

Wilfried Puwein

## WIFO-Weißbuch: Gesamtwirtschaftliche Aspekte von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur

Die Verkehrsinfrastruktur spielt im Wachstumsprozess einer Volkswirtschaft eine vielschichtige Rolle: Leistungsfähige Verkehrsverbindungen machen Standorte vom lokalen Rohstoff- und Energieaufkommen, aber auch Arbeitskräfteangebot unabhängiger, vergrößern den Absatzmarkt, verschärfen den interregionalen Wettbewerb und verbessern so die Produktivität. Sie verringern regionale Disparitäten, private Mobilitätswünsche lassen sich einfacher erfüllen. Eine verbesserte Infrastruktur bietet günstigere Rahmenbedingungen für die Wirtschaftsaktivitäten und fördert die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes. Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur lösen kurzfristig gesamtwirtschaftliche Nachfrageimpulse mit Beschäftigungseffekten aus und werden vielfach als Maßnahme zur Konjunkturbelebung eingesetzt. In einer Volkswirtschaft mit schlechter Infrastrukturausstattung sind die gesamtwirtschaftlichen Effekte von Erweiterungsinvestitionen besonders groß. Österreich verfügt wohl über eine recht gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur. Die Verkehrsüberlastung in den Ballungsräumen und Mängel in den Verbindungen zu den östlichen Nachbarländern erfordern aber weitere Ausbaumaßnahmen.

Der Beitrag fasst die Ergebnisse einer Teilstudie des WIFO-Weißbuches "Mehr Beschäftigung durch Wachstum auf Basis von Innovation und Qualifikation" vom Oktober 2006 zusammen: Margarete Czerny, Klaus S. Friesenbichler, Daniela Kletzan, Kurt Kratena, Wilfried Puwein, Michael Weingärtler, Teilstudie 10: Produktivitätssteigernde Infrastrukturinvestitionen (83 Seiten, 40,00 €, Download 32,00 €: [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=27449&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=27449&typeid=8&display_mode=2)) • Begutachtung: Kurt Kratena • Wissenschaftliche Assistenz: Martina Agwi • E-Mail-Adressen: [Wilfried.Puwein@wifo.ac.at](mailto:Wilfried.Puwein@wifo.ac.at), [Martina.Agwi@wifo.ac.at](mailto:Martina.Agwi@wifo.ac.at)

Die Verkehrsinfrastruktur besteht aus Schienenwegen, Bahnhöfen, Straßen, den Wasserstraßen und Häfen (in Österreich der Donau und den Donauhäfen), der Flugsicherung und Flughäfen, Verkehrsleit- und Navigationssystemen sowie intermodalen Umschlagsplätzen und Logistikzentren. Die Infrastruktur bildet so das Fundament für die eigentliche Transportaktivität. Sie soll dafür sorgen, dass Vorprodukte, Energie, Arbeitskräfte und Informationen die Produktionsstätten rasch und kostengünstig erreichen und die Produktion reibungslos auf die Absatzmärkte verteilt wird. Sie trägt auch dazu bei, dass die Bevölkerung tägliche Besorgungen bequem erledigen und Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung, des Bildungs-, Ausbildungs-, Gesundheits-, Veterinär- und Sozialwesens sowie für Aktivitäten in den Bereichen Kultur, Sport und Unterhaltung mit geringem Zeitaufwand erreichen kann.

Die Verkehrsinfrastruktur hat verschiedene Eigenschaften, die ihr eine ökonomische Sonderstellung einräumen: Infrastrukturanlagen sind zumeist große Projekteinheiten, die weitgehend unteilbar sind. Zwischen den einzelnen Bestandteilen der Infrastruktur bestehen Zusammenhänge (Systemeffekte). Ihre Lebensdauer ist durchwegs sehr lang, entsprechend hoch ist das Investitionsrisiko. Charakteristisch für die Infrastruktur sind ein hoher Fixkostenanteil, die entsprechend starke Kostendegression, Sprungkosten und der hohe Kapitalkoeffizient (Frey, 1978). Dies sind die wesentlichen Eigenschaften eines natürlichen Monopols. Von der Nutzung der Infrastrukturanlagen gehen vielfach positive (so für die gesamtwirtschaftliche Entwicklung) und negative externe Effekte (auf die Umwelt) aus. Schließlich ist die Verkehrsinfrastruktur zumeist sehr flächenintensiv bzw. berührt die Eigentumsinteressen vieler Grundstücksbesitzer. Der Gesetzgeber muss vorsorgen, dass das öffentliche Interesse an der Infrastruktur über die privaten Interessen der Grundstücksbesitzer gestellt werden kann.

All diese besonderen Eigenschaften der Verkehrsinfrastruktur erklären, dass sich der Staat vielfach als ihr Erbauer und Betreiber einschaltet. Der Staat versucht gegebene

nenfalls, die Investitionstätigkeit auf gesamtwirtschaftliche Konjunktur- und Wachstums- sowie regionalpolitische Ziele auszurichten. Beschränkungen in den öffentlichen Haushalten können aber notwendige Infrastrukturinvestitionen verzögern und zu Engpässen im Transportwesen führen.

## Nachfrageeffekte der Investitionstätigkeit

Die *Erichtung der Infrastrukturanlagen* beschäftigt Unternehmen unmittelbar oder als Zulieferer. Daraus entstehen Unternehmer- und Lohnneinkommen. Werden diese Einkommen investiert oder konsumiert, so belebt dies die gesamte Wirtschaft und damit den Arbeitsmarkt (Multiplikatoreffekt). Köppl – Kratena (1999) schätzen die ökonomischen Effekte eines normierten Investitionsvolumens von 1 Mrd. S (726,7 Mio. €) im Bereich des Straßenbaus und der Bahn (Übersicht 1) als Ex-post-Simulationen für die Periode 1994/1996. Die unterschiedliche Höhe der Beschäftigungseffekte ergibt sich vor allem aus der Arbeitsintensität der verschiedenen Infrastrukturinvestitionen: Die Lohnkosten erreichen einen Anteil zwischen 30% (hochrangiges Straßennetz) und 65% (Bahnhöfe) der gesamten Projektkosten.

Entscheidend für die Unterschiede zwischen den Beschäftigungseffekten sind die direkten Effekte. Die Investition von 1 Mrd. S beschäftigt demnach direkt im Bau von hochrangigen Straßen 426 zusätzliche Arbeitskräfte, im Bahnhofsbau 922 Arbeitskräfte. Die indirekten Effekte unterscheiden sich wenig, sie liegen zwischen 350 und 390 zusätzlichen Beschäftigten. In Summe haben Straßeninvestitionen deutlich geringere Beschäftigungseffekte als Investitionen in die Infrastruktur für den Schienenverkehr. Die angeführten absoluten Werte gelten freilich nur für den Untersuchungszeitraum. Die Ausgangsparameter für die Schätzung der Beschäftigungseffekte variieren dabei über die Zeit, und eine Veränderung der Produktivitäts- und Preisdaten schlägt sich entsprechend in den Ergebnissen nieder; die Relationen der Beschäftigungseffekte bleiben dabei aber relativ konstant.

Übersicht 1: Beschäftigungseffekte von Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur

	Lohnkostenanteil In %	Beschäftigungseffekte einer Investition von 1 Mrd. S		
		Direkt (Bauwirtschaft)	Indirekt (Gesamtwirtschaft)	Insgesamt
		Beschäftigungsverhältnisse		
Hochrangiges Straßennetz	30,0	+ 426	+ 353	+ 779
Niederrangiges Straßennetz	40,0	+ 568	+ 353	+ 921
Öffentlicher Personennahverkehr, U-Bahnbau	61,2	+ 868	+ 375	+ 1.243
Bahninfrastruktur				
Streckenbau	60,0	+ 851	+ 382	+ 1.233
Bahnhöfe	65,0	+ 922	+ 390	+ 1.312

Q: Köppl – Kratena (1999).

