

Transport, Trade and Economic Growth – Coupled or Decoupled?

ifmo – Institut für Mobilitätsforschung (Ed.)

ifmo

Institut für Mobilitätsforschung (Ed.)

Eine Forschungseinrichtung der BMW Group

Transport, Trade and Economic Growth – Coupled or Decoupled?

An Inquiry into Relationships between
Transport, Trade and Economic Growth
and into User Preferences concerning
Growth-oriented Transport Policy

With 6 Figures and 14 Tables

 Springer

Editor
ifmo
Institut für Mobilitätsforschung
Eine Forschungseinrichtung der BMW Group
Kurfürstendamm 31
10719 Berlin
Germany
www.ifmo.de

Library of Congress Control Number: 2007923511

ISBN 978-3-540-68296-7 Springer Berlin Heidelberg New York

This work is subject to copyright. All rights are reserved, whether the whole or part of the material is concerned, specifically the rights of translation, reprinting, reuse of illustrations, recitation, broadcasting, reproduction on microfilm or in any other way, and storage in data banks. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the German Copyright Law of September 9, 1965, in its current version, and permission for use must always be obtained from Springer. Violations are liable for prosecution under the German Copyright Law.

Springer is a part of Springer Science+Business Media

springer.com

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007

The use of general descriptive names, registered names, trademarks, etc. in this publication does not imply, even in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protective laws and regulations and therefore free for general use.

Typesetting and Production: LE-TEX Jelonek, Schmidt&Vöckler GbR, Leipzig

Cover: deblik, Berlin

Printed on acid-free paper 68/3180YL - 5 4 3 2 1 0

Foreword

Economics has traditionally been working with the abstraction of the point market in order to be able to focus on the processes of productivity growth and of general macroeconomic equilibrium. The insights of regional sciences on the one hand and of development economics on the other hand were generally ignored. Different methodical advances such as the treatment of economies of scale as internal to a model, respectively the question how a sustainable world economy could look like have lead economists to increasingly focus on questions of endogenous growth, of trade and therefore of transport. Transport quickly comes to the fore because the generalised costs of transport and travel still reduce the growth of the scale economies and because the external costs of transport significantly lower the welfare effects of that growth. The at the beginning of the 70ies outdated and inefficient regulation of the transport sector worldwide and the large differences in the success of regulatory regime change since then have further aroused interest. The visibly decreasing effects of further infrastructure expansion and a more than proportional growth in costs further increase the urgency of an efficient regulation. The fast growth of the internet as a means of trade and cooperation is also an expression of this predicament.

The present book, the revised dissertation thesis of the author, pertains to this discussion. After an in-depth account of the literature, the author shows what a significant role the quality of transport systems plays for the transport sector respectively for trade between two countries.

Despite all reductions in the generalised costs of transport since 1800, respectively 1950, accessibility still structures many exchange processes. The improved access to information about products, their prices and availability moves many markets, especially transport markets as air transportation shows, but distances retain their effects. In many respects we are still far away from ideal point markets! Further improvement of transportation systems, further reduction of the generalised costs of transport and its externalities, more efficient regulation of transport markets will therefore remain an important political and scientific task for a long time.

Zurich, February 2007

Kay Axhausen

Institute for Transport Planning
and Transport Systems,
ETH Zürich

Member of the Board of Trustees
of the Institute for Mobility
Research, Berlin

Dr. Walter Hell

Director of the Institute
for Mobility Research, Berlin

Preface

The division of labour is the strongest promoter of the rising productivity of an economy, probably even stronger than technological progress. This holds true for functional as well as for regional division of labour. It impressively becomes manifest in the fact that wherever trade barriers are eliminated an intensive exchange of goods and recently also services sets in. There is a reason to why it holds true almost with the stability of a law of nature that transport volume between two developed economies is rising at a rate 1.5 fold of national income growth. This process has definitely not come to an end and is permanently given new impetus through the expansion of the EU, the liberalisation of the world trade regime and globalisation in general. The efficient exchange of goods and the therefore essential transport capacities are thus a strategic factor for the conservation of welfare in industrialised countries.

