

Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/Masterarbeit ist an der Hauptbibliothek der Technischen Universität Wien aufgestellt (<http://www.ub.tuwien.ac.at>).

The approved original version of this diploma or master thesis is available at the main library of the Vienna University of Technology (<http://www.ub.tuwien.ac.at/englweb/>).

DIPLOMARBEIT

MASTER'S THESIS

# Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung  
des akademischen Grades eines Diplomingenieurs

unter der Leitung von

o. Univ.-Prof. DI. Dr.techn. Hermann Knoflacher  
Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (E231)

eingereicht an der

Technischen Universität Wien  
Fakultät für Bauingenieurwesen

von

Reinhard Haller  
97 31071, E610  
Schenkendorfgasse 16/10, 1210 Wien

Wien, im Jänner 2005

# Kurzfassung

Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur wird oft mit der Schaffung von Arbeitsplätzen in Verbindung gebracht; teilweise sind Beschäftigungseffekte gar eines der Hauptargumente der Befürworter eines Projektes. Diese Arbeit soll diesen Aspekt umfassend beleuchten und klare Erkenntnisse in Form von quantitativen Ergebnissen liefern.

Teil A dieser Arbeit führt eine umfassende Systematik von Beschäftigungseffekten ein (Kapitel 2), bringt einen Überblick über die in der Literatur gängigen theoretischen Argumente (Kapitel 3) und stellt die methodischen Grundlagen zur Behandlung der Thematik vor (Kapitel 4).

In Teil B werden die quantitativen Ergebnisse erarbeitet. Anhand einer Auswertung amtlicher Statistiken wird die zeitliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte seit den 1950er Jahren untersucht (Kapitel 5). Auf der einer ausführlichen Beschreibung vorhandener Studien (Kapitel 6) werden Unterschiede zwischen Verkehrsinfrastruktur-Kategorien – wie Autobahnen, Maßnahmen für den Fußgängerverkehr und Eisenbahninfrastruktur – aufgezeigt (Kapitel 7) und die regionale Struktur der Beschäftigungswirkung von zwei konkreten Infrastruktur-Projekten ermittelt (Kapitel 8).

Abschließend werden in Teil C zwei weitere Aspekte der Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur beleuchtet: die Integration der Effekte in die Nutzen-Kosten-Analyse (Kapitel 9) und von empirische Ergebnissen zu den langfristigen Struktureffekten der Verkehrsinfrastruktur, den Beschäftigungseffekten im Betrieb (Kapitel 10).

Die quantitativen Ergebnisse dieser Studie zeigen eindeutig, dass die Beschäftigungswirkungen von Verkehrsinfrastruktur vergleichsweise gering sind: seit Mitte der 1950er Jahre hat der Bereich Straßenbau die niedrigsten Beschäftigungseffekte in der Bauwirtschaft.

Signifikante Unterschiede treten zwischen den untersuchten Infrastruktur-Kategorien auf: Maßnahmen für den nicht-motorisierten Verkehr (Fußgängerzonen, Radwege) weisen bis zu 4,4 mal so hohe, direkt durch die Auftragsvergabe ausgelöste Beschäftigungseffekte auf wie der Autobahnbau; auch unter Berücksichtigung von wirtschaftlichen Verflechtungen und Rückwirkungen liegt der Gesamteffekt mindestens beim Doppelten. Der regionale Anteil des Beschäftigungseffektes (bezogen auf das Bundesland) liegt beim Dorferneuerungsprogramm in Salzburg bei 92%; beim Bau Arlberg-Straßentunnels hatten hingegen nur 37% der Arbeitskräfte ihren Wohnsitz in Vorarlberg oder Tirol.

Aus theoretischer Sicht können Beschäftigungseffekte methodisch sauber in der Nutzen-Kosten-Analyse berücksichtigt werden; dabei dürfen aber nur zusätzlich geschaffene Arbeitsplätze bewertet werden. Diese kann die Empirie zumindest im Bereich der langfristigen Struktureffekte (noch) nicht liefern. Eine Literaturstudie deckt widersprüchliche Resultate in diesem Bereich auf. Als Grund dafür wird der teilweise zu hohe Aggregationsgrad dieser Untersuchungen identifiziert.

# Abstract

Transport infrastructure investments are often considered as a policy instrument to stimulate employment. Occasionally the alleged employment effects are even brought forward as a substantial argument for the realisation of a certain project. The aim of this study is to shed light on this aspect of transport infrastructure and to support the theoretical arguments with empirical evidence.

Part A of this study introduces a comprehensive typology of employment effects (chapter 2), presents a review on the theoretical literature (chapter 3) and surveys the methodological basics of infrastructure analysis (chapter 4).

Part B compiles the quantitative results of the study. An analysis of official statistical data is used to investigate the trends in employment effects since the beginning of the 1950ies. Based on a detailed report on existing studies (chapter 6) differences between various infrastructure categories – such as motorways, projects for the non-motorised traffic and railway infrastructure – are revealed (chapter 7). The regional structure of the employment effect of two actual infrastructure project is investigated in chapter 8.

Finally, part C deals with two additional aspects of transport infrastructure: the integration of employment effects in cost benefit analysis (chapter 9) and the long-term structural effects on employment (chapter 10).

The quantitative results clearly depict that the employment effects of infrastructure investments are comparatively low: since the middle of the 1950ies road construction yields the lowest employment effects within the construction industry.

Significant differences occur among the investigated infrastructure categories: the employment effects of investments in the non-motorised traffic (pedestrian zones, bicycle lanes) are up to 4.4 times as high as those of motorway construction. Including economic linkages in the considerations the overall effects still accounts for twice the amount. The regional share of the employment effect (with an Austrian “Bundesland” as spatial reference) was 92% for the village regeneration programme in Salzburg whereas only 37% of the workers engaged during the construction of the Arlberg road tunnels had their residence in Vorarlberg or Tyrol.

From a theoretical point of view, it is possible to integrate employment effects into cost benefit analysis. However, only additionally created jobs are to be considered. So far empirical research is not able to deliver net job creation concerning the long-term structural effects. A survey of quantitative literature reveals contradictory statements in this field of research. This is due to the high levels of aggregation at which the majority of the analysed studies is carried out.

# Inhaltsverzeichnis

**Zusammenfassung**

**Abstract**

**Kapitel 1 – Einleitung** **6**

## TEIL A – GRUNDLAGEN UND THEORIE

**Kapitel 2 – Typologie von Beschäftigungseffekten** **9**

2.1 Effekte beim Bau und Effekte im Betrieb 10

2.1.1 *Beschäftigungseffekte beim Bau* 10

2.1.2 *Beschäftigungseffekte im Betrieb* 11

2.1.3 *Alternative Bezeichnungen* 12

2.2 Gesamteffekte und Verteilungseffekte 12

2.2.1 *Alternative Bezeichnungen* 13

2.3 Bruttoeffekte und Nettoeffekte 13

2.3.1 *Unterscheidung von Brutto- und Nettoeffekten* 13

2.3.2 *Ermittlung von Brutto- und Nettoeffekten* 14

2.3.3 *Alternative Bezeichnungen* 14

2.4 Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte 14

2.4.1 *Direkte Beschäftigungseffekte* 15

2.4.2 *Indirekte Beschäftigungseffekte* 15

2.4.3 *Induzierte Beschäftigungseffekte* 16

2.4.4 *Alternative Bezeichnungen* 17

**Kapitel 3 – Theorie: Verkehrsinfrastruktur und Beschäftigung** **18**

3.1 Beschäftigungseffekte beim Bau 18

3.1.1 *Allgemeines* 18

3.1.2 *Brutto- und Netto-Beschäftigungseffekte* 20

3.1.3 *Regionale Verteilung der Beschäftigungseffekte* 20

3.2 Beschäftigungseffekte im Betrieb: Gesamteffekt 21

3.2.1 *Infrastruktur-Ausbau und Wirtschaft in der Verkehrsökonomie* 21

3.2.2 *Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und Transport- und Produktionskosten* 22

3.2.3 *Einkommen bzw. BIP und Beschäftigung* 24

3.3	Beschäftigungseffekte im Betrieb: Verteilungseffekte	25
3.3.1	<i>Verteilungseffekte bei vollkommener Konkurrenz</i>	26
3.3.2	<i>Verteilungseffekte in der New Economic Geography</i>	27
3.3.3	<i>Das „Two-Way-Road“-Argument</i>	28
3.4	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	30
3.4.1	<i>Beschäftigungseffekte beim Bau</i>	30
3.4.2	<i>Beschäftigungseffekte im Betrieb: Gesamteffekte</i>	30
3.4.3	<i>Beschäftigungseffekte im Betrieb: Verteilungseffekte</i>	31
	<b>Kapitel 4 – Kennzahlen und Methoden</b>	<b>32</b>
4.1	Produktions- und Wertschöpfungskennzahlen	32
4.1.1	<i>Der Wirtschaftskreislauf</i>	32
4.1.2	<i>Umsatz</i>	34
4.1.3	<i>Bruttoproduktionswert (BPW)</i>	34
4.1.4	<i>Nettoproduktionswert (NPW)</i>	35
4.1.5	<i>Brutto- und Netto-Wertschöpfung</i>	35
4.1.6	<i>Gesamtwirtschaftliche Größen – Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung</i>	35
4.2	Beschäftigung	36
4.3	Produktivität	37
4.4	Die Input-Output-Rechnung	39
4.4.1	<i>Grundlagen</i>	39
4.4.2	<i>Input-Output-Tabellen</i>	40
4.4.3	<i>Input-Output-Rechnung: das offene, statische Leontief-Modell</i>	42
4.4.4	<i>Methodische Erweiterungen der Input-Output-Rechnung</i>	44
4.4.5	<i>Erweiterung der Input-Output-Rechnung um räumliche Aspekte</i>	45
4.5	Weitere Verfahren und Methoden	47
4.5.1	<i>Korrelationsanalyse</i>	47
4.5.2	<i>Regressionsanalyse</i>	47
4.5.3	<i>Shift-and-share Analyse</i>	49

## TEIL B – EMPIRIE: BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE BEIM BAU

	<b>Kapitel 5 – Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in der Bauwirtschaft</b>	<b>51</b>
5.1	Die Produktivität in der Bauwirtschaft 1971–1994	51
5.1.1	<i>Wahl einer Produktivitätskennziffer</i>	52
5.1.2	<i>Unterscheidung nach Bausparten</i>	53
5.1.3	<i>Inflationsbereinigung</i>	54
5.1.4	<i>Arbeitsproduktivität 1971–1994</i>	54
5.2	Ergänzende Berechnungen für den Zeitraum 1950–1970	55
5.2.1	<i>Einleitung</i>	55
5.2.2	<i>Produktivitätsentwicklung 1960–1970</i>	56

5.2.3	<i>Vergleich der Produktivitäten 1950, 1960 und 1970 anhand von Modellprojekten</i>	58
5.3	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	59
5.3.1	<i>Beurteilung und Einordnung der Ergebnisse</i>	59
5.3.2	<i>Ergebnisse</i>	61
5.3.3	<i>Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf</i>	61
<b>Kapitel 6 – Literaturstudie: Beschäftigungseffekte beim Bau</b>		<b>63</b>
6.1	Baum (1982): Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen	64
6.1.1	<i>Auftraggeber, Ziele</i>	64
6.1.2	<i>Berechnung mit Input-Output-Rechnung</i>	64
6.1.3	<i>Berechnung durch Auswertung von Projekt-Kostenrechnungen</i>	67
6.1.4	<i>Kombination der Ansätze zu einem Gesamtergebnis</i>	69
6.1.5	<i>Ergebnisse</i>	69
6.2	WIFO (1999): Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinvestitionen	71
6.2.1	<i>Auftraggeber, Ziele</i>	71
6.2.2	<i>Beschreibung des Modells</i>	71
6.2.3	<i>Ergebnisse</i>	73
6.3	Lukesch et al. (1979): Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes	74
6.3.1	<i>Untersuchungsgegenstand und Ziele der Studie</i>	74
6.3.2	<i>Datenbasis und Methoden</i>	75
6.3.3	<i>Ergebnisse</i>	76
6.4	Scherrer (1997): Einkommens- und Beschäftigungseffekte der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg	79
6.4.1	<i>Auftraggeber, Ziele</i>	79
6.4.2	<i>Untersuchungsgegenstand</i>	79
6.4.3	<i>Datengrundlage und Methoden</i>	81
6.4.4	<i>Ergebnisse</i>	82
<b>Kapitel 7 – Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte beim Bau</b>		<b>84</b>
7.1	Aktualisierung und Vereinheitlichung der Studien	84
7.1.1	<i>Produktivitätsentwicklung</i>	85
7.1.2	<i>Preisentwicklung</i>	86
7.1.3	<i>Direkte, indirekte und induzierte Effekte</i>	87
7.2	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	87
7.2.1	<i>Quantitative Ergebnisse</i>	87
7.2.2	<i>Methodische Beurteilung</i>	92
7.2.3	<i>Schlussfolgerungen, weiterer Forschungsbedarf</i>	94
<b>Kapitel 8 – Regionaler Anteil des Beschäftigungseffektes beim Bau</b>		<b>96</b>

8.1	Dorferneuerung als Alternative zum Ausbau der Verkehrsinfrastruktur im ländlichen Raum	97
8.2	Statistische Grundlagen	99
8.2.1	<i>Konzepte der regionalen Zuordnung von Beschäftigten</i>	99
8.2.2	<i>Regionale Gliederung</i>	100
8.3	Abschätzung der regionalen Beschäftigtenzahlen	101
8.3.1	<i>Abschätzung der direkten Beschäftigungseffekte</i>	101
8.3.2	<i>Abschätzung der indirekten und induzierten Effekte</i>	102
8.3.3	<i>Vereinheitlichung der Ergebnisse</i>	105
8.4	Ergebnisse und Schlussfolgerungen	105
8.4.1	<i>Inhaltliche Ergebnisse</i>	105
8.4.2	<i>Methodische Beurteilung</i>	107
8.4.3	<i>Schlussfolgerungen</i>	108

## TEIL C – WEITERE ASPEKTE VON BESCHÄFTIGUNGSSEFFEKTEN

### **Kapitel 9 – Integration von Beschäftigungseffekten in Nutzen-Kosten-Analysen 111**

9.1	Grundlagen der Nutzen-Kosten-Analyse	112
9.1.1	<i>Nutzen und Kosten</i>	112
9.1.2	<i>Grundlegende Prinzipien der NKA</i>	113
9.2	Theoretische Aspekte der Berücksichtigung von Beschäftigungseffekten in der NKA	114
9.2.1	<i>Vollbeschäftigung</i>	114
9.2.2	<i>Unterbeschäftigung</i>	114
9.2.3	<i>Zusammenfassung, Schlussfolgerungen</i>	116
9.3	Fallbeispiel: Bewertung von Beschäftigungseffekten in der deutschen Bundesverkehrswegeplanung	117
9.3.1	<i>Die Bundesverkehrswegeplanung</i>	117
9.3.2	<i>Integration der Beschäftigungseffekte in die NKA</i>	118
9.3.3	<i>Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung aus dem Bau</i>	119
9.3.4	<i>Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung aus dem Betrieb</i>	121
9.3.5	<i>Beurteilung des Verfahrens, Schlussfolgerungen</i>	122

### **Kapitel 10 – Exkurs: Studien zu den Beschäftigungseffekten im Betrieb 125**

10.1	Die quasi-experimentelle Ermittlung von Beschäftigungseffekten mit dem Referenzregionen-Ansatz	125
10.1.1	<i>Kontext der Studie</i>	125
10.1.2	<i>Der Referenzregionen-Ansatz</i>	126
10.1.3	<i>Ergebnisse</i>	126

10.1.4 Anmerkungen	128
10.2 Beschäftigungs-Nachfragefunktion aus einem komparativ-statischen Ansatz	128
10.2.1 Produktions- und Faktornachfragefunktion	129
10.2.2 Ergebnisse	131
10.2.3 Anmerkungen	131
10.3 Deskriptive Statistik zur Analyse der Pendler-Problematik	132
10.3.1 Kontext und Methode der Studie	132
10.3.2 Vergleichende Untersuchung der Pendler-Problematik	132
10.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse	134
10.3.4 Anmerkungen	134
10.4 Querschnittsanalyse: Verkehrsinfrastruktur und strukturelle Arbeitslosigkeit	135
10.4.1 Kontext der Untersuchung	135
10.4.2 Der Indikator „Anbindungsqualität“	135
10.4.3 Schätzung des Zusammenhanges zwischen Anbindungsqualität und struktureller Arbeitslosigkeit	136
10.4.4 Ergebnisse	137
10.4.5 Anmerkungen	137
10.5 Infrastruktur-Kapitalstock und die gesamtwirtschaftliche Kostenfunktion	138
10.5.1 Schätzung des Kapitalstocks	138
10.5.2 Schätzung der Kostenfunktion	139
10.5.3 Ergebnisse	140
10.5.4 Anmerkungen	141
10.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	141
10.6.1 Inhaltlich	141
10.6.2 Methodisch	142
10.6.3 Weiterer Forschungsbedarf	142
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>143</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>147</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>149</b>



# Einleitung

*"Die Koralmbahn sichert 46.000 Arbeitsplätze! Steiermark und Kärnten sehen ‚große Chance für den Süden‘."*

(Werbebeilage der HL-AG u.a. in den Tageszeitungen Der Standard, Die Presse, Kleine Zeitung im Mai 2004)

*"Die Voraussetzungen für tausende Pendler sollen spürbar verbessert und zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden."*

(Landesrat Hiesl (Oberösterreich), zitiert in: Salzburger Nachrichten vom 26.7.2003)

*"Außerdem bringt jede Milliarde an Investitionen in die Schieneninfrastruktur 1800 Arbeitsplätze. Bauinvestitionen von zehn Milliarden bringen dem Bund Geldrückflüsse in der Höhe von 60 Milliarden."*

(Verkehrsminister Einem, zitiert in: Die Presse, 28.2.1998)

Diese Zitate belegen, dass die Beschäftigungswirkungen von Verkehrsinfrastruktur eine nicht unbedeutende Rolle spielen – unzählige weitere können jederzeit der aktuellen Presse entnommen werden. Die Besorgnis über die Beschäftigung kommt nicht von ungefähr: viele Länder wurden in den letzten 25 Jahren vom Phänomen chronischer Arbeitslosigkeit geplagt.

Beschäftigungseffekte werden deshalb in beinahe allen Bereichen der Wirtschaft vermutet (oft z.B. auch im Bereich der Telekommunikation und der Ausnützung von erneuerbaren Energieträgern) und mit mehr oder weniger glaubwürdigen Angaben quantifiziert.

Auf die Tatsache, dass die behaupteten Beschäftigungswirkungen der Verkehrsinfrastruktur vor diesem Hintergrund gesehen werden müssen, weisen Rietveld und Bruinsma (1998) hin: wäre die Wirtschaft von überhitzten Arbeitsmärkten geplagt, würde das Argument der Beschäftigungswirkung an Gewicht verlieren und es wären sogar arbeitssparende Infrastrukturprojekte vorzuziehen.

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den teilweise sehr unklaren Aussagen in der öffentlichen Diskussion (46.000 Arbeitsplätze für ein Jahr, für 10 Jahre oder permanent?) wissenschaftlich abgesicherte Grundlagen gegenüber zu stellen. Die Schwerpunkte dabei sind eine – auch sprachlich – klare Definition unterschiedlicher Beschäftigungseffekte und die Untermauerung der Argumente mit quantitativen Ergebnissen.

Über die Frage nach der Existenz und der Höhe der Beschäftigungseffekte hinaus gehend, stellt sich die Frage, wie die wirtschaftlichen Auswirkungen Verkehrsinfrastruktur

am besten zu messen seien. So wird einerseits kritisiert, dass das am weitesten verbreitete Verfahren, die Nutzen-Kosten-Analyse zu eng sei und wesentliche Aspekte (Stichwort externe Kosten und Nutzen) außer Acht lasse (Baum 1998). Andererseits wird argumentiert, dass mit dem Bau von Verkehrsinfrastruktur im allgemeinen eher zu viele, aber diffuse Ziele verbunden werden (Kuneman 1997).

Zum Stellenwert der Beschäftigungswirkungen lässt sich in abermaliger Bezugnahme auf Rietveld und Bruinsma (1998) aber sicher sagen: Die Beschäftigungseffekte alleine stellen sicher eine zu schmale Grundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Verkehrsinfrastruktur-Projekten dar. Sie haben aber – vor allem in Zeiten und in Regionen mit erhöhter Arbeitslosigkeit – durchaus ihre Bedeutung, weshalb eine eingehende Untersuchung der Thematik angebracht scheint.

TEIL A

# Grundlagen und Theorie

# Typologie von Beschäftigungseffekten

Das Hauptziel dieses Kapitels besteht darin, eine einheitliche Terminologie für die einzelnen Arten von Beschäftigungseffekten für die vorliegende Untersuchung festzulegen. Auf diese Art sollen Missverständnisse und Unklarheiten vermieden werden. Diese können bei Literaturvergleichen durchaus auftreten, da unterschiedliche Autoren gewisse Begriffe in anderen Bedeutungen verwenden. Dies liegt teilweise nicht zuletzt an deren plakativer, bildhafter Wirkung – als Beispiel sei hier nur der Ausdruck „Multiplikator-Effekt“ aufgeführt. Im Sinne wissenschaftlich genauen Arbeitens muss dies aber so weit wie möglich vermieden werden.

Die im folgenden vorgenommene systematische Klassifizierung stellt eine Synthese dar, die sowohl auf der theoretischen als auch auf der empirischen Literatur basiert. Sie ist daher für theoretische Überlegungen in Kapitel 3 genauso relevant wie für die empirische oder modellhafte Ermittlung quantitativer Ergebnisse in den darauf folgenden Teilen dieser Arbeit. Außerdem liefert sie über die reine Definition der Begriffe hinaus bereits erste ungefähre Aussagen dazu, in welchen Bereichen Beschäftigungseffekte auftreten können und auf welchen vermuteten oder auch empirisch festgestellten Zusammenhängen diese basieren.

Das Ziel bei der Klassifizierung war es nicht, die Zahl der Kategorien zu maximieren, um so alle nur erdenklichen Unterscheidungen zu erfassen. Vielmehr wurde versucht, die entscheidenden Unterschiede herauszuarbeiten. Das Ergebnis sind die folgenden Typen von Beschäftigungseffekten:

- Effekte beim Bau und Effekte im Betrieb
- Gesamteffekte und Verteilungseffekte
- Bruttoeffekte und Nettoeffekte
- Direkte Effekte, indirekte Effekte und induzierte Effekte

Sofern in der Literatur auch andere Bezeichnungen gebräuchlich sind, wurden diese der Nomenklatur in dieser Arbeit gegenübergestellt.

Es muss betont werden, dass diese Unterscheidungen nicht völlig unabhängige voneinander sind; teilweise ergeben sich Überschneidungen oder Ergänzungen im Aussagegehalt. Auch diesen Zusammenhängen wird im folgenden Beachtung geschenkt.

Einleitend seien noch zwei sprachliche Anmerkungen gemacht:

- Wenn im folgenden aus Gründen der Kürze einfach nur der Begriff „Effekte“ verwendet wird, sind damit im allgemeinen Beschäftigungseffekte gemeint. Prinzipiell kann sich die Bezeichnung Effekt aber genauso auf andere wirtschaftliche Größen – wie die Produktion, die Wertschöpfung, Steuererträge, etc. – beziehen. In solchen Fällen wird explizit die vollständige Bezeichnung („Wertschöpfungseffekt“ etc.) verwendet.
- Der Begriff „Effekt“ wird in dieser Untersuchung hinsichtlich seiner Wirkungsrichtung neutral aufgefasst. Die Aussage, es komme in einem bestimmten Bereich zu Beschäftigungseffekten, lässt also noch keinen Schluss darauf zu, ob es zu einer Ausweitung oder Verringerung der Beschäftigung kommt. Ist explizit eine Beschäftigungsausweitung bzw. -verringerung gemeint, werden die Bezeichnungen „positive“ und „negative“ Beschäftigungseffekte verwendet.

## 2.1 Effekte beim Bau und Effekte im Betrieb

Die Unterscheidung zwischen Beschäftigungseffekten beim Bau und Beschäftigungseffekten im Betrieb basiert darauf, dass Maßnahmen im Bereich der Verkehrsinfrastruktur unter zwei ganz unterschiedlichen Gesichtspunkten betrachtet werden können:

- (1) Zum ersten sind sie eine – meist staatliche – Investitionsausgabe, zu deren Herstellung u.a. Arbeitskräfte benötigt werden und die somit unmittelbar beschäftigungswirksam sind.
- (2) Andererseits wird jedes fertig gestellte Infrastruktur-Projekt Teil des Verkehrssystems; als solches wirkt es sich auf das Verkehrsverhalten der Menschen und Unternehmen aus. Über Rückkoppelungseffekte werden wiederum die Siedlungs- und Wirtschaftsstrukturen beeinflusst.

Die Beschäftigungseffekte nach Sichtweise (1) werden als Beschäftigungseffekte beim Bau, solche nach Sichtweise (2) als Beschäftigungseffekte im Betrieb bezeichnet.

### 2.1.1 Beschäftigungseffekte beim Bau

Die Beschäftigungseffekte beim Bau basieren auf einem einfachen, leicht anschaulichen Wirkungsmechanismus: Durch die Vergabe von Aufträgen im Rahmen einer Investition in die Verkehrsinfrastruktur werden bei den beauftragten Unternehmen Umsätze und Produktion ausgelöst. Zur Erstellung dieser Produktion benötigen die Unternehmen Arbeitskräfte; es entstehen Beschäftigungseffekte (Scherrer 1997). Die entscheidenden Einflussgrößen zur Beurteilung der dadurch bewirkten Beschäftigungseffekte sind die Höhe der Investitionsausgaben und die Art der Investition.

Prinzipiell gilt bei den Beschäftigungseffekten beim Bau der Zusammenhang, dass die Beschäftigungseffekte mit der Höhe Investitionsausgaben zunehmen. Zu beachten ist

allerdings, dass der spezifische Beschäftigungseffekt – also der auf die Investitionssumme bezogene Beschäftigungseffekt – sehr stark von der Art der Investition abhängt. Bei der Unterscheidung nach unterschiedlichen Arten von Infrastrukturinvestitionen kommen als weitere Faktoren die Arbeitsproduktivität und die Arbeitsintensität der jeweiligen Investitionsart hinzu.

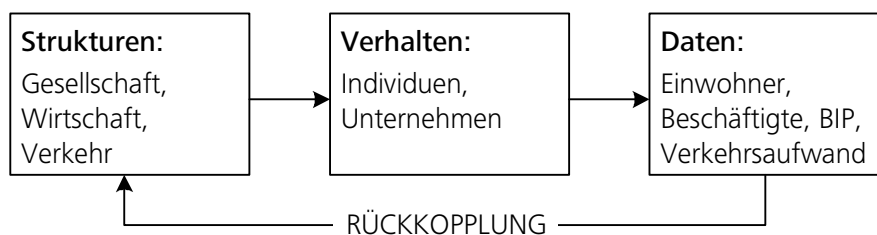
Ein wesentliches Merkmal der Beschäftigungseffekte beim Bau ist, dass sie nach Fertigstellung eines Projektes wieder verschwinden. Mittel- und längerfristig wirksam sind sie deshalb nur dann, wenn ein Projekt aufgrund seines Umfangs eine entsprechend lange Bauphase aufweist oder wenn kleinere Maßnahmen zu einem Investitionsprogramm gebündelt werden.

Die empirische Ermittlung der Beschäftigungseffekte beim Bau ist methodisch wenig umstritten und stützt sich auf eine wenige, gut fundierte Berechnungsverfahren; es ist lediglich darauf zu achten, ob die Unterschiede zwischen einzelnen Kategorien von Infrastruktur mit den eingesetzten Methoden ausreichend abgebildet werden können.

### 2.1.2 Beschäftigungseffekte im Betrieb

Die Beschäftigungseffekte im Betrieb basieren auf der Wirkung eines Projektes als Teil des Verkehrssystems. Wird die Struktur des Verkehrssystems verändert, hat dies Auswirkungen auf das Verhalten der Benutzer dieses Systems, was sich in den relevanten Daten äußert. Entscheidend ist, dass die dabei auftretende Rückkopplung auf die Strukturen beachtet wird (Abbildung 2.1).

Abbildung 2.1 Der Regelkreis Strukturen – Verhalten – Daten



Quelle: eigene Darstellung nach Knoflacher (2003)

In der Theorie werden zu den Beschäftigungseffekten im Betrieb sehr unterschiedliche Argumentationen angeführt, die teilweise zu völlig konträren Schlussfolgerungen kommen. Auf der Ebene der Empirie ist eine Vielzahl von Ansätzen festzustellen, die von einfacher deskriptiver Statistik über Umfragen bis zu komplexen Modellen mit unterschiedlichem fachlichem Hintergrund (Technik, Raumordnung, Wirtschaft) reichen.

