettbewerbsfähigkeit der Exportwirtschaft würde zunehmend vom Transportangebot der Bahn abhängen. Für Fertigwaren mit durchwegs niedrigen Transportraten ist weniger die Frachtrate als vielmehr die Transportqualität entscheidend. Eine Schlüsselstelle für das Kosten- und Zeitproblem ist der Umschlag vom Lkw auf die Bahn. Gelingen entsprechende kostensparende Lösungen nicht, so könnten Produktionsstätten in der Nähe von Seehäfen im Standortwettbewerb an Boden gewinnen.

## REALITÄTSNÄHERE TRANSPORTKOSTEN-VARIABLE

Empirische Außenhandels- und Agglomerationsmodelle verwenden die Transportentfernung als Hilfsvariable für die Transportkosten. Die Analysen haben aber gezeigt, dass die Höhe der Transportkosten je km für eine bestimmte Versendung sehr stark von der Transportentfernung, den zur Verfügung stehenden Verkehrsträgern und der Paarigkeit des Verkehrsaufkommens abhängt. Hervorzuheben ist der im Vergleich mit den Güterpreisen geringe Anstieg der Transportkosten in den letzten Jahrzehnten. Unter diesen räumlichen und zeitlichen Aspekten scheint die Verwendung der Entfernung als Hilfsvariable in Gravitations- und Agglomerationsmodellen wenig befriedigend. Die Erhebung der tatsächlichen Transportkosten für die untersuchten Handelsrelationen stößt auf große Probleme: Die Preisbildung ist im Güterverkehr äußerst komplex, die Abweichung der effektiven Frachtraten von den „offiziellen“ Tarifen sind groß, die Transportwirtschaft, aber auch die Versender sind kaum bereit, ihre unter scharfen Wettbewerbsbedingungen ausgehandelten Frachtraten bekannt zu geben (Puwein, 2000).

In empirischen Analysen wurde vielfach versucht, die Transportkosten des Außenhandels durch Vergleiche der fob-cif-Relationen zu ermitteln (Finger – Yeats, 1976, Sampson, 1978, McFarland, 1985). Dabei geht man davon aus, dass in der Regel in den Außenhandelsstatistiken der Einfuhrwert einschließlich Frachtkosten frei Grenze des Importlandes angegeben wird (cif), der Ausfuhrwert nur einschließlich der Frachtkosten frei Grenze des Exportlandes (fob). Die Differenz der fob-cif-Werte sollte eigentlich die Frachtkosten des Transits durch Drittländer bzw. über internationale Gewässer (Luft-raum) ergeben. Für Lieferungen in Nachbarländer müssen fob- und cif-Werte identisch sein.

Das WIFO (Puwein, 2000) versuchte, die Transportkosten der österreichischen Exporte auf der Basis der UNO-

Welthandelsdatenbank zu schätzen. Die Auswertungen brachten nicht die erwarteten Ergebnisse. In 50% der Fälle waren sogar die fob-Werte höher als die cif-Werte; die Transportkosten wären demnach negativ gewesen. In einigen Fällen erschienen die Transportspannen durchaus plausibel; sie müssen aber im Lichte der generellen Unsicherheiten des Vergleichs als „zufällig richtig“ eingestuft werden.

Der Vergleich der fob-cif-Unit-Values scheint also kein taugliches Mittel zur Schätzung der Transportkosten im internationalen Handel zu sein. Insbesondere für die Beurteilung der Frachtkostenbelastung innerhalb Europas sind fob-cif-Vergleiche auch methodisch problematisch: So ergibt sich entsprechend diesem Ansatz für eine Weinlieferung aus dem Burgenland in die Schweiz keine Transportspanne, weil die Werte frei Staatsgrenze verglichen werden. Eine Lieferung aus Sopron unterliegt hingegen einer Transportspanne in der Höhe der Transportkosten für den Transit durch Österreich.