Auch können die Parameter für spezielle Investitionsprojekte von den Durchschnittswerten, wie sie den Modellen zugrunde gelegt werden, abweichen. Generell werden insbesondere Tiefbauarbeiten immer weniger arbeitsintensiv. Außerdem hängt das Ausmaß der positiven Effekte durch Infrastrukturprogramme in einem Land davon ab

- wieweit nationale Unternehmen bei der Infrastrukturerichtung direkt beschäftigt werden,
- woher die Zulieferungen bezogen werden,
- ob die Einkommen im Inland investiert oder konsumiert und die Güter im Inland erzeugt werden,
- wie stark die Produktionskapazitäten eines Landes ausgelastet sind,
- wie die Finanzierungsmittel aufgebracht werden.

Sind die Kapazitäten bereits voll ausgelastet und werden die Finanzierungsmittel intern aufgebracht, so ergeben sich lediglich eine Umverteilung von Ressourcen und partielle Preissteigerungen; die Entwicklung der Gesamtwirtschaft wird davon wenig

beeinflusst. Ist das Ziel der Investitionen primär eine Konjunkturbelebung, so ist zu prüfen, ob die eingesetzten Mittel in anderen Bereichen nicht stärkere Nachfrageeffekte auslösen würden. *Schips – Hartwig* (2005) weisen darauf hin, dass öffentliche Infrastrukturinvestitionen Opportunitätskosten bedingen. Steuerfinanzierte Investitionen schränken private Konsum- und Investitionsausgaben ein, kreditfinanzierte öffentliche Investitionen können Crowding-out-Effekte auslösen.

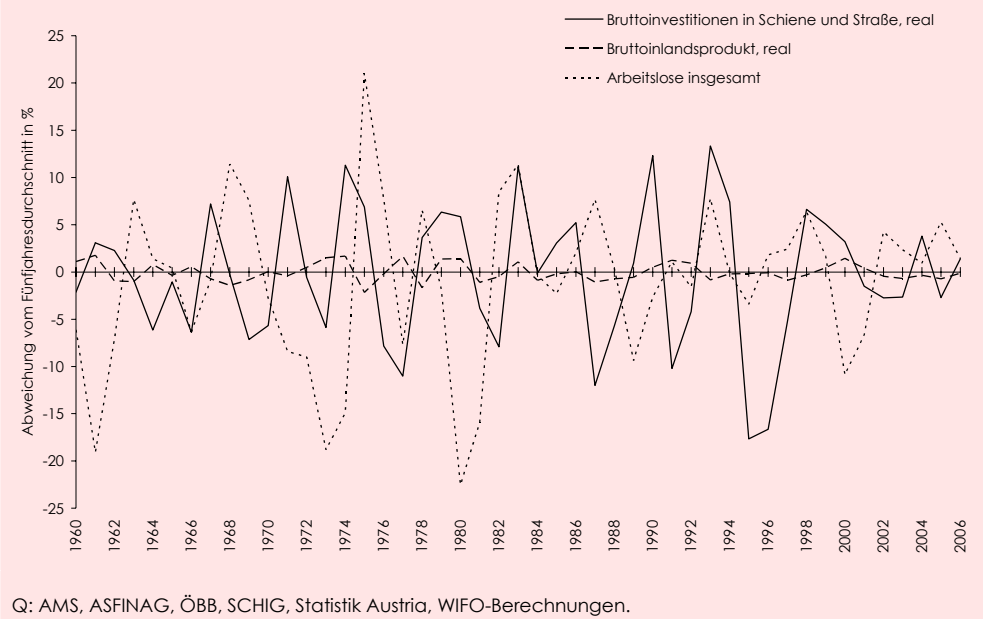
Übersicht 2: Nominelle Bruttoinvestitionen in die Straßen- und Schieneninfrastruktur

	Bundesstraßen			Insgesamt Mio. €	Schiene ÖBB <sup>3)</sup>	HL-AG <sup>4)</sup> , BEG	Insgesamt
	Insgesamt	Bund <sup>1)</sup>	ASFINAG <sup>2)</sup>				
1955	64,6	63,7	0,9	89,2	89,2		153,8
1960	134,0	132,6	1,4	81,9	81,9		215,9
1965	196,5	174,8	21,7	68,4	68,4		264,9
1970	312,2	263,8	48,4	89,4	89,4		401,6
1971	408,6	323,8	84,7	120,2	120,2		528,8
1972	455,7	331,3	124,3	107,0	107,0		562,6
1973	484,4	326,5	157,9	128,4	128,4		612,8
1974	607,8	419,7	188,2	186,3	186,3		794,2
1975	598,9	379,2	219,7	211,0	211,0		809,9
1976	542,7	361,2	181,5	217,7	217,7		760,3
1977	539,7	362,7	177,0	238,7	238,7		778,4
1978	682,6	426,7	255,9	294,8	294,8		977,4
1979	740,0	536,2	203,9	329,1	329,1		1.069,1
1980	793,9	623,2	170,6	346,6	346,6		1.140,5
1981	752,2	626,7	125,5	373,1	373,1		1.125,3
1982	727,2	578,6	148,7	388,1	388,1		1.115,3
1983	869,3	531,3	338,0	490,4	490,4		1.359,7
1984	814,7	479,3	335,5	442,8	442,8		1.257,5
1985	835,5	467,7	367,9	437,6	437,6		1.273,1
1986	782,6	425,4	357,2	449,5	449,5		1.232,1
1987	632,8	356,2	276,6	362,1	362,1		995,0
1988	602,0	302,0	300,0	442,1	442,1		1.044,1
1989	559,0	277,3	281,7	520,7	520,2	0,4	1.079,7
1990	614,1	275,0	339,1	615,1	606,2	8,9	1.229,2
1991	521,4	227,3	294,0	501,4	473,7	27,6	1.022,7
1992	473,0	241,4	231,6	640,4	542,6	97,8	1.113,4
1993	454,0	230,2	223,8	787,8	668,0	119,8	1.241,8
1994	472,2	281,0	191,1	696,2	603,2	93,0	1.168,3
1995	386,0	251,0	135,0	521,3	436,1	85,3	907,3
1996	367,9	272,0	95,9	590,3	508,7	81,6	958,3
1997	462,0	183,0	279,0	710,0	625,0	85,0	1.172,0
1998	524,0	197,0	327,0	979,0	770,0	209,0	1.503,0
1999	540,0	189,0	351,0	1.120,0	843,0	277,0	1.660,0
2000	603,0	182,0	421,0	1.198,7	806,7	392,0	1.801,7
2001	767,0	222,0	545,0	1.071,0	732,0	339,0	1.838,0
2002	914,0	220,0	694,0	1.191,0	861,0	330,0	2.105,0
2003	1.117,0	220,0	897,0	1.145,0	728,0	417,0	2.262,0
2004	1.246,0	220,0	1.026,0	1.334,7	854,7	480,0	2.580,7
2005	1.191,0	220,0	971,0	1.423,0			2.614,0
2006	1.328,8	220,0	1.108,8	1.622,8			2.951,6

Q: ASFINAG, ÖBB, SCHIG, Statistik Austria. – <sup>1)</sup> Bruttoinvestitionen in Straßen und Brücken. – <sup>2)</sup> Gesamtkosten Bauprogramm. – <sup>3)</sup> Infrastrukturinvestitionen: 1954/1968 Statistik Austria, 1969/1993 ÖBB, 1994/2004 ÖBB-Geschäftsberichte. – <sup>4)</sup> Investitionen in die Schieneninfrastruktur, HL-AG und BEG. – <sup>5)</sup> Annahme.