### 2.1.3 Alternative Bezeichnungen

Tabelle 2.1 Alternative Bezeichnungen für die Beschäftigungseffekte beim Bau und im Betrieb

Bezeichnung	Alternative Bezeichnung	Quelle
Beschäftigungseffekte beim Bau	Temporäre Effekte	Rietveld, Bruinsma (1998)
Beschäftigungseffekte im Betrieb	Permanente Effekte	Rietveld, Bruinsma (1998)
	Langfristige Effekte	IHS (2001)
	Struktureffekte	Knoflacher (1997)

Quelle: eigene Darstellung

## 2.2 Gesamteffekte und Verteilungseffekte

Gesamteffekte einer Infrastrukturinvestition treten dann auf, wenn es bei der Untersuchung des gesamten von dieser Maßnahme beeinflussten Raumes zu Beschäftigungseffekten kommt. Bei Verteilungseffekten hingegen heben einander positive und negative in unterschiedlichen Teilräumen auf. Auf eine Schwierigkeit bei der Unterscheidung der beiden Effekte weisen Rietveld und Bruinsma hin:

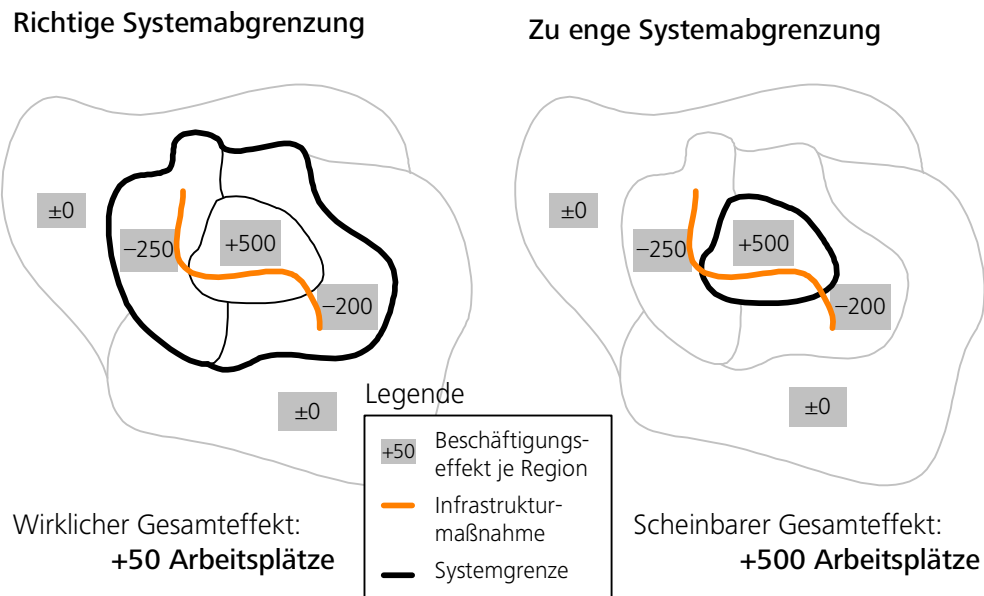
*“This distinction is important particularly because the generative effect of an investment may be overestimated when the study area is too narrowly defined.”*

(Rietveld, Bruinsma 1998, S. 66)

Abbildung 2.2 stellt die Problematik einer zu eng gewählten Systemabgrenzung anhand eines einfachen Zahlenbeispiels dar. In der Praxis wird in der Regel von vorgegebenen Systemabgrenzungen ausgegangen. In der Volkswirtschaftslehre wird beispielsweise oft auf der Ebene von Volkswirtschaften, d.h. von ganzen Staaten, vorgegangen. Selbst bei einer noch so aufwändigen und scheinbar genauen empirischen Bestimmung der Beschäftigungseffekte ist daher oft nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob Gesamt- oder Verteilungseffekte ermittelt wurden.

Der Aspekt sich kompensierender Verteilungseffekte ohne positiven Gesamteffekt weist auf eine weitere Problematik hin: Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur kann als strategische Spiel aufgefasst werden, in dem Investitionen in einer Region dazu führen, dass benachbarte Regionen folgen müssen. (Rietveld, Bruinsma 1998) Diese Situation wäre vergleichbar mit dem „Wettrüsten“ der USA und der UdSSR zur Zeit des Kalten Krieges. Bei der Prognose von Verteilungseffekten ist daher darauf zu achten, dass gleichzeitig stattfindende Infrastrukturinvestitionen in benachbarten Regionen entsprechend werden.

Abbildung 2.2 Einfluss der Systemabgrenzung auf die Ermittlung von Verteilungs- bzw. Gesamteffekten



Quelle: eigene Darstellung

### 2.2.1 Alternative Bezeichnungen

Tabelle 2.2 Alternative Bezeichnungen für den Gesamt-Beschäftigungseffekt

Bezeichnung	Alternative Bezeichnung	Quelle
Gesamteffekt	Wachstumseffekt	Baum et al. (1998)
	Generative effect	Rietveld, Bruinsma (1998)

Quelle: eigene Darstellung

## 2.3 Bruttoeffekte und Nettoeffekte

### 2.3.1 Unterscheidung von Brutto- und Nettoeffekten

Bei der Unterscheidung in Gesamt- und Verteilungseffekte steht der räumliche Aspekt von Beschäftigungsverlagerungen im Vordergrund. Die Kompensation positiver oder negativer Beschäftigungseffekte kann aber nicht nur räumlich erfolgen. An Verlagerungen sind außerdem denkbar:

- Sektorale Verlagerungen:  
Durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur steigt die Nachfrage nach Pkw und Lkw; es kommt zu einem Beschäftigungszuwachs in der Automobilindustrie. Gleich-



zeitig geht aber die Beschäftigung bei den Herstellern von Schienenfahrzeugen und bei öffentlichen Verkehrsunternehmen zurück.

- Verlagerungen aufgrund der Art der Finanzierung:  
Wegen des Baus einer neuen Eisenbahnstrecke werden die staatlichen Ausgaben für Schulen und Universitäten reduziert; es kommt zu negativen Beschäftigungseffekten im Bereich der Bildung.

Werden bei der Ermittlung der Beschäftigungseffekte mögliche Verlagerungen gemäß der oben genannten Punkte berücksichtigt, spricht man von Netto-Beschäftigungseffekten. Andernfalls handelt es sich um Brutto-Beschäftigungseffekte. Bei der Unterscheidung in Brutto- und Netto-Beschäftigungseffekte handelt es sich im Prinzip um eine verallgemeinerte Form der Verteilungs- und Wachstumseffekte. Ein positiver Netto-Beschäftigungseffekt kann daher als der Arbeitsplatzzuwachs, der sich unter Berücksichtigung aller denkbaren Verlagerungseffekte ergibt, aufgefasst werden.

### 2.3.2 Ermittlung von Brutto- und Nettoeffekten

Bei der praktischen Ermittlung von Beschäftigungseffekten bestimmt man im allgemeinen zunächst Bruttoeffekte; diese können als absolute Größe angesehen werden. Nettoeffekte können dem gegenüber immer nur in Bezug auf eine Alternative angegeben werden. Eine erste Möglichkeit besteht darin, die Wirkungen unterschiedlicher Infrastrukturprojekte untereinander zu vergleichen. Zusätzlich können aber auch alle anderen Verwendungsmöglichkeiten der Investitionsmittel – soweit dies auch sachlich gerechtfertigt ist – als Alternativen herangezogen werden. Denkbar ist beispielsweise die Durchführung anderer öffentlicher Projekte, die Finanzierung von dauerhaften oder einmaligen Steuersenkungen oder das Sparen der Mittel, um das geplante Projekt später zu beginnen (Kuneman 1997).

### 2.3.3 Alternative Bezeichnungen

*Tabelle 2.3 Alternative Bezeichnungen für die Netto- und Brutto-Beschäftigungseffekte*

Bezeichnung	Alternative Bezeichnung	Quelle
Bruttoeffekt	Direkter Effekt	Hanusch (1994)
Nettoeffekt	Direkter – indirekter Effekt	Hanusch (1994)

Quelle: eigene Darstellung

## 2.4 Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte

Die Unterscheidung nach direkten, indirekten und induzierten Effekten bezieht sich in der Literatur hauptsächlich auf die Beschäftigungseffekte beim Bau, d.h. auf jene Effekte,

die direkt auf die mit einem Infrastrukturprojekt verbundenen Investitionsausgaben zurückgehen.

Der Grundgedanke bei der Unterscheidung nach direkten, indirekten und induzierten Effekten ist, dass die Mittel, die bei der Durchführung einer Investition ausgegeben werden, aufgrund der wirtschaftlichen Verflechtung – sowohl der Unternehmen untereinander als auch der Haushalte mit dem Unternehmenssektor – eine ganze Reihe weiterer Transaktionen auslösen. Die einzelnen Elemente dieser Wirkungskette bezeichnet man in der Ökonomie als „Runde“ und spricht daher von „Erstrunden-Effekten“, „Zweitunden-Effekten“, usw.

#### **2.4.1 Direkte Beschäftigungseffekte**

Die direkten Beschäftigungseffekte fallen bei Unternehmen an, die im Rahmen eines Investitionsprojektes mit der Lieferungen von Gütern und Dienstleistungen beauftragt werden. In der Literatur werden die direkten Effekte auch als „Erstrunden-Effekte“ bezeichnet; die Bezeichnung bezieht sich auf die eingangs erwähnte Kreislaufüberlegungen: die Verausgabung der Investitionsmittel stellt praktisch die „erste Runde“ der ausgelösten Transaktionen dar.

Ihre Bestimmung bereitet methodisch keine Probleme. Für ein konkretes Projekt können sie direkt bei den beauftragten Unternehmen erhoben werden. Allenfalls müssen sie aus den Lohnkosten unter der Annahme von Durchschnittslöhne abgeschätzt werden, wenn eine direkte Erhebung von Beschäftigtenzahlen nicht möglich ist. Bei der Anwendung geeigneter branchenspezifisch differenzierter Werte führt aber auch dieses Vorgehen zu sehr genauen Ergebnissen.

#### **2.4.2 Indirekte Beschäftigungseffekte**

Zur Erstellung von Gütern und Dienstleistungen kaufen die Unternehmen Leistungen von anderen Unternehmen in Form von Rohstoffen, (Halb-) Fertigprodukten und Dienstleistungen zu; diese werden in der Ökonomie als Vorleistungen bezeichnet. Bei den Lieferanten dieser Vorleistungen werden als Folge der dazu nötigen Produktionserhöhung Arbeitsplätze geschaffen. Diese Beschäftigungswirkung wird als der indirekte Effekt einer Investition bezeichnet.

Der Mechanismus wiederholt sich in gleicher Art bei den Vorleistungs-Lieferanten; auch diese beziehen Vorleistungen zur Erstellung ihrer Produktion. Theoretisch pflanzt sich dieser Kreislauf unendlich lange fort. Praktisch werden die Effekte aber in jeder Runde kleiner. Wenn die indirekten Beschäftigungseffekte auf empirischem Wege – und nicht über eine Modellbildung – ermittelt werden, wird die Erhebung aus Gründen des damit verbundenen Aufwandes meistens nach der zweiten bis vierten Runde des Vorleistungsbezugs abgebrochen.

Die so genannte „Input-Output-Rechnung“ (siehe Abschnitt 4.4) ermöglicht es zu berechnen, welche Produktion in den einzelnen Wirtschaftsbereichen insgesamt notwen-

dig, ist um einen Auftrag auszuführen. (Richter 1989) Zur Bestimmung der indirekten Beschäftigungseffekte müssen also zunächst die Produktionseffekte ermittelt werden; auf deren Grundlage werden die Beschäftigungseffekte dann anhand von bekannten Zusammenhängen zwischen der Produktion und der Beschäftigung in den einzelnen Sektoren abgeschätzt.

### 2.4.3 Induzierte Beschäftigungseffekte

Hinter den induzierten Beschäftigungseffekten steht folgende Überlegung: Zu den Kosten eines Projektes zählen u.a. auch die Lohnkosten. Investitionsausgaben für Infrastrukturmaßnahmen führen daher bei den dabei beschäftigten Arbeitskräften zu Einkommen. Einen Teil ihrer Einkommen verwenden die Arbeitskräfte für den Konsum, der Rest wird gespart. Zur Herstellung der nachgefragten Konsumgüter ist wieder heimische Produktion notwendig, die wiederum Beschäftigung auslöst. Auch dieser Kreislauf lässt sich – analog zu den indirekten Effekten – beliebig oft fortsetzen.

Der genannte Zusammenhang bildet ein wesentliches Element in der Keynesianischen Doktrin der Volkswirtschaftslehre. Diese betont die Wirksamkeit von staatlichen Eingriffen in die Wirtschaft zur Beeinflussung des Einkommens und der Beschäftigung. Das theoretische Konzept zur Ermittlung von induzierten Produktions- und Beschäftigungseffekten ist der so genannte Keynes-Multiplikator  $\Delta Y / \Delta G$ :

$$\Delta Y / \Delta G = \frac{1}{1 - MPC}$$

mit  $\Delta Y$  .....Veränderung des Volkseinkommens

$\Delta G$  .....Veränderung der Staatsausgaben

MPC.....Marginale Konsumneigung (Marginal Propensity to Consume)

Die marginale Konsumneigung gibt an, welchen Anteil einer Einheit zusätzlichen Einkommens die Arbeitnehmer im Durchschnitt für Konsumzwecke ausgeben; realistische Werte liegen im Bereich von 0,6–0,9 (der Rest auf 1 wird definitionsgemäß gespart). Für eine marginale Konsumneigung von 0,6 ergibt sich ein Multiplikator von 2,5. Das würde bedeuten, dass eine Erhöhung der Staatsausgaben um 1 Euro das Volkseinkommen um 2,5 Euro steigert. (Mankiw 2003)

Der Anstieg des Volkseinkommens ist verbunden mit einem Anstieg der Beschäftigung, weshalb auf analoge Weise ein Beschäftigungsmultiplikator definiert werden kann.

Zu diesem theoretisch abgeleiteten Multiplikator ist anzumerken:

- Die Höhe des Multiplikators lässt sich in der Praxis nicht nachvollziehen. Empirisch ermittelte Multiplikatoren liegen eher in der Größenordnung von 1,0–1,3 (vgl. Baum 1982, Richter 1989).
- Von der konkurrierenden Doktrin der Volkswirtschaftslehre, der neoklassischen Theorie, wird die Wirkung einer Veränderung der Staatsausgaben auf Volkseinkommen und Beschäftigung überhaupt negiert. Die Argumentation lautet, dass jeder Euro an

zusätzlichen Staatsausgaben genau einen Euro an privater Nachfrage verdrängt. Dieser Effekt wird als totales „crowding out“ bezeichnet. (Felderer, Homburg 2003)

#### 2.4.4 Alternative Bezeichnungen

*Tabelle 2.4 Alternative Bezeichnungen für die direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte*

<b>Bezeichnung</b>	<b>Alternative Bezeichnung</b>	<b>Quelle</b>
Direkter + indirekter Effekt	Primärer Effekt	Baum (1982)
Induzierter Effekt	Sekundärer Effekt Multiplikatoreffekt	Baum (1982)

Quelle: eigene Darstellung

# Theorie: Verkehrsinfrastruktur und Beschäftigung

Dieses Kapitel befasst sich mit den theoretischen Erwartungen zum Zusammenhang zwischen dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und der Beschäftigung. Dabei wird nach Beschäftigungseffekten beim Bau und Beschäftigungseffekten im Betrieb unterschieden.

## 3.1 Beschäftigungseffekte beim Bau

### 3.1.1 Allgemeines

Die Beschäftigungseffekte beim Bau sind auf die Wirkung der Investitionsausgaben zurückzuführen (vgl. Abschnitt 2.1). Durch eine Erhöhung der Nachfrage – im Fall von Verkehrsinfrastruktur meist der staatlichen – wird die Produktion der Volkswirtschaft erhöht und gleichzeitig Arbeitsplätze geschaffen; man spricht vom direkten Beschäftigungseffekt. Die Produktion steigt aber nicht nur bei den direkt im Rahmen eines Projektes beauftragten Unternehmen, sondern durch den Bezug von Vorleistungen (Rohstoffe, Halb- und Fertigprodukte) auch bei anderen Firmen; es entstehen die so genannten indirekte Beschäftigungseffekte. Diese können mit der Input-Output-Rechnung ermittelt werden (vgl. Abschnitt 4.4). Schließlich verwenden die direkt und indirekt Beschäftigten einen Teil ihrer Einkommen, um Konsumgüter zu kaufen. Durch diesen Mechanismus werden die so genannten induzierten Beschäftigungswirkungen ausgelöst; zur Berechnung von induzierten Effekten müssen zusätzliche Annahmen über das Konsumverhalten der Arbeitnehmer und das Investitionsverhalten der Unternehmen getroffen werden (vgl. Abschnitt 4.4.4).

Das Prinzip, die Wirtschaft durch eine Erhöhung der staatlichen Nachfrage zu beleben, wurde vor allem in der Wirtschaftspolitik der 1970er und der frühen 1980er Jahre stark vertreten und in die Praxis umgesetzt (WIFO 1996). Berühmtheit erlangte ein Zitat des damaligen österreichischen Bundeskanzlers im Nationalrats-Wahlkampf 1979: „*Ein paar Milliarden Schulden mehr bereiten mir weniger schlaflose Nächte als ein paar hundert Arbeitslose.*“<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.kreisky.org/faqs.htm>, Stand: 12.12.2004

Auch wenn die Erhöhung der Staatsausgaben als Mittel der Beschäftigungspolitik in den 1990er Jahren eher in den Hintergrund getreten ist, spielt sie heute als Instrument der Konjunkturbeeinflussung nach wie vor eine Rolle. Als Konjunktur bezeichnet man das Schwanken der wirtschaftlichen Aktivität in einer Volkswirtschaft (Felderer, Homburg 2003). Dieses kann anhand geeigneter Indikatoren festgestellt werden, zu denen neben dem BIP nicht zuletzt auch die Beschäftigung – oder die Arbeitslosigkeit – zählt.

Die Idee der antizyklischen Konjunkturpolitik besteht darin, dass der Staat durch vermehrte Ausgaben in Zeiten der Rezession und verringerte Ausgaben im Aufschwung die wirtschaftliche Entwicklung stabilisiert. Dieses Vorgehen ist dann besonders effektiv, wenn man von der Existenz von Multiplikator-Effekten ausgeht (vgl. Abschnitt 2.4.3). In diesem Fall bewirkt die Variation der Staatsausgaben ein Vielfaches an Volkseinkommens- und Beschäftigungssteigerung – dieser Umstand wird durch den Keynes-Multiplikator ausgedrückt.

Als Staatsausgabe zur Steigerung der Nachfrage kommen prinzipiell auch Verkehrsinfrastruktur-Investitionen in Betracht; tatsächlich wurden bzw. werden auch immer wieder die stabilisierenden Wirkungen diverser Verkehrsmaßnahmen betont (vgl. Lukesch et al. 1979, Kaniovski et al. 2004). Einer der Hauptkritikpunkte an der antizyklischen Konjunkturpolitik ist, dass dieser in der Praxis nicht durchführbar ist. Durch Diagnose-, Entscheidungs- und Wirkungsverzögerungen kämen die geplanten Maßnahmen in der Regel zu spät – und damit möglicherweise erst im nächsten Aufschwung. (Felderer, Homburg 2003)

Es kann davon ausgegangen werden, dass diese Kritik für Verkehrsinfrastruktur in verstärktem Maße gilt, da hier die Vorlaufzeit von Beginn der Planungen bis zum tatsächlichen Baubeginn – im Vergleich zu anderen Staatsinvestitionen – besonders lang sind. Eine Argumentation dieser Art führt PLANCO in einem Forschungsauftrag zur Aktualisierung und Modernisierung der Bewertungsverfahren für den deutschen Bundesverkehrswegeplan 2003 ins Treffen:

*„Die Bundesverkehrswegeplanung wird nicht als geeignetes Instrument der Konjunkturpolitik betrachtet. Die Langfristigkeit der Planungen und Realisierung von Infrastrukturausbauten lassen die Verkehrswegeplanung als ungeeignet für eine flexible und schnelle Konjunkturpolitik erscheinen. Andere Instrumente der Wirtschaftspolitik können hier besser, im Sinne von ressourcensparender und zielgerichteter eingesetzt werden. Zudem ist aufgrund der Langfristigkeit sowohl des Prognosehorizontes als auch des Bewertungszeitraums nicht vorhersagbar, in welchen Perioden konjunkturelle Arbeitslosigkeit in welchem Ausmaß besteht.*

PLANCO (1999, S. 41)

Für den Bereich der Bauwirtschaft – und hier speziell für den Verkehrswegebau, der praktisch ausschließlich von staatlichen Aufträgen abhängig ist – wird außerdem argumentiert, dass ein starkes Schwanken der staatlichen Nachfrage zu einem unwirtschaftlichen Aufbau von Kapazitäten führen kann (Fantl 1975).

### 3.1.2 Brutto- und Netto-Beschäftigungseffekte

Bei der Ermittlung der Nettoeffekte von Beschäftigungswirkungen beim Bau sind Überlegungen hinsichtlich der Finanzierung der Investitionen anzustellen (vgl. Abschnitt 2.3.2). Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen werden im wesentlichen vom Staat finanziert. Zusätzliche Investitionsausgaben führen daher entweder

- zu Steuererhöhungen oder
- zur Erhöhung der Staatsschulden.

In beiden Fällen ergeben sich in anderen Bereichen der Wirtschaft negative Beschäftigungseffekte. Wird eine Verkehrsinfrastruktur durch Steuererhöhungen finanziert, kommt es durch die höhere Steuerbelastung der Haushalte und Unternehmen zu einer Verringerung des privaten Konsums bzw. der Investitionen der Unternehmen. (Rietveld, Bruinsma 1998). Dies bewirkt in weiterer Folge eine Reduktion der Wirtschaftsleistung und der Beschäftigung. Eine Erhöhung der Staatsschulden durch Kreditaufnahmen hat zur Folge, dass das Zinsniveau steigt. Die Rentabilität privater Investitionen sinkt und die Unternehmen verringern ihre Investitionstätigkeit; auch davon wird die Beschäftigung negativ beeinflusst. Diese als „Crowding-Out“ bekannte Hypothese ließ Zweifel an der Zweckmäßigkeit staatlicher Ausgaben zur Arbeitsplatzschaffung aufkommen. (WIFO 1996)

Unabhängig von möglichen „Crowding-Out“-Effekten ist das Vorhandensein unausgelasteter Kapazitäten eines Faktors unabdingbare Voraussetzung für die Erzielung von positiven Effekten durch staatliche Investitionen. Andernfalls führt eine Erhöhung der Nachfrage nach diesem Faktor nur zu einem Steigen des Preisniveaus (SACTRA 1998). Sehr leicht anschaulich ist diese Feststellung bezogen auf den Faktor „Arbeit“: In einer Situation der Vollbeschäftigung kann die Beschäftigung nicht mehr gesteigert werden; es steigt lediglich das Lohn- und Gehaltsniveau.

### 3.1.3 Regionale Verteilung der Beschäftigungseffekte

Die Frage der regionalen Verteilung der kurzfristigen Beschäftigungseffekte spielt in der Literatur eine eher untergeordnete Rolle. Hierzu finden sich in der Literatur an theoretischen Überlegungen die folgenden Argumente:

- Je kleiner die betrachtete Region ist, desto geringer wird der Anteil der Beschäftigungseffekte sein, der in dieser Region wirksam wird (vgl. Scherrer 1997)
- Der regionale Beschäftigungswirkung von Investitionen ist – zeitlich gesehen – tendenziell im Sinken. Als Gründe werden die zunehmenden Verflechtung und Arbeitsteiligkeit der Wirtschaft genannt (vgl. Richter, Zelle 1981). Darüber hinaus wird speziell für den Bereich der Bauwirtschaft außerdem die zunehmende Bedeutung großer, überregional tätiger Bauunternehmen als Ursache genannt (Planco 1999)

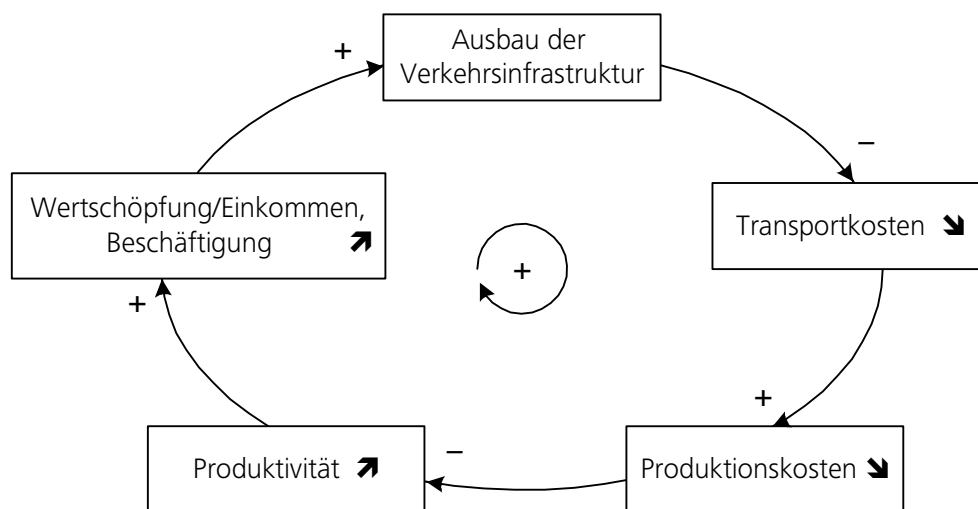
## 3.2 Beschäftigungseffekte im Betrieb: Gesamteffekt

Unter Beschäftigungswirkungen im Betrieb werden jene Effekte verstanden, die auf der Wirkung eines Verkehrsinfrastruktur-Projektes als Teil des Verkehrssystems beruhen (vgl. Abschnitt 2.1.2).

### 3.2.1 Infrastruktur-Ausbau und Wirtschaft in der Verkehrsökonomie

Im folgenden wird die „klassische“ theoretische Sicht der (Verkehrs-) Ökonomie zum Zusammenhang zwischen Verkehr und Wirtschaft wiedergegeben. Die Grundlage der Argumentation bildet der in Abbildung 3.1 dargestellte Wirkungsmechanismus (vgl. etwa Baum et al. 1998, Quinet 1998, SACTRA 1998, Rietveld, Bruinsma 1998).

Abbildung 3.1 Übliche Argumentation der Verkehrsökonomie zu Wachstums- und Beschäftigungseffekten



Quelle: eigene Darstellung nach SACTRA (1998), Baum et al. (1998), Quinet (1998)

Der Verkehr ist einer der Faktoren, die für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen notwendig sind; er verursacht bei den Unternehmen Kosten. Die Transportkosten werden allgemein als jene Größe angesehen, durch die der Verkehr bzw. die Verkehrsinfrastruktur wirtschaftliche Effekte auslöst. Transportkosten können nicht nur durch Infrastruktur sondern auch durch finanzielle und rechtliche Maßnahmen beeinflusst werden – Stichwort „Kostenwahrheit“, Nachfahrverbote. (SACTRA 1998)

Durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur kommt es zu einer Verkürzung der Wege bzw. zu einer Erhöhung der Geschwindigkeit. Dadurch sinken die verkehrsbezogenen Treibstoff-, Arbeits- und Kapitalkosten; in Summe führt der Verkehrswegebau also zum Sinken der Transportkosten.

Gleichzeitig mit den Transportkosten fallen die gesamten Produktionskosten. Dadurch können die Preise der Güter und Dienstleistungen gesenkt werden. Geht man von un-



umstrittenen Annahme aus, dass die Nachfrage nach (den meisten) Gütern preiselastisch ist, d.h. dass die Nachfrage nach einem Gut abhängig von dessen Preis ist, dann führen sinkende Preise zu einer höheren Nachfrage. Damit steigt die Produktion, das Einkommen und in weiterer Folge die Beschäftigung.

Schließlich profitiert auch der Staat in Form von zusätzlichen Steuereinnahmen vom Wirtschaftswachstum; er ist dadurch in der Lage, die Infrastrukturinvestitionen weiter zu erhöhen. Dieser letzte Zusammenhang, der aus einer Wirkungskette einen geschlossenen Regelkreis macht, wird in der Argumentation meistens nicht erwähnt – insbesondere von Autoren, die den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur tendenziell befürworten (Baum et al. 1998, Quinet 1997). Das britische Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA), fasst in seinem Bericht „Transport and the Economy“ zusammen:

*„A virtuous circle of further cost reductions and sales growth is set in motion“*  
(SACTRA 1998, S. 26).

Einfache systemdynamische Überlegungen bestätigen die – leicht ironische – Feststellung des SACTRA. Die Darstellung der Zusammenhänge in Form eines Causal Loop-Diagramms (Abbildung 3.1) lässt erkennen, dass der in der Verkehrsökonomie vermutete Zusammenhang zwischen dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und der Wirtschaftsentwicklung (BIP und Beschäftigung) einen positiven, d.h. eskalierenden Regelkreis darstellt.

Geht man davon aus, dass die angeführten Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge tatsächlich die behaupteten Wirkungsrichtungen haben, müsste es also möglich sein, das Einkommen und die Beschäftigung in einer Volkswirtschaft durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur praktisch grenzenlos zu steigern. Darüber hinaus würden sich die Investitionen in die Infrastruktur selbst finanzieren, da durch die steigende Wirtschaftsleistung ausreichend Steuereinnahmen für weitere Infrastruktur-Investitionen anfallen müssten.

Im Rahmen von genaueren Betrachtungen werden aber teilweise erhebliche Unsicherheiten über die Größe und Wirkungsrichtung der zu Grunde liegenden Ursache-Wirkungszusammenhänge sichtbar. Im folgenden soll dies beispielhaft anhand der Zusammenhänge

- zwischen dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und den Transport- und Produktionskosten und
- zwischen dem Einkommen/der Wertschöpfung und der Beschäftigung

aufgezeigt werden.

### 3.2.2 Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und Transport- und Produktionskosten

Häufig wird in der Literatur die Bedeutung des Zusammenhangs zwischen den Transportkosten und den gesamten Produktionskosten relativiert: Das SACTRA beispielsweise zitiert für England durchgeführte empirische Studien, denen zu Folge die Transportkos-

ten nur einen Anteil von ca. 5–12% der Produktionskosten ausmachen; auch Kuneman (1997) nennt Werte in ähnlicher Größenordnung. Angesichts der geringen Transportkostensenkungen, die einzelne Infrastrukturprojekte typischerweise auslösen, werden signifikante Auswirkungen auf die Produktionskosten und darüber hinaus auf das Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum generell angezweifelt (SACTRA 1998).