In the past trade flows were restricted by protectionist measures of single nations or by the lack of financial resources for the expansion of the transport network, but today, at least in Europe, worries concerning the sustainable supply with adequate energy sources and concerns over the external costs of transport play an important role. The present study takes on this challenge and puts the quantitative transport necessities together with qualitative needs of a modern economy into a framework that opens new perspectives for an efficient transport policy.

The starting point for these considerations is the fact that the capacity of important terrestrial transport systems cannot be expanded endlessly due to political, social and economic reasons. Thus, transport capacity is scarce. This basic assumption is accompanied by the following central facts:

- The international specialization is evolving dynamically and this development does not seem to end any soon. This induces overproportional transport flows with regard to economic growth.
- If this transport demand meets with constraints in the transport network, on the one hand transport costs indirectly increase (longer transporting times) while on the other hand the quality of transport services (reliability, calculability) decreases.
- This indirect increase in costs and the loss of quality lower the attractiveness of transport and therefore limit international specialisation. Especially goods requiring high quality transport services are affected.

It suggests itself that the crowding out of high quality transport does not make much sense economically due to the fact that it is especially this kind of transport that has

the potential to stimulate productivity. This is why the control mechanism described above should urgently be replaced by a different one. By the way, sectoral bans on freighters that at first glance seem to eliminate only “inferior” transports are for sure inefficient: erroneously it is assumed that expensive goods should be transported while cheap goods should not be transported. But in fact goods should be transported if the trading partner’s comparative advantage compared to his customers is especially large. This may well lead to transporting bananas being more economically efficient than the transport of basic industrial products. The only possibility to force people to reveal their preferences is by means of price regulation. The fact that transport volume reacts very sensitively to price changes – with an elasticity of -2% – is also nicely shown in the present study. With a product being offered on a competitive market one can easily lean back and leave everything up to the market. But transport network services are not traded on competitive markets, they are at best natural monopolies with only imperfectly endogenised external effects and therefore virtually predestined for “political” price setting.

The present book shows a way out exactly from this unsatisfying dilemma between a dysfunctional market and a political price mandate little substantiated by basing the central question – What is an efficient price for transport net services? – on a new notion of efficiency. Assuming a fixed transport net the price is optimal if the net welfare loss (thus, only the dead weight loss of the price increase) of lower transport volumes can be compensated by the welfare gains due to a better transport quality. This leads us again to the marginal principle well known in economics. The precondition for this approach is the evaluation of transport quality in monetary terms. The conjoint-analysis that is applied offers a methodically attractive as well as an approved approach.

The applied methods of course can and should be improved and developed further but with the present study a prototype has been produced that opens up doors for new research approaches. Results though especially nurture hopes that on this imperfect market of transport net services quasi-market efficiency can be reached without having to renounce to the necessary political framing.

Prof. Dr. Gottfried Tappeiner

Department of Economics

Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Contents

- List of Figures XI
- List of Tables XI
- Management Summary (German) 1
- 1 Freight Transport and Economic Growth – Two Inseparable Twins? 5
- 2 Coupled or Decoupled? An Inquiry into the Relationships between Transport, Trade and Economic Growth 9
 - 2.1 Literature Review 9
 - 2.1.1 Transport Infrastructure Investment and Economic Growth 9
 - 2.1.1.1 Production Function Modeling 13
 - 2.1.1.2 Cost Function Modeling 19
 - 2.1.1.3 (Specification) Problems Concerning Both Approaches 21
 - 2.1.1.4 Conclusions 24
 - 2.1.2 Transport Costs and Trade 28
 - 2.1.2.1 The Measurement of Transport Costs 29
 - 2.1.2.2 Transport Costs as Restrictions to Trade 31
 - 2.1.2.3 Conclusions 34
 - 2.1.3 Trade and Economic Growth 35
 - 2.1.3.1 Economic Growth 35
 - 2.1.3.2 Gains from Trade 38
 - 2.1.3.3 Empirical Evidence on the Relationship between Trade Volume and Income 45
 - 2.1.3.4 Conclusions 48
 - 2.1.4 Location decision, Production Structure and Economic Growth ... 49
 - 2.1.4.1 Gains from Agglomeration 51
 - 2.1.4.2 Gains from Concentration 52
 - 2.1.4.3 Plant Location, Plant Size and Transport Costs 52
 - 2.1.4.4 Conclusions 54
 - 2.2 Empirical Evidence on the Relationship between Transport, Trade and Economic Growth 55
 - 2.2.1 Transport Costs and Trade Volume 56
 - 2.2.1.1 Theoretical Considerations – The Gravity Equation in a Framework of Monopolistic Competition 58