Im Sinne einer Dämpfung der Konjunkturschwankungen sollte antizyklisch in die Infrastruktur investiert werden: Forcierung im Abschwung und Zurücknahme im Aufschwung. Ein wesentliches Problem dabei sind die langen Vorlaufzeiten von Infrastrukturbauprogrammen. Bevor die Politik eine Maßnahme beschließt, müssen die Konjunkturindikatoren eindeutig ein Nachlassen der Wirtschaftsdynamik anzeigen. Bis dann ein Vorhaben "beschäftigungswirksam" wird, vergeht viel Zeit für Planung, Genehmigungsverfahren, Ausschreibung, Überprüfung, Auftragsvergabe und Baustellenvorbereitung. Selbst für die Umsetzung von fertig projektierten Bauvorhaben beträgt die Anlaufzeit mehrere Monate. Inzwischen könnte sich die allgemeine Konjunkturlage wieder verbessert haben, sodass die Infrastrukturinvestition bereits in eine Aufschwungphase fällt.

Abbildung 1: Vergleich der Entwicklung von Infrastrukturinvestitionen, Bruttoinlandsprodukt und Arbeitslosigkeit



Wie Abbildung 1 zeigt, entwickeln sich Arbeitslosigkeit und BIP gegenläufig. Die Infrastrukturinvestitionen verliefen sowohl prozyklisch (Perioden 1980/1990 und 2000/2006) als auch antizyklisch (1964/1967, 1974/1979 und 1991/1995). Für den gesamten Untersuchungszeitraum besteht keine statistisch gesicherte Korrelation zwischen Infrastrukturinvestitionen und BIP bzw. Arbeitslosigkeit.

## Regionale Auswirkungen

Infrastrukturinvestitionen sind auch ein Instrument der Regionalpolitik. Eine Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur senkt die Transportkosten und wirkt sich auf die räumliche Verteilung von Produktionsstandorten, Versorgungseinrichtungen und Wohnsitzen aus. von Thünen (1875) stellte bereits 1826 die Zusammenhänge zwischen Transportkosten, Güterpreisen, Bodenrenten und räumlicher Verteilung der Güterproduktion dar. Seit den neunziger Jahren befasst sich die "New Economic Geography" mit dem Zusammenwirken von Skalenerträgen und Transportkosten bei der Bildung räumlicher Agglomerationen, die sich durch eine hohe Dynamik von Innovationsaktivitäten, Produktivitätsverbesserung und Wirtschaftswachstum auszeichnen (Krugman, 1991).

Bei der Planung und Prioritätenreihung von größeren Verkehrsinfrastrukturinvestitionen werden in der Regel die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen berücksichtigt. Die Motive für den Ausbau liegen zwischen zwei Polen:

- Beseitigung von Engpassproblemen in und zwischen prosperierenden Regionen und
- Verbesserung der Erreichbarkeit von wirtschaftsschwachen Regionen.

Gerade für die zumeist sehr arbeitsteilige und internationalisierte Wirtschaft in hochentwickelten Regionen kann eine Störung der Transportabläufe hohe Kosten verursachen. Von Infrastrukturinvestitionen zur Beseitigung von Engpässen in den prosperierenden Regionen können daher unmittelbar wachstumsfördernde Effekte erwartet werden.

Investitionen in die Verkehrsanbindung von wenig entwickelten Regionen haben in der Vergangenheit teils den gewünschten Erfolg einer Verbesserung der Erreichbarkeit gebracht, teils waren sie aber auch regionalwirtschaftlich weitgehend wirkungslos. So lösten die umfangreichen Investitionen in die Infrastruktur Ostdeutschlands nach der deutschen Wiedervereinigung in den strukturschwachen Regionen kaum nachhaltige Wachstums- und Beschäftigungseffekte aus (Gather, 2005, Rothengat-

ter – Schaffer, 2006). Als positives Beispiel ist der Raum Lille zu nennen: Im Knoten des neuen französischen TGV-Netzes entwickelte sich ein altes Industriegebiet zu einer Service- und High-Tech-Region.

### Übersicht 3: Überblick über die Literatur zum Einfluss von Straßenbauinvestitionen auf die regionale Wirtschaftsentwicklung

	Region	Infrastruktur	Ergebnisse
Botham (1980)	28 Regionen in Großbritannien	Ausbau Autobahnnetz	Positive Beschäftigungseffekte in Zentralräumen
Briggs (1981)	Ländliche Bezirke in den USA	Anschluss an Autobahnnetz	Anschluss garantiert nicht die Entwicklung des Bezirks
Bruinsma et al. (1996)	Stadtgürtel in den Niederlanden	Neubau Stadtautobahn	Kein Einfluss auf Geschäftsmieten, geringe Steigerung der Produktivität und Beschäftigung
Cleary – Thomas (1973)	Regionale Ebene in Großbritannien	Neubau Gewässerquerungen	Wenig Zuzug, aber Veränderung der Unternehmenstätigkeit
Dabinett et al. (1999)	Großstädte in Großbritannien	Neubau Gemeindestraßen	Beträchtliche Beschleunigung der Stadtentwicklung
Dodgson (1974)	Regionen im Norden in Großbritannien	Neubau Autobahn	Zusammenhänge zwischen Transportkosten und Beschäftigungszuwachs
Eagle – Stephanedes (1987)	87 Bezirke in den USA	Bezirksstraßen	Kein Zusammenhang mit Beschäftigungszuwachs
Headicar (1996)	Regionale Korridore in Großbritannien	Neubau Autobahn	Beträchtlicher Einfluss
Judge (1983)	Regionale Ebene in Großbritannien	Neubau Autobahn	Sehr begrenzter Einfluss
Langley (1981)	Autobahnkorridore in den USA	Autobahnen	Wertverlust der Grundstücke
Linneker – Spence (1996)	179 Regionen in Großbritannien	Autobahnring (M25)	Positive Beschäftigungseffekte in besser erreichbaren Gebieten (Dezentralisierung)
Mackie – Simon (1986)	Regionale Ebene in Großbritannien	Neubau Gewässerquerungen	Kleiner Gesamteffekt, geringe Umstrukturierungen
Mills (1981)	Großstädte in den USA	Vorhandensein von Autobahnringen	Kein signifikanter Effekt auf das Niederlassungsverhalten
Moon (1986)	Großstädte in den USA	Autobahnkreuzungen	Ansiedlung von Gewerbe und Einkaufszentren
Rienstra et al. (1998)	Niederlande	Autobahnen	Kein klarer Einfluss auf Beschäftigung
Stephanedes (1990)	87 Bezirke in den USA	Autobahnen	Effekte auf Gesamtwirtschaft abhängig von der ansässigen Wirtschaft
Stephanedes – Eagle (1986)	87 Bezirke in den USA	Bezirksstraßen	Gewisser positiver Zusammenhang mit Beschäftigungsgrad
Welsh Economy Research Unit (1996)	Regionaler Korridor in Großbritannien	Verbesserung Fernverkehrsstraßen	Geringer Anstieg der Beschäftigung
Wilson et al. (1982)	Regionale Ebene in Kanada	Autobahnen	Regionale Wirtschaftsbelebung
Zembri-Mary (1996)	Regionaler Korridor in Frankreich	Neubau Autobahn	Beträchtliche Aufwertung der Grundstücke

Q: Nelson – Leitham – McQuaid (1994), David Simmonds Consultancy (1999), Banister – Berechman (2000) und die dort zitierte Literatur.

Wie verschiedene Studien zeigen (Übersicht 3), sind die Auswirkungen einer Verbesserung der Infrastruktur auf die regionale Wirtschaftsentwicklung und die Beschäftigung eher gering. Teils ergeben sich auch gegenläufige Effekte ("two-way road"): Die Investitionen brachten nicht nur neue wirtschaftliche Aktivitäten in die Region, in einigen Fällen wurden durch sie Aktivitäten aus schwachen Regionen abgezogen.