Über eine Relativierung hinaus gehen die Resultate, zu denen Knoflacher (1996) in einer Untersuchung zum Zusammenhang zwischen Infrastrukturausbau und Transportkosten kommt. In einer Systemanalyse berücksichtigt er neben Skalenvorteilen (Economies of Scale) und Transportkosten auch die Strukturwirkungen von Infrastruktur-Ausbauten.

Der erste wesentliche Unterschied zu den üblichen Überlegungen besteht darin, dass die Transportdistanzen als Funktion der mittleren Geschwindigkeit  $V$  im Verkehrssystem ausgedrückt werden. Die Marktreichweite der Unternehmen wird als linear proportional mit der Zunahme der Geschwindigkeit des Verkehrssystems modelliert. Diese Annahme

- entspricht einerseits dem von der Verkehrsökonomie erwarteten Effekt der Marktausweitung der Unternehmen und
- stellt eine Analogie zum Personenverkehr her, wo anhand des Gesetzes vom konstanten Mobilitätszeitbudget leicht nachgewiesen werden kann, dass sich Geschwindigkeitserhöhungen langfristig vollständig in Verlängerungen der Reiseweiten niederschlagen<sup>1</sup>.

Unter Berücksichtigung aller Einflussgrößen ergibt sich der in Die Annahme, dass der Ausbau der Infrastruktur unter allen Umständen zu einer Verringerung der Transport- und Produktionskosten führt, deckt sich daher nicht mit der Realität.

Abbildung 3.2 dargestellte Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeit eines Verkehrssystems und den Produktionskosten. Unter Berücksichtigung sowohl von Transportkosten als auch von Strukturwirkungen des Infrastrukturausbaus kommt man zur Erkenntnis, dass das Minimum der Produktionskosten nicht bei einer unendlichen Geschwindigkeit erreicht wird, wie dies der in Abschnitt 3.2.1 vorgestellte Regelkreis impliziert. Stattdessen ergibt sich eine endlichen Optimalgeschwindigkeit für das System. Ob durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur die gesamten Produktionskosten (einschließ-

---

<sup>1</sup> Die Argumentation in knapper Form dargestellt:

Aus der – empirisch abgesicherten – Annahme eines konstanten Mobilitätszeitbudgets

$$t = \frac{s}{v} = \text{const.}$$

mit  $t$ ..... Mobilitäts-Zeitbudget (weitgehend strukturunabhängige Konstante)

$s$ ..... durchschnittliche Weglänge

$v$ ..... durchschnittliche Geschwindigkeit im Verkehrssystem

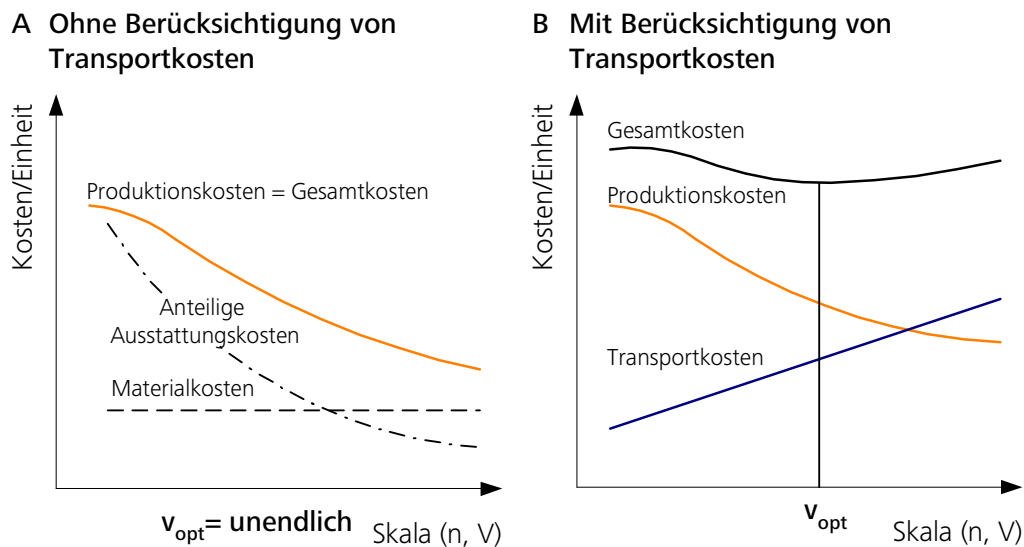
folgt, dass die durchschnittliche Weglänge  $s$  proportional mit der Geschwindigkeit  $v$  zunimmt:  $s \sim v$ .

Das Gesetz wurde erstmals von Zahavi (1973) empirisch belegt; bereits viel früher wurde es aber implizit bereits durch Lill'sche Reisezeitgesetz ausgedrückt.

lich Transportkosten) reduziert werden können, hängt davon ab, ob diese Optimalgeschwindigkeit bereits erreicht wurde oder nicht.

Die Annahme, dass der Ausbau der Infrastruktur unter allen Umständen zu einer Verringerung der Transport- und Produktionskosten führt, deckt sich daher nicht mit der Realität.

Abbildung 3.2 Produktionskosten ohne und mit Berücksichtigung von Transportkosten



Quelle: Knoflacher (1997, S. 132, 134)

### 3.2.3 Einkommen bzw. BIP und Beschäftigung

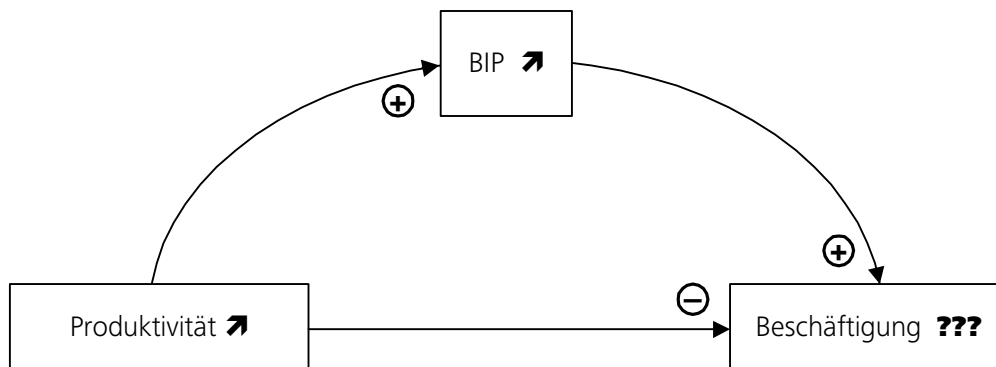
Dass der Anstieg der Produktivität eine der wesentlichen Ursachen für das langfristige Wachstum der Wirtschaft darstellt, ist unumstritten (Stobbe 1984, S. 316). In der verkehrswirtschaftlichen Literatur wird die Aussage aber oft in der Form erweitert, dass die Verbesserung der Produktivität zu einem Wachstum von Einkommen und Beschäftigung führe. Damit wird implizit davon ausgegangen, dass das Steigen des Einkommens automatisch mit einem Beschäftigungszuwachs einhergeht.

Beim Zusammenhang zwischen der Produktivität und der Beschäftigung überlagern sich zwei Wirkungsmechanismen (Abbildung 3.3):

- Geht man von konstanter Produktivität aus, führt das Wirtschaftswachstum zu einer proportionalen Zunahme der Beschäftigung.
- Bei konstanter Wirtschaftsleistung führt die Zunahme der Produktivität zu einer Verringerung der Beschäftigung.

Auf der Basis von rein theoretischen Überlegungen ist es nicht möglich, eine Aussage über die Wirkungsrichtung des Nettoeffektes zu treffen.

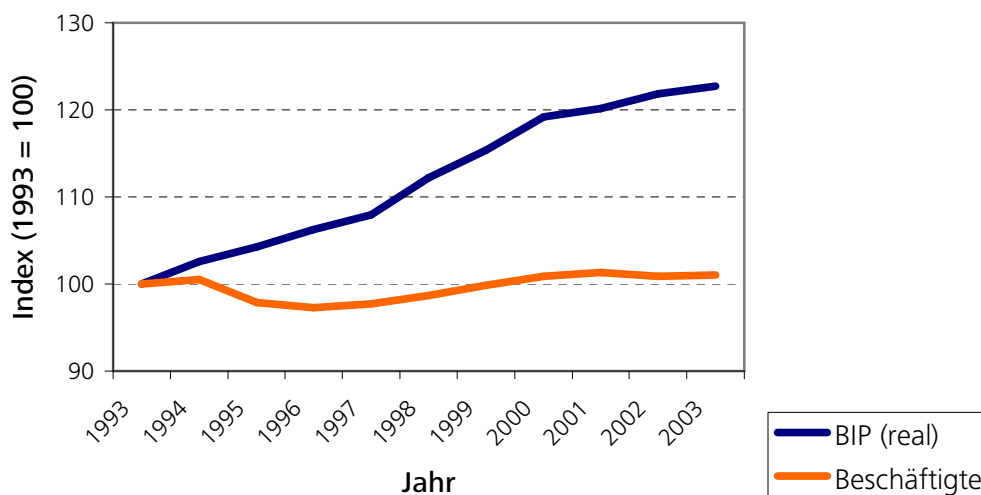
Abbildung 3.3 Der Zusammenhang zwischen Produktivität, Wirtschaftsleistung und Beschäftigung



Quelle: eigene Darstellung

Aus Sicht der Empirie kann ein Zusammenhang zwischen Wirtschafts- und Beschäftigungswachstum auch nicht (mehr) ohne weiteres nachgewiesen werden. Abbildung 3.4 zeigt als Beispiel, dass das österreichische Wirtschaftswachstum im Zeitraum 1993–2003 praktisch nicht mit einem Beschäftigungswachstum verbunden war.

Abbildung 3.4 Reales Wirtschaftswachstum und Beschäftigungsentwicklung in Österreich 1993–2003



Quellen: Statistik Austria, Hauptverband der Sozialversicherungsträger

### 3.3 Beschäftigungseffekte im Betrieb: Verteilungseffekte

Ziel der Regionalpolitik im regionalen und nationalen Rahmen sowie auf Ebene der EU ist es, bestehende Disparitäten zwischen unterschiedlichen Regionen zu beseitigen.

*„Gemäß Artikel 158 des Vertrags setzt sich die Gemeinschaft im Hinblick auf die Stärkung ihres wirtschaftlichen und sozialen Zusammenhalts das Ziel, die Unterschiede im Entwicklungsstand der verschiedenen Regionen und den Rückstand der am stärksten benachteiligten Gebiete oder Inseln, einschließlich der ländlichen Gebiete, zu verringern.“*

(Verordnung (EG) Nr. 1260/1999 des Rates vom 21. Juni 1999 mit allgemeinen Bestimmungen über die Strukturfonds)

Die Förderung strukturell benachteiligter ländlicher Regionen durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur beruht hauptsächlich auf den folgenden zwei Argumenten:

- Der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ermöglicht den Bewohnern dieser Räume den Zugang zum Angebot der Zentren; dies betrifft sowohl Dienste der Grundversorgung, kulturelle Angebote und Beschäftigungsmöglichkeiten.
- Durch eine bessere Erschließung werden peripherer Regionen als Standort für Unternehmen attraktiver, es kommt zu Betriebsansiedelungen und zur Schaffung von Arbeitsplätzen.

(Frey 1978)

### 3.3.1 Verteilungseffekte bei vollkommener Konkurrenz

Die Neoklassische Theorie der Volkswirtschaftslehre unterstützt die These vom Disparitätenabbau durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur. Basis ist das Modell der vollkommenen Konkurrenz. Dieses geht unter anderem von Grenzproduktivätsentlohnung aus; diese besagt, dass der Grenzlohn – der Lohn für eine zusätzliche Einheit eines Faktors – genau dem Grenzertrag – dem Produktionsergebnis beim Einsatz einer zusätzlichen Einheit des Faktors – entspricht.

Auf der Grundlage dieser Annahme wird folgender Mechanismus beschrieben: die Produktionsfaktoren wandern dorthin, wo sie das höchste Entgelt erhalten. Das heißt, dass die Beschäftigten von armen in reiche Regionen wandern. Aufgrund des steigenden Arbeitsangebots gehen die Löhne in den von Zuwanderung betroffenen Regionen zurück; die Wanderungsbewegung kommt zum Stillstand und es bildet sich ein Gleichgewicht. Bei völliger ökonomischer Gleichheit der Strukturen – das bedeutet gleiche Produktionstechnologie und Produktionsstruktur – kommt es zu einem vollständigem Ausgleich der Wohlstandunterschiede. (Frey 1978)

Formal gesehen ist diese Argumentation schlüssig. Das Problem liegt darin in den realitätsfernen Modellannahmen des Modells vollkommener Konkurrenz. Hierbei werden die wesentlichen Einflussgrößen zur Beurteilung räumlicher Wirkungen der Verkehrsinfrastruktur aus der Analyse ausgeklammert. Im wesentlichen ist dies auf die folgenden zwei Annahmen zurückzuführen:

- Vollständige Mobilität der Faktoren:  
Diese Annahme impliziert, dass überhaupt keine Mobilitätswiderstände existieren;

dieser Zustand kann aber auch durch einen noch so massiven Ausbau der Verkehrsinfrastruktur nicht erreicht werden.

- Fehlen von Skalenerträgen:  
Es wird von einer linearen Produktionstechnologie ausgegangen, d.h. wenn von allen Produktionsfaktoren doppelt soviel eingesetzt wird, steigt auch das Produktionsergebnis auf das Doppelte. Durch diese Annahme geht mit den Economies of Scale die treibende Kraft für das Entstehen von Konzentrationsprozessen verloren.

Auch in der Ökonomie hat sich die Erkenntnis durchgesetzt, dass das Modell der Ökonomie wenig aussagekräftig ist. Der Ökonom Helmut Arndt kritisiert scharf:

*„Das zeit- und raumlose Modell der sog. ‚vollkommenen Konkurrenz‘ hat nicht das Geringste mit der sich in Zeit und Raum abspielenden Konkurrenz zu tun, die sich in der ökonomischen Wirklichkeit findet. Jeder Schluß von diesem zeit- und raumlosen Grenzbegriff auf die Realität ist unzulässig, auch wenn viele Ökonomen glaubten (und z.T. heute noch glauben), daß es in der Realität ‚vollkommene Konkurrenz‘ gibt.“*  
(Arndt 1979, S. 46)

### 3.3.2 Verteilungseffekte in der New Economic Geography

Eine relativ neue Forschungsrichtung der Ökonomie, die sogenannte New Economic Geography (NEG), trägt dieser Kritik Rechnung. Paul Krugman, einer der Mitbegründer definiert die NEG als

*„a style of economic analyses which tries to explain the spatial structure of economy [...] to produce models in which there are increasing returns and [...] imperfect competition“* (Krugman 1998, S. 164)

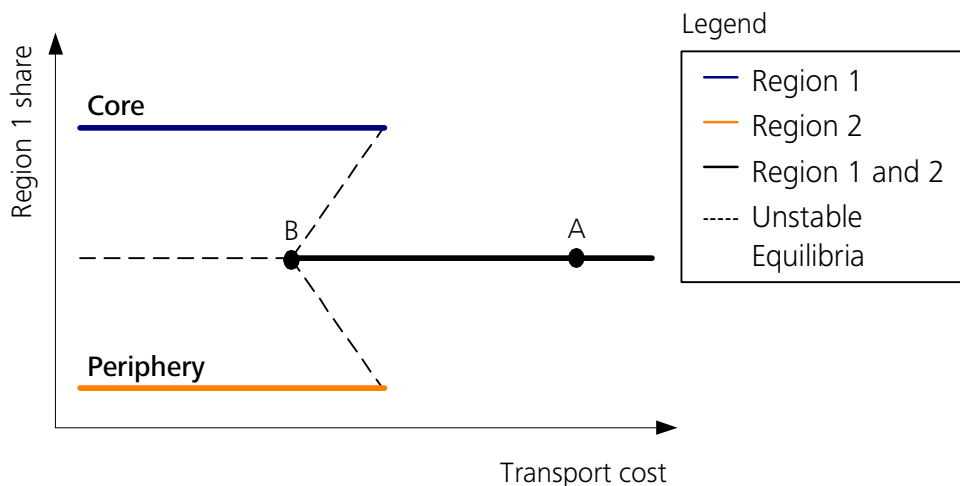
In der NEG werden räumliche Konzentrations- und Dispersionsprozesse als eine dynamische Entwicklung aufgefasst, die vor allem auf den gegenläufigen Wirkungen von Economies of Scale (Konzentration) und Transportkosten (Dispersion) basiert (Rauh 2003).

Einige grundlegende Aspekte werden im folgenden anhand des Basismodells der NEG, das in der Literatur als „Core-Periphery-Modell der NEG“ firmiert, erläutert. Das Core-Periphery-Modell untersucht eine Welt, die aus zwei industrialisierten Regionen besteht, zwischen denen ein Entfernungswiderstand überwunden werden muss; der Widerstand äußert sich ökonomisch in Form von Transportkosten. Untersucht wird die Frage, welchen Einfluss eine Veränderung der Transportkosten auf die räumliche Verteilung der Industrie hat. Als treibende Kraft für Migrationsbewegungen werden wie im Modell der vollkommenen Konkurrenz Lohnunterschiede angenommen. Das heißt, dass die Arbeitnehmer in jene Region ziehen, in der die höheren Löhne bezahlt werden.

Der dynamische Prozess, den eine Senkung der Transportkosten auslöst, verläuft folgendermaßen (Abbildung 3.5): in der Ausgangssituation (Punkt A) ist die Industrialisierung gleichmäßig im Raum verteilt, beide Regionen haben einen Anteil von 50% an der ge-

samten Industrie der Welt. Die Transportkosten zwischen den beiden Regionen sind aufgrund nicht vorhandener bzw. wenig ausgebauter Verkehrsinfrastruktur hoch. Eine Senkung der Transportkosten ändert vorläufig nichts, bis im Punkt B die Transportkosten so niedrig werden, dass der „zentripedale“ Einfluss der Economies of Scale den „zentrifugalen“ Einfluss der Transportkosten überwiegt. Als Folge konzentriert sich die Industrie in einer Region (im Fall von Abbildung 3.5 in Region 1). Umgekehrt kommt es ausgehend von niedrigen Transportkosten bei einer Erhöhung der Transportkosten zur Entstehung einer dispersen Produktionsstruktur. Theoretisch ist auch bei niedrigen Transportkosten eine gleichmäßige Industriestruktur möglich (in der Abbildung durch die horizontale strichlierte Linie angedeutet). Das zugehörige Gleichgewicht ist aber instabil, was bedeutet, dass es schon bei den geringsten exogenen Störungen wieder zur Konzentration der Industrie in einer Region kommt.

Abbildung 3.5 Das Core-Periphery-Modell der New Economic Geography



Quelle: Krugman (1998, S. 168)

Von den theoretischen Grundlagen her gesehen, bietet die New Economic Geography eine Reihe von Vorzügen; so können damit für die Regionalökonomie gänzlich neue Fragestellungen behandelt werden und es gelingt, dynamisches Verhalten zu erklären. Als Schwachstelle hat sich aber bisher die empirische Untermauerung der vermuteten Zusammenhänge herausgestellt. Es ist schwierig, die Modelle an beobachteten Daten zu kalibrieren; oftmals bereitet es auch Schwierigkeiten, geeignete empirische Indikatoren für die Variablen der Modelle zu finden und erheben (Krugman 1998).

### 3.3.3 Das „Two-Way-Road“-Argument

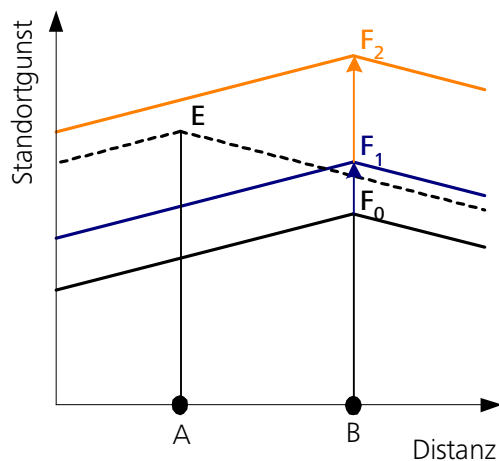
Eine weit verbreitete Kritik am Argument der Standortaufwertung durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ist das so genannte „Two-Way-Road“-Argument. Dahinter steckt die triviale Erkenntnis, dass jeder Verkehrsweg zwei Enden hat. So werden periphere Regionen nicht nur als Standort von Unternehmen attraktiver, sondern auch als Absatzmarkt für Unternehmen aus wirtschaftlich stärkeren Regionen. Damit es in Folge des Verkehrsinfrastruktur-Ausbaus tatsächlich zu einer Förderung der Entwicklung von Rand-

regionen kommt, muss deren Wettbewerbsfähigkeit die Stärke der zentralen Regionen übersteigen, etwa hinsichtlich der Löhne, der Produktivität, oder von Economies of Scale (Kuneman 1997).

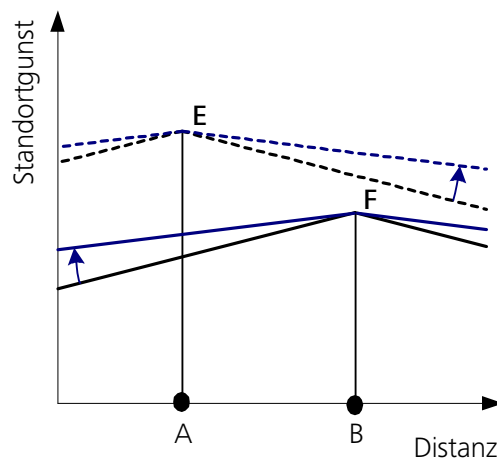
Frey (1978) liefert eine sehr anschauliche Darstellung dieser Situation (Abbildung 3.6): Es werden zwei Siedlungs- und Wirtschaftszentren und ihre Standortgunst betrachtet. Die Größe „Standortgunst“ soll Attraktivität einer Region für Beschäftigte und Unternehmen ausdrücken; sie nimmt linear mit der Entfernung zum Zentrum ab. In der Ausgangssituation weist eines der beiden Zentren eine höhere Standortgunst auf, etwa aufgrund natürlicher Gegebenheiten.

Abbildung 3.6 Veränderung der Wohnort- und Standortgunst durch Infrastrukturinvestitionen

#### Ausbau der standortbezogenen Infrastruktur im Zentrum B



#### Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zwischen Zentrum A und B



Quelle: Frey (1978, S. 88)

Wird durch eine Investition allgemeiner Art die Standortgunst von Zentrum B erhöht, so wird es sich ab einem bestimmten Maß der Verbesserung gegenüber Zentrum A behaupten (Punkt  $F_1$ ). Bei einer weiteren Verbesserung dominiert B immer größere Teile des Gebietes zwischen den Zentren und schließlich auch Zentrum A (Punkt  $F_2$ ).

Eine Verbesserung der Verkehrsinfrastruktur zwischen den Zentren A und B kann als Abflachung der Standortgunstkurven interpretiert werden. In diesem Fall profitieren beide Zentren vom Ausbau der Verkehrsverbindung – wie das „Two-Way-Road“-Argument. In dieser Darstellung führt dies dazu, dass sich die relative Lagegunst von Zentrum B im Vergleich zu jener von Zentrum A nicht ändert.



## 3.4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

### 3.4.1 Beschäftigungseffekte beim Bau

- Die Klassifizierung der Beschäftigungseffekte beim Bau in direkte, indirekte und induzierte Effekte ist unumstritten und kann auf der Basis der Input-Output-Rechnung methodisch fundiert ermittelt werden.
- Dabei muss allerdings die Frage der Finanzierung beachtet werden. Die „Crowding-out“-Hypothese besagt, dass aufgrund von negativen Rückwirkungen Beschäftigungseffekte, die durch staatlichen Investitionsausgaben geschaffen werden, zu einem Rückgang der Beschäftigung in der privaten Wirtschaft im selben Ausmaß führen. Diese Auffassung wird von der neoklassischen Theorie in der Volkswirtschaftslehre vertreten. Die Keynesianische Theorie erwartet dem gegenüber, dass es entweder gar nicht oder nur teilweise zu „crowding out“ kommt. Dies würde bedeuten, dass durch staatliche Eingriffe – zumindest kurzfristig – zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen werden können.
- Ob der Staat die Wirtschaft durch Eingriffe stabilisieren kann (und soll) und ob Staatsschulden an sich ein Problem darstellen, gehört zu den offenen Fragen in der Ökonomie (Mankiw 2003, S. 523, 525). Es ist daher nicht zu erwarten, dass die „Crowding-Out“-Hypothese – und damit die Möglichkeit der Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze durch staatliche Investitionen – in naher Zukunft bestätigt oder widerlegt werden kann.

### 3.4.2 Beschäftigungseffekte im Betrieb: Gesamteffekte

- Die in der Verkehrsökonomie übliche Argumentation zum Zusammenhang zwischen dem Infrastrukturausbau und der Wirtschaftsleistung lässt sich als positiver Regelkreis darstellen. Dies impliziert, dass sich aufgrund einer gegenseitigen „Aufschaukelung“ sowohl die Ausstattung mit Verkehrsinfrastruktur und als auch die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit eines Landes quasi beliebig steigern lassen. Darüber hinaus wird erwartet, dass sich BIP und Beschäftigung synchron entwickeln.
- Am Beispiel des Zusammenhanges zwischen BIP und Beschäftigung wurde gezeigt, dass nicht a priori von den angenommen Wirkungsrichtungen ausgegangen werden kann. Ob die Erhöhung der Produktivität zu einer Ausweitung oder Verringerung der Beschäftigung führt, ist aus rein theoretischer Sicht nicht zu beantworten.
- Berücksichtigt man bei der Analyse den Effekt der Marktausweitung, der sich aufgrund höherer Geschwindigkeiten im Verkehrssystem ergibt, stellt man fest, dass es eine (endliche) Optimalgeschwindigkeit im Verkehrssystem gibt, bei der die Summe aus Transport- und Produktionskosten minimal ist. Dies widerlegt die übliche Annahme, dass zusätzliche Verkehrsinfrastruktur – unabhängig vom vorhandenen Aus-

baugrad – gleichzeitig zu geringeren Transportkosten und zu geringeren Produktionskosten führt.

- Die Gesamtbeschäftigungseffekte der Verkehrsinfrastruktur in der Betriebsphase sind daher anhand von empirischen Untersuchungen zu ermitteln.

### 3.4.3 Beschäftigungseffekte im Betrieb: Verteilungseffekte

- Die zentrale Fragestellung im Zusammenhang mit Verteilungseffekten ist die Schaffung von Arbeitsplätzen in strukturschwachen, peripheren Regionen. Die Ansicht, dass der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur dazu beiträgt, räumliche Disparitäten bei den Beschäftigungsmöglichkeiten zu verringern, ist in Wissenschaft und Politik weit verbreitet. Sie stützt sich auf das neoklassische Wirtschaftsmodell, welches aber wesentliche Größen der räumlichen Wirtschaft, wie z.B. die Existenz von Transportkosten, vernachlässigt.
- Neuere Theorien wie die New Economic Geography berücksichtigen diese Einflüsse explizit und kommen zu differenzierten Ergebnissen. Es zeigt sich, dass sich sowohl Tendenzen zu räumlicher Konvergenz als zu Divergenz, d.h. der Vergrößerung der regionalen Disparitäten, auf theoretisch schlüssige Weise erklären lassen.
- Auch die Frage, ob der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur dazu geeignet ist, Beschäftigung in benachteiligten Randregionen zu schaffen, ist daher empirisch und im Einzelfall zu prüfen.

# Kennzahlen und Methoden

In diesem Kapitel werden Kennzahlen und Methoden, die bei der Ermittlung von Beschäftigungseffekten von Relevanz sind, definiert bzw. vorgestellt. Aus dem breiten Spektrum wurden dabei jene ausgewählt, die sich in der Literaturrecherche als besonders verbreitet herausgestellt haben.

## 4.1 Produktions- und Wertschöpfungskennzahlen

Produktion und Wertschöpfung sind elementare Begriffe in der Volks- und Betriebswirtschaftslehre. Im Rahmen dieser Untersuchung sind sie ein wesentliches Maß zur Bewertung der untersuchten Verkehrsinfrastruktur-Investitionen. Erst durch die monetäre Bewertung von Projekten ist es möglich, nicht nur absolute, sondern bezogene Beschäftigungseffekte zu ermitteln und damit verschiedene Projekte vergleichbar zu machen.

Ein Bezug auf reine Mengengrößen (z.B. der Beschäftigungseffekte pro km Infrastrukturlänge) ist aufgrund der Heterogenität der unterschiedlichen Kategorien von Verkehrsinfrastruktur nicht sinnvoll. Für manche Projekte, z.B. für Verkehrsknoten wie Bahnhöfe, ließe sich eine solche längenbezogene Kennzahl überhaupt nicht ermitteln.