2.2.1.2	Empirical Estimation	63
2.2.2	Trade Volume and GDP	68
2.2.2.1	Empirical Estimation	69
2.2.3	Concluding Empirical Remarks	72
2.3	Concluding Remarks	73
3	Qualitative Aspects of Transport Infrastructure	77
3.1	Previous Research on Transport Quality Attributes	78
3.2	Empirical Analysis	80
3.2.1	Methodology	80
3.2.1.1	Design of the Questionnaire	82
3.2.1.2	Specification of Attributes and Attribute Levels	83
3.2.1.3	Experimental Choice Design	86
3.2.1.4	Sample	90
3.2.2	Results	91
3.2.2.1	Average Relative Importances	92
3.2.2.2	Average Partial Utility Values	93
3.2.3	Cluster analysis	97
3.3	Combination of Results with Traffic Flow Data	101
3.4	Conclusions	104
4	Concluding Remarks and Outlook	107

List of Figures

Fig. 2.1 Improvement of Transport Provision and Economic Growth	12
Fig. 3.1 Cluster 1	98
Fig. 3.2 Cluster 2	99
Fig. 3.3 Cluster 3	100
Fig. 3.4 Relationship between flow rate (x-achsis) and speed (y-achsis)	102
Fig. 3.5 Traffic flow rates at the A12-Brenner-Autobahn interjunction in Innsbruck	103

List of Tables

Table 2.1 Effects of changes in transport costs on log export volume	67
Table 2.2 Effects of changes in transport costs on log export volumes (estimation in first differences)	69
Table 2.3 Effects of changes in trade volumes on GDP	72
Table 2.4 Effects of changes in trade volumes on GDP in growth rates	73
Table 3.1 Specified Attributes and Attribute Levels in ACA	85
Table 3.2 Specified Attributes and Attribute Levels in ACA	86
Table 3.3 Example of Importance Questions in ACA	89
Table 3.4 Examples of Importance Questions in ACA	89
Table 3.5 Example of Trade-off Question in ACA	89
Table 3.6 Average Importances from ACA	92
Table 3.7 Average Normalized Partial Utility Values from ACA	95
Table 3.8 Relative Importances of Cluster 1	98
Table 3.9 Relative Importances of Cluster 2	99
Table 3.10 Relative Importances of Cluster 3	100

Abbreviations

ACA	Adaptive Conjoint Analysis
CA	Conjoint Analysis
CIF	Cost, Insurance, Freight
CLS	Cluster
DESTATIS	German National Statistics Institute
FOB	Free on Board
GDP	Gross Domestic Product
ISTAT	Italian National Statistics Institute
NCT	Neoclassical Theory
NTT	New Trade Theory
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
OLS	Ordinary Least Squares
PDF	Production Function
SITC	Standard International Trade Classification
TC	Transport Costs
tkm	Tonnes-Kilometers
TV	Trade Volume

Management Summary (German)

Güterverkehr, Handel und Wirtschaftswachstum – Gekoppelt oder Entkoppelt?