Investitionen in die Infrastruktur sollen die Leistungsfähigkeit, d. h. die Produktivität einer Volkswirtschaft erhöhen. Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur senkt unmittelbar die Beschaffungs- und Verteilungskosten der Unternehmen, indem die Produktivität des Verkehrssektors gesteigert wird. So fährt ein Lkw auf einer gut ausgebauten Autobahn viermal so produktiv wie auf einer Landstraße (mit halber Durchschnittsgeschwindigkeit und wegen der Gewichtsbeschränkungen nur mit halber Ladung). Die Höhe der Transportkosten beeinflusst die Produktivitätsentwicklung der Gesamtwirtschaft. Durch leistungsfähige Transportmöglichkeiten können die Absatz- und Bezugsmärkte ausgeweitet und die Vorteile der Arbeitsteilung und Großproduktion, wie Spezialisierung, Automatisierung, Massenumschlag und Massenvertrieb sowie industrielle Forschung, genutzt werden. Ein verstärkter überregionaler Wettbewerb zwingt zur Rationalisierung und fördert Innovationen.

Aschauer (1989) untersucht den Zusammenhang zwischen staatlichem Infrastrukturkapital (neben Verkehrsinfrastruktur auch sonstiges staatliches Anlagenkapital ohne militärische Anlagen) und der Produktivität des privaten Sektors in den USA. Demnach wirkt die Infrastruktur sehr stark positiv auf die Faktorproduktivität des privaten Sektors. Den größten Einfluss hat die "Core"-Infrastruktur (Straßen, Schienensystemen

### Produktivitäts- und Wachstumseffekte der Infrastrukturinvestitionen

und Flughäfen, Strom- und Gasversorgung, Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsanlagen). Für den Zeitraum 1949 bis 1985 schätzt Aschauer (1989) die Elastizität der Produktivität auf Änderungen des Kapitalstocks der "Core"-Infrastruktur auf 0,24. Der Einfluss der anderen Infrastruktureinrichtungen auf die Produktivitätsentwicklung des privaten Sektors erwies sich als gering bzw. statistisch nicht gesichert. Über diese "Aschauer-Hypothese" entspann in den Folgejahren in Ökonomie und Politik eine heftige Diskussion. Zum einen wurde gefordert, die öffentlichen Investitionen entsprechend anzukurbeln, um einer stagnierenden Wirtschaft wieder Schwung zu verleihen. Zum anderen wurde die Methode von Aschauer in Zweifel gezogen. Vor allem die Ursache-Wirkungs-Beziehung erschien unklar, der Rückgang der öffentlichen Investitionen könnte umgekehrt ebenso die Folge eines Nachlassens des Wirtschaftswachstums gewesen sein (Gramlich, 1994). Übersicht 4 stellt die Ergebnisse von Untersuchungen über Produktivitäts- und Wachstumseffekte der Infrastruktur gegenüber. Überwiegend werden dabei öffentlichen Investitionen positive Wachstumseffekte für die Gesamtwirtschaft zugeschrieben. Zu diesem Schluss kommen auch Romp – de Haan (2005) in ihrer Literaturstudie.

Ein Ausbau der Infrastruktur ist sicher für eine wenig entwickelte Volkswirtschaft eine notwendige, wenngleich keine hinreichende Voraussetzung, um die gesamtwirtschaftliche Produktivität zu verbessern. Der Einfluss einer Erneuerung der Infrastruktur auf die Wirtschaftsentwicklung sollte aber nicht überschätzt werden. Fogel (1964) etwa weist nach, dass sich das Wachstum in den USA in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch den Ausbau des Eisenbahnsystems nicht wesentlich beschleunigte. Entscheidend für den Effekt der Einführung einer neuen Technologie ist, wie leistungsfähig im Vergleich die vorhandenen Technologien sind (im konkreten Fall Binnen- und Küstenschifffahrt mit Dampfschiffen versus Eisenbahn).

Übersicht 4: Empirischer Nachweis von Produktivitätssteigerungen durch Infrastrukturinvestitionen

		Ja	Teilweise	Nein
Aschauer (1989)	USA	X		
Ford – Poret (1991)	USA			X
	Andere OECD-Länder	X	X	X
Hulten – Schwab (1991)	USA			X
Tatom (1991)	USA			X
Munnell (1992)	USA	X		
Holtz-Eakin – Schwartz (1994)	USA		X	
Schlag (1997)	Deutschland: Länder, Gemeinden	X		
	Deutschland: Bund			X
Pereira – Roca-Sagales (2003)	Spanien	X		
Milbourne – Otto – Voss (2003)	Querschnitt 74 Länder			X
Gwartney – Holcombe – Lawson (2004)	Querschnitt 86 Länder	X		
Felderer – Schuh (2005)	Österreich	X		

Q: WIFO.

Eine hochentwickelte Volkswirtschaft verfügt bereits über eine leistungsfähige Infrastruktur. Dementsprechend unterliegt sie dem Gesetz vom abnehmenden Grenznutzen neuer Infrastruktur (Bertenrath – Thöne – Walther, 2006). Investitionen dienen zu meist nur dem Ersatz, der oft über Jahre hinausgezögert werden kann, ohne dass sich dadurch die Leistung des Infrastruktursystems sofort nennenswert verschlechtern würde. Stauprobleme auf Verkehrswegen können bei gleichbleibenden Infrastrukturkapazitäten durch technisch-organisatorische Maßnahmen (Telematik) oder Marktmechanismen (stauabhängige Bemannung) gemildert werden. Übermäßige Vernachlässigung und Engpässe auf Infrastruktureinrichtungen können freilich die Produktivität des privaten Sektors spürbar beeinträchtigen. Bestimmte Infrastrukturinvestitionen lösen rasch und direkt Produktivitätssteigerungen aus, andere wieder zeigen keine unmittelbaren Wirkungen. So machten die vornehmlich umweltpolitisch motivierten hohen Investitionen in die Bahninfrastruktur der letzten Jahrzehnte bisher die Bahn kaum wettbewerbsfähiger; gesamtwirtschaftliche Produktivitätsgewinne können so nicht erwartet werden. Der Straßengüterverkehr erzielte selbst bei gedros-

seltem Straßenausbau dank seines technisch-organisatorischen Fortschritts (Verlade-, Fahrzeug- und Informationstechnik) weitere Produktivitätsverbesserungen und Wettbewerbsgewinne. Investitionen in die Straßenverkehrsinfrastruktur sollten nicht nur am ökonomischen Nutzen gemessen werden, sie sind auch nach sozialen und ökologischen Nutzenkriterien zu beurteilen (Stambrook, 2006). Hier ergeben sich Vorteile für die Bahn.

In Österreich ist die Verkehrsinfrastruktur relativ gut ausgebaut. Mit 207 m Autobahnen und 701 m Schienenwegen je 1.000 Einwohner (Übersicht 5) bzw. 20 m Autobahnen und 68 m Schienenwege je km<sup>2</sup> Landesfläche ist die Ausstattung viel dichter als im Durchschnitt der EU 25. Das Institute for Management Development (IMD, 2005) beurteilt<sup>1)</sup> die Erhaltung und den Ausbau der Infrastruktur in Österreich vergleichsweise besser als in Deutschland, Schweden oder in den Niederlanden (Abbildung 2).