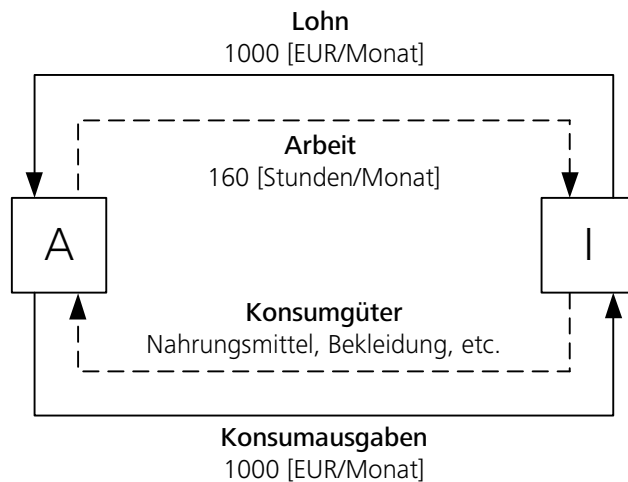
Die meisten der im folgenden erläuterten Kennzahlen lassen sich sowohl für die Ebene eines Unternehmens oder einer Branche als auch für die gesamte (Volks-) Wirtschaft ermitteln. Während der Schwerpunkt eher in weiterer Folge auf den einzelwirtschaftlichen Größen liegt, sollen auch einige Zusammenhänge mit gesamtwirtschaftlichen Größen aufgezeigt werden.

### 4.1.1 Der Wirtschaftskreislauf

Die Abläufe und Transaktionen in einer Volkswirtschaft lassen sich als sehr einfach als Kreislaufsystem darstellen. Zwischen den Beteiligten (Haushalten, Unternehmen, Wirtschaftssektoren) finden Transaktionen statt, die als Ströme von materiellen (realen) und monetären Größen dargestellt werden können. Dies soll im folgenden an einem einfachen Beispiel dargestellt werden.

Eine hypothetische Volkswirtschaft besteht aus einem Industriesektor I und einem Arbeitnehmer A. Der Arbeitnehmer arbeitet bei einem Unternehmen des Sektors I. Er stellt also seine Arbeitskraft zur Verfügung und erhält dafür einen Lohn von 1000 EUR. Zur Befriedigung seiner Bedürfnisse tätigt er Konsumausgaben in der Höhe von 800 EUR. Diese Situation ist in Abbildung 4.1 dargestellt.

Abbildung 4.1 Beispiel für ein wirtschaftliches Kreislaufsystem



Quelle: eigene Darstellung nach Holub (1994)

Es zeigt sich, dass monetäre und reale Ströme einander entgegengesetzt sind. Die monetären Ströme lassen sich als Forderungen auffassen, die sich aus aufgrund der Lieferung von Waren oder Dienstleistungen ergeben. Die beiden Ströme sind einander entgegengesetzt, aber ansonsten äquivalent. In der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung werden daher die realen Ströme weggelassen und man beschränkt sich auf die Geldströme.

Die Kreislauf-Darstellung ist prinzipiell auch bei komplexeren Systeme als dem in Abbildung 4.1 dargestellten möglich, praktisch aber nicht durchführbar. Die Erfassung der Transaktionen der Volkswirtschaft erfolgt daher buchhalterisch in Form von Konten. Zu jedem der vier grundlegenden wirtschaftlichen Aktivitäten existiert ein zugehöriges Konto:

- Sachgüter und Dienste produzieren: Produktionskonto
- Einkommen empfangen und verwenden: Einkommenskonto
- Vermögen bilden und anlegen: Vermögensänderungskonto
- Kredite nehmen und gewähren: Kreditänderungskonto  
(Stobbe 1984, S. 86)

Von Interesse ist hier das Produktionskonto (Abbildung 4.2), da es eine übersichtliche Darstellung der im folgenden definierten volkswirtschaftlichen Kenngrößen ermöglicht.

Abbildung 4.2 Produktionskonto eines Unternehmens

↑ Nettoproduktionswert ↓	Kauf von Vorleistungen (aus dem Inland und Ausland)		Verkauf von Vorleistungen	↑ Umsatz, Erlöse (netto) ↓ Bruttoproduktionswert	
	Abschreibungen		Verkauf von Konsumgütern		
	Bruttowertschöpfung	Indirekte Steuern – Subventionen	Verkauf von Investitionsgütern		
		Netto- wertschöpfung	Löhne und Gehälter		Verkauf von Exportgütern
			Zinsen		Bestandsänderung an eigenen Erzeugnissen
Gewinn	Selbsterstellte Anlagen				

Quelle: eigene Darstellung nach Stobbe (1984, S. 107)

#### 4.1.2 Umsatz

Der Umsatz umfasst gemäß einer Definition der Statistik Austria

*„... alle Beträge, die von im Rahmen der Konjunkturerhebungen erfassten Unternehmen in- oder/und ausländischen Abnehmern in Rechnung gestellt wurden inkl. Handelswarenerlöse. Umsatzsteuern sind allerdings nicht inkludiert, während sonstige Verbrauchssteuern (z.B. Mineralölsteuer, Tabaksteuer, etc.) enthalten sind.“<sup>1</sup>*

Genau genommen handelt es sich bei einem Umsatz nach dieser Definition um den Nettoumsatz, da die Umsatzsteuern nicht berücksichtigt werden. Ein Synonym zum Umsatz ist der Begriff „Erlöse“.

#### 4.1.3 Bruttoproduktionswert (BPW)

Der Bruttoproduktionswert (BPW) ergibt sich aus dem Umsatz durch Berichtigung um den Wert der Bestandsänderung an eigenen Erzeugnissen und selbsterstellten Anlagen. Beide Posten sind in der Praxis der Größenordnung nach von untergeordneter Bedeutung (Stobbe 1984, S. 107). Zwischen den Größen BPW und Umsatz herrscht daher ein enger Zusammenhang.

<sup>1</sup> [http://www.statistik.at/fachbereich\\_indikatoren/umsatz/definition.shtml](http://www.statistik.at/fachbereich_indikatoren/umsatz/definition.shtml), Stand 8.10.2003

#### 4.1.4 Nettoproduktionswert (NPW)

Der Nettoproduktionswert (NPW) berechnet sich aus dem BPW durch Abzug der in der Produktion eingesetzten Vorleistungen. Der NPW gibt somit an, welcher Wert den Vorleistungen durch den Produktionsprozess hinzugefügt wurde.

#### 4.1.5 Brutto- und Netto-Wertschöpfung

Die im Produktionsprozess erzielte Werterhöhung der Vorleistungen wird zum Teil auch durch eine nutzungsbedingte Wertminderung der dauerhaften Produktionsmittel erkaufte. Will man dieser Tatsache Rechnung tragen, sind vom Nettoproduktionswert die Abschreibungen abzuziehen.

Die daraus folgende Größe wird als Wertschöpfung bezeichnet. Sie gibt das Nettoergebnis des Produktionsprozesses unter der Annahme an, dass ein Teil des Produktionsergebnisse dazu verwendet wurde, den Wertverlust der Produktionsmittel zu kompensieren. Je nachdem, ob die indirekten Steuern als Teil der Wertschöpfung aufgefasst werden oder nicht, spricht man von Brutto- und Nettowertschöpfung.

#### 4.1.6 Gesamtwirtschaftliche Größen – Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung

Die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung (VGR) ist eine makroökonomische, periodenbezogene, buchhalterische und zahlenmäßige ex post-Darstellung des Einkommenskreislaufes. Buchhalterisch deshalb, weil der Wirtschaftsprozess einer gesamten Volkswirtschaft nach der Methode der doppelten Buchführung in Konten erfasst wird. An die Stelle des Produktionskontos treten sektorale Produktionskonten, die sich wie diese in eine Entstehungs- und eine Verwendungsseite gliedern. Die VGR spielt bei allen kreislauftheoretischen Betrachtungen eine Rolle, z.B. im Rahmen Input-Output-Analyse, die im Rahmen dieser Untersuchung eine wichtige Methode darstellt (vgl. Abschnitt 4.4). (Stobbe 1984)

Im folgenden ist vor allem die Entstehungsseite der VGR von Interesse, weil hier der Zusammenhang mit den einzelwirtschaftlichen Produktionswerten aufgezeigt werden kann. Prinzipiell werden in der Entstehungsrechnung die Produktionswerte aller Unternehmen und Sektoren aufsummiert. Die Aggregation der Bruttoproduktionswerte macht aber wenig Sinn, da hier die von den einzelnen Unternehmen in Anspruch genommenen Vorleistungen doppelt gezählt würden. Die entscheidende Verbindung zwischen den einzel- und den gesamtwirtschaftlichen Kennzahlen bilden die Größen Nettoproduktionswert und Bruttowertschöpfung. (Felderer, Homburg 2003)

Sämtliche in Tabelle 4.1 aufgeführten Größen messen prinzipiell die Leistungsfähigkeit und das Einkommen in einer Volkswirtschaft; darüber hinaus werden sie sogar als „Wohlstandsindikator“ herangezogen. Geht man von einer engen materiellen Definition von Wohlstand aus, dann wäre das Nettonationaleinkommen dafür ein geeignetes Maß, da es die Versorgung der nationalen Bevölkerung mit materiellen Gütern ausdrückt. Der

am häufigsten verwendete Indikator ist aber heute das Bruttoinlandprodukt zu Marktpreisen (BIP).

An der Verwendung des BIP als Wohlstandsindikator wird vielfach Kritik geübt, da es Größen enthält, die nichts über den Wohlstand einer Gesellschaft aussagen, wie z.B. die Abschreibungen – diese bilden den Wertverlust der eingesetzten Produktionsmittel ab. Darüber hinaus werden teilweise Schäden – im Verkehrssystem z.B. Einkommen, die aufgrund von Unfällen entstehen – als Nutzen bewertet. Diese, und viele weitere Kritikpunkte, führten zur Definition alternativer Wohlstandsindikatoren wie dem ISEW (Index of Sustainable Welfare), die bisher allerdings noch nicht allgemein anerkannt sind.

Tabelle 4.1 Größen der VGR (Entstehungsseite)

Produktionswerte (BPW)
– Vorleistungen
= Nettoproduktionswert (NPW) = Bruttowertschöpfung (BWS)
+ nichtabzugsfähige Umsatzsteuer
+ Einfuhrabgaben
= Bruttoinlandsprodukt zu Marktpreisen (BIP)
– Abschreibungen
= Nettoinlandsprodukt zu Marktpreisen
– Produktions- und Importabgaben minus Subventionen
= Nettoinlandsprodukt zu Faktorkosten
– Saldo der Primäreinkommen aus der übrigen Welt
= Nettonationaleinkommen zu Faktorkosten/Volkseinkommen (NNE)

Quelle: Felderer, Homburg (2003, S. 42)

## 4.2 Beschäftigung

Die Messung der Beschäftigung bereitet methodisch im allgemeinen keine Probleme. Als Kenngrößen können herangezogen werden:

- Beschäftigtenzahlen
- Arbeitsstunden
- Lohn- oder Personalkosten

Die empirische Erhebung dieser Größen ist zumeist über Sekundärstatistiken leicht möglich – zumindest wenn nur sektoral aggregierte Daten benötigt werden. Für den Bereich

der Bauwirtschaft wurden beispielsweise von der Statistik Austria im Zeitraum von 1968 bis 1994 sehr detaillierte Daten publiziert<sup>1</sup>.

Schwieriger gestaltet sich die Erhebung, wenn projektbezogene Angaben gefragt sind; hier ist meist die Durchführung von eigenen Erhebungen bei den betroffenen Unternehmen unumgänglich. Eine solche wurde z.B. in den empirischen Untersuchungen von Baum (1982) und Scherrer (1997) durchgeführt (vgl. die Abschnitte 6.1 und 6.4).

Zu den angeführten Größen ist zu bemerken:

- Die Aussagekraft von Beschäftigtenzahlen beschränkt sich auf den quantitativen Bestand an Arbeitskräften.
- In den Arbeitsstunden kommt zusätzlich auch der zeitliche Einsatz der Arbeitskräfte zum Ausdruck.
- Die Lohn- oder Personalkosten drücken neben der Zahl und dem zeitlichen Einsatz der Arbeitskräfte auch noch deren (monetäre) Wertigkeit – und damit näherungsweise deren Qualifikation – aus.

Ein wichtiger Aspekt bei der Angabe von Beschäftigungseffekten ist deren zeitliche Dimension. Hier geht es um die Frage, ob es sich um Beschäftigte je Zeiteinheit (z.B. pro Jahr), bezogen auf einen bestimmten Zeitraum (z.B. die Bauzeit eines Infrastrukturprojektes) oder um Dauerarbeitsplätze handelt. Um diesbezügliche Missverständnisse zu vermeiden, werden die Beschäftigungseffekte in dieser Studie grundsätzlich in der Einheit [Personenjahre] angegeben; damit ist der zeitliche Bezug der Beschäftigungswirkung eindeutig definiert. Ein Beschäftigungseffekte von 2.000 Personenjahren bedeutet beispielsweise die Schaffung von 2.000 Arbeitsplätzen für ein Jahr oder von 1.000 Arbeitsplätzen für zwei Jahre.

### 4.3 Produktivität

Die Statistik Austria definiert den Begriff Produktivität folgendermaßen:

*„Unter Produktivität wird generell die statistische Beziehung zwischen dem Produktionsergebnis (Output) und dem Einsatz (Input) eines Produktionsfaktors verstanden.“<sup>2</sup>*

Hierbei tritt in der Praxis das praktisch unlösbare Problem auf, einem bestimmten Produktionsfaktor seinen Anteil am gesamten Produktionsergebnis zuzuordnen. Die Produktivität kann daher in der Praxis nur auf den gesamten Output bezogen werden. Bei der Berücksichtigung der Produktionsfaktoren ergeben sich zwei prinzipielle Möglichkeiten für die Ermittlung von Produktivitätskennzahlen:

---

<sup>1</sup> Statistik Austria: Baustatistik. Teil 1 und 2, diverse Jahrgänge

<sup>2</sup> Quelle: [www.statistik.at/fachbereich\\_indikatoren/produktivitaet/definition.shtml](http://www.statistik.at/fachbereich_indikatoren/produktivitaet/definition.shtml), Stand 20.7.2004



- Gesamtproduktivität:  
Die Gesamtproduktivität ist der Quotient von Erträgen durch Aufwendungen; sie berücksichtigt daher sämtliche im Produktionsprozess eingesetzten Ressourcen und Faktoren, d.h. alle Inputs.
- Teilproduktivitäten:  
Bei dieser Art von Produktivität wird das gesamte Produktionsergebnis auf einen einzigen Produktionsfaktor bezogen. Die gebräuchlichste Teilproduktivität in den Wirtschaftswissenschaften ist die Arbeitsproduktivität; daneben sind noch die Kapital- oder Maschinenproduktivität und die Materialproduktivität gebräuchlich (Weber 1998)

Dabei ist zu beachten, dass es sich bei Teilproduktivitäten um einen rein funktionalen, nicht um einen kausalen Zusammenhang handelt. Das heißt, dass die der Beobachtung einer steigenden Teilproduktivität noch nichts auf die Ursache dieses Wachstums aussagt. Die Erhöhung der Produktionsmenge bei konstantem Einsatz des Faktors Arbeit kann unter anderem auf folgende Gründe zurückzuführen sein:

- Verbesserung der Arbeitsorganisation und Ablaufkontrolle
- Verstärkter Einsatz von Maschinen (mehr und/oder leistungsfähigere Maschinen, längerer Einsatz)
- Verringerung des Produktionsanteils des Betriebes am Produkt (verstärkte Verwendung von Vorleistungen, „Outsourcing“)
- Steigender Ausnützungsgrad der Kapazitäten
- Sinkende Anforderungen an die Qualität des Produktes (Vgl. Stobbe (1984, S. 316), Weber (1998, S. 115))

Zur Abbildung des Faktors Arbeit können folgende Größen herangezogen werden:

- Beschäftigtenzahlen
- Menge an Arbeitsstunden
- Arbeitsvergütungen

Je nach gewählten Maß für die Arbeitsleistung hat die daraus abgeleiteten Produktivitätskennzahlen einen unterschiedliche Erklärungsgehalt. So wird bei der Verwendung von Beschäftigtenzahlen der Einfluss von Arbeitszeitveränderungen nicht berücksichtigt.

Auch zur Messung des Produktionsergebnisses kommen verschiedene Größen in Betracht:

- Produktionsmengen (Stück, Tonnen)
- Bruttoproduktionswerte (vgl. Abschnitt 4.1.3)
- Nettoproduktionswerte (vgl. Abschnitt 4.1.4)

- die Wertschöpfung (vgl. Abschnitt 4.1.5)

Aus der Arbeitsproduktivität kann die Kennzahl „Arbeitskoeffizient“ abgeleitet werden. Dabei handelt es sich um den Kehrwert der Arbeitsproduktivität. Diese sagt aus, wie viele Arbeitsleistung je Einheit des Produktionsergebnisses benötigt bzw. verbraucht wird. Aus der Arbeitsproduktivität können somit indirekt Beschäftigungswirkungen ermittelt werden.

Darauf wird in Kapitel 5 zurückgegriffen, um die zeitliche Entwicklung der Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen zu ermitteln. Die sehr knappen Erläuterungen zur Produktivität in diesem Abschnitt werden in Kapitel 5 anhand der dort verwendeten konkreten Produktivitätskennziffer genauer erläutert.

## 4.4 Die Input-Output-Rechnung

### 4.4.1 Grundlagen

Die Input-Output-Rechnung dient dazu, die vielfältigen Bezugs- und Lieferverflechtungen eines Wirtschaftsraumes darzustellen und zu analysieren. Sie ermöglicht es, Interdependenzen zwischen verschiedenen Sektoren einschließlich möglicher Rückkoppelungseffekte zu untersuchen.

Tabelle 4.2 Produktionskonto des Wirtschaftssektors  $i$

Entstehung		Verwendung	
Vorleistungskäufe		Vorleistungsverkäufe	
Von Sektor 1	$V_{1i}$	an Sektor 1	$V_{1i}$
Von Sektor 2	$V_{2i}$	an Sektor 2	$V_{2i}$
...	...	...	...
Von sich selbst	$V_{ii}$	an sich selbst	$V_{ii}$
...	...	...	...
Von Sektor n	$V_{ni}$	an Sektor n	$V_{in}$
Primäre Inputs =		Endnachfrage	
Nettoproduktionswert NPW			
Kauf von Importgütern	$IM_i$	Verkauf von Konsumgütern	$C_i$
Indirekte Steuern	$T_i$	Verkauf von Investitionsgütern	$I_i$
abzügl. Subventionen			
Abschreibungen	$D_i$	Verkauf von Exportgütern	$EX_i$
Löhne und Gehälter	$L_i$		
Gewinne	$G_i$		
<b>Bruttoproduktionswert</b>	<b>BPW<sub>i</sub></b>	<b>Bruttoproduktionswert</b>	<b>BPW<sub>i</sub></b>

Quelle: Holub (1994, S. 18)

Als Begründer der Input-Output-Analyse gilt Wassily W. Leontief; ihm ging es in seinen Arbeiten darum, neben den primären Effekten wirtschaftlicher Vorgänge auch die indirekten „unsichtbaren, aber trotzdem sehr realen Zusammenhänge“ der Sektoren zu untersuchen. Oder, wie Leontief selbst sehr anschaulich formulierte: „eine Steigerung der Automobilverkäufe in New York steigert die Lebensmittelnachfrage in Detroit.“ (Leontief 1941, S. 3)

Ausgehend von den in Abschnitt 4.1.1 erläuterten und in Tabelle 4.2 dargestellten Produktionskonten lässt sich das so genannte Gleichungskreuz eines Sektors darstellen (Abbildung 4.3). In diesem Schema ordnet man die Entstehungs- und die Verwendungsseite der Produktionskontos orthogonal so an, dass die Vorleistungskäufe und -verkäufe  $V_{22}$  den Schnittpunkt bilden.

Abbildung 4.3 Gleichungskreuz des Sektors 2

	$V_{12}$								
$V_{12}$	$V_{22}$	$V_{32}$	...	$V_{n2}$	$C_2$	$I_2$	$EX_2$	$BPW_2$	
	$V_{32}$								
	...								
	$V_{n2}$								
	$IM_2$								
	$T_2$								
	$D_2$								
	$L_2$								
	$G_2$								
	$BPW_2$								

Quelle: Holub (1994, S. 19)

#### 4.4.2 Input-Output-Tabellen

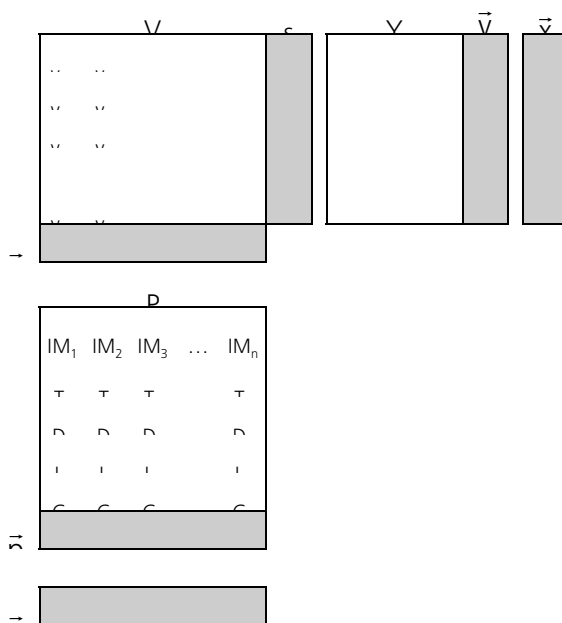
Bildet man analog dazu die Gleichungskreuze der übrigen  $n - 1$  Sektoren und fügt diese so zusammen, dass die In-Sich-Ströme auf der Diagonalen  $V_{11} - V_{nn}$  befinden, erhält man die Input-Output-Tabelle. Diese untergliedert sich in drei Teilmatrizen (Abbildung 4.4).

- Vorleistungsmatrix ( $V$ )  
Die Vorleistungsmatrix ist das Kernstück der Input-Output-Tabelle. Sie bildet die Vorleistungsverflechtungen der einzelnen Sektoren untereinander ab. Der Vektor der Spaltensummen  $u$  bildet den gesamten Vorleistungsverbrauch der Sektoren, der Vektor der Zeilensummen  $s$  die gesamten Vorleistungslieferungen der Sektoren ab.
- Endnachfragematrix ( $Y$ )  
Die Endnachfragematrix beschreibt die Lieferungen der Sektoren für die Endnach-

frage. Diese besteht aus den Bestandteilen privater und öffentlicher Verbrauch, Investitionen sowie Exporte. In Verbindung mit der Vorleistungsmatrix beschreiben die Zeilen der Endnachfragematrix die Struktur des Outputs der einzelnen Sektoren. Durch zeilenweise Summierung der Elemente der Endnachfragematrix  $Y$  erhält man den Endnachfrage-Vektor  $y$ , der die gesamte Nachfrage nach den Gütern der einzelnen Sektoren beschreibt.

- Primäraufwandsmatrix (P)  
In der Primäraufwandsmatrix werden die so genannten „primären“ Inputs beschrieben. Darunter fallen u.a. Löhne und Gehälter, Gewinne, Abschreibungen, Importe und Steuern. Die Spalten der Primäraufwandsmatrix beschreiben – gemeinsam mit jenen der Vorleistungsmatrix – also die Struktur der Inputs der einzelnen Sektoren. Die spaltenweise Summierung der Elemente der Primäraufwandsmatrix ergibt den Primäraufwands-Vektor  $p$ .

Abbildung 4.4 Teilmatrizen der Input-Output-Tabelle



Quelle: Holub (1994, S. 20)

Bei der Analyse der Verflechtung zwischen den einzelnen Wirtschaftssektoren ist die absolute Höhe der Vorleistungslieferungen noch nicht sehr aussagekräftig. Deshalb berechnet man aus diesen Koeffizienten, welche die Input- und Outputstrukturen beschreiben. Der für die weiteren Überlegungen wichtige Inputkoeffizient  $a_{ij}$  ist folgendermaßen definiert:

$$a_{ij} = \frac{v_{ij}}{x_j}$$

mit  $v_{ij}$  ..... Vorleistungsbezugs des Sektors  $j$  bei Sektor  $i$   
 $x_j$  ..... gesamter Produktionswert des Sektors  $j$

Der Inputkoeffizient  $a_{ij}$  gibt an, welchen Anteil die Vorleistungen des Sektors  $i$  am Gesamtinput des Sektors  $j$  darstellen. Er beschreibt also die relative Inputstruktur des Sektors  $j$ . Die Inputkoeffizienten  $a_{ij}$  lassen sich als Matrix der Inputkoeffizienten  $A$  darstellen.

$$A = V \cdot \bar{x}$$

#### 4.4.3 Input-Output-Rechnung: das offene, statische Leontief-Modell

Die Input-Output-Tabelle stellt eine rein deskriptive Darstellung der Wirtschaftsstruktur einer Volkswirtschaft dar. Während dies für gewisse Fragestellungen ausreicht, müssen in den meisten Fällen über die reine Tabelle hinaus modellmäßige Annahmen getroffen werden.

Im folgenden wird die Vorgehensweise beim einfachsten Modell der Input-Output-Analyse, dem statische Leontief-Modell, erläutert. Anschließend wird auf Erweiterungen dieses Modells eingegangen, wobei der Schwerpunkt auf der Beschreibung der damit möglichen zusätzlichen Aussagekraft und der Beurteilung der damit erzielten Ergebnisse liegt.

Das Leontief-Modell beruht auf folgenden Annahmen:

- Alle Sektoren produzieren mit einer linearen Technologie, d.h. der Output ist direkt proportional zu den Faktorinputs. Größenvorteile der Produktion („economies of scale“) werden somit vernachlässigt.
- Die Outputs der einzelnen Sektoren sind in sich homogen bzw. es werden zwar heterogene Produkte hergestellt, aber in einem konstanten Mix. Dies bedeutet, das beispielsweise alle Outputs der Bauwirtschaft (Wohngebäude, Straßeninfrastruktur, etc.) gleich modelliert werden.
- Die Endnachfrage wird als exogen vorgegebene Größe betrachtet. Rückwirkungen von Produktionsänderungen auf die Endnachfrage werden also nicht berücksichtigt.

Ausgangspunkt zur Lösung des Modells ist die Inputfunktion

$$V_{a,ij} = a_{ij} \cdot X_j$$

Diese spiegelt die Annahme der linearen Produktionstechnologie wieder. Die eingesetzten Vorleistungen  $x_{a,ij}$  sind proportional zur Outputmenge  $x_j$ . Dazu wird auf die in Abschnitt 4.4.2 definierten Inputkoeffizienten  $a_{ij}$  zurückgegriffen. Daraus ergibt sich folgendes System von Bilanzgleichungen:

$$a_{11} \cdot X_1 + a_{12} \cdot X_2 + \dots + a_{1n} \cdot X_n + y_1 = X_1$$

$$a_{21} \cdot X_1 + a_{22} \cdot X_2 + \dots + a_{2n} \cdot X_n + y_2 = X_2$$

.....

$$a_{n1} \cdot X_1 + a_{n2} \cdot X_2 + \dots + a_{nn} \cdot X_n + y_n = X_n$$

bzw. in Vektor- und Matrizendarstellung

$$A \cdot \vec{x} + \vec{y} = \vec{x}$$

Ist das zusätzliche Produktionsvolumen gefragt, das auf die Erhöhung des Outputs in einem oder mehreren Sektoren zurück zu führen ist, formt man um und erhält

$$x = (E - A)^{-1} \cdot y \quad (\text{mit } E \text{ als Einheitsmatrix})$$

wobei die Matrix

$$C = (E - A)^{-1}$$

als Leontief-Inverse bezeichnet wird.

*„Die einzelnen Elemente der Leontief-Inversen (die Werte  $c_{ij}$ , Anm.) sagen aus, wie viel der Sektor  $i$  in Region  $r$  insgesamt (unter voller Berücksichtigung aller intersektoralen und interregionalen Verflechtungen) produzieren und ausliefern muss, damit der Sektor  $j$  in der Region  $s$  eine Einheit an die Endverwendung liefern kann“*

(Richter, Zelle 1981, S. 92)

Die Berechnung der Produktionswirkung einer Investition, d.h. einer exogenen Erhöhung der Nachfrage, berechnet sich folgendermaßen: Als erstes muss die Ausgabenstruktur der Investition ermittelt werden. Dadurch wird festgestellt, wie sich die Investitionsausgaben auf die einzelnen Sektoren verteilen. In der Praxis werden dazu Kostenkalkulationen ausgewertet. Als Resultat erhält man den Investitionsvektor

$$\Delta \vec{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{pmatrix}$$

Der Vektor der Endnachfrage  $\vec{y}$  wird durch den Investitionsvektor  $\Delta \vec{y}$  ersetzt, so dass sich die Produktionsänderung  $\Delta \vec{x}$  ergibt zu

$$\Delta x = C \cdot \Delta y$$

bzw. in Gleichungsdarstellung

$$\Delta x_1 = \sum_{j=1}^n c_{1j} \cdot \Delta y_j$$

$$\Delta x_2 = \sum_{j=1}^n c_{2j} \cdot \Delta y_j$$

... ..

$$\Delta x_n = \sum_{j=1}^n c_{nj} \cdot \Delta y_j$$

Mit der nunmehr bekannten Produktionsänderung  $\Delta \bar{x}$  können auch die Beschäftigungseffekte je Sektor ermittelt werden. Die Umrechnung erfolgt im allgemeinen über die in Abschnitt 4.3 definierte Strukturgröße Arbeitskoeffizient, d.h. durch die auf einen bestimmten Produktionswert bezogene Zahl an geschaffenen Arbeitsplätzen, erfolgen.

An den Ergebnissen des statischen Leontieff-Modells müssen folgende Punkte kritisiert werden:

- Die Auslastung der Kapazitäten wird nicht berücksichtigt. Bei sehr niedriger Auslastung der Kapazitäten wird auf Steigerungen der Nachfrage hauptsächlich durch eine Steigerung der Produktivität reagiert, als durch eine Erhöhung der Beschäftigung.
- Die Inputkoeffizienten sind konstant. Die dadurch vernachlässigte Anpassung der Produktionsstruktur an die Nachfrage lässt sich als Strukturkonstanz des Modells interpretieren.
- Durch die exogene Vorgabe der Nachfrage werden Rückwirkungen der Produktionsausweitung auf die Endnachfrage vernachlässigt.