Am ehesten kann die Methode des fob-cif-Vergleichs zur Berechnung der Transportkosten von transportkostenintensiven Gütern aus Überseeländern verwendet werden. Selbst in solchen Untersuchungen gingen die Autoren zumeist nicht von den offiziellen Außenhandelsstatistiken aus, sondern mussten Stichproben von Einzeldaten modifizieren. *Finger – Yeats* (1976) verwenden z. B. in ihrer Studie Daten des U. S. Census Bureau, die für die Kennedy-Runde der GATT-Verhandlungen erstellt wurden. Spezialauswertungen von Außenhandelsdaten über Lieferungen, deren Ursprungsland und Handelsland identisch sind, könnten zu besseren Ergebnissen führen.

Eine wesentliche Annäherung an die tatsächlichen Transportkosten wäre bereits zu erreichen, wenn man die Entfernungsdegression generell und die niedrigeren Seefrachtraten für Überseetransporte im Besonderen bei der Erstellung von Hilfsvariablen für die Transportkosten beachtet. Im Landtransport bietet die Entfernungsstaffel des Bahntarifs einen brauchbaren Maßstab. Die Relation der Transportkosten zwischen Land- und Seeverkehr lässt sich bei Speditionen erheben, hier wären auch eventuelle Zu- und Abschläge aufgrund von Unpaarigkeiten im Transportaufkommen zu erfahren. Die zeitliche Entwicklung der Frachtkosten im Landverkehr bilden die Durchschnittseinnahmen der Bahnen gut ab. Der Seefrachtindex gibt den Verlauf der Frachtkosten im Überseeverkehr wieder.

## LITERATURHINWEISE

- Aschauer, D. A., „Is Public Infrastructure Productive?“, *Journal of Monetary Economics*, 1989, 23, S. 177-200.
- Barro, R. J., Sala-i-Martin, X., *Economic Growth*, New York, 1995.
- Bougheas, S., Demetriades, P. O., Morgenroth, E. L. W., „Infrastructure, Transport Costs and Trade“, *Journal of International Economics*, 1999, 47, S. 169-189.
- Breuss, F., „Gesamtwirtschaftliche Evaluierung der EU-Mitgliedschaft Österreichs“, *WIFO-Monatsberichte*, 1999, 72(8), S. 551-575.
- Egger, P., „The Potential for Trade between Austria and Five CEE Countries. Results of a Panel Based Econometric Gravity Model“, *Austrian Economic Quarterly*, 1999, 4(1), S. 55-63.
- Europäische Kommission, „Faire und effiziente Preise im Verkehr“, *Bulletin der Europäischen Union*, 1996, (Beilage 2/96).
- Europäische Kommission, „Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung“, *Bulletin der Europäischen Union*, 1998, (Beilage 3/98).
- Feenstra, R. C., „Integration of Trade and Disintegration of Production in the Global Economy“, *Journal of Economic Perspectives*, 1998, 12(4), S. 31-50.
- Finger, J. M., Yeats, A. J., „Effective Protection by Transportation Costs and Tariffs: A Comparison of Magnitudes“, *Quarterly Journal of Economics*, 1976, 90(1), S. 169-176.
- Gramlich, E. M., „Infrastructure Investment: A Review Essay“, *Journal of Economic Literature*, 1994, 32, S. 1176-1196.
- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A. E., „Infrastructure in a Structural Model of Economic Growth“, *NBER, Working Paper*, 1994, (4824).
- Iwuagwu Oguledo, V., Macphee, C. R., „Gravity Models: A Reformulation and an Application to Discriminatory Trade Arrangements“, *Applied Economics*, 1994, 26(2), S. 107-120.
- Jaworski, R., „Erneuerung und Rationalisierung der Eisenbahnen in Österreich“, *Österreichische Zeitschrift für Verkehrswissenschaft*, 1993, 39(1-2), S. 21-40.
- Krugman, P., *Geography and Trade*, M.I.T. Press, Cambridge MA, 1991.
- Krugman, P., „What’s New About the New Economic Geography?“, *Oxford Review of Economic Policy*, 1998, 14(2), S. 7-17.
- McFarland, H., „Transportation Costs for US Imports from Developed and Developing Countries“, *Journal of Developing Studies*, 1985, 21(4), S. 562-571.
- Mühlhans, E., „Ansätze zur Kostensenkung im Eisenbahngüterverkehr“, *Internationales Verkehrswesen*, 1997, 49(6), S. 300-306.
- Puwein, W., „Investitionen in die Bahn- und Straßeninfrastruktur“, *WIFO-Monatsberichte*, 1999, 72(8), S. 577-587.
- Puwein, W., *Transportkosten in der österreichischen Wirtschaft*, WIFO, Wien, 2000.
- Sampson, G. P., „An Analysis of the Source of Inter-Country Differences in International Transport Costs“, *Economia Internazionale*, 1978, 31(3-4), S. 234-247.
- Samuelson, P. A., „The Transfer Problem and Transport Costs. II: Analysis of Effects of Trade Impediments“, *The Economic Journal*, 1954, 64, S. 264-289.
- Schmutzler, A., „The New Economic Geography“, *Journal of Economic Surveys*, 1999, 18(4), S. 355-379.
- Statistisches Bundesamt, *Preise, Reihe 9, Fachserie 17*, 1999, Wiesbaden, 2000.
- Thünen, J. H. v., *Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Berlin, 1875.
- Venables, A. J., „Fragmentation and Multinational Production“, *European Economic Review*, 1999, 43(4-6), S. 935-945.
- Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesminister für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, „Faire Preise für die Infrastrukturbenutzung“, *Internationales Verkehrswesen*, 1999, 51(10), S. 436-440.