## Ausbauzustand in Österreich und Ausbaupläne

### Übersicht 5: Ausstattung mit Autobahnen und Schienenwegen

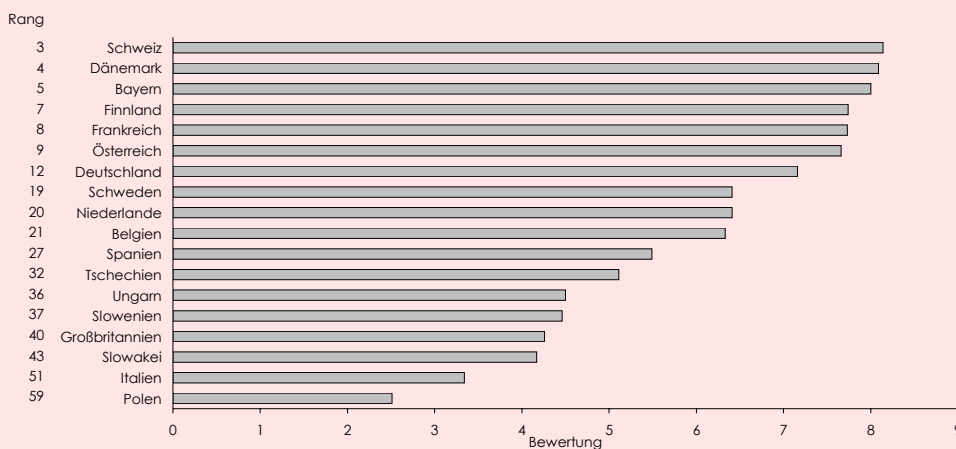
2004

	Autobahnen			Schienenwege			Schienenwege zu Autobahnen m je km <sup>2</sup>
	In km	m je 1.000 Einwohner	m je km <sup>2</sup>	In km	m je 1.000 Einwohner	m je km <sup>2</sup>	
EU 25	58.998	129	15	197.937	431	50	3,4
Belgien	1.747	168	57	3.536	340	116	2,0
Tschechien	546	54	7	9.612	942	122	17,6
Deutschland	12.174	148	34	34.732	421	97	2,9
Spanien	10.747	254	21	14.395	340	28	1,3
Frankreich	10.383	167	19	29.246	472	54	2,8
Italien	6.532	113	22	16.236	280	54	2,5
Ungarn	569	56	6	7.950	787	85	14,0
Österreich	1.677	207	20	5.675	701	68	3,4
Slowenien	483	89	24	1.229	228	61	2,5
Slowakei	316	35	6	3.660	407	75	11,6
Großbritannien	3.638	61	15	16.514	277	68	4,5
Schweiz	1.341	181	32	3.381	457	82	2,5

Q: European Commission (2007).

### Abbildung 2: Erhaltung und Ausbau der Infrastruktur

2005



Q: IMD (2005). 1 . . . schlechtesten Zustand, . . . 10 . . . besten Zustand.

<sup>1)</sup> Auf der Basis von Befragungen international tätiger Manager.

Regelmäßige Kapazitätsengpässe zeigen sich in den Ballungsräumen zu den täglichen Stoßzeiten und den sonntäglichen Abendspitzen sowie in den Transit- und Touristikregionen zum Urlauberwechsel an Samstagen. Die Engpässe auf Straßen, im Bahnverkehr und auf Flughäfen sind großteils dem zeitlich wenig flexiblen Personenverkehr zuzuschreiben. Der Güterverkehr kann zum Teil auf weniger frequentierte Tages- und Nachtzeiten ausweichen. Ostöffnung und EU-Erweiterung stellten neue Anforderungen an die Straßen und Schienenwege zur Ostgrenze. Diese früheren "Sackgassen" haben sich inzwischen zu europäischen Hauptverkehrsadern mit stark wachsendem Verkehrsaufkommen gewandelt<sup>2)</sup>.

Die Ausbauerfordernisse für die Infrastruktur ergeben sich aufgrund des dynamischen Wachstums des Verkehrsaufkommens. Aber auch umwelt- und regionalpolitische Ziele prägen die Verteilung der Investitionsmittel auf Verkehrsträger und Regionen. Die Infrastruktur soll den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Mobilitätsanforderungen genügen, daneben sind Aspekte der Umweltverträglichkeit und der Nachhaltigkeit des Verkehrs zu beachten. Für Österreich als mitteleuropäisches Transitland sind das Wachstum der internationalen Verkehrsströme und die Ausbaupläne für das Transeuropäische Verkehrsnetz (TEN-V) von großer Bedeutung.

Die Verkehrsleistungen der einzelnen Transportmittel wuchsen in den letzten 26 Jahren recht unterschiedlich: Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) auf Autobahnen und Schnellstraßen nahm jährlich um 4,1% zu (Übersicht 6). Dabei schwächte sich das Wachstum des Verkehrsaufkommens von durchschnittlich 5,6% in den achtziger Jahren auf 2,2% in den Jahren 2000 bis 2006 ab. Die Gütertransportleistungen der Bahn stiegen in den neunziger Jahren relativ stark. Die Zunahme des Güter- und Personenverkehrs auf der Schiene blieb aber in den letzten 26 Jahren weit hinter jener im Straßenverkehr zurück. Den weitaus kräftigsten Anstieg des Transportaufkommens verzeichnete die Luftfahrt. Der öffentliche Personennahverkehr in Wien entwickelte sich in den letzten Jahren schwach.

Übersicht 6: Wachstum des Verkehrsaufkommens

	Autobahnen und Schnellstraßen Durchschnittlicher täglicher Verkehr Fahrzeuge	Bahn		Luftfahrt <sup>1)</sup> Personenverkehr	Öffentlicher Personennahverkehr in Wien
		Personenverkehr pkm	Güterverkehr tkm	Passagiere Durchschnittliche jährliche Veränderung in %	Fahrgäste
1980/1990	+ 5,6	- 0,2	+ 1,4	+ 7,8	+ 3,3
1990/2000	+ 3,8	+ 1,0	+ 3,0	+ 7,3	+ 1,7
2000/2006	+ 2,2	+ 1,2	+ 1,6	+ 5,6	+ 1,1
1980/2006	+ 4,1	+ 0,5	+ 2,1	+ 7,1	+ 2,2

Q: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Statistik Austria, WIFO-Berechnungen. –  
<sup>1)</sup> An- und Abflug und Transit.

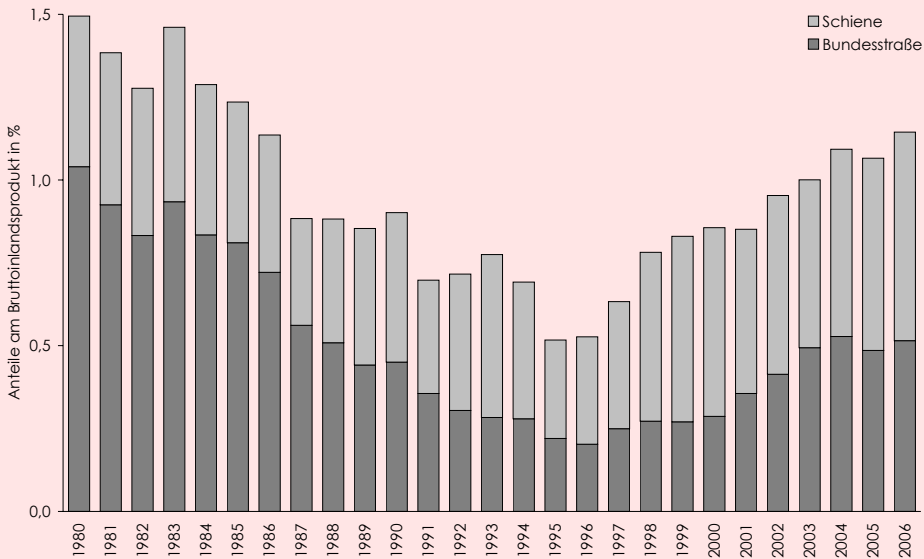
Obschon die Verkehrsinfrastruktur in Österreich bereits relativ gut ausgebaut ist und sich das Verkehrswachstum im Laufe der letzten Jahrzehnte deutlich abschwächte, besteht partiell noch erheblicher Investitionsbedarf, um Engpässe zu beseitigen oder ihr Entstehen rechtzeitig zu verhindern. Durch den Anstieg der Kraftstoffpreise, Klimaveränderungen, die EU-Erweiterung usw. könnte sich zudem die Wachstumsdynamik wesentlich ändern. Damit verbunden ist die Frage, ob ein weiterer Ausbau des Straßennetzes und der Flughäfen angesichts der Problematik der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Rohölverknappung zu rechtfertigen ist. Eine ähnliche Verunsicherung lösten die Energiekrisen 1973, 1980 und 1990 aus. Die gegenwärtige Situation unterscheidet sich davon aber dadurch, dass die Rohölnachfrage Chinas und Indiens kräftig wächst, die Information über die vorhandenen Rohölvorräte besser und das Bewusstsein über die Klimaproblematik ausgeprägter ist. In den nächsten zehn Jahren sind aber noch keine gravierenden Änderungen der Verkehrsstruktur zu erwarten (Puwein, 2006).