#### 4.4.4 Methodische Erweiterungen der Input-Output-Rechnung

##### *Endogenisierung der Endnachfrage*

Der Endogenisierung der Nachfrage liegt die Überlegung zu Grunde, dass zumindest Teile der Nachfrage vom Einkommen in einer Volkswirtschaft abhängen. Die Nachfrage wird demnach in eine exogen vorgegebene Basisnachfrage und einen endogenen Teil getrennt.

Dabei wird prinzipiell so vorgegangen, dass für bestimmte Kategorien der Nachfrage mittels ökonomischer Methoden ein Zusammenhang zwischen BIP und der entsprechenden Nachfragekategorie bestimmt wird. Häufig wird der private Konsum (mehr Produktion hat höhere Löhne und Gehälter zur Folge, diese wiederum höhere Konsumausgaben) sowie Investitionen in bestimmten Bereichen (zum Beispiel Maschinen) modelliert.

Wird die Endnachfrage im Rahmen der Input-Output-Rechnung endogenisiert, enthalten die Modellergebnisse neben den indirekten Effekten einer Investition auch induzierte Effekte nach Abschnitt 2.4.3.

##### *Berücksichtigung von Produktivitätssteigerungen*

Die Umrechnung von Produktions- in Beschäftigungseffekte im statischen Modell nach Leontieff über durchschnittliche Arbeitsproduktivitäten impliziert, dass mit jeder Produktionsausweitung die Beschäftigung im selben (relativen) Ausmaß gesteigert wird. Dies ist aber v.a. kurzfristig nicht der Fall; hier erhöht sich tendenziell eher die Produktivität als die Beschäftigung. In der Praxis bedeutet dies, dass bei einer Verbesserung der Auftragslage anfangs hauptsächlich durch eine bessere Auslastung der vorhandenen Arbeits- und

Kapitalpotenzial aufgefangen wird. Erst bei einer langfristigen Steigerung des Outputs erhöht sich auch die Beschäftigung entsprechend.

Diesem Umstand kann dadurch Rechnung getragen werden, dass der Zusammenhang zwischen Produktion und Beschäftigung nicht durch einen einzelnen Kennwert wie den BPW je Beschäftigten ermittelt wird, sondern durch einen funktionalen Zusammenhang.

Das WIFO verwendet in seinem gesamtwirtschaftlichen Input-Output-Modell (vgl. Abschnitt 6.2) etwa folgenden Zusammenhang (WIFO 1999):

$$\Delta E_{i,t} = c(0) + c(1) \cdot \Delta \ln Q(A)_{i,t} - c(3) \cdot (\ln E_{i,t-1} - c(4) \cdot \ln Q(A)_{i,t-1})$$

#### 4.4.5 Erweiterung der Input-Output-Rechnung um räumliche Aspekte

Eine weitere mögliche Erweiterung der Input-Output-Rechnung besteht darin, neben sektoralen auch regionale Verflechtungen zu berücksichtigen. In diesem Fall kann nicht nur untersucht werden, welche Sektoren Vorleistungen liefern bzw. als Abnehmer der Produkte fungieren, sondern auch, woher bzw. wohin diese Güter- und Dienstleistungsströme fließen. Bei der Untersuchung von Beschäftigungswirkungen können diese Informationen dazu dienen, die räumliche Verteilung der Effekte zu bestimmen.

Um eine Unterscheidung nach intraregionalen und interregionalen Verflechtungen zu ermöglichen, ist die Vorleistungsmatrix der Input-Output-Tabelle um die zusätzliche Dimension „Region“ zu erweitern. In Tabelle 4.3 zeigt sich der gewaltige Datenbedarf bei der Erstellung von multiregionalen Input-Output-Tabellen. Die Probleme bei der empirischen Ermittlung haben zur Folge, dass die multiregionale Input-Output-Tabellen im Rahmen der Input-Output-Rechnung noch keine allzu große Bedeutung erlangt hat. (Holub 1994)

In Scherrer (1997) (vgl. Abschnitt 6.4) bildet der Prototyp einer multiregionalen Input-Output-Tabelle für die Basis der Berechnung von regional differenzierten Beschäftigungseffekten; das Verfahren wird in Kapitel 8 in analoger Weise auf den Bau des Arlberg-Straßentunnels angewandt.



Tabelle 4.3 Vorleistungsmatrix einer multiregionalen Input-Output-Tabelle nach Moses

	Sektor 1	Sektor 2	.....	Sektor n
Regionen				
	1 2 3 ... m	1 2 3 ... m	.....	1 2 3 ... m
Regionen 1	$_{11}h_1 \quad _{12}h_1 \quad \dots \quad _{1m}h_1$	•	•	•
2	$_{21}h_1 \quad _{22}h_1 \quad \dots \quad _{2m}h_1$			
3	.....			
:				
Sektor 1 n	$_{m1}h_1 \quad _{m2}h_1 \quad \dots \quad _{mm}h_1$			
Regionen 1	•	$_{11}h_2 \quad _{12}h_2 \quad \dots \quad _{1m}h_2$	•	•
2		$_{21}h_2 \quad _{22}h_2 \quad \dots \quad _{2m}h_2$		
3		.....		
:				
Sektor 2 n		$_{m1}h_2 \quad _{m2}h_2 \quad \dots \quad _{mm}h_2$		
:	•	•		•
:			•	
:				
Regionen 1	•	•	•	$_{11}h_n \quad _{12}h_n \quad \dots \quad _{1m}h_n$
2				$_{21}h_n \quad _{22}h_n \quad \dots \quad _{2m}h_n$
3				.....
:				
Sektor n n				$_{m1}h_n \quad _{m2}h_n \quad \dots \quad _{mm}h_n$

Quelle: Holub (1994, S. 75)

## 4.5 Weitere Verfahren und Methoden

### 4.5.1 Korrelationsanalyse

Die Korrelationsanalyse dient dem Ziel, die Stärke des Zusammenhanges zwischen zwei Variablen zu bestimmen. Als Kriterium dient der Korrelationskoeffizient  $r$ , der Werte zwischen -1 und 1 annehmen kann. Mit dem Korrelationskoeffizienten können über lineare Zusammenhänge folgende Aussagen getroffen werden:

- Ein positiver Wert deutet auf einem positiven, ein negativer Wert auf einen negativen linearen Zusammenhang hin.
- Je größer der Betrag des Korrelationskoeffizienten ist, desto stärker ist der lineare Zusammenhang.

Mit Hilfe der Korrelationsanalyse kann immer nur der Zusammenhang zwischen zwei Größen ermittelt werden. Die Untersuchung komplexerer, multivariater Zusammenhänge ist nur indirekt möglich, indem eine Korrelationsmatrix der relevanten Variablen berechnet wird.

Bei der Interpretation der Ergebnisse einer Korrelationsanalyse ist außerdem zu beachten, dass eine positive (oder negative) Korrelation nicht unbedingt mit einem kausalen Zusammenhang gleichzusetzen ist. Ein oft zitiertes Beispiel für eine Korrelation ohne kausalen Zusammenhang ist die signifikant positive Korrelation zwischen der Anzahl der Störche und der Geburten in gewissen Regionen.

Ist der Korrelationskoeffizient im Bereich um 0, kann davon ausgegangen werden, dass keine Korrelation zwischen den beobachteten Merkmalen vorliegt. Statistisch fundiert kann das Vorliegen einer Korrelation aber nur anhand von statistischen Signifikanztests festgestellt werden. Mit diesen wird im allgemeinen die Nullhypothese eines fehlenden Zusammenhanges getestet. Kann diese Nullhypothese mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit verworfen werden – üblich sind Test auf einem Signifikanzniveau von 95% –, bezeichnet man den Zusammenhang als statistisch signifikant.

### 4.5.2 Regressionsanalyse

Während es bei der Korrelationsanalyse um die Messung der Stärke des Zusammenhanges zwischen zwei Merkmalen geht, wird bei der Regressionsanalyse durch eine statistische Analyse eine funktionale Abhängigkeit zwischen einer abhängigen (erklärten) Variable und einer oder mehrerer unabhängigen (erklärenden) Variablen bestimmt.

In der Regressionsanalyse wird die Beziehung, die Datenreihen verknüpft, in Form einer Gleichung dargestellt. Mit der Regressionsanalyse wird also nicht nur – wie bei der Korrelationsanalyse – die Frage nach der Art der Veränderung der Zielvariablen beantwortet, sondern auch eine Aussage über die Größe der Veränderung getroffen.

Das Prinzip aller Verfahren der Regressionsanalyse besteht in der möglichst genauen Anpassung einer theoretischen Funktion an die empirischen Wertepaare, wie sie in einem Streudiagramm dargestellt werden können. Bei der Auswahl von geeigneten Funktionsparametern wird dazu in der Statistik meist die Methode der kleinsten Quadrate gewählt. So ergibt sich beispielsweise für die lineare Regressionsgleichung

$$Y = a + b \cdot X$$

die folgende Randbedingung zur Ermittlung der Parameter a und b:

$$\sum e_i^2 = \sum_i (Y - a - b \cdot X)^2 = \text{Min}$$

Die Regressionsrechnung lässt sich unter anderem nach folgenden Kriterien unterscheiden:

- **Einfach- oder Mehrfachregression:**  
Bei der Einfachregression wird der Zusammenhang zwischen der abhängigen Variablen und einer unabhängigen Variablen untersucht; bei der Mehrfachregression werden mehrere unabhängige Variablen berücksichtigt.
- **Lineare und nichtlineare Regression:**  
Der linearen Regression liegt ein Modell der Form  $Y = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + \dots + e_i$  zu Grunde. Bei der nichtlinearen Regression können prinzipiell beliebige funktionale Zusammenhänge untersucht werden; die Bestimmung der Funktionsparameter ist dann allerdings nur mehr über Iterationsprozesse möglich.

Außer durch die statistischen Verfahren wird eine Regressionsanalyse noch durch die Art der untersuchten Daten charakterisiert, wobei in der Praxis vor allem folgende Ansätze üblich sind:

- **Der statische Ansatz:**  
In der so genannten Querschnittsanalyse werden Zusammenhänge zwischen den Merkmalen unterschiedlicher Objekte zu einem bestimmten Zeitpunkt analysiert.
- **Der Dynamische Ansatz:**  
Variieren die untersuchten Merkmale in Abhängigkeit der Zeit, spricht man von einer Längsschnittanalyse.
- **Der komparativ-statische Ansatz:**  
Dieser entspricht prinzipiell dem statischen Ansatz; es werden die Merkmale unterschiedlicher Objekte verglichen. Grundlage für die Regression sind aber nicht Zustandswerte sondern Veränderungsraten in einem bestimmten Zeitraum. Im Gegensatz zur Längsschnittanalyse gehen aber nur die Variablenwerte am Anfang und Ende der untersuchten Periode in die Analyse ein, Zwischenwerte bleiben unberücksichtigt.

Das Maß für die Intensität des Zusammenhangs zwischen der abhängigen und der/den unabhängigen Variablen wird bei der Regressionsanalyse als Bestimmtheitsmaß  $B$  bezeichnet. Es entspricht im Fall der linearen Einfachregression dem Quadrat des Korrelationskoeffizienten ( $r^2$ ). Ob die ermittelte Regressionsgleichung überhaupt statistisch bedeutsam ist, wird wie bei der Korrelationsanalyse durch Signifikanztests ermittelt.

### 4.5.3 Shift-and-share Analyse

Die Shift-Share-Analyse zerlegt das Wachstum (oder das Sinken) der Beschäftigung in einer Region in einer gegebenen zeitlichen Periode in drei Komponenten:

- Der nationale Wachstumseffekt:  
Dieser gibt an, welcher Teil der Beschäftigungsentwicklung einer Region auf die nationale Veränderungsrate der Beschäftigung zurück geführt werden kann.
- Der Industriestrukturereffekt:  
Der Struktureffekt gibt an, welche Beschäftigungsveränderung sich ergeben hätte, wenn alle Sektoren einer Region entsprechend ihrer nationalen Rate gewachsen oder geschrumpft wären abzüglich des nationalen Wachstumseffekts.
- Der Wettbewerbseffekt:  
Dieser ist der Unterschied zwischen der tatsächlichen Beschäftigungsveränderung und der zu erwartenden Veränderung bei Wachstum aller Sektoren gemäß dem nationalen Durchschnitt.  
(Richardson 1979)

Die drei Effekte berechnen sich zu

$E_i^r \cdot g^n$  ..... nationaler Wachstumseffekt

$E_i^r \cdot (g_i^n - g^n)$  Industriestrukturereffekt

$E_i^r \cdot (g_i^r - g_i^n)$  Wettbewerbseffekt

mit  $E_i^r$  ..... Beschäftigung in Region  $r$  und Sektor  $i$

$g^n$  ..... nationale Wachstumsrate der Beschäftigung in allen Sektoren

$g_i^n$  ..... nationale Wachstumsrate der Beschäftigung in Sektor  $i$

$g_i^r$  ..... Wachstumsrate der Beschäftigung in Region  $r$  und Sektor  $i$

Die Summe dieser drei Effekte ergibt die tatsächliche Beschäftigungsveränderung einer Region innerhalb eines gegebenen Zeitraums. Der Sinn dieser Zerlegung besteht darin, jene Teile der Beschäftigungsveränderung zu identifizieren, die nicht auf den sektoralen Wandel einer Region zurückzuführen sind. Darauf aufbauend kann untersucht werden, ob diese (insbesondere der Wettbewerbseffekt) durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur beeinflusst werden.

TEIL B

# Empirie: Beschäftigungseffekte beim Bau

# Arbeitsproduktivität und Beschäftigung in der Bauwirtschaft

In Abschnitt 4.3 wurde der sogenannte „Arbeitskoeffizient“ als Kehrwert der Arbeitsproduktivität definiert. In diesem Kapitel wird diese Größe dazu verwendet, um auf der Basis vorhandener amtlicher und sonstiger Sekundärstatistiken die Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen zu ermitteln und diese mit anderen Bereichen der Bauwirtschaft zu vergleichen.

Neben den rein quantitativen Aspekten wird dabei auch auf folgende Aspekte eingegangen:

- Die Ermittlung der Beschäftigungswirkungen erfolgt in diesem Ansatz über die Größe „Arbeitsproduktivität“. Dabei handelt es sich um eine Teilproduktivität, die einen funktionalen, nicht aber einen kausalen Zusammenhang zwischen der eingesetzten Arbeitsmenge und dem Produktionsergebnis darstellt.
- Bei der Berechnung von Produktivitätskennzahlen können sowohl für die Messung der Produktionsfaktoren als auch des Produktionsergebnisses unterschiedliche Bezugsgrößen herangezogen werden. Daraus ergeben sich jeweils unterschiedliche Aussagen und Erklärungsgehalte; dieser Aspekt wird anhand der konkret gewählten Größen behandelt.

Mit dem gewählten Ansatz sollen folgende Fragen behandelt werden:

- die Größenordnung der direkten Beschäftigungseffekte im Bauwesen
- eine Differenzierung der Effekte nach unterschiedlichen Bausparten (Straßenbau im Vergleich zu Hochbau, Tiefbau usw.)
- Für die genannten Punkte soll die zeitliche Entwicklung seit Anfang der 1950er Jahre untersucht werden.

## 5.1 Die Produktivität in der Bauwirtschaft 1971–1994

Die Datenbasis für die folgenden Berechnungen bildet die Baustatistik des Österreichischen Statistischen Zentralamtes (ÖSTAT 1995). Diese wurde von 1972 bis 1995 jährlich veröffentlicht (mit Werten für das jeweilige Vorjahr) und enthält umfangreiche statistische Angaben zur Bauwirtschaft. Es werden Indikatoren für die Bereiche Produktion,

Beschäftigung, Auftragslage und Energieverbrauch ausgewiesen und nach der unterjährigen Entwicklung, nach Bausparten, Bundesländern und der Art des Auftraggebers (öffentlich, privat) differenziert.

### 5.1.1 Wahl einer Produktivitätskennziffer

Zur Bildung einer geeigneten Produktivitätskennziffer und einer daraus folgenden Ableitung von Beschäftigungseffekten sind in erster Linie Daten zur Produktion und zur Beschäftigung notwendig.

Im Bereich der Beschäftigung stehen in der Baustatistik mehrere Indikatoren zur Verfügung:

- Die Zahl der Lohn- und Gehaltsempfänger
- Die bezahlten Arbeitsstunden der Lohnempfänger
- Die Bruttolöhne und -gehälter

Bei der Berechnung einer Produktivitätskennziffer auf der Basis von Beschäftigtenzahlen erfolgt eine rein quantitative Berücksichtigung der Menge an Arbeitskräften. Wird auf die geleisteten (bzw. bezahlten) Arbeitsstunden zurückgegriffen, ist auch deren zeitlicher Einsatz berücksichtigt. Bei den Lohnkosten geht darüber hinaus auch die Wertigkeit der Arbeitsleistung – und damit in grober Näherung die Qualifikation der Beschäftigten – in die Berechnung ein. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Bildung einer betriebswirtschaftlich interpretierbaren Produktivitätskennziffer die Lohnkosten (oder eventuell die Arbeitsstunden) am aussagekräftigsten sind.

Der Untersuchungsgegenstand dieser Studie hingegen ist der Beschäftigungseffekt aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Wenn in erster Linie dessen absolute Höhe der Untersuchungsgegenstand ist, ergibt sich unter Umständen ein Zielkonflikt mit den genannten zusätzlichen Aspekten der Beschäftigung: So kann ein steigender Beschäftigungseffekt bei gleichem Produktionsergebnis auch dadurch erzielt werden, dass die Arbeitszeit pro Beschäftigtem verkürzt wird. Ebenso ergibt sich ein höherer Beschäftigungseffekt, wenn es statt dem Einsatz von hochqualifiziertem Personal zur Schaffung von Arbeitsplätzen für Arbeitnehmern mit niedrigerer Qualifikation – und geringeren Löhnen – kommt. Da es nicht Gegenstand dieser Studie ist, Urteile über die Wertigkeit unterschiedlicher Arbeitsplätze oder die optimale Arbeitszeit pro Beschäftigtem zu fällen, wird die Beschäftigtenzahl als Basis für die Ermittlung der Arbeitsproduktivität gewählt.

Zur Messung des Produktionsergebnisses weist die Baustatistik die Größe Bauproduktionswert aus. Dies ist definiert als

*„der gesamte an der jeweiligen Baustelle im Berichtsmonat aus reiner Bautätigkeit (einschließlich Stoffe und Fremdleistungen) erzielte Produktionswert (Umsatz, ohne Mehrwertsteuer), also der Wert aller Eigen- und Subunternehmerleistungen, die dem Bauauftraggeber verrechnet werden. Sofern zum Meldetermin bereits Rechnungen vorliegen, bilden diese die Grundlage der Meldung, andernfalls wird der von der Be-*

*richtsstelle geschätzte, fakturierbare Wert der Bauleistungen eingetragen.“*  
ÖSTAT (1995, S. 5)

Der Bauproduktionswert entspricht damit der Produktionskennzahl „Nettoumsatz“ (vgl. Abschnitt 4.1.2) Bei der Bildung von Produktivitätskennziffern auf der Basis des Bauproduktionswertes muss beachtet werden, dass damit Vorleistungen in die Untersuchung mit einbezogen werden. In Bezug auf diese Problematik kommen Lukesch et al. kommen in einer Studie zum Arlberg-Straßentunnel zum Schluss:

*„Trotzdem stellt er bei einigermaßen konstantem Vorlieferanteil einen brauchbaren Indikator für die Bauleistungen einer Wirtschaft dar.“* (Lukesch et al. 1979, S. 119)

Die Verwendung des Bauproduktionswertes als Basis für eine Produktivitätskennzahl ist also nur dann gerechtfertigt, wenn von einem konstanten Vorleistungsanteil ausgegangen werden kann; dies ist in der Bauwirtschaft – vor allem aufgrund der langen Untersuchungsperiode – eigentlich nicht der Fall. Als Lösungen würden sich anbieten:

- Die Verwendung von Nettoproduktionswerten: hier stellt sich das Problem, dass diese in der Baustatistik nicht in der nötigen Differenzierung ausgewiesen werden.
- Der Einbezug der Arbeitskräfte, die bei der Erstellung von Vorleistungen beschäftigt werden: dazu müssten Lieferungsverflechtungen berücksichtigt werden (etwa mit Hilfe einer Input-Output-Rechnung), was im Rahmen dieser Untersuchung nicht möglich ist.

Trotz des genannten Vorbehaltes gegen die Verwendung des Bauproduktionswertes wird dieser aus pragmatischen Gründen als Basis für die zu ermittelnde Produktivitätskennziffer gewählt. Als Folge dieser Entscheidung ergibt sich – wenn von einem steigenden Vorleistungsanteil in der Bauwirtschaft ausgegangen wird – eine Überschätzung der Produktivitätssteigerungen bzw. des Rückganges der Beschäftigungswirkung.

Die gewählte Produktivitätskennziffer, die als Basis zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte dient, ist daher der Bauproduktionswert je Beschäftigtem und Jahr in der Einheit [Euro/(Beschäftigtem·Jahr)].

### 5.1.2 Unterscheidung nach Bausparten

Die Beschäftigten- und Bauproduktionswerte werden in der Baustatistik nach folgenden Bausparten differenziert ausgewiesen:

- Wohnhaus- einschließlich Siedlungsbau
- Sonstiger Hochbau
- Landwirtschaftlicher Nutzbau
- Straßen- und Straßentunnelbau
- Brückenbau



- Kraftwerks- einschließlich Kraftwerksstollenbau
- Sonstiger Tiefbau
- Adaptierungen  
(ÖSTAT 1995, S. 4)

Der Bereich des Straßen- und Straßentunnelbaus enthält Autobahnen und Straßen jeder Ordnung einschließlich der dazugehörigen Straßentunnelbauten, Parkplätze, Fahr- und Gehwege sowie Straßenunterführungen sowie speziellen großräumigen Erdbau und Bodenstabilisierung und -verfestigung für den Straßenbau. (ÖSTAT 1995, S. 4)

Die Bausparte „Straßen- und Straßentunnelbau“ deckt somit den gesamten Bereich der straßenbezogenen Infrastrukturinvestitionen (einschließlich von Maßnahmen für den Langsamverkehr) ab. Investitionen in die Schieneninfrastruktur werden allerdings nicht berücksichtigt. Die Produktivitätskennzahl des Straßen- und Straßentunnelbaus und der daraus abgeleitete Arbeitskoeffizient kann daher als Durchschnittswert der Straßeninfrastruktur-Investitionen aufgefasst und den Produktivitäten der anderen Bausparten gegenübergestellt werden.

### 5.1.3 Inflationbereinigung

Da das Produktionsergebnis anhand der Kennziffer Bauproduktionswert monetär bewertet gemessen wird, ist dessen nomineller Wert von der allgemeinen Preisentwicklung in der Wirtschaft, der Inflation, abhängig. Diese beeinflusst das Ergebnis insofern, als für das gleiche reale Produkt (z.B. eine Straßenbrücke) im Laufe der Zeit ein immer höherer Bauproduktionswert registriert wird. Unter ansonsten gleich bleibenden Bedingungen ergibt sich damit ein scheinbarer Rückgang der Produktivität bzw. ein scheinbarer Anstieg des bezogenen Beschäftigungseffektes. Die nominellen, auf laufenden Preisen basierenden Bauproduktionswerte müssen daher in reale Bauproduktionswerte mit einem fixem Bezugsjahr umgerechnet werden.

Die Statistik Austria veröffentlicht für den Bereich der Bauwirtschaft spezielle Baupreisindizes; diese sind nach ähnlichen Bausparten gegliedert wie die Baustatistik. Zur Verwendung in dieser Untersuchung mussten die Indizes verkettet werden, da die veröffentlichten immer wieder neu gewichtet werden und sich dann auf jeweils neue Basisjahre beziehen. Außerdem reichen nicht alle Indizes bis ins Jahr 1971 zurück, weshalb hier von vergleichbaren Entwicklungen wie bei ähnlichen Bausparten oder vom gewichteten Mittel der Subindizes (im Falle des gesamten Preisindex) ausgegangen wurde. Als Basisjahr wurde das Jahr 2000 zu Grunde gelegt.

### 5.1.4 Arbeitsproduktivität 1971–1994

Die Entwicklung der realen Arbeitsproduktivität gemäß der Kennziffer „Bauproduktionswert je Beschäftigtem“ für die wichtigsten Bausparten ist in Tabelle 5.1 dargestellt.

Tabelle 5.1 Entwicklung der Arbeitsproduktivität (Bauproduktionswert pro Beschäftigtem) 1971–1994

Jahr	Wohnhaus- u.		Sonstiger Hochbau	Tiefbau	Straßenbau	Sonstiger Tiefbau	Bauwirtschaft gesamt
	Hochbau	Siedlungsbau					
1971	59	60	59	119	140	104	72
1972	65	66	65	122	143	106	79
1973	55	56	55	104	123	91	68
1974	57	57	57	106	124	92	69
1975	58	59	58	111	131	97	71
1976	59	60	59	112	132	97	73
1977	62	62	63	95	114	83	72
1978	62	59	64	92	110	81	71
1979	64	62	65	92	109	79	73
1980	66	67	67	83	105	68	72
1981	65	65	67	85	103	70	72
1982	65	66	66	80	95	56	70
1983	70	71	71	88	111	74	75
1984	69	70	70	91	115	78	75
1985	75	72	78	99	126	82	82
1986	75	76	77	105	129	93	85
1987	78	77	80	103	126	91	85
1988	85	82	89	105	131	91	89
1989	84	81	87	104	125	89	89
1990	87	82	91	105	123	91	90
1991	92	85	97	113	128	103	95
1992	93	85	99	112	124	104	95
1993	93	89	97	106	121	97	93
1994	96	92	99	111	120	105	96

Quelle: eigene Berechnungen, Statistik Austria

## 5.2 Ergänzende Berechnungen für den Zeitraum 1950–1970

### 5.2.1 Einleitung

Da die offizielle österreichische Baustatistik nur bis ins Jahr 1971 zurückreicht, wurde als zusätzliche Datengrundlage die Studie „Produktivitätsentwicklung im Bauhauptgewerbe“

des Instituts für Wirtschaftsforschung (Ifo 1972) herangezogen. Die Ergebnisse dieser Studie ermöglichen es, die Entwicklung der Produktivität in den 1950er und 60er Jahren in die Untersuchung mit einzubeziehen.

Die Genauigkeit der Ergebnisse, vor allem hinsichtlich der absoluten Höhe des Beschäftigungseffektes, liegt aber durch die Verwendung dieser zweiten Quelle niedriger. Dies hat folgende Ursachen:

- Erstens enthält die genannte Studie in erster Linie Produktivitätsindizes, keine absoluten Produktivitätskennzahlen. Die Angaben zur Produktivität in den 1950er Jahren sind zudem nur bedingt mit den restlichen Kennzahlen zu vergleichen.
- Zweitens bezieht sich die Untersuchung des Ifo auf Deutschland. Prinzipiell kann davon ausgegangen werden, dass die technische und organisatorische Entwicklung in Deutschland und Österreich ähnlich verlaufen ist. Es ist aber möglich, dass die Entwicklung in beiden Ländern zeitversetzt stattfand, was durch die vorgenommene einfache Verknüpfung der Produktivitätsentwicklung nicht berücksichtigt wurde.

Die Ergebnisse sind daher als grundlegende Trends und Tendenzen in der Entwicklung der Beschäftigungswirkungen im Bauwesen in diesem Zeitraum zu interpretieren; die absolute Höhe der Beschäftigungseffekte ist als Schätzung einer Größenordnung zu verstehen.

In der Ifo-Studie werden zwei Ansätze verfolgt, um die Entwicklung der Produktivität im Baugewerbe darzustellen:

- Für den Zeitraum 1958–1970 wurden sekundärstatistische Daten ausgewertet, vereinheitlicht und dargestellt. Die Methodik entspricht somit jener in Abschnitt 5.1 für den Zeitraum 1971–1994.
- Für die Jahre 1950, 1960 und 1970 wurden von Experten nachträglich Projektkalkulationen für vier Musterprojekte durchgeführt; dabei wurde von Preisen des Jahres 1970 und von der Produktionstechnologie des jeweiligen Jahres ausgegangen.