*Macroeconomic Aspects of Transport Costs – Summary*

Low transport costs help sales and procurement markets to expand. Enlarging those markets allows exploiting economies of scale, an advantage that also applies to small businesses which focus on the large-scale production of single components and special products. In the past, vertical division of labour encouraged the development of supply networks, which in recent decades benefited road transport of goods. Lower transport costs promote not just vertical division of labour but also the development of spatial agglomerations.

The transport costs burdening an economy depend essentially on its geographical location and transport situation. Locations at sea ports enjoy a cost-effective edge when it comes to direct overseas links. Ocean-going ships, inland waterway operators, railways and lorry transport have relative shipping rates vis-à-vis each other of 1 : 10 : 17.5 : 25. Transporting a container across 9,000 km from Rotterdam to New York costs 25 percent less than transporting it across 1,200 km from Rotterdam to Vienna using the Rhine-Main-Danube waterway.

Liberalisation of international goods transport in the course of creating the EU single market accelerated competition within the transport industry. This in turn promoted progress and ensured rapid implementation and utilisation of rationalisation potentials. Over the past 15 years, shipping rates declined compared to goods prices. The decline was particularly sharp in air

freight rates. The Schengen Agreement facilitated cross-border goods transport by road within the EU. By doing away with the many hours of waiting at borders, it generated a productivity leap for road transporters. The railways lost their price lead in overland transport already back in the 1970s and have been forced to align their prices to road transport rates.

Since the late 1980s, transport policies have been increasingly reflecting environmental concerns. Infrastructure expansions are made with a view to improving the rail system so as to strengthen the more „environmentally friendly“ rail transport against road transport. In Austria, investment into federal roads has been showing a trend towards decline since 1983, even though road traffic as such continues to grow. Since 1988, more investment has been directed towards the rail than the road. If these trends in road building and traffic flows continue, bottlenecks in road transport will necessarily build up, which in turn would mean substantial cost increases for goods transport by road. By its transport policy, the European Union wants to internalise the external costs of traffic. Such a course would make goods transport by road significantly more expensive. Exporters in land-locked countries would find their competitiveness increasingly dependent on the supply of rail transport. If the quality and productivity of rail transport cannot be improved accordingly, inland production facilities would lose ground in competing against plants in the proximity of sea ports.