<sup>2)</sup> Das WIFO prognostizierte für den Zeitraum 1994/2015 eine Zunahme des Güterverkehrs mit den östlichen Nachbarländern von durchschnittlich 7,8% p. a. auf der Straße und 4,2% p. a. auf der Bahn (Puwein, 2001).



Die Investitionen in das übergeordnete Straßennetz (Bundesstraße B, Autobahnen und Schnellstraßen) wurden in Österreich trotz des kräftigen Wachstums des Verkehrsaufkommens bis Mitte der neunziger Jahre stark zurückgenommen (1996 –54% gegenüber 1980; Übersicht 2). In der Folge nahmen die Investitionen in das überregionale Straßennetz wieder kräftig zu, ihr Anteil am BIP stieg von 0,2% 1995 auf 0,5% 2006 (Abbildung 3).

Abbildung 3: Investitionen in Bundesstraßen und Schiene



Q: ASFINAG, ÖBB, SCHIG, Statistik Austria.

Für den Ausbau des hochrangigen Straßennetzes liegen Pläne der ASFINAG vor, die dieses Netz betreut (ASFINAG, 2006), wonach ab 2007 für Neubau und Erweiterungen sowie bauliche Erhaltung bis 2010 jährlich 1.420 Mio. € aufgewandt werden sollen (Übersicht 7).

Übersicht 7: Bauprogramm der ASFINAG, der ÖBB, des Flughafens Wien und der Wiener U-Bahn

	ASFINAG	ÖBB	Flughafen Wien	Wiener U-Bahn	Insgesamt
		Geplante Bauinvestitionen in Mio. €			
2007	1.420	1.321	193	346	3.280
2008	1.471	1.413	106	287	3.277
2009	1.420	1.492	26	236	3.174
2010	1.420	1.351	–	230	3.001

Q: ASFINAG, Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Flughafen Wien, Wiener Linien.

Nach der Fertigstellung jener Ausbauvorhaben, die sich bereits in der Bauphase befinden oder fix geplant sind, wird Österreich über ein leistungsfähiges hochrangiges Straßennetz verfügen, das den Ansprüchen des zu erwartenden überregionalen und internationalen Verkehrsaufkommens weitgehend entsprechen wird. Die Straßenverkehrsprobleme in den Ballungsräumen können aber allein durch Vergrößerung der Verkehrsflächen kaum gelöst werden. Auf Lösungsansätze wird weiter unten eingegangen.

Die Investitionen in die Bahninfrastruktur zogen in den achtziger Jahren stark an, sie waren 1993 mehr als doppelt so hoch wie 1980 (Übersicht 2). Damit sollte die Bahn gegenüber der Straße wettbewerbsfähiger gemacht werden. 1990 übertrafen die Bahninvestitionen erstmals die Straßeninvestitionen. Nach einem Rückschlag Mitte der neunziger Jahre nahmen sie in der Folge wieder kräftig zu; insgesamt waren dabei die Bahninvestitionen deutlich höher als die Investitionen in das hochrangige Straßennetz. Gemessen an ihrem Anteil am BIP stiegen die Bahninvestitionen von

0,3% 1995 auf 0,6% 2006 (Abbildung 3). Der Schwerpunkt der Investitionen lag im Ausbau der Westbahn und in der Modernisierung der Bahnhöfe.

Im Bahnnetz bestehen Engpässe hauptsächlich auf jenen Abschnitten, auf denen der Personen- und Güterfernverkehr mit einem dichten Personennahverkehr (Schnellbahnen) zusammentrifft. Ein weiteres Problem bildet das Missverhältnis zwischen den Möglichkeiten der modernen Traktionstechnologie und dem Zustand des Netzes, dessen Planung zum Teil aus dem Biedermeier stammt (z. B. Semmeringbahn). Das Bahnnetz entspricht weitgehend der Technik des 19. Jahrhunderts. Durch Streckenbegradigung und Tunnelführung können höhere Fahrgeschwindigkeiten bei geringerer Materialbeanspruchung und niedrigerem Energiebedarf sowie geringeren Lärmemissionen erreicht werden. Ausgehend vom Generalverkehrsplan 2002 legt das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie den Rahmenplan für die Eisenbahninfrastrukturinvestitionen fest. Der jüngste Rahmenplan sieht bis zum Jahr 2010 jährliche Ausgaben von 1,32 Mrd. € bis 1,49 Mrd. € vor (Übersicht 7).

## Flughäfen und Wiener U-Bahn

Das stärkste Wachstum unter den Verkehrsträgern ist für die Luftfahrt zu erwarten, wenngleich die Dynamik nachlassen wird. Die Investitionen in Flughäfen erfolgen stufenförmig nach den Anforderungen des Flugbetriebs. 2008 wird der derzeit laufende Ausbau des Flughafens Wien abgeschlossen sein (Übersicht 7).

International wurden in den Großstädten U-Bahnsysteme zum wichtigsten öffentlichen Personenverkehrsmittel. Auch in Wien befördert die U-Bahn die meisten Fahrgäste. Die Wiener Linien betreiben ein Straßenbahn-, Autobus- und U-Bahn-Liniennetz im Ausmaß von 930 km. Davon sind wohl nur 60 km U-Bahn, doch benützen 57% der Fahrgäste die U-Bahn (*Wiener Stadtwerke*, 2005). Um bestehende und neu zu errichtende Wohnsiedlungen besser zu erschließen und um Pendlerströme einzubinden (Park and Ride), wird das Netz weiter ausgebaut. Derzeit werden die Linien U1 und U2 verlängert. Diese Ausbauwelle wird 2007 ihren Höhepunkt erreichen (Übersicht 7). Für 2012 bis 2014 sind erneut verstärkte Investitionen geplant.

## Probleme in der Umsetzung und ihre Lösung

Finanzierungsprobleme erschweren häufig die Umsetzung der Ausbaupläne. Während die ASFINAG (*Puwein*, 2007A) und die Flughäfen unter der Bedingung, dass sich das Verkehrswachstum nicht wesentlich abschwächt, mit einer Finanzierung der Infrastruktur durch Benutzerentgelte rechnen können, trägt die Lasten der Investitionen in die Schienenwege letztlich großteils der Staat. Ein Teil der Ausbaupläne betrifft die TEN-V. Dies sind durchwegs Strecken mit starkem Transitverkehr. Die TEN-V-Rechtsvorschriften sind noch in der Entstehungsphase (*Europäische Kommission*, 2005). Zur Unterstützung der TEN-V-Projekte bietet die EU eine Reihe von Finanzierungsquellen:

- Der TEN-V-Haushalt finanziert Vorbereitungsstudien bis zu 50% und Baumaßnahmen bis zu 10%, in außergewöhnlichen Fällen bis zu 20%.
- Aus dem Struktur- und Kohäsionsfonds können Projekte in bestimmten (wenig entwickelten) Regionen finanziert werden<sup>3)</sup>.
- Die Europäische Investitionsbank vergibt Darlehen an Mitgliedstaaten für TEN-V-Projekte. Die Zinssätze sind derzeit aber nicht niedriger, als sie der Republik Österreich auf dem Kapitalmarkt eingeräumt werden.