### **5.2.2 Produktivitätsentwicklung 1960–1970**

Für den Zeitraum 1960–1970 wurde vor allem von Angaben des Deutschen Statistischen Zentralamtes verwendet. Dabei wird die Arbeitsproduktivität in Form der Kennzahlen „BPW je Arbeitsstunde“ und „BPW je Beschäftigtem“ beschrieben, die in folgender Differenzierung vorlagen:

- Index „BPW je Arbeitsstunde“, differenziert nach Bausparten
- Indizes „BPW je Arbeitsstunde“ und „BPW je Beschäftigtem“, für die gesamte Bauwirtschaft

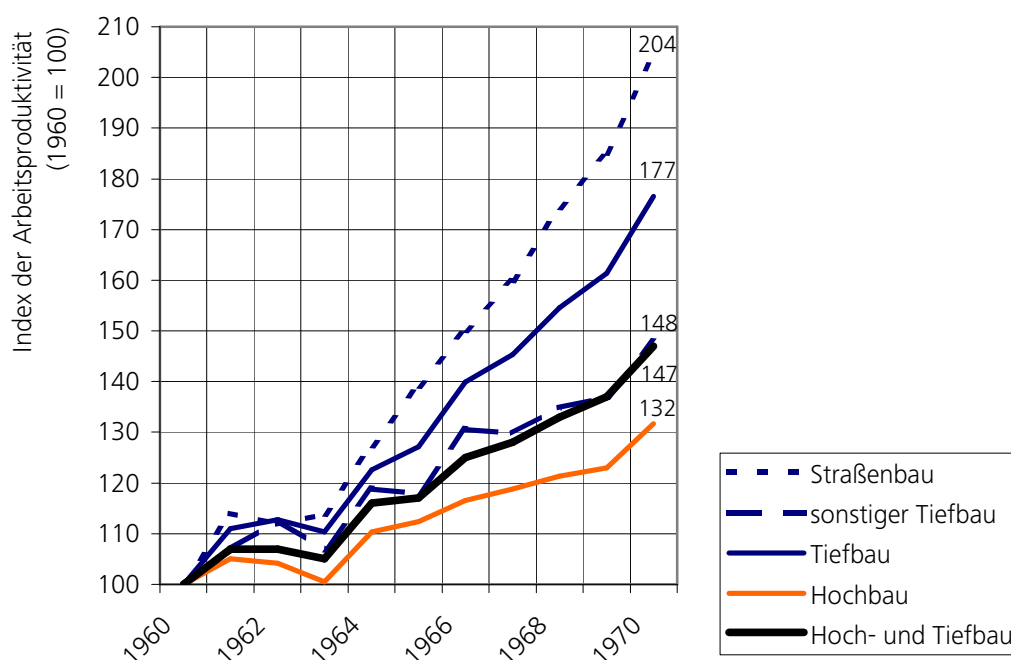
Tabelle 5.2 Index der Arbeitsproduktivität pro Arbeitsstunde bzw. pro Beschäftigtem 1960–1970 (1960 = 100)

Produktivität je...	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Arbeitsstunde	100	107	111	118	122	127	134	140	148	157	164
Beschäftigtem	100	107	107	105	116	117	125	128	133	137	147

Quelle: Ifo (1972, S. 20)

Um die Konsistenz mit der Produktivitätskennziffer aus Abschnitt 5.1.1 zu wahren, wurde die nach Bausparten differenzierte Index „BPW je Arbeitsstunde“ in einen ebenfalls differenzierten Index „BPW je Beschäftigtem“ umgerechnet. Dabei war zu beachten, dass die Produktivität bezogen auf die Arbeitsstunde im Untersuchungszeitraum stärker stieg, als die Beschäftigtenproduktivität (vgl. Tabelle 5.2). Der Grund dafür war vor allem die Verkürzung der gesetzlichen Arbeitszeit von 44 auf 40 Stunden pro Woche (Ifo 1972, S. 22).

Abbildung 5.1 Index der Arbeitsproduktivität nach Bausparten 1960–1970, bezogen auf Beschäftigte



Quelle: eigene Berechnungen nach Ifo (1972, S. 23)

Der Verlauf der für die Periode 1960–1970 ermittelten Produktivitätsindizes ist in Abbildung 5.1 dargestellt. Zusätzlich wurden der Ifo-Studie noch Werte für die Jahre 1958–1960 entnommen, die allerdings nur nach Hoch- und Tiefbau differenziert sind.

### 5.2.3 Vergleich der Produktivitäten 1950, 1960 und 1970 anhand von Modellprojekten

Da auch die deutsche amtliche Statistik nicht weiter als bis ins Jahr 1960 zurückreicht, wurde in der Ifo-Studie ein zweiter Ansatz zur Darstellung der Produktivität gewählt. Dabei wurde für vier typische Modellprojekte (zwei im Bereich des Straßenbaus, eines im Bereich des Hochbaus und eines im Bereich Brückenbau) nachträglich von Experten eine Kostenkalkulation durchgeführt. Der prinzipieller Ansatz bestand darin, jeweils gleiche Projekte mit den Produktionstechnologien der Jahre 1950, 1960 und 1970 zu planen. Anschließend wurden die benötigten Arbeitsstunden und die Kosten ermittelt, wobei jeweils von Preisen des Jahres 1970 ausgegangen wurde.

Von der Kostenreduktion, die sich dabei im Laufe der Zeit ergab, wurden Rückschlüsse auf Produktivitätsgewinne gezogen. Dieser Ansatz ist aus den folgenden Gründen nicht direkt mit den Ergebnissen aus der amtlichen Statistik vergleichbar:

- Bei der Kostenkalkulation wurden Einzelprojekte untersucht; die Statistik bezieht sich aber auf den Durchschnitt der tatsächlich realisierte Vorhaben.
- Für alle vier Zeitpunkte wurden identische Projekte untersucht. Das Produktionsergebnis wurde also in Mengeneinheiten gemessen; eine monetäre Bewertung anhand des Bruttoproduktionswertes unterbleibt.

Im folgenden wird dennoch der Versuch unternommen, eine vergleichbare Produktivitätskennzahl zu ermitteln. Das wesentliche Problem besteht darin, dass in der hypothetische Kalkulation naturgemäß nur Kosten, aber keine Preise berücksichtigt werden konnten. Deshalb werden im folgenden für die Entwicklung der Baupreise zwei Annahmen getroffen:

- Die realen Preise blieben im Untersuchungszeitraum konstant. Die Argumentation für diese Annahme lautet, dass für das selbe Produkt (da für jedes Jahr die gleichen Projekte geplant wurden) auch konstante Preise verlangt wurden. Als Produktivitätskennzahl ergibt sich in diesem Fall der Wert „1/Mannjahre“.
- Die realen Preise gingen im gleichen Ausmaß zurück wie die Errichtungskosten; dies würde bedeuten, dass die Bauunternehmen ihre Kostenersparnisse vollständig an die Auftraggeber weitergegeben hätten. Aus dieser Überlegung folgt die Produktivitätskennzahl „Kosten/Mannjahr“.

Tabelle 5.3 stellt die ermittelten Produktivitätskennzahlen in Form eines Indexes dar. Für sich genommen ist keine der beiden Annahmen vollständig plausibel; gemeinsam stellen sie aber die möglichen Extremfälle der tatsächlichen Entwicklung dar. Die darauf basierenden Produktivitätskennzahlen können daher als Unter- und Obergrenze für die tatsächlichen Produktivitätsentwicklung angesehen werden. Da für die Jahre ab 1960 bereits aus Abschnitt 5.2.2 genauere Angaben vorliegen, wird in den Endergebnissen nur die Entwicklung von 1950 bis 1958 berücksichtigt.

Tabelle 5.3 Aus den Modellprojekten abgeleitete Produktivitätsindizes, real, 1950 = 100

Jahr	Autobahn, Erdarbeiten	Straßen- deckenbau	Straßenbau insgesamt <sup>1</sup>	Wohnungsbau
<b>KENNZAHL „KOSTEN/MANNJAHR“</b>				
1950	100	100	100	100
1960	227	184	205	101
1970	310	353	332	105
<b>KENNZAHL „1/MANNJAHR“</b>				
1950	100	100	100	100
1960	327	245	286	106
1970	562	555	559	131

<sup>1</sup> Durchschnitt aus Erdarbeiten und Deckenbau

Quelle: eigene Berechnungen nach Ifo (1972)

### 5.3 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Ermittlung der Beschäftigungseffekte für den gesamten Untersuchungszeitraum 1950–1994 erfolgt anhand der folgenden Schritte:

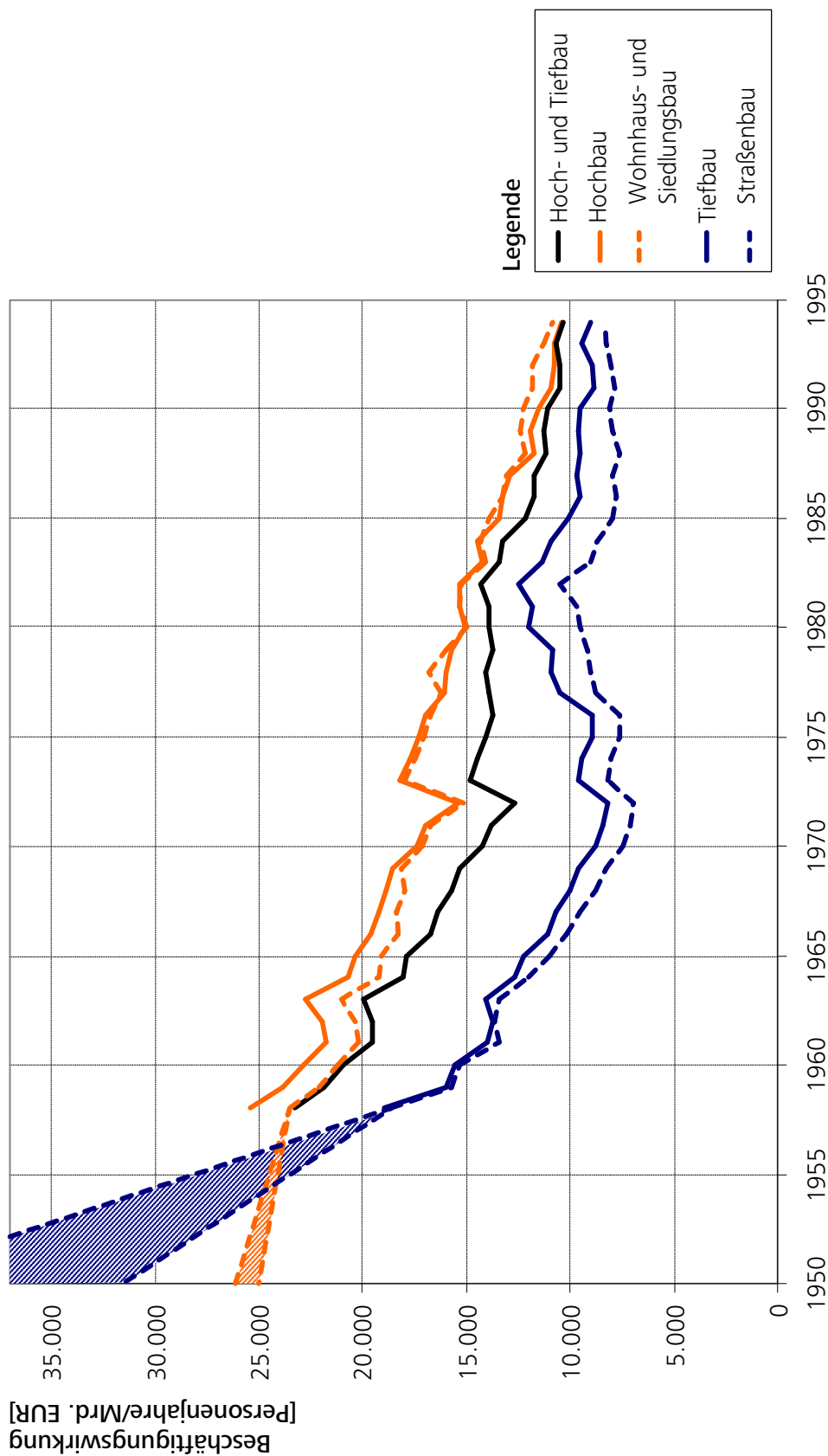
- Zuerst wurden die Indizes der Arbeitsproduktivität für die drei Teilperioden (1950–1958, 1958–1971 und 1971–1994) miteinander verknüpft.
- Basierend auf den Beschäftigungseffekten des Jahres 1994 wurde daraus die absolute Höhe der Arbeitsproduktivität ermittelt.
- Durch die Berechnung des Kehrwertes wurde die Arbeitsproduktivität in den Arbeitskoeffizient umgerechnet. Dieser gibt die Beschäftigungseffekte bezogen auf das Investitionsvolumen in der Einheit [Beschäftigte pro Mrd. EUR und Jahr] an.

#### 5.3.1 Beurteilung und Einordnung der Ergebnisse

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Werte bis 1970 ausschließlich als Indexwerte vorliegen. Die Angaben zu den Jahren vor 1970 werden daher nur hinsichtlich ihrer zeitlichen Entwicklungen interpretiert; bei der absoluten Höhe der Beschäftigungseffekte handelt es sich eher um eine Schätzung der Größenordnung.

In Bezug auf die Klassifizierung in Kapitel 2 wurden in diesem Kapitel die direkten Beschäftigungseffekte beim Bau ermittelt. Indirekte oder induzierte Effekte sind nicht enthalten und der direkte Effekt beschränkt sich auf den Sektor Bauwirtschaft. Die Frage der Finanzierung wurde nicht untersucht, weshalb die Effekte Bruttoeffekte darstellen; außerdem wurde keine regionale Differenzierung vorgenommen, so dass die Ergebnisse räumliche Gesamteffekte darstellen.

Abbildung 5.2 Die Entwicklung der Beschäftigungswirkung in der Bauwirtschaft 1950–1994 nach Bausparten (Personenjahre/Mrd. EUR)



Quelle: eigene Berechnungen nach Ifo (1972) und Statistik Austria

### 5.3.2 Ergebnisse

Die quantitativen Ergebnisse sind in Abbildung 5.2 und Tabelle 5.4 dargestellt.

- Die direkten Beschäftigungseffekte des Straßenbaus lagen 1994 (im Durchschnitt über alle Straßenbauprojekte) bei 8.400 Personenjahren pro Mrd. Euro Investitionsausgaben. Sie waren damit knapp niedriger als jene des Tiefbaus insgesamt (9.000) und des sonstigen Tiefbaus (9.500). Im Vergleich zu den Teilbereichen des Hochbaus liegen sie um ca. 17–23% niedriger.
- Eine besonders starke Produktivitätsentwicklung im Straßenbau war in den 1950er und 60er Jahren zu verzeichnen. Auch wenn die Daten zur Entwicklung in den 1950er Jahren nur eine grobe Schätzung darstellen, lässt sich feststellen, dass die Beschäftigungseffekte im Straßenbau Anfang der fünfziger Jahre noch höher waren als im Hochbau.
- Seit der zweiten Hälfte der 1950er Jahre hat der Straßenbau die geringsten Beschäftigungseffekte aller Bausparten, auch wenn die Produktivität im Straßenbau ab dem Anfang der 1970er Jahre stagniert. Der Hochbau holt seit diesem Zeitpunkt einen Teil seines Produktivitätsrückstandes auf. Eine völlig Angleichung der Beschäftigungseffekte scheint aufgrund der geringeren Möglichkeiten zum Einsatz von Maschinen im Hochbau aber unwahrscheinlich.

Tabelle 5.4 Beschäftigungseffekte der einzelnen Bausparten  
(Personenjahre/Mrd. EUR), real

Bausparte	1950	1960	1970	1980	1990	1994
Hochbau		22.851	17.343	15.064	11.503	10.467
Wohnhaus- und Siedlungsbau	26.192	21.166	17.111	14.973	12.264	10.841
Sonstiger Hochbau		23.696	17.222	14.852	11.024	10.100
Tiefbau		15.541	8.801	12.038	9.547	9.029
Straßenbau	43.745	15.288	7.481	9.492	8.118	8.346
Sonstiger Tiefbau		14.937	10.100	14.649	11.041	9.530
Bauwirtschaft gesamt		20.936	14.242	13.934	11.108	10.373

Quelle: eigene Berechnungen nach Ifo (1972) und Statistik Austria

### 5.3.3 Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf

- Die Auswertung statistischer Daten zeigt, dass Straßenbauinvestitionen die geringsten direkten Beschäftigungseffekte aller Bausparten aufweisen. Das Argument der Beschäftigungsschaffung durch den Straßenbau ist allenfalls aus historischer Sicht



erklärbar: In der unmittelbaren Nachkriegszeit war tatsächlich der Straßenbau jener Bereich, in dem die höchsten Beschäftigungseffekte erzielt wurden.

- Bei der Interpretation dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich bei der Arbeitsproduktivität um eine Teilproduktivität handelt. Der beobachtete Produktivitätsanstieg bzw. der Rückgang der Beschäftigungswirkung ist daher kausal nicht nur auf den Faktor Arbeit selbst (wie eine Verbesserung der Arbeitsorganisation oder der Qualifikation der Beschäftigten etc.) zurückzuführen. Vielmehr spielen hier auch andere Effekte eine Rolle:
- Im Bereich des Straßenbaus kann davon ausgegangen werden, dass die Produktivitätsfortschritte – vor allem in den 1950er und 60er Jahren – hauptsächlich auf einer Substitution von menschlicher Arbeitskraft durch Maschineneinsatz beruhen. Die in Ifo (1972) dargestellten Fallbeispiele lassen darauf schließen, dass in den 50er Jahren der erstmalige Einsatz von Baumaschinen, in den 60er Jahren die Leistungssteigerung bei den Baumaschinen die treibende Kraft der Produktivitätssteigerungen war. Im Hochbau dürften vor allem die Faktoren Verbesserung von Arbeitsorganisation und Ablaufkontrolle und die Verringerung des Produktionsanteils auf der Baustelle (Verwendung von Fertigteilen) für den Anstieg der Produktivität verantwortlich sein.
- Mit dem in diesem Kapitel verfolgten Ansatz ist es – auf der Grundlage der vorhandenen Datenbasis (Baustatistik) – nicht möglich, innerhalb der Straßenbauinvestitionen weiter zu differenzieren bzw. den Bereich der Schieneninfrastruktur zu berücksichtigen. Dieser Aspekt wird deshalb in Kapitel 7 genauer untersucht.
- Die möglichen Ursachen für die zeitliche Entwicklung der Beschäftigungswirkungen im Bauwesen konnten nur anhand von qualitativen Überlegungen beschrieben werden. Im Rahmen einer weitergehenden Analyse könnten aber auch hierzu quantitative Untersuchungen angestellt werden. Anhand von geeigneten Indikatoren könnte z.B. die Substitution von Arbeitskräften durch Baumaschinen dargestellt werden.

# Literaturstudie: Beschäftigungseffekte beim Bau

In diesem Kapitel werden – als Ergebnis einer Literaturrecherche – ausgewählte Untersuchungen zu quantitativen Aspekten der Beschäftigungseffekte beim Bau von Verkehrsinfrastruktur vorgestellt. Es handelt sich dabei um folgende Studien:

- „Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen“ von Prof. Herbert Baum (Baum 1982)
- „Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinfrastrukturinvestitionen“ des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung (WIFO 1999)
- „Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes“ von Dieter Lukesch, Paul Tschurtschenthaler und Alexander van der Bellen (Lukesch et al. 1979)
- „Einkommens- und Beschäftigungseffekte der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg“ von Walter Scherrer (Universität Salzburg) (Scherrer 1997)

Die genannten Studien werden im folgenden hinsichtlich ihrer Datengrundlage und der angewandten Methoden analysiert. Wesentliche Ergebnisse mit Relevanz für die vorliegende Untersuchung werden vorgestellt. Damit dient dieses Kapitel als Basis für eigene Berechnungen in den beiden folgenden Kapiteln:

- Kapitel 7:  
Berechnung aktueller Beschäftigungseffekte für das Jahr 2000, wobei nach direkten, des indirekten und induzierten Effekten unterschieden wird. Die Ergebnisse und Methoden von der Studien von Baum (1982) und WIFO (1999) werden eingehend verglichen.
- Kapitel 8:  
Ermittlung der räumlichen Verteilung der Beschäftigungseffekte beim Bau. Dazu wird das Verfahren aus Scherrer (1997) auf das Projekt „Arlberg-Straßentunnel“ angewandt, für welches in der Studie von Lukesch et al. (1979) umfangreiches Datenmaterial erhoben und zusammengestellt wurde. Mit dieser Untersuchung wurden signifikante Unterschiede in der regionalen Struktur des Beschäftigungseffektes der Infrastrukturmaßnahmen „Straßentunnelbau“ und „Dorferneuerung“ aufgedeckt.

## 6.1 Baum (1982): Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen

### 6.1.1 Auftraggeber, Ziele

Die Studie „Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen“ wurde von der Deutschen Straßenliga bei Prof. Dr. Baum von der Hochschule der Bundeswehr in Hamburg in Auftrag gegeben. Das Ziel der Auftraggeber war es, wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse über die Beschäftigungseffekte des Straßenbaus zu erhalten und diese der öffentlichen Diskussion und den Entscheidungsträgern in Wirtschafts- und Verkehrspolitik zur Verfügung zu stellen.

Vom Verfasser werden folgende konkrete Fragestellungen formuliert:

- Beschäftigungseffekte von Straßenbauinvestitionen; neben den unmittelbaren (direkten) auch die indirekten und induzierten Effekte.
- Vergleich mit anderen Infrastrukturinvestitionen und staatlichen Investitionen.
- Vergleich von Straßeninfrastruktur-Kategorien mit unterschiedlicher Arbeitsintensität

Baum (1982, S. 9)

Zur Beantwortung dieser Fragen werden zwei verschiedene methodische Ansätze gewählt und durchgerechnet: eine Input-Output-Analyse und eine „direkte Ermittlung“ aus Projektabrechnungen.

### 6.1.2 Berechnung mit Input-Output-Rechnung

Bei der Berechnung der Beschäftigungseffekte mit Hilfe der Input-Output-Rechnung wurde das offene, statische Modell nach Leontief-Modell zu Grunde gelegt. Das Vorgehen gliedert sich in folgende Schritte:

- (1) Ermittlung der Investitionsvektoren für die untersuchten Verkehrsinfrastruktur-Kategorien
- (2) Berechnung der Leontief-Inversen
- (3) Ermittlung der Produktionswirkungen
- (4) Berechnung der Beschäftigungswirkungen

Die methodischen Grundlagen des Leontief-Modells sind in Abschnitt 4.4.3 erläutert; im folgenden liegt der Schwerpunkt deshalb auf der Beschreibung des konkreten Vorgehens und der zu Grunde gelegten Daten.

## zu (1) Ermittlung der Investitionsvektoren

Zur Bestimmung der Investitionsvektoren der einzelnen Infrastrukturkategorien wurden die sektoralen Ausgabenstrukturen durch die Auswertung der Projektkostenkalkulationen von Straßenbauträgern bestimmt. Pro Straßenbaukategorie wurden 1–9 Einzelprojekte untersucht; diese sind explizit mit Projektbezeichnung und -jahr angeführt, z.B. in der Kategorie „Verkehrsberuhigte Zone“ die Vorhaben: Köln-Bocklemünd (1979), Köln, Wittekindstraße (geplant für 1982), und Unterhaching bei München.

Die Investitionsausgaben wurden entsprechend der Nomenklatur des Statistischen Bundesamtes den einzelnen Wirtschaftsbereichen zugeordnet, wobei nach 34 Wirtschaftssektoren unterschieden wurde.

Tabelle 6.1 zeigt, dass zwischen den einzelnen Kategorien deutliche Unterschiede in der Struktur der Investitionsausgaben bestehen. Durch diese Unterschiede werden im Rahmen der Input-Output-Rechnung die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Kategorien modelliert.

Tabelle 6.1 Sektorale Ausgabenstruktur (Investitionsvektor  $\Delta\vec{y}$ ) ausgewählter Infrastruktur-Kategorien

	Autobahnneubau	Innerortsstraße	Bundesbahn
Wirtschaftsbereich	(%)	(%)	(%)
Landwirtschaft	4,5	8,7	–
Chemie	–	–	1,6
Kunststoff	0,8	0,1	–
Steine und Erden	0,5	0,7	3,1
Metall	–	0,4	5,6
Stahlbau	–	–	9,8
Maschinenbau, ADV	–	–	4,9
Fahrzeugbau	–	–	4,9
Elektrotechnik	1,5	17,9	13,7
EBM	2,6	1,4	9,1
Holz	0,2	0,9	4,2
Bauwirtschaft	89,5	59,8	39,7
Großhandel	–	–	2,2
Sonstige Dienstleistungen	0,1	1,7	1,1
Staat	0,4	8,5	–
<b>Summe</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Quelle: Baum (1982, S. 42)

*zu (2) Berechnung der Leontief-Inversen*

Die Grundlage für die Input-Output-Rechnung ist die zum Zeitpunkt der Studienerstellung neueste für Deutschland verfügbare Input-Output-Tabelle. Diese wurde vom DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) erstellt. Sie basiert auf den Wirtschaftsverflechtungen des Jahres 1976 und differenziert nach den 34 vom Statistischen Bundesamt festgelegten Wirtschaftssektoren.

Die Berechnung der Leontief-Inversen erfolgte anhand der Formel (vgl. Abschnitt 4.4.3):

$$C = (E - A)^{-1}$$

mit C .....Leontief-Inverse

E .....Einheitsmatrix

A.....Matrix der Inputkoeffizienten (berechnet aus der Input-Output-Tabelle)

*zu (3) Ermittlung Produktionswirkungen*

Entsprechend dem Vorgehen beim statischen Leontief-Modell ergeben sich die Produktionswirkungen durch Multiplikation der Leontief-Inversen mit dem Investitionsvektor.

*zu (4) Berechnung Beschäftigungswirkungen*

Die Umrechnung der Produktions- in Beschäftigungswirkungen erfolgt mittels sektoraler Arbeitskoeffizienten. Diese geben an, wie viele Erwerbstätige pro 1 Mio. DM Bruttoproduktion eingesetzt werden; die Berechnung entspricht somit der in Kapitel 5 angewandten Methode der Berechnung der Beschäftigungswirkung über Arbeitsproduktivitätskennzahlen.

*Tabelle 6.2 Arbeitskoeffizienten der wichtigsten Sektoren (Personenjahre/1 Mio. DM)*

Wirtschaftsbereich	Arbeitskoeffizient	Wirtschaftsbereich	Arbeitskoeffizient
Landwirtschaft	25,2	Elektrotechnik	10,6
Chemie	5,1	EBM	12,2
Kunststoff	9,7	Holz	10,4
Steine und Erden	7,2	Bauwirtschaft	12,5
Metall	7,4	Großhandel	12,7
Stahlbau	9,6	Staat	14,1
Maschinenbau, ADV	8,9	Sonstige Dienstleistungen	11,8
Fahrzeugbau	8,3		

Quelle: Baum (1982, S. 46)

Der Arbeitskoeffizient für die Bauwirtschaft – auf diesen Sektor fallen bei allen Infrastruktur-Kategorien die größten Ausgabenanteil – liegt bei 12,5 Beschäftigte pro Mio. DM und Jahr (siehe Mit Hilfe der Arbeitskoeffizienten werden schließlich die Beschäftigungswirkungen berechnet; diese sind in Tabelle 6.3 angegeben. Es zeigt sich, dass die Unterschiede in den Beschäftigungswirkungen je nach Infrastruktur-Kategorie nur sehr gering sind, unabhängig davon ob man die direkten oder indirekten Effekte betrachtet.

Innerhalb des Sektors wird aber nicht weiter differenziert, so dass für alle Kategorien dieselbe Arbeitsintensität angenommen wird.

Mit Hilfe der Arbeitskoeffizienten werden schließlich die Beschäftigungswirkungen berechnet; diese sind in Tabelle 6.3 angegeben. Es zeigt sich, dass die Unterschiede in den Beschäftigungswirkungen je nach Infrastruktur-Kategorie nur sehr gering sind, unabhängig davon ob man die direkten oder indirekten Effekte betrachtet.

Der Grund dafür ist der hohe Aggregationsgrad der Input-Output-Rechnung: sowohl die Input-Output-Tabelle als auch die Arbeitskoeffizienten enthalten nur einen Durchschnittswert zu Bauindustrie. Schon in Kapitel 5 konnte aber gezeigt werden, dass zwischen den einzelnen Bereichen der Bauwirtschaft erhebliche Unterschiede bestehen, v.a. was die Arbeitsintensitäten und -produktivitäten betrifft.

*Tabelle 6.3 Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte von Straßenbauinvestitionen berechnet mittels Input-Output-Analyse (Personenjahre/100 Mio DM)*

<b>Straßenbauprojekt</b>	<b>Direkt</b>	<b>Indirekt</b>	<b>Gesamt</b>
Autobahnneubau	1.295	795	1.295
Autobahnverbreiterung	1.299	780	1.299
Brückenbau	1.252	797	1.252
Innerortsstraßen	1.328	797	1.328
Stadtautobahnen	1.344	799	1.344
Ortsumgehungen	1.269	797	1.269
Kreuzungen	1.271	792	1.271
Beseitigung niveaugleicher Bahnübergänge	1.251	798	1.251
Örtliche Erschließungsstraße	1.221	791	1.221
Verkehrsberuhigte Zone	1.295	793	1.295
ÖPNV	1.189	803	1.189
Eisenbahn	1.085	795	1.085

Quelle: Baum (1982, S. 49), eigene Berechnungen

### 6.1.3 Berechnung durch Auswertung von Projekt-Kostenrechnungen

In einem zweiten Ansatz werden die Beschäftigungseffekte durch die Auswertung von Kostenrechnungen ermittelt. Zur Herkunft der Daten und zu den untersuchten Projekten

werden keine genauen Angaben gemacht, außer dass bei ausgewählten Straßenbauunternehmen folgende Größen erhoben wurden:

- Kostenstruktur (Anteil der Lohnkosten)
- Auftragshöhe (Umsatz, BPW)
- durchschnittliche Arbeitszeit je Beschäftigtem und Jahr
- durchschnittlicher Lohnsatz je Stunde

Die Berechnung der Beschäftigungswirkung erfolgt über die Relation „Lohnkostenanteil zu Beschäftigungswirkung“. Diese wurde aus der durchschnittlicher Arbeitszeit bei allen Projekten (1.680 Stunden pro Beschäftigtem und Jahr) und einem durchschnittlichen Brutto-Lohnsatz von 13 DM pro Arbeitsstunde berechnet.