Eine Analyse der Beziehungen zwischen Güterverkehr, Handel und Wirtschaftswachstum sowie der Nutzerpräferenzen von Unternehmen hinsichtlich einer wachstumsorientierten Verkehrspolitik

Politische Entscheidungsträger und Unternehmer sind mit einer ähnlichen Herausforderung konfrontiert: Alle Möglichkeiten zur Förderung des Wirtschaftswachstums und zur Erschließung neuer Märkte sollten in Zeiten des internationalen Standortwettbewerbs genutzt werden. Ein wesentlicher Bestandteil einer wachstumsorientierten Strategie liegt in der Bereitstellung sowie effizienten Nutzung einer entsprechenden Verkehrsinfrastruktur. Andererseits jedoch ist eine zunehmende Skepsis gegenüber zusätzlichen Verkehrsinfrastrukturinvestitionen in der öffentlichen Diskussion festzustellen. Vor allem hinsichtlich des Ausbaus der Straßenverkehrsinfrastruktur und dem zunehmenden Güterverkehrswachstum bestehen Vorbehalte. So gerät auch die Transportindustrie verstärkt unter Druck aufgrund ökologischer Bedenken. In Anbetracht dieses Dilemmas stellt sich die Frage, ob zusätzliches Wirtschaftswachstum untrennbar mit zusätzlichem Güterverkehrswachstum verbunden ist, wie dies bisher angenommen wird.

Zur Beantwortung dieser Frage erfolgt im ersten Teil des Buches eine Analyse der Beziehung zwischen Wirtschaftsleistung und Güterverkehr. Bisherige Untersuchungen konzentrieren sich dabei hauptsächlich auf den Einfluss von zusätzlichen Infrastrukturinvestitionen auf das Wirtschaftswachstum.¹ Diese empirischen Arbeiten weisen mittels Produktions- oder Kostenfunktionen größtenteils einen positiven und signifikanten Einfluss von zusätzlichen Infrastruktur-

**Ist zusätzliches
Wirtschaftswachstum un-
trennbar mit zusätzlichem
Güterverkehrswachstum
verbunden?**

1 Aschauer, D. A.; (1989a; b; 1991); Bougheas, S.; et al.; (1997)

Analyse der Auswirkungen
von Veränderung bilateraler
Handelsvolumina auf
die Wirtschaftsleistung

Transportelastizität
bilateraler Handelsströme
entspricht -2

investitionen auf das Bruttoinlandsprodukt nach. Dabei werden allerdings die zugrunde liegenden Mechanismen, wie Wirtschaftsleistung und Güterverkehr zusammenhängen, nicht untersucht. So kann davon ausgegangen werden, dass Transport eine effizientere Organisation der Produktion ermöglicht, was wiederum zu einer erhöhten Wirtschaftsleistung führt. Durch den Transport von Ressourcen, Halb- und Fertigprodukten kann dort produziert werden, wo dies aus ökonomischen Gründen sinnvoll ist. Skaleneffekte als auch Faktorpreisunterschiede können ausgenutzt werden. Wird tatsächlich mehr transportiert, um Skaleneffekte und Faktorpreisunterschiede auszunutzen, spiegeln Handelsvolumina dies wider. Betrachtet man die Auswirkungen von Veränderungen bilateraler Handelsvolumina auf die Wirtschaftsleistung kann so der positive Beitrag des Transports abgeschätzt werden. Neben der Betrachtung der Wirkungen von Handel auf die Wirtschaftsleistung, muss jedoch auch die Beziehung zwischen Handel und den Transportbedingungen – vor allem der Transportkosten – betrachtet werden, um den Zusammenhang zwischen Transport, Handel und Wirtschaftswachstum umfassend zu untersuchen.