Das europäische Interesse an der Verbesserung der Verkehrsverbindungen sollte sich in der Beteiligung der Gemeinschaft und der begünstigten Länder an der Finanzierung stärker niederschlagen. Als Beispiel sei der Brenner-Basistunnel genannt: Der Tunnel ist ein vorrangiges TEN-Projekt und wird von der EU mitfinanziert. Geplant ist derzeit, dass vorerst Österreich und Italien je 40% und die EU 20% der Baukosten tragen. Diese Investitionskosten können vorrausichtlich nur zu einem kleinen Teil über Trassenentgelte von den Bahnen abgezahlt werden. Es erhebt sich die Frage, ob nicht auch andere Staaten, die Nutznießer dieser Verbesserung der Verkehrsverbindung werden, die Finanzierung mittragen sollten (*Puwein*, 2007B).

Ein weiteres Problem bei der Umsetzung von Infrastrukturprojekten ist der Widerstand der betroffenen Bevölkerung – nicht nur gegen Straßenneubauten und Flughafen-ausbauten, sondern auch gegen neue Bahnstrecken (z. B. Semmering-Basistunnel).

<sup>3)</sup> Für Österreich kommt diese Förderung nicht mehr in Frage, da es ohne Ziel-1-Gebiet ist.

Einsprüche und Proteste von Anrainern verzögern, neue Auflagen und Umplanungen verteuern den Bau. Mediationsverfahren konnten vielfach solche Probleme rascher lösen.

In den nächsten Jahren wird Österreich weiterhin kräftig in die Verkehrsinfrastruktur investieren. Die Kapazitätserweiterungen sind erforderlich, um bestehende Engpässe, vor allem im Straßenverkehr, zu mildern und Vorsorge für das Wachstum des Verkehrsaufkommens zu treffen. Angesichts der sich abzeichnenden Verschärfung der Problematik von Energieversorgung und Klimawandel werden längerfristig nachhaltige Transporttechnologien gefordert. Der relativ geringe leistungsspezifische Energieverbrauch und der elektrische Antrieb eröffnen Schienensystemen neue Zukunftsaspekte. Die technischen Möglichkeiten zur Verbesserung von Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und Benutzerfreundlichkeit der Eisenbahn sind bei weitem noch nicht ausgereizt. Neue Systeme, wie die Magnetschwebbahn Transrapid, konnten sich bisher aus wirtschaftlichen Gründen nicht durchsetzen (Jung, 2002). Zukunftsfrüchtige Technologien sollten rechtzeitig erkannt und bei Infrastrukturinvestitionen entsprechend berücksichtigt werden, da Verkehrseinrichtungen langlebig und kaum für andere Zwecke verwendbar sind.

Zudem sollte die Leistungsfähigkeit bestehender Infrastruktureinrichtungen durch Investitionen in moderne Informations- und Automatisierungstechnologien (Telematik) erhöht werden (Groke – Zackor, 2004). Damit verbunden sind Investitionen in Ausrüstungen im *Straßenverkehr* für Verkehrsinformationen, Verkehrszeichen und -signale, Parkleitsysteme, Fahrerassistenz, Flottenmanagement, im *Bahnverkehr* für Zugsicherung und -steuerung, die Information der Reisenden, Kontrolle und Diagnose des Zustands des Netzes und des rollenden Materials usw. Mit Hilfe der Telematik lässt sich nicht nur die Leistungsfähigkeit der Infrastruktur, sondern auch die Sicherheit und Kundenfreundlichkeit der Verkehrsabläufe verbessern. Viele Verkehrsstörungen sind auf technische Gebrechen in der Infrastruktur zurückzuführen. Genaue Kontrollen und rechtzeitige Reparaturen und Ersatzinvestitionen sichern die Qualität der Infrastrukturleistungen. Der Beschäftigungseffekt für heimische Unternehmen ist in diesem Bereich in der Regel größer als im Neubau.

Für den Personenverkehr und die Güterverteilung in Ballungszentren wurden bereits viele Lösungen angedacht und getestet. Zum Teil kann man sie noch in Weltausstellungs- und Vergnügungsparks bewundern (z. B. Monorail). Neuere Entwicklungen, wie der automatische People Mover oder der Cable Liner Shuttle, sind bereits auf Flughäfen und als U-Bahnzubringer erprobt. Als Gütertransportalternative in Ballungsräumen werden u. a. Druckluftrohrsysteme und ein "CargoCap-System" geprüft (Kersting – Klemmer – Stein, 2004); Letzteres basiert auf unterirdischen Fahrrohrleitungen, in denen computergesteuerte Transportfahrzeuge zirkulieren. Die Probleme der regelmäßigen Verkehrsüberlastung der Straßen in Ballungszentren und der samstäglichen Stauungen auf Tourismusrouten sind wohl kaum allein durch die ständige Anpassung der Infrastrukturkapazitäten nachhaltig zu lösen. Die Verkehrsspitzen können durch verkehrspolitische Eingriffe (Road Pricing, City Maut), organisatorische Verbesserungen und Nachfragerregulierung (gleitende Arbeitszeiten, Ferienregelungen usw.) entschärft werden.

Neben der regelmäßigen Überlastung führen Baustellen, Unfälle und andere Zwischenfälle zu Stauungen im Straßenverkehr. Durch besseres Baumanagement wurden bereits spürbare Erleichterungen erzielt. Auch die Häufigkeit und die Dauer der durch Unfälle, verlorenes Ladegut oder Fahrzeugpannen verursachten Stauungen ließen sich aber noch stark verringern. Dazu wären eine Verschärfung der straßenpolizeilichen Maßnahmen (vor allem Kontrollen und Strafen) sowie eine raschere Beseitigung der Verkehrshindernisse erforderlich.

Die Investitionen in die Infrastruktur zur Verbesserung der Verkehrssicherheit und Verringerung der Lärmbelastung wurden zwar in den letzten Jahren forciert. Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in diesem Bereich liefern aber immer wieder neue Erkenntnisse, wie die negativen externen Effekte des Verkehrs durch technische Maßnahmen an der Infrastruktur verringert werden können.