Damit ergibt sich bei einer Auftragssumme von 100 Mio. DM Beschäftigungseffekt pro Prozent Lohnkostenanteil von

$$\frac{100.000.000 \times 1\%}{1680 \times 13} = 45,8 \text{ (Personenjahre / 100 Mio. DM)}$$

Da sich die Lohnkostenanteil-Beschäftigungswirkung-Relation auf den Brutto-Stundenlohn bezieht und nicht auf die gesamten Lohnkosten werden vor der Berechnung der Beschäftigungswirkungen die Lohnkostenanteile bereinigt. Dabei werden die Lohnnebenkosten aus den Lohnkosten herausgerechnet und die personalbezogenen Gemein- und Gerätkosten mit einbezogen. Die korrigierten Lohnanteile liegen bei ca. zwei Drittel bis  $\frac{3}{4}$  der gesamten Lohnanteile. Mit diesen Angaben lassen sich nun sehr einfach die direkten Beschäftigungseffekte in der Bauwirtschaft berechnen, die in Tabelle 6.4 dargestellt sind.

Tabelle 6.4 Lohnkostenanteile und direkte Beschäftigungseffekte der untersuchten Straßenprojekte

Straßenbauprojekt	Gesamter Lohnanteil	Personalwirksamer Lohnanteil	Direkter Beschäftigungseffekt
	(%)	(%)	(Personenjahre/100 Mio. DM)
Bundesautobahn	6,87	4,95	227
Landstraßen	19,72	14,76	676
Ortsumgehungen	16,51	11,36	520
Innerortsstraßen	38,00	25,98	1.190
Straßen in neuerschlossenem Wohngebiet	37,76	25,79	1.181
Fußgängerzonen	48,15	32,45	1.486
Brückenbau	36,11	24,13	1.105
Versorgungsleitungen	59,11	39,76	1.821

Quelle: Baum (1982, S. 51)

#### 6.1.4 Kombination der Ansätze zu einem Gesamtergebnis

Die Gesamtergebnisse wurden unter Berücksichtigung der jeweiligen Vor- und Nachteile der Ansätze „Input-Output-Rechnung“ und „Auswertung von Kostenrechnungen“ (Tabelle 6.5) ermittelt.

Tabelle 6.5 Vor- und Nachteile der gewählten Ansätze

Methoden	Vorteil	Nachteil
Input-Output-Rechnung	direkte und indirekte Effekte in allen Sektoren	keine Differenzierung nach Infrastruktur-Kategorien
Auswertung von Kostenrechnungen	ergibt Differenzierung nach Infrastruktur-Kategorien	nur direkte Effekte in der Bauwirtschaft

Quelle: eigene Darstellung

Dazu wurden aus den Ergebnissen der Input-Output-Rechnung die direkten Effekte in der Bauwirtschaft herausgerechnet und jene Werte ersetzt, die in der Auswertung der Kostenrechnungen ermittelt wurden. Der Gesamt-Beschäftigungseffekt setzt sich damit folgendermaßen zusammen:

$$B_{\text{gesamt}} = B_{\text{direkt,Bau}}^{\text{KR}} + B_{\text{direkt,außerBau}}^{\text{IOR}} + B_{\text{indirekt}}^{\text{IOR}}$$

mit B .....Beschäftigungseffekt

KR .....Auswertung von Kostenrechnungen

IOR.....Input-Output-Rechnung

#### 6.1.5 Ergebnisse

Mit dem beschriebenen Verfahren konnten die Beschäftigungswirkungen folgender Straßenbau-Kategorien ermittelt werden (Der Autor vergleicht die Ergebnisse mit dem Resultat einer früheren Untersuchung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung, die für den Beschäftigungseffekt aller staatlichen Investition einen Wert von durchschnittlich 1.934 Personenjahren/100 Mio. DM ergab. Demnach sind Versorgungsleitungen, Fußgängerzonen, Innerortsstraßen und Straßen in neuerschlossenen Wohngebieten überdurchschnittlich beschäftigungswirksam. Dieselben Straßenbau-Kategorien haben auch höhere Beschäftigungswirkungen als ÖPNV- und Eisenbahn-Investitionen (Baum 1982, S. 56).

Tabelle 6.6). Mit dem Ansatz „Input-Output-Analyse“ wurden außerdem die Beschäftigungseffekten von Investitionen in den ÖPNV (1.992 Personenjahre/100 Mio. DM) und bei der Eisenbahn (1.880 Personenjahre/100 Mio. DM) ermittelt.



Der Autor vergleicht die Ergebnisse mit dem Resultat einer früheren Untersuchung des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung<sup>1</sup>, die für den Beschäftigungseffekt aller staatlichen Investition einen Wert von durchschnittlich 1.934 Personenjahren/100 Mio. DM ergab. Demnach sind Versorgungsleitungen, Fußgängerzonen, Innerortsstraßen und Straßen in neuerschlossenen Wohngebieten überdurchschnittlich beschäftigungswirksam. Dieselben Straßenbau-Kategorien haben auch höhere Beschäftigungswirkungen als ÖPNV- und Eisenbahn-Investitionen (Baum 1982, S. 56).

Tabelle 6.6 Beschäftigungseffekte von Straßenbauinvestitionen  
(Personenjahre/100 Mio DM)

Infrastruktur-Kategorie	Direkt, and. Sektoren		Gesamt	Induziert (Schätzung)
	Direkt, Bau	+ Indirekt		
Bundesautobahn	227	974	<b>1.201</b>	240
Ortsumgehungen	520	887	<b>1.407</b>	281
Landstraßen	676	887	<b>1.563</b>	313
Brückenbau	1.105	834	<b>1.939</b>	388
Straßen in neuerschlossenem Wohngebiet	1.181	1.380	<b>2.561</b>	512
Innerortsstraßen	1.190	1.380	<b>2.570</b>	514
Fußgängerzonen	1.486	1.087	<b>2.573</b>	515
Versorgungsleitungen	1.821	1.087	<b>2.908</b>	582

Quelle: Baum (1982, S. 51)

Mit der angewandten Untersuchungsmethode konnten die direkten und indirekten Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur ermittelt werden. Darüber hinaus gibt der Autor eine Schätzung der induzierten Beschäftigungseffekte gemäß 2.4.3 an. Im Rahmen der Untersuchung des DIW<sup>1</sup> wurde ermittelt, dass der induzierte Beschäftigungseffekt ca. 25% der direkten und indirekten Wirkungen beträgt. Da sich die genannte Untersuchung auf das Jahr 1970 bezieht, wird bei der Ausweisung der Resultate vorsichtigerweise von einem geringeren Anteil von 20% ausgegangen.

<sup>1</sup> Schmidt, K. (1977): Zur Bedeutung der Staatsausgaben für die Beschäftigung. Input-Output-Studie der Beschäftigungswirkungen von Ausgabenkürzungen. Beiträge zur Strukturforschung, Heft 46, Berlin

## 6.2 WIFO (1999): Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinvestitionen

### 6.2.1 Auftraggeber, Ziele

Die Studie wurde im Auftrag des Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Abteilung I/5 (Verkehr, Mobilität, Raumordnung und Lärm) erstellt. Das Ziel der Untersuchung war es, einerseits eine Bestandsaufnahme und Analyse der umweltrelevanten Verkehrsinvestitionen in Österreich zu erstellen und andererseits die Beschäftigungswirkungen ausgewählter Maßnahmenempfehlungen zu ermitteln. Angestrebt wurde eine Synergie zwischen ökologischen und ökonomischen Zielsetzungen. (WIFO 1999)

Die Studie ist sehr umfangreich: sie enthält unter anderem Definitionen und Darstellungen zum Thema „nachhaltiger Verkehr“, eine Übersicht über umweltschonende Technologien im Verkehrssektor, eine Analyse der Verkehrsausgaben in Österreich, etc. Zwei Kapitel beschäftigten sich mit den Beschäftigungswirkungen im engeren Sinn, wobei nach der Beschreibung der verwendeten Modells und nach der Darstellung der Ergebnisse für insgesamt 5 Szenarien („Module“) unterschieden wird.

### 6.2.2 Beschreibung des Modells

Das Verfahren zur Berechnung der Beschäftigungseffekte ist mehrstufig, um die Stärken verschiedener Berechnungsansätze miteinander zu kombinieren. Es lehnt sich stark an das Verfahren, das in Baum (1982) – vgl. hierzu Abschnitt 6.1 – entwickelt wurde, an und besteht aus den folgenden konkreten Berechnungsschritten:

- (1) Berechnung der Produktionseffekte mit Hilfe eines geschlossenen Input-Output-Modells, Umrechnung der Produktions- in Beschäftigungseffekte mittels einer dynamischen Beschäftigungsanpassungsfunktion
- (2) Substitution der direkten Beschäftigungseffekte im Sektor Bau durch Daten aus Projektabrechnungen

*zu (1) Berechnung der Produktionseffekte, Umrechnung in Beschäftigungseffekte*

Die Berechnung der Beschäftigungseffekte wurde mit Hilfe des WIFO-Sektormodells vorgenommen. Dabei handelt es sich um ein geschlossenes, dynamisches Input-Output-Modell. Die wichtigsten Unterschiede zum offenen, statischen Modell, das bei Baum (1982) verwendet wurde, ist die Berücksichtigung zusätzlicher Zusammenhänge und Rückwirkungen. Die wesentlichsten davon sind:

- Die Endnachfrage enthält neben exogenen (d.h. modellextern vorgegebenen) nun auch endogene Komponenten, die mit Hilfe des Modells selbst erklärt werden können. So sind der private Konsum und Investitionen in den Bereichen Maschinen, Hochbau und Fahrzeuge abhängig vom errechneten Bruttoinlandsprodukt. Auch der

Import ist eine endogene Größe, die von der Gesamtnachfrage nach Gütern abhängt.

- Bei der Ermittlung der Beschäftigungseffekte aus den Produktionseffekten werden dynamische Effekte berücksichtigt. Hierzu wurden dynamische Beschäftigungs-Anpassungsfunktionen entwickelt, die eine Unterscheidung in kurz- und langfristige Reaktionen der Beschäftigung auf Outputveränderungen ermöglichen.

Hinsichtlich der Aussagekraft der Ergebnisse haben diese zusätzlichen Elemente folgende Auswirkungen:

- Durch die Berücksichtigung von endogenen Größen bei der Ermittlung der Produktionswirkungen werden Multiplikator- und Akzeleratoreffekte berücksichtigt; dies bedeutet, dass in den Ergebnissen dieses Modells bereits induzierte Effekte gemäß Abschnitt 2.4.3 enthalten sind. Mit dem offenen statischen Modell von Baum (1982) können lediglich direkte und indirekte Beschäftigungseffekte ermittelt werden.
- Durch die Unterscheidung in kurz- und langfristige Beschäftigungseffekte wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die Veränderung der Produktion kurzfristig vor allem dazu führt, dass die Produktivität steigt. Vor allem wenn Produktionskapazitäten brachliegen, kann die Produktion durch deren bessere Auslastung gesteigert werden, ohne dass damit ein Beschäftigungseffekt einhergeht.

Der eigentlichen Input-Output-Analyse liegt die offizielle Input-Output-Tabelle des Österreichischen Statistischen Zentralamtes für das Jahr 1983 zu Grunde. Diese unterscheidet nach 32 Sektoren der österreichischen Wirtschaft und wird laufend in Form von Fortschreibungen aktuell gehalten.

### *Zu (2) Substitution der direkten Beschäftigungseffekte im Sektor Bau*

Die Zerlegung der Beschäftigungseffekte, die zur Integration der Ergebnisse aus dem Input-Output-Modell und aus den Projektabrechnungen nötig ist, wurde im Vergleich zu Baum (1982) leicht abgewandelt:

$$\begin{bmatrix} \Delta E^{\text{Bau}} \\ \Delta E^{\text{außer Bau}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Delta E^{\text{Bau}}_{\text{direkt}} \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta E^{\text{Bau}}_{\text{indirekt}} \\ \Delta E^{\text{außer Bau}}_{\text{indirekt1}} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \Delta E^{\text{außer Bau}}_{\text{indirekt2}} \end{bmatrix}$$

(WIFO 1999, S. 186)

Unter dem Effekt  $\Delta E^{\text{außer Bau}}_{\text{indirekt1}}$  wird – etwas missverständlich – der direkte Beschäftigungseffekt verstanden, der in den Sektoren außerhalb der Bauwirtschaft entsteht.  $\Delta E^{\text{außer Bau}}_{\text{indirekt2}}$  gibt demnach die „wirklichen“ indirekten und die induzierten Beschäftigungseffekt an, die auf Vorleistungsverflechtungen und Multiplikator- und Akzeleratoreffekte zurückzuführen sind.

Die wesentliche Größe, die den Projektabrechnungen zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte entnommen wurde, ist wie bei Baum (1982) der Anteil der Lohnkosten an den Gesamtkosten unterschiedlicher Infrastruktur-Kategorien:

„Für die (...) Verkehrsinvestitionen wurde das Expertenwissen von Vertretern aus Ministerien oder anderen mit der Materie befassten öffentlichen Stellen für die notwendigen Modellinputs herangezogen. Die für die Modellberechnungen notwendigen exogenen Inputs beziehen sich auf den Lohnkostenanteil der betrachteten Infrastrukturkategorie.“ (WIFO 1999, S. 196)

Auf diese Weise wurden die in Tabelle 6.7 dargestellten Lohnkostenanteile ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Anteile sich auf die gesamten Lohnkosten beziehen, d.h. auch alle Arbeitgeberbeiträge enthalten. Die Umrechnung der gesamten Lohnkosten in Beschäftigungseffekte erfolgt anhand durchschnittlicher Lohnsätze. Dabei wird unter Rückgriff auf Ergebnisse des Input-Output-Modells auch berücksichtigt, dass gleichzeitig mit dem Anstieg der Produktion auch die Produktivität zunimmt. Der Beschäftigungseffekt fällt daher geringer aus, als bei einer Berechnung rein über den Lohnsatz, der sich auf eine durchschnittliche Produktivität bezieht. Genauere Angaben zu den zu Grunde liegenden Daten (Höhe des Lohnsatzes etc.) werden nicht gemacht.

Tabelle 6.7 Lohnkostenanteile zur Ermittlung der direkten Beschäftigungseffekte im Sektor Bau

Infrastruktur-Kategorie	Lohnkostenanteil (%)
Hochrangiges Straßennetz	30,0
Niederrangiges Straßennetz	40,0
Radwege	60,0
Verkehrsberuhigung	60,0
ÖPNV, U-Bahnbau	61,2
Bahninfrastruktur, Streckenbau	60,0
Bahninfrastruktur, Bahnhöfe	65,0

Quelle: WIFO (1999, S. 197)

### 6.2.3 Ergebnisse

Als Ergebnis werden für die untersuchten Infrastruktur-Kategorien die in Tabelle 6.8 dargestellten Beschäftigungseffekte ausgewiesen. Außerdem die Beschäftigungseffekte in den einzelnen Wirtschaftssektoren angegeben. Die sektorale Struktur weist jedoch keine großen Unterschiede hinsichtlich der einzelnen Infrastruktur-Kategorien auf: in allen Kategorien macht der Beschäftigungseffekt im Sektor Bau etwa 70–80% des Gesamteffektes aus. Der Rest verteilt auf verschiedene Sektoren, nur der Sektor „Handel und Lagerung“ kommt durchgehend auf Anteile von über 5% am gesamten Beschäftigungseffekt.

Tabelle 6.8 Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen im Jahr 1996 (Personenjahre/Mrd. öS)

Infrastruktur-Kategorie	Direkt, Bauwirtschaft	Indirekt und induziert, alle Sektoren	Gesamt
Hochrangiges Straßennetz	426	353	779
Niederrangiges Straßennetz	568	353	921
Radwege	851	353	1.204
Verkehrsberuhigung	851	353	1.204
ÖPNV, U-Bahnbau	868	375	1.243
Bahninfrastruktur, Streckenbau	851	382	1.233
Bahninfrastruktur, Bahnhöfe	922	390	1.312

Quelle: WIFO (1999, S. 197)

### 6.3 Lukesch et al. (1979): Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes

#### 6.3.1 Untersuchungsgegenstand und Ziele der Studie

Die Studie „Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes“ wurde 1979 von den Autoren Dieter Lukesch, Paul Tschurtschenthaler und Alexander van der Bellen als Teil einer Publikation zum Bau des Arlberg-Straßentunnels publiziert. (Lukesch et al. 1979)

Untersuchungsgegenstand der Studie ist der Arlberg-Straßentunnel sowie die gleichzeitig finanzierten und gebauten Zubringerrampen, die Bestandteil der Schnellstraße S16 sind. Die hauptsächliche verkehrspolitische Zielsetzung dieses Projektes war die Verbesserung der innerösterreichischen Ost-West-Verbindung. Durch den Arlberg-Straßentunnel wurde ein natürliches Hindernis für den Straßenverkehr ausgeschaltet und der Verkehrswiderstand zwischen den Bundesländern Vorarlberg und Tirol beträchtlich vermindert. Das Projekt wurde im Zeitraum von 1973 bis 1980 realisiert, wobei der Schwerpunkt der Bautätigkeit in den Jahren 1974–1978 lag.

Im Rahmen der Studie wurden folgende Ziele verfolgt:

- Analyse der Bedeutung des Projektes für die Bauwirtschaft:  
Es wird hauptsächlich untersucht, wie sich Struktur und absolute Höhe der Produktions- und Beschäftigungswirkungen des Tunnelbauprojektes im Vergleich zur gesamten Bauwirtschaft darstellen.
- Untersuchung der Effekte der Investitionsausgaben:  
Schwerpunkt dieses Abschnitts ist die Frage der sektoralen und regionalen Verflechtungen des Projekts, d.h. welche Sektoren und welche Regionen durch die Erhö-

hung der Wertschöpfung oder der Unselbständigeneinkommen von dem Projekt profitierten.

- Analyse der mit dem Projekt verbundenen Grundeinlösen:  
Diese sind im Vergleich zu den gesamten Bauinvestitionen zwar von geringerer Bedeutung, stellen aber für die betroffenen Grundbesitzer z.T. beträchtliche Verschiebungen von Real- in Geldvermögen dar. Aufgrund der geringen Relevanz für die vorliegende Arbeit wird auf diesen Themenbereich im folgenden nicht eingegangen.

### 6.3.2 Datenbasis und Methoden

Methodisch liegt der Schwerpunkt der Studie auf einer sehr umfangreichen und detaillierten Datenerhebung. Die Untersuchungsergebnisse werden anhand von einfachen deskriptiven Auswertungen und Vergleichen mit der offiziellen Baustatistik dargestellt.

Im ersten Teil, der sich mit der Bauwirtschaft befasst, wurden im wesentlichen die Größen „Bauproduktionswert“ und „Beschäftigte“ erfasst. Dazu wurden die Zwischenfaktoren der Baufirmen ausgewertet. Die Beschäftigtenwerte konnten den monatlichen Berichten des Ingenieurbüros Lässer-Feizlmayr, das die laufende Dokumentation des Tunnelbaus durchführte, entnommen werden.

Der zweite Teil beschäftigt sich mit den wirtschaftlichen Verflechtungen des Projektes, insbesondere in sektoraler und regionaler Hinsicht. Bei der Analyse von sektoralen Verflechtungen von Einzelprojekten werden in der Ökonomie prinzipiell zwei Arten von Inputs unterschieden: „Primärinputs“ und Vorleistungen. Im konkreten Fall wurden als Primärinputs die Personalaufwendungen herangezogen. Die zweite wichtige Kategorie von Primärinputs, der Realkapitaleinsatz wurde aufgrund von Erhebungsproblemen nicht erfasst<sup>1</sup>. Er wurde stattdessen bei den Vorleistungen verbucht, indem eine vollständige Abschreibung der eingesetzten Maschinen und Geräte während der Bauzeit angenommen wurde.

Die Vorleistungen wurden durch die Auswertung der Lieferantenrechnungen ermittelt. Jede einzelne Transaktionen wurde nach den Kriterien Wirtschaftssektor, Bundesland der Betriebsstätte und Jahr klassifiziert. Zur Bestimmung der Personalleistungen wurden Angaben aus der Lohn- und Gehaltsbuchhaltung der Firmen herangezogen. Die regionale Zuordnung dieser Einkommensdaten erfolgte nach dem ordentlichen Wohnsitz der beim Bau des Arlbergtunnels eingesetzten Beschäftigten.

Zum Zeitpunkt der Studiererstellung war der Bau des Arlbergtunnels noch nicht abgeschlossen, weshalb die Daten zu den Jahren 1978–80 noch nicht verfügbar waren. Diese wurden daher entweder den Vorausplanungen der Firmen entnommen oder mit Hilfe einfacher (Trend-) Modelle abgeschätzt.

---

<sup>1</sup> Unter „Realkapital“ sind in diesem Fall materielle Produktionsfaktoren (wie Geräte, Maschinen, etc.) zu verstehen, nicht „Kapital“ im monetären Sinn.

Wie bereits erwähnt, wurde ansonsten keine modellmäßige Weiterverarbeitung der Daten vorgenommen. Die Ergebnisse werden lediglich in einer den offiziellen Statistiken entsprechenden Form dargestellt und deskriptiv analysiert.

### 6.3.3 Ergebnisse

Das wichtigste Ergebnisse des ersten Teils sind die Bauproduktionswerte und Beschäftigtenzahlen über die gesamte Projektdauer; sie sind in Tabelle 6.9 dargestellt. Wenig aussagekräftig ist die regionale Verteilung der Beschäftigten. Diese wurden entsprechend ihrem Einsatz im westlichen oder östlichen Bauabschnitt entweder dem Bundesland Vorarlberg oder Tirol zugeordnet.

Anhand dieser Daten untersuchen die Autoren, welchen Beitrag der Bau des Arlberg-Straßentunnels zum Bauproduktionswert und zur Beschäftigung der Bauwirtschaft Österreichs bzw. der Bundesländer Vorarlberg und Tirol beitrug.

Bei einer Betrachtung über ganz Österreich hat der Anteil des Projekts am Baugeschehen – gemessen am BPW – mit 2% in der gesamten Bauwirtschaft, 4–5% im Tiefbau und 9–10% im Straßen- und Straßentunnelbau herausragende Bedeutung. Im Bereich der Beschäftigung liegen die Anteile des Arlberg隧nells noch niedriger; sie betragen knapp 1% für die gesamte Bauwirtschaft, bis zu 3% im Tiefbau und 7–9% im Hochbau (Lukesch et al. 1979, S. 139, 141). Höher liegen naturgemäß die Anteile am Bauproduktionswert von Vorarlberg und Tirol. Hier erreichen sie in der gesamten Bauwirtschaft bis zu 14 bzw. 25% (Tirol/Vorarlberg), im Tiefbau bis 25 bzw. 40% und im Straßenbau bis zu 40 bzw. 67%. Die in Vorarlberg durchwegs höheren Anteile sind auf die geringere Größe dieses Bundeslands im Vergleich zu Tirol zurück zu führen.

Tabelle 6.9 Bauproduktionswert und Beschäftigte in der Bauwirtschaft (Beschäftigung 1973 und 1980 in der Quelle nicht ausgewiesen)

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1973–79
nomineller BPW (Mio. öS)	3	289	719	1.053	1.092	1.198	602	4.956
Beschäftigte Bau (Personenjahre)	–	693	1.145	1.207	1.232	1.066	–	5.343
davon in:								
Tirol	–	339	559	588	625	484	–	2.595
Vorarlberg	–	354	586	619	607	582	–	2.748

Quellen: Lukesch et al. (1979, S. 124, 138)

Aus dem in allen Bausparten höheren Anteil des Arlberg-Straßentunnels am Bauproduktionswert als an der Beschäftigung (vgl. Tabelle 6.9 Bauproduktionswert und Beschäftigte in der Bauwirtschaft (Beschäftigung 1973 und 1980 in der Quelle nicht ausgewiesen)) schließen die Autoren, dass die Arbeitsproduktivität dieses Projekts höher war, als in den entsprechenden Sparten der Bauwirtschaft insgesamt. Im Umkehrschluss

lässt sich daraus aber auch schließen, dass der Beschäftigungseffekt deshalb geringer war.

Anhand einer Zeitreihendarstellung des BPW in den Bundesländern Vorarlberg und Tirol im Zeitraum 1974–1978 zeigen die Autoren, dass durch das Projekt ein realer Rückgang der Bauproduktion in den Jahren 1975 und 1976 verhindert bzw. abgemindert werden konnte. Sie schließen daraus, dass das Projekt eine konjunkturstabilisierende Wirkung hatte; gleichzeitig schränken sie aber selber ein, dass es „an und für sich unzulässig ist, konjunkturstabilisierende Wirkungen einem einzelnen Bauprojekt zuzuschreiben“, da jedes andere Projekt ebenso zur Entwicklung des Bauproduktionswertes insgesamt beitrage (Lukesch et al. 1979, S. 134). Als weitere Einschränkung muss angeführt werden, dass die stabilisierende Wirkung des Projektes nur für Jahre 1975 und 1976 gilt, denn in den beiden darauf folgenden Jahren fiel es mit einer allgemeinen, nicht mit dem Projekt verbundenen Konjunkturerholung in der Bauwirtschaft zusammen.

Der zweite Teil der Studie analysiert die sektoralen und regionalen Verflechtungen des Projektes Arlberg-Straßentunnel. Wie in Abschnitt 6.3.2 ausgeführt, wurden die zwei großen Blöcke Vorleistungen und Personalaufwand untersucht. Die wesentlichen Ergebnisse sind in Tabelle 6.10 dargestellt.

Tabelle 6.10 Übersicht über die Inputstruktur des Projekts „Arlberg-Straßentunnel“

	Mio. öS	Anteil
Vorleistungen	3.352,0	65,7%
darunter: Steine, Sand und Erden	217,4	4,3%
Elektroindustrie	331,3	6,5%
Hoch- und Tiefbau, Bauhilfsgewerbe	330,3	6,5%
Verkehr und Transport	183,0	3,6%
Bezüge über den Handel	1.130,1	22,2%
Partnerleistungen	451,4	8,9%
Personalaufwand	1.749,5	34,3%
darunter: Brutto-Löhne/Gehälter	1.429,3	28,0%
<b>Summe</b>	<b>5.101,5</b>	<b>100,0%</b>

Quelle: Lukesch et al. (1979, S. 159)

Eine wesentliche Kenngröße zur Beurteilung der Beschäftigungswirkung eines Projektes ist der Anteil der Personalaufwendungen. Er betrug beim Bau des Arlberg-Straßentunnels gemäß den Erhebungen 34,3%.

Dabei muss aber berücksichtigt werden, dass die Löhne der bei diesem Projekt Beschäftigten wesentlich über den in der Bauwirtschaft üblichen Durchschnittswerte lagen. Im Vergleich zur Bauwirtschaft insgesamt verdienten die Arbeitskräfte am Arlberg ca. das Doppelte; verglichen mit der Sparte Straßen- und Straßentunnelbau wiesen sie immer noch einen Verdienstvorsprung von ca. 50–60% auf. Der Grund dafür ist der beim Tunnelbau im Vergleich zur Bauwirtschaft höhere Anteil an spezialisierten und qualifizierten Arbeitskräften (Mineure etc.). Das bedeutet, dass die Beschäftigungseffekte – ausge-



drückt in Personenjahren – wesentlich geringer waren, als es der Personalkostenanteil von über 30% vermuten lässt.

Die regionale Verteilung der Personalaufwendungen ist in Tabelle 6.11 dargestellt. Auffallend ist, dass der Anteil von Vorarlberg an den Brutto-Löhnen und -gehältern nur der vierthöchste aller österreichischen Bundesländer ist; dies obwohl das Projekt eigentlich zur Hälfte auf Vorarlberger Gebiet realisiert wurde.

Aus dem Vergleich der Bundesländer-Anteile an den Löhnen und Gehältern insgesamt und jenen, die von der Bauwirtschaft ausbezahlt wurden, ziehen die Autoren Rückschlüsse auf die Qualifikation und die Einsatzbereiche der Arbeitskräfte. Für die Bundesländer Tirol und Wien sowie für das Ausland wird festgestellt, dass die Arbeitskräfte zu einem beträchtlichen Teil nicht den Bauarbeitern zuzurechnen sind. Umgekehrt stellen die Bundesländer Kärnten und Steiermark überdurchschnittlich viele Arbeitskräfte dieser Berufsgruppe.

Abschließend betonen die Autoren, dass die Zuordnung der Arbeitskräfte nach dem von ihnen verfolgten Wohnsitzkonzept zu völlig anderen, wesentlich aussagekräftigeren Ergebnissen führt, als das Beschäftigtenkonzept in der offiziellen Baustatistik. Nur nach dem Wohnsitzkonzept kann bestimmt werden, in welcher Höhe die Regionen Österreichs von der Erzielung von Arbeitseinkommen und damit in weiterer Folge von einer Erhöhung des regionalen Konsumpotentials profitierten. (Lukesch et al. 1979, S. 179)

Tabelle 6.11 Regionale Verteilung der Lohn- und Gehaltszahlungen 1973–80

Wohnsitz der Beschäftigten	Brutto-Löhne- und Gehälter insgesamt		Brutto-Löhne- und Gehälter Bauwirtschaft	
	Mio. öS	relativ	Mio. öS	relativ
Tirol	437,2	30,6%	344,3	26,7%
Kärnten	431,7	30,2%	430,2	33,4%
Steiermark	235,5	16,5%	232,6	18,1%
Vorarlberg	108,6	7,6%	102,6	8,0%
Salzburg	87,2	6,1%	85,9	6,7%
Wien	44,6	3,1%	28,6	2,2%
Ausland	34,4	2,4%	16,8	1,3%
Oberösterreich	28,3	2,0%	26,4	2,0%
Niederösterreich	13,3	0,9%	12,7	1,0%
Burgenland	8,5	0,6%	8,5	0,7%
<b>Summe</b>	<b>1.429,3</b>	<b>100,0%</b>	<b>1.288,6</b>	<b>100,0%</b>

Quellen: Lukesch et al. (1979, S. 180, 182)

## 6.4 Scherrer (1997): Einkommens- und Beschäftigungseffekte der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg

### 6.4.1 Auftraggeber, Ziele

Die Studie wurde vom Institut für Wirtschaftswissenschaften der Universität Salzburg im Auftrag des Salzburger Bildungswerks im Jahr 1997 erstellt. Der Anlass, die wirtschaftlichen Aspekte des Stadt- und Dorferneuerungsprogramms zu untersuchen, war unter anderem das 10-jährige Bestandsjubiläums des Programms.