In der vorliegenden Arbeit werden sowohl der Zusammenhang zwischen Transportkosten und bilateralen Handelsvolumina als auch die Wirkungen von Veränderungen der Handelsvolumina auf die Wirtschaftsleistung untersucht. Dabei ergab eine empirische Analyse bilateraler Handelsströme auf regionaler Ebene zwischen Deutschland und Italien eine Transportkostenelastizität von -2 für den Zeitraum von 1993 bis 2003. So lässt sich für den Zusammenhang zwischen Transportkosten und Handelsvolumen feststellen: Wenn die Transportkosten um 1 % steigen, sinkt in Folge das bilaterale Handelsvolumen um 2 %. Handelsströme reagieren also äußerst sensitiv auf Veränderungen der Transportkosten.

Um festzustellen, welche Auswirkungen sich durch diese Veränderungen auf die Wirtschaftsleistung ergeben, erfolgt im nächsten Schritt eine Analyse der Beziehung zwischen den exportierten Gütermengen und der regionalen Wirtschaftsleistung. Dabei deuten die Ergebnisse auf einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen den beiden Größen hin: Der Handelsanteil ist eine wichtige Determinante der Wirtschaftsleistung.

Mit dieser Vorgehensweise – der Orientierung auf das Handelsvolumen als Proxy für die tatsächlich stattfindende Güterverkehrsleistung – wird die bisherige Form der Ana-

lyse wesentlich erweitert. Dadurch wird es möglich, die Ergebnisse der vorangegangenen empirischen Arbeiten in einen größeren Zusammenhang zu stellen und zu interpretieren. Man kann den bisher implizit angenommenen positiven Zusammenhang zwischen tatsächlich stattfindendem Güterverkehr und der Wirtschaftsleistung detaillierter erfassen.

Um neben gesamtwirtschaftlich interessanten Ergebnissen einen Beitrag zu verkehrspolitischen Überlegungen zu liefern, scheint es neben der makroökonomischen Betrachtungsweise auch wichtig, näher zu analysieren, welche Präferenzen die Wirtschaftssubjekte haben. Da über die Präferenzen einzelner Unternehmen aus der verarbeitenden Industrie sowie Handelsunternehmen bisher wenig bekannt ist, wird im zweiten Teil des Buches der Frage nachgegangen, welche Attribute für Logistiker den tatsächlichen Nutzen der Transportleistung bestimmen. Dazu wird eine Methode aus dem Bereich der Konsumforschung angewandt. Mit Hilfe einer adaptiven Conjoint-Analyse werden die Einschätzungen von Logistikern erhoben und ausgewertet, um so auf Optimierungspotentiale schließen zu können.

Diese Analyse zeigt, dass für Unternehmen neben den überaus bedeutenden Transportkosten, gerade die Qualität des Güterverkehrs eine große Rolle spielt. Der rechtzeitige und zuverlässige Transport, also die Qualität der Transportleistung, ist wichtig. So wichtig, dass Qualitätskomponenten unter Umständen sogar Kostenvorteile kompensieren können. Diese Feststellung ist vor allem im Hinblick auf politische Entscheidungen über Verkehrsinfrastrukturen und deren Nutzung interessant. Verkehrspolitische Überlegungen sollten sich nicht nur auf die Höhe der Investitionen in Verkehrsinfrastrukturen beschränken, sondern auch die Qualität und die für die Nutzer entstehenden Vorteile der verfügbaren Verkehrsinfrastrukturen einbeziehen. Genauso sollten auch Regulierungen des Zugangs zu Verkehrsinfrastruktur stets aus Nutzerpräferenzen abgeleitet werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Analyse, in der unterschiedliche Methoden kombiniert werden, um eine andere Perspektive auf die bestehende Kopplung zwischen Güterverkehrsleistung und Wirtschaftsleistung zu erreichen, legen nahe, dass:

1. das Transportvolumen sehr sensitiv auf Veränderungen der Transportkosten reagiert;
2. die Verfügbarkeit von Transportvolumina einen deutlich positiven Einfluss auf das regionale Wirtschaftswachstum zu haben scheint;

Neben der makroökonomischen Betrachtung erfolgt eine Analyse der Präferenzen der Wirtschaftssubjekte

Die Qualität der Güterverkehrsleistung spielt eine ähnlich bedeutende Rolle wie die Transportkosten