---

## Ausblick

## Literaturhinweise

- Aschauer, D. A., "Is Public Expenditure Productive?", *Journal of Monetary Economics*, 1989, 23(2), S. 177-200.
- ASFINAG, Planungs- und Neubauprojekte 2006, Wien, 2006.
- Banister, D., Berechman, J., *Transport Investment and Economic Development*, London, 2000.
- Bertenrath, R., Thöne, M., Walthner, Ch., "Wachstumswirksamkeit von Verkehrsinvestitionen in Deutschland", *Fifo-Berichte*, 2006, (7).
- David Simmonds Consultancy, *Analysis of Transport Schemes: Economic Impact Studies, Report to the Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA)*, Cambridge, 1999.
- Europäische Kommission, *Transeuropäisches Verkehrsnetz, TEN-V vorrangige Achsen und Projekte 2005*, Brüssel, 2005.
- European Commission, *EU Energy and Transport in Figures*, Brüssel, 2007.
- Felderer, B., Schuh, U., *Wachstum und Beschäftigung durch Infrastrukturinvestitionen. Projektbericht*, Wien, 2005.
- Fogel, R. W., *Rail Roads and American Economic Growth: Essays in Econometric History*, Baltimore, 1964.
- Ford, R., Poret, P., "Infrastructure and Private-Sector Productivity", *OECD Economic Studies*, 1991, (17), S. 63-89.
- Frey, R. L., "Infrastruktur", in *Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaften*, Band 4, Stuttgart et al., 1978, S. 200-215.
- Gather, M., "Fernstraßeninfrastruktur und regionalwirtschaftliche Entwicklung – Ergebnisse aus Thüringen und ihre Übertragbarkeit", *Zeitschrift für Verkehrswirtschaft*, 2005, 76(3), S. 230-248.
- Gramlich, E. M., "Infrastructure Investment: A Review Essay", *Journal of Economic Literature*, 1994, 32(3), S. 1176-1196.
- Groke, R., Zackor, H., "Stand der Verkehrstelematik in Deutschland im Europavergleich", *Internationales Verkehrswesen*, 2004, 56(7/8), S. 307-308.
- Gwartney, J., Holcombe, R. G., Lawson, R., *Institutions and the Impact of Investment on Growth*, Vortrag anlässlich der Konferenz der Association Private Enterprise Education, Bahamas, 2004.
- Holtz-Eakin, D., Schwartz, A. E., "Infrastructure in a Structural Model of Economic Growth", *National Bureau of Economic Research, Working Paper*, 1994, (4824).
- Hulten, Ch. R., Schwab, R. M., "Is There Too Little Public Capital? Infrastructure and Economic Growth", *American Enterprise Institute, Discussion Paper*, 1991.
- IMD, *World Competitiveness Yearbook 2005*, Lausanne, 2005.
- Jung, V., "Wo kann der Transrapid sinnvoll und sparsam eingesetzt werden?", *Internationales Verkehrswesen*, 2002, 54(4), S. 160-161.
- Kersting, M., Klemmer, P., Stein, D., "CargoCap – wirtschaftliche Transportalternative im Ballungsraum", *Internationales Verkehrswesen*, 2004, 11(56), S. 493-498.
- Köppl, A., Kratena, K., "Beschäftigungswirkungen von Verkehrsmaßnahmen für Österreich", in Köppl, A., Kratena, K., Puwein, W., Buchner, B., *Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinvestitionen. Potentiell einer Strukturveränderung im Verkehrssektor*, WIFO, Wien, 1999.
- Krugman, P., *Geography and Trade*, M.I.T. Press, Cambridge, MA, 1991.
- Milbourne, R., Otto, G., Voss, G., "Public Investment and Economic Growth", *Applied Economics*, 2003, 35(5), S. 527-540.
- Munnell, A. H., "Policy Watch – Infrastructure Investment and Economic Growth", *Journal of Economic Perspectives*, 1992, 6(4), S. 189-198.
- Nelson, J., Leitham, S., McQuaid, R., "Transport and Commercial Location Decisions: Some Recent Evidence", *Transportation Planning Systems*, 1994, 2(4), S. 41-58.
- Pereira, A. M., Roca-Sagales, O., "Spillover Effects of Public Capital Formation: Evidence from the Spanish Regions", *Journal of Urban Economics*, 2003, 53(2), S. 238-256.
- Puwein, W., "Langfristige Auswirkungen der Energieverteuerung auf den Verkehr", *WIFO-Monatsberichte*, 2006, 79(10), S. 735-753, [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=27382&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=27382&typeid=8&display_mode=2).
- Puwein, W. (2007A), "Finanzierung des Autobahn- und Schnellstraßennetzes in Österreich", *WIFO-Monatsberichte*, 2007, 80(2), S. 133-144, [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28265&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=28265&typeid=8&display_mode=2).
- Puwein, W. (2007B), "Evaluierung von Regelungen für den Gütertransitverkehr durch die Alpen", *WIFO-Monatsberichte*, 2007, 80(7), S. 597-614, [http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=29623&typeid=8&display\\_mode=2](http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=29623&typeid=8&display_mode=2).
- Romp, W., de Haan, J., "Public Capital and Economic Growth: A Critical Survey", *EIB Papers*, 2005, 10(1), S. 41-70.
- Rothengatter, W., Schaffer, A., *The Impact of Transport Infrastructure and other Immobile Production Factors on Regional Competitiveness*, Karlsruhe, 2006 (mimeo).
- Schips, B., Hartwig, J., *Wachstumswirkungen und Rentabilität von Verkehrsinfrastrukturinvestitionen*, Konjunkturforschungsstelle der ETH Zürich, Zürich, 2005.

- Schlag, C.-H., "Die Kausalbeziehung zwischen der öffentlichen Infrastrukturausstattung und dem Wirtschaftswachstum in der Bundesrepublik Deutschland", *Konjunkturpolitik*, 1997, 43(1), S. 82-106.
- Stambrook, D., "Key Factors Driving the Future Demand for Surface Transport Infrastructure and Services", in *OECD, Infrastructure to 2030*, Paris, 2006, S. 185-240.
- Tatom, J. A., "Should Government Spending on Capital Goods Be Raised?", *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 1991, (2), S. 3-15.
- von Thünen, J. H., *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie*, Berlin, 1875.
- Wiener Stadtwerke, *Geschäftsbericht 2004*, Wien, 2005.

### *WIFO White Paper: Macroeconomic Aspects of Transport Infrastructure Investments – Summary*

Investments in transport infrastructure can be motivated by government policy on economic growth, environment, regional development and business cycle. In an economy that is well endowed with infrastructure, such as Austria's, new investments are subject to the law of diminishing marginal returns: their impacts on economic growth are small. Despite pronounced growth in the volume of traffic up to the mid-1990s, the development of primary roadways (Federal highway B, motorways and expressways) was heavily curtailed, with a nominal 54 percent less invested in these roads in 1996 than in 1980. Road investments have risen again markedly since then. Measured by their ratio to GDP, investments in transregional roadways rose from 0.2 percent in 1995 to 0.4 percent in 2004. On completion of the extension projects scheduled and those already underway, Austria will have an efficient, high-grade road network largely able to cope with the anticipated needs of transregional and international traffic.

Investments in rail infrastructure picked up strongly in the 1980s, twice as high in 1993 than in 1980, the intention being to raise railway competitiveness as compared with road transport. Investments in rail surpassed those in roads for the first time in 1990. After cutbacks in the mid-1990s, rail investments rose sharply, with the total well exceeding those in high-grade roadways. Measured against GDP, rail investments went up from 0.3 percent in 1995 to 0.6 percent in 2004, focusing on extending the Westbahn (Vienna–Salzburg) and on station modernisation. The main railway bottlenecks are on lines where long-distance passenger and freight transport intersect with dense local passenger transport. The framework plan for rail infrastructure investments provides for between € 1.32 and 1.49 billion a year up to 2010. Principally motivated by environment policy, the large investments in rail infrastructure over recent decades have done little to make rail more competitive so far and cannot be expected to bring about macroeconomic productivity gains.

A major problem in implementing extension plans is finance. While the ASFINAG group (in charge of highways) and the airports can expect to finance infrastructure through user charges, provided that traffic growth does not decline significantly, the ultimate burden for investments in railway lines is largely borne by government.

When planning and setting priorities in larger-scale transport infrastructure investments, account is also taken of the regional economic impacts. Infrastructure investments to eliminate bottlenecks in prosperous regions can be expected to have direct pro-growth effects. Transport linkage in some undeveloped regions has brought about the intended improvement in access, but there are other instances of infrastructure investments having little impact on regional economies.

Infrastructure investments invigorate the whole economy and with that the labour market (multiplier effect). In a boom economy with full capacity utilisation, additional investments can make construction more costly. Infrastructure investments in the last 50 years have proceeded along procyclical (1980-1990 and 2000-2006) and anticyclical (1964-1967, 1974-1979 and 1991-1995) lines. There is no statistically verified correlation between infrastructure investments and GDP or unemployment for the whole period under review.