Neben der Abschätzung der durch die Stadt- und Dorferneuerung ausgelösten wirtschaftlichen Effekte wurde insbesondere ein Schwerpunkt auf die regionale Verteilung der Wirkungen gelegt.

### 6.4.2 Untersuchungsgegenstand

Zum Begriff „Dorferneuerung“ existiert keine strenge, allgemein akzeptierte Definition. Im allgemeinen wird der Begriff aber sehr umfassend ausgelegt, wie das folgende Beispiel zeigt:

*„Dorferneuerung gilt heute als eine integrale politische Aufgabe zur Verbesserung der Lebensverhältnisse im ländlichen Raum. Die somit ganzheitlich orientierte Dorferneuerung umfasst alle Lebens- und Wirtschaftsbereiche in ländlich geprägten Orten.“*

(Henkel 1984)

Entsprechend vielfältig und umfangreich ist auch der Katalog der konkreten Maßnahmen, die im Rahmen der Dorferneuerung umgesetzt werden. Die folgende Auflistung baulich-planerischer Maßnahmen erhebt daher nicht den Anspruch auf Vollständigkeit (vgl. IRUB 1988, S. 50ff.):

- Raumordnung:  
Erarbeitung von kommunalen Entwicklungskonzepten, Überarbeitung von Flächenwidmungsplänen
- Ortsbildpflege:  
Gebäudebezogene Ortsbildpflege, Ortsbildpflege durch Maßnahmen im Straßenraum
- Kommunaler Umweltschutz:  
Errichtung von Abwasserbeseitigungsanlagen, Energieversorgung durch die Gemeinde, Einrichtung von verkehrsberuhigten Zonen
- Verbesserung der Grundausstattung:  
Ausbau von Freizeit- und Erholungseinrichtungen
- Gebäudebezogene Erneuerung:  
Sanierung denkmalgeschützter Objekte, Sanierung von Althäusern, Landwirtschaftliches Bauwesen

Für die vorliegende Untersuchung ist außerdem von Bedeutung, dass mit der Dorferneuerung auch explizit Ziele in den Bereichen „Verkehr und Infrastruktur“ und „Wirtschaft“ verfolgt werden. Unter den zehn Themenbereichen, die in den Richtlinien für die Dorf- und Stadterneuerung im Bundesland Salzburg Aussagen behandelt werden, finden sich u.a. die Punkte

- Für ein neues Verständnis von Mobilität
- Wirtschaften–arbeiten–leben

(Dorf- und Stadterneuerungsausschuss des Bundeslandes Salzburg 1995, S. 8ff.)

Für den Bereich Verkehr wird – unter dem Titel „Für ein neues Verständnis von Mobilität“ – eine merkbare Verkehrsberuhigung als Ziel definiert. Es soll durch umsichtige Verkehrskonzepte und Infrastrukturmaßnahmen erreicht werden. In Abschnitt 8.1 wird näher darauf eingegangen, warum die Verfolgung dieses Ziels – insbesondere auch im Hinblick auf die Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen im ländlichen Raum – zweckmäßig ist.

Als wirtschaftliche Ziele definieren die Richtlinien die Besetzung von Marktnischen, die Nahversorgung und die Nutzung und Aufbereitung heimischer Ressourcen. Damit soll die regionale Wertschöpfung und in weiterer Folge auch die regionale Beschäftigung gestärkt werden. Ein noch deutlicherer Bezug zur Beschäftigungspolitik war in der ursprünglichen Fassung der Dorferneuerungs-Richtlinien von 1988 enthalten; dort wurde die Dorferneuerung explizit auch als Maßnahme gegen die Arbeitslosigkeit verstanden (Scherrer 1997, S. 10).

Die Rechtsgrundlage für das Dorferneuerungs-Landesprogramm bilden die von der Salzburger Landesregierung beschlossenen Richtlinien zur Dorf- und Stadterneuerung. Auf Grundlage dieser Richtlinien können Gemeinden in das Dorferneuerungs-Programm aufgenommen werden, die bereits Vorarbeiten für die Dorf- und Stadterneuerung erbracht haben.

Die Förderung der Gemeinden erfolgt in Form von

- nicht rückzahlbaren Zuschüssen aus dem Salzburger Landeshaushalt und
- Beratungs- und Betreuungsdienstleistungen, die von zwei damit beauftragten Stellen (Salzburger Institut für Raumplanung, Salzburger Bildungswerk) wahrgenommen werden.

Der Schwerpunkt der Fördertätigkeit besteht – sowohl gemäß den Richtlinien als auch in der Praxis – in der Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit, in Bestandsaufnahmen sowie in Planungen und Konzepten. Die Unterstützung bei der Umsetzung von Ausführungsmaßnahmen steht eher im Hintergrund. (Scherrer 1997, S. 12, 13)

### 6.4.3 Datengrundlage und Methoden

Die Grundlage für die Berechnung der wirtschaftlichen Effekte bilden die durch das Dorferneuerungs-Programm bewirkten Umsatzwerte. Es wurden also nicht nur die vom Land Salzburg vergebenen Förderungen berücksichtigt, sondern auch alle Beiträge, welche die Dorferneuerungsgemeinden und Private zur Realisierung von Dorferneuerungs-Maßnahmen leisteten. Dazu wurden sämtliche Zahlungen an die mit der Umsetzung von Dorferneuerungsmaßnahmen beauftragten Unternehmen erfasst. Als Unterscheidungskriterien dienten die Branchenzugehörigkeit und der Unternehmenssitz.

Die Erhebung basiert auf einer Stichprobe von 12 aus insgesamt 44 Gemeinden, die am Dorferneuerungs-Landesprogramm teilnehmen. Der Erfassungsgrad liegt, bezogen auf die vergebenen Fördermittel, bei knapp 48%. Die Repräsentativität der Stichprobe wurde in Bezug auf die Dimensionen „Regionale Streuung“, „Zentralörtliche Funktion“ und „Zuordnung zu Regionstypen“ getestet und bestätigt.

Neben den Beschäftigungseffekten werden auch Angaben zu den folgenden wirtschaftlichen Wirkungen des Dorferneuerungs-Programms gemacht:

- Direkte, indirekte und induzierte Umsatz- und Wertschöpfungseffekte
- „Umsatzhebel“ und „Wertschöpfungshebel“ der vergebenen Förderungen
- Steueraufkommen

(Scherrer 1997, S. 23)

Direkt im Zuge der Datenerhebung konnten lediglich die direkten Umsatzeffekte ermittelt werden; für alle anderen Effekte wurden zusätzliche Berechnungen und Abschätzungen vorgenommen. Bezüglich deren Aussagekraft schränkt der Autor selbst ein, dass „die Schätzung von Größenordnungen das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist“ (Scherrer 1997, S. 64).

Die indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte wurden mit Hilfe von Multiplikatoren auf Basis der direkten Effekte berechnet (zu Multiplikatoren vgl. Abschnitt 2.4.3). Diese wurden der österreichischen wirtschaftswissenschaftlichen Literatur entnommen, u.a. einer Publikation zu einer multiregionalen Input-Output-Tabelle von Richter (1981) und zwei Untersuchungen zur Multiplikatorwirkung öffentlicher Aufträge (Farny et al. 1988, Richter 1989).

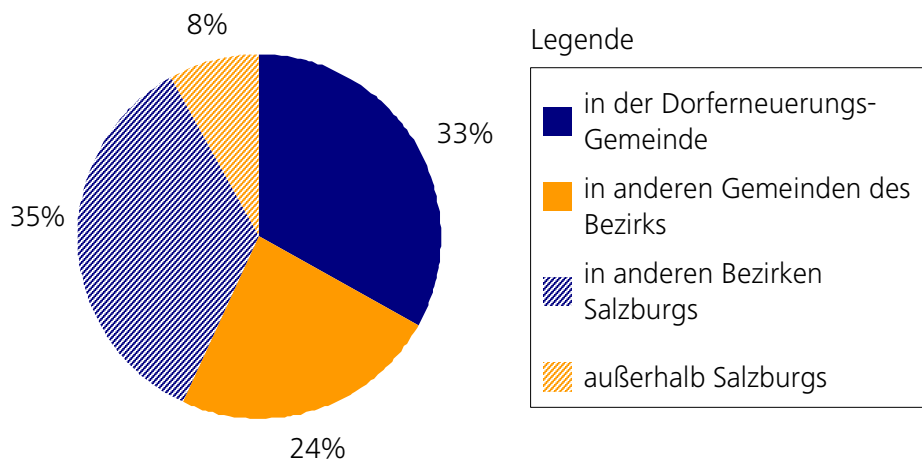
Durch die Förderungen des Dorferneuerungs-Programms wird im allgemeinen nur ein kleiner Teil der Ausgaben der Maßnahmen abgedeckt; der größerer Anteil wird von anderen Institutionen und von Privaten beigesteuert. Die durch die Dorferneuerung ausgelösten Umsätze und Wertschöpfungen können daher als Vielfaches der vergebenen Förderungen aufgefasst werden. Dieser Effekt wird in der Studie als „Hebelwirkung“ auf den Umsatz bzw. auf die Produktion bezeichnet. Der Umsatz- und der Wertschöpfungshebel können mittels einfacher Division der Umsätze bzw. der Wertschöpfung durch die vergebenen Förderungen ermittelt werden.

Die direkten Beschäftigungseffekte wurde mit Hilfe von Branchenproduktivitäten berechnet. Dazu wurde die Kennzahl BPW je Beschäftigten aus der Bereichszählung 1988 des ÖSTAT herangezogen. Das Vorgehen entspricht also prinzipiell jenem in Kapitel 5. Die indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte wurden anhand von Verhältnisrechnungen basierend auf den direkten, indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekten bestimmt. Die Ermittlung der Beschäftigungseffekte wurde für das Jahr 1992 vorgenommen und anschließend auf die gesamte Periode 1987 bis 1995 hochgerechnet.

#### 6.4.4 Ergebnisse

Die Erhebung der direkten Umsatzeffekte brachte das in Abbildung 6.1 dargestellte Ergebnis. Dabei wurde die räumliche Verteilung der Wirkungen bis auf Gemeindeebene disaggregiert ausgewiesen. Da bei der Berechnung der Beschäftigungseffekte nur österreichweit einheitliche Produktivitäten angesetzt wurden, gibt die Abbildung auch gleichzeitig die regionale Verteilung der Beschäftigungseffekte wieder. Mit einem Abfluss von nur 8% des Umsatzes aus dem Bundesland Salzburg „ist die Zielsetzung der Förderung regionaler Wirtschaftskreisläufe (...) daher auf Landesebene als erreicht zu betrachten.“ (Scherrer 1997, S. 50)

Abbildung 6.1 Regionale Verteilung des Brutto-Produktionswertes („Wo entsteht der BPW?“)



Quelle: Scherrer (1997, S. 48)

Die übrigen Produktions- und Wertschöpfungseffekte sowie die Beschäftigungseffekte sind aus den erhobenen direkten Umsatzeffekten abgeleitet. Die regionale Verteilung der Effekte konnte dabei aufgrund des angewandten Verfahrens nur mehr auf Ebene des Bundeslandes Salzburg ermittelt werden.

Tabelle 6.12 zeigt die geschätzten Beschäftigungseffekte der im Jahr 1992 in den Stichproben-Gemeinden durchgeführten Dorferneuerungsmaßnahmen.

Tabelle 6.12 Beschäftigungseffekte der in der Stichprobe enthaltenen Investitionsausgaben im Jahr 1992 (Personenjahre)

Beschäftigungseffekt	Österreich	Anteil Salzburg	Bundesland Salzburg
Direkt	10,4	92,0%	9,6
Indirekt + induziert	9,3	39,2%	3,9
<b>Gesamt</b>	<b>19,7</b>	<b>68,4%</b>	<b>13,5</b>

Quelle: Scherrer (1997, S. 60)

Der Anteil des Bundeslands Salzburg an der direkten Beschäftigungswirkung beträgt 92% und ist damit weit höher als jener bei den indirekten und induzierten Effekten (rd. 40%). Vom Gesamtbeschäftigungseffekt in der Höhe von 19,7 Personenjahren verbleiben immerhin ca. 70% im Bundesland Salzburg.

Eine Hochrechnung auf die gesamte Programmdauer bis zur Erstellung der Studie ergab einen durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungseffekt von 53,8 Personenjahren im Bundesland Salzburg (Scherrer 1997, S. 66). Analog gerechnet, bedeutet dies für das gesamte Bundesgebiet einen durchschnittlichen Beschäftigungseffekt von 78,7 Personenjahren. Während der gesamten Programmlaufzeit, von 1987 bis 1995, wurde also ein Beschäftigungseffekt von österreichweit 708 Personenjahren, im Bundesland Salzburg von 484 Personenjahren geschaffen.

Für die Hebelwirkung auf die Wertschöpfung wurde ein Wert von durchschnittlich 9,53 ermittelt. Das bedeutet, dass mit jedem als Förderung vergebenem Euro eine österreichweite Wertschöpfung von 9,53 Euro ausgelöst wird. Davon werden 8,75 Euro von Unternehmen im Bundesland Salzburg erbracht.

# Direkte, indirekte und induzierte Beschäftigungseffekte beim Bau

Bei der Ermittlung von quantitativen Ergebnissen zu den Beschäftigungseffekten von Verkehrsinfrastruktur in diesem Kapitel wurden die folgenden Ziele angestrebt:

- Die Ermittlung aktueller Werte der Beschäftigungseffekte für das Jahr 2000 in der Einheit Personenjahre je 1 Mrd. Euro Investitionsvolumen, d.h. auf das Investitionsvolumen bezogene Beschäftigungseffekte.
- Dabei soll nach verschiedenen Infrastruktur-Kategorien unterschieden werden, um einen Vergleich hinsichtlich deren relativer Beschäftigungswirksamkeit zu ermöglichen. Dies stellt eine weitere Verfeinerung der Ergebnisse aus Kapitel 4 dar, wo lediglich der durchschnittliche Beschäftigungseffekt des Straßenbaus mit anderen Baumaßnahmen (sonstiger Tiefbau, Hochbau) verglichen werden konnte.
- Außerdem wird versucht, Diskrepanzen bei den quantitativen Ergebnissen, die sich aus der Verwendung unterschiedlicher Quellen ergeben, anhand eines methodischen Vergleichs zu klären.

Als Basis für die angestrebten Resultate dienen die Studie „Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestition“ von Prof. Herbert Baum (Baum 1982) und die Studie „Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinfrastrukturinvestitionen“, die vom Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung (WIFO 1999) erstellt wurde; die genannten Untersuchungen wurden in den Abschnitten 6.1 und 6.2 beschrieben.

## 7.1 Aktualisierung und Vereinheitlichung der Studien

Beim Vergleich der Studien von Baum (1982) und WIFO (1999) ist neben deren methodischen Unterschieden auch der unterschiedliche zeitliche Kontext zu beachten. Während das WIFO Beschäftigungseffekte für die Mitte der 1990er Jahre berechnete, beziehen sich die Werte von Baum auf das Ende der 1970er Jahre.

Bei der Ermittlung von aktuellen Daten auf der Basis dieser beiden Studien sind daher auch zeitabhängige Effekte zu beachten. Diese betreffen vor allem den technischen und organisatorischen Fortschritt, der in diesem Zeitraum stattgefunden hat. Daraus ergibt sich ein ganzes Bündel von zeitabhängigen Einflüssen, von denen die folgenden bei der Aktualisierung der Daten auf den Stand 2000 berücksichtigt wurden:

- Die Produktivitätsentwicklung:  
Unter Produktivität wird hierbei die Arbeitsproduktivität gemäß Abschnitt 4.3 verstanden. Sie bildet demnach nicht nur Veränderungen der Effizienz des Arbeitseinsatzes selber, sondern auch technologische Veränderungen im Arbeitsablauf ab. Darunter fällt vor allem die Substitution von Arbeitskraft durch kapitalintensivere Arbeitsmethoden.
- Die Preisentwicklung:  
Auch durch die Inflation, das allgemeine Steigen der Preise in einer Wirtschaft, werden die Beschäftigungseffekte beeinflusst, wenn diese – wie in der vorliegenden Untersuchung – auf eine bestimmte (nominelle) Investitionssumme bezogen werden.

Im folgenden wird dargestellt, wie den genannten Punkten im Rahmen dieser Studie Rechnung getragen wurde.

### 7.1.1 Produktivitätsentwicklung

Unter sonst gleich bleibenden Rahmenbedingungen („ceteris paribus“) gilt der Zusammenhang, dass bei steigender Produktivität für das gleiche Produktionsergebnis (Güter oder Dienstleistungen) weniger Produktionsfaktoren eingesetzt werden müssen. Im Bereich der Beschäftigung bedeutet dies, dass ein Anstieg der Arbeitsproduktivität zu einem Absinken der Beschäftigungswirkung führt.

In Kapitel 4 wurde die Entwicklung der Arbeitsproduktivität für verschiedene Bereiche der Baubranche untersucht. Für den in diesem Zusammenhang relevanten Zeitraum ab Ende der 1970er Jahre (Erstellung der Studie von Baum) konnte hierbei für den Straßenbau kein eindeutiger Trend festgestellt werden (vgl. Abschnitt 5.3): nach einem vorübergehenden Rückgang der Arbeitsproduktivität Anfang der 1980er Jahre stagnierte die Entwicklung im großen und ganzen. Aufgrund des unklaren Trends im allgemeinen und der starken Abhängigkeit der Ergebnisse von der Wahl eines konkreten Basisjahres – die auf die starke Inflation der 1970er Jahre zurückzuführen ist – wurde deshalb von einer konstanten Arbeitsproduktivität im Bereich des Straßenbaus ausgegangen.

Für die anderen Sektoren, die ebenfalls von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen betroffen sind, wurde eine weniger detaillierte Betrachtung vorgenommen. Als Maß für die Entwicklung der Arbeitsproduktivität dieser Branchen wurde die Kennzahl „BIP pro Beschäftigtem“ herangezogen. Dabei konnte ein klarer Anstieg der Produktivität im betrachteten Zeitraum festgestellt werden, der mit einer entsprechenden Verringerung der Beschäftigungswirkungen einhergeht.

Bei der Zuordnung der Produktivitätskennzahlen zu den Beschäftigungseffekten wurde von der folgenden vereinfachenden, aber plausiblen Annahme ausgegangen: aufgrund der Vorherrschaft der Bauindustrie bei den direkten Effekten wurde für diese von der festgestellten konstanten Arbeitsproduktivität im Straßenbau ausgegangen. Die indirekten und induzierten Effekte hingegen betreffen zum Großteil Sektoren außerhalb der



Bauwirtschaft. Hier wurde deshalb das BIP pro Beschäftigtem als maßgebliche Kennzahl herangezogen (vgl. Tabelle 7.1).

Tabelle 7.1 Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität in Österreich und Deutschland

Jahr	Deutschland:		Österreich:
	BIP pro Erwerbstätigem (real)	Index BIP pro Erwerbstätigem (real)	
1978	18.214		
1991 (Westdeutschland)	24.269		
1991 (Deutschland gesamt)	21.389		
1996			440
2000	23.963		474

Quellen: Statistisches Bundesamt Deutschland, Statistik Austria

### 7.1.2 Preisentwicklung

Das allgemeine Steigen des Preisniveaus in einer Volkswirtschaft, die Inflation, führt im Laufe der Zeit zu einem Ansteigen der nominellen Investitionsausgaben für ein gegebenes Projekt. Unter ansonsten gleich bleibenden Bedingungen bedeutet dies, dass der auf eine bestimmte Investitionssumme bezogene Beschäftigungseffekt sinkt.

Als Indexreihen wurden die Baupreisindizes herangezogen, die auch bei der Deflationierung in Kapitel 5 zur Anwendung kamen. Sie ergaben sich aus der Verkettung von Preisindizes, welche die Statistik Austria für das Bauwesen veröffentlicht. Näherungsweise wurden aus Gründen des Aufwandes bei der Datenerhebung für beide Untersuchungen die österreichischen Werte verwendet.

Als Basisjahre der beiden Studien wurden angesetzt:

- Studie Baum:  
Die entscheidende Größe bei der Umrechnung der Produktions- in Beschäftigungseffekte, der Arbeitskoeffizient (entspricht dem Kehrwert der Arbeitsproduktivität), ist auf dem Stand des Jahres 1978 (Baum 1982, S. 21). Dieses wurde daher als Basisjahr für diese Studie zu Grunde gelegt. Ein Großteil der untersuchten Projekte wurde im Zeitraum 1971–1982 realisiert; aufgrund der hohen Inflationsraten in den 1970er Jahren werden die Ergebnisse durch die Wahl des Basisjahres stark beeinflusst. Die Wahl eines Jahres am Ende der Untersuchungsperiode bringt einer vorsichtige Einschätzung der Effekte. Der Straßenbau-Preisindex für das Jahr 1978 beträgt 0,50 (2000 = 1,00).
- Studie WIFO:  
Das Input-Output-Modell basiert auf der offiziellen Input-Output-Tabelle des Jahres 1983 des Österreichischen Statistischen Zentralamtes. Bei der Interpretation der Er-

gebnisse ist unter anderem von einem „Investitionsimpuls von 800 Mio. S real (zu Preisen 1983), was im Simulationszeitraum beim Straßen- und Tiefbau 1 Mrd. S nominell entspricht, ...“ die Rede (WIFO 1999, S. 197). Für die Preisanpassung wurde deshalb das Jahr 1983 als Basisjahr zu Grunde gelegt; der Preisindex im Straßenbau für 1983 beträgt 0,79 (2000 = 1,00).

### 7.1.3 Direkte, indirekte und induzierte Effekte

Schließlich ist beim Vergleich der Ergebnisse noch auf eine einheitliche Zuordnung der angegebenen Werte zu den direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekten zu achten (vgl. Abschnitt 2.4).

Die Analyse der Studie von Baum (1982) in Abschnitt 6.1 zeigt, dass mit dem dort verwendeten Verfahren lediglich die direkten und indirekten Effekte anhand von detaillierten Berechnungen ermittelt wurden; für die induzierten Effekte liegt hingegen nur eine grobe Schätzung vor. Anders stellen sich die Ergebnisse der WIFO-Studie dar: aufgrund der endogenisierten Größen „privater Konsum“ und „Investitionen“ sind hier Multiplikatorwirkungen bereits berücksichtigt. Die angegebenen indirekten Effekte enthalten somit bereits auch die induzierten Beschäftigungswirkungen; indirekte und induzierte Wirkungen werden nicht separat ausgewiesen.

Beim Vergleich der Ergebnisse war es daher unumgänglich, die von Baum ausgewiesenen induzierten Effekte – trotz ihrer methodischen Schwächen – ebenfalls zu berücksichtigen und mit den indirekten Effekten zusammenzufassen.

## 7.2 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Vor einer genaueren inhaltlichen und methodischen Beurteilung sollen die Resultate im folgenden anhand der Kategorisierung, die in Kapitel 2 vorgenommen wurde, eingeordnet werden. Bei den ermittelten Resultaten handelt es sich um Beschäftigungseffekte beim Bau, die nach direkten, indirekten und induzierten Effekten (Abschnitt 2.4) differenziert wurden. Darüber hinaus handelt es sich um Gesamteffekte; eine Aussage über die räumliche Verteilung der Beschäftigungswirkung wird nicht getroffen (Abschnitt 2.2). Ebenso wird nicht berücksichtigt, dass es aufgrund der Finanzierung der untersuchten Projekte – durch den Entzug von Finanzmitteln in anderen Bereichen, ein Ansteigen des Zinsniveaus oder eine erhöhte Steuerbelastung – in anderen Sektoren zu Beschäftigungsverlusten kommen kann. Gemäß der Einteilung in Abschnitt 2.3 wurden somit Brutto-Beschäftigungseffekte ermittelt.

### 7.2.1 Quantitative Ergebnisse

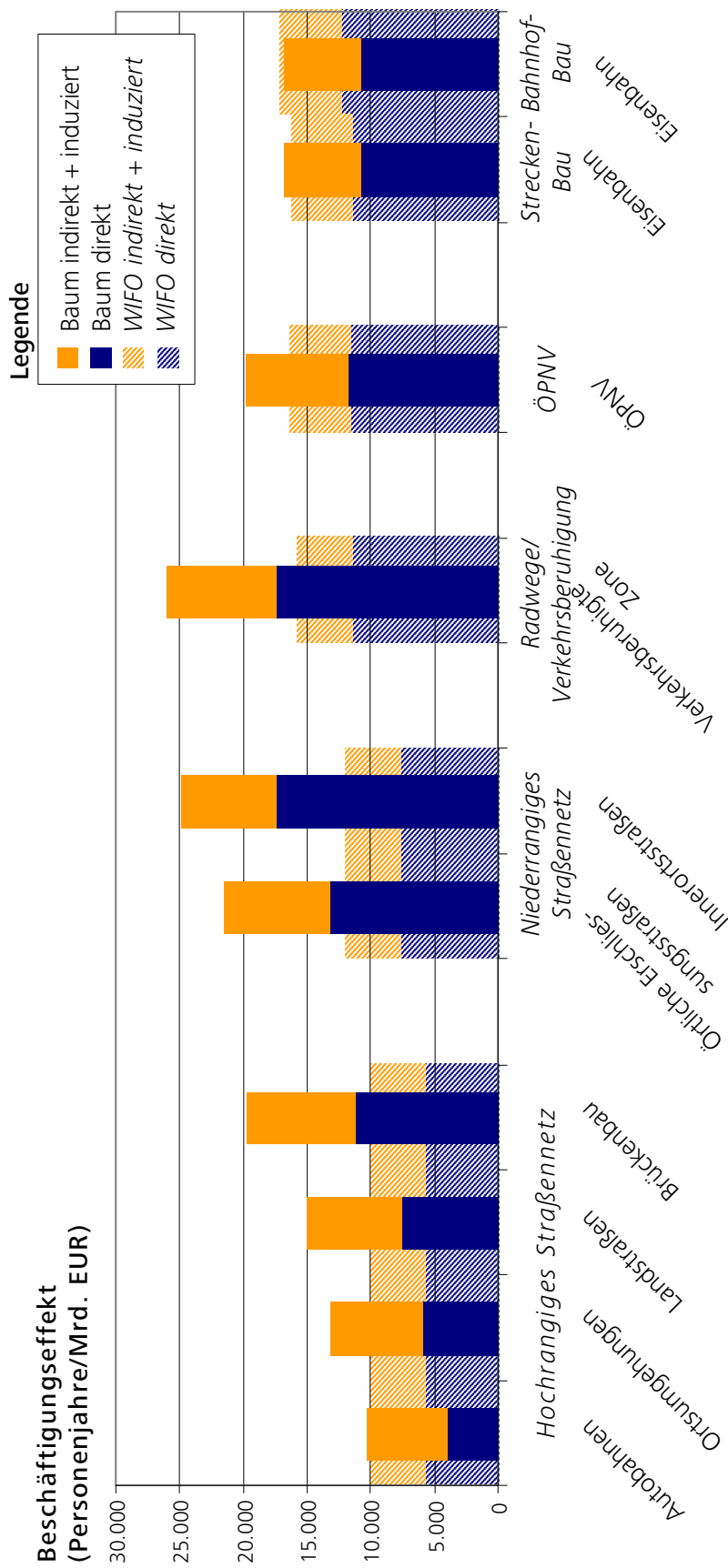
In diesem Abschnitt werden wesentliche inhaltliche Aspekte und Implikationen der berechneten Resultate beschrieben. Die quantitativen Ergebnisse selbst sind in Tabelle 7.2 und Abbildung 7.1 dargestellt.

Tabelle 7.2 Übersicht über Beschäftigungseffekte im Jahr 2000, berechnet auf Basis von Baum (1982) und WIFO (1999) (Personenjahre/Mrd. EUR)

Infrastruktur-Kategorie	NACH WIFO (1999)		NACH BAUM (1982)		Indirekt+ induziert	Gesamt
	Direkt	Indirekt+ induziert	Direkt	Indirekt		
Hochrangiges Straßennetz	5.759	4.430	3.987	4.669	1.731	10.387
						6.400
						10.387
						13.142
						14.977
						19.615
Niederrangiges Straßennetz	7.679	4.430	13.174	4.699	3.575	21.448
						8.274
						21.448
						24.894
Verkehrsberuhigung/ Radwege	11.505	4.430	17.446	4.284	4.346	26.076
						8.630
						26.076
ÖPNV, U-Bahnbau	11.735	4.706	11.752	4.753	3.301	19.806
						8.054
						19.806
Bahninfrastruktur, Streckenbau	11.505	4.794	10.691	3.334	2.805	16.830
						6.139
						16.830
Bahninfrastruktur, Bahnhöfe	12.465	4.894				17.359
						17.359
Versorgungsleitungen			20.729	7.768	5.699	34.196
						13.468
						34.196

Quelle: eigene Berechnungen nach Baum (1982) und WIFO (1999)

Abbildung 7.1 Übersicht über die Beschäftigungseffekte 2000 nach WIFO und Baum



### *Absolute Höhe der Beschäftigungseffekte*

- Eine Investitionsausgabe von 1 Mrd. EUR im Bereich der Verkehrsinfrastruktur hat im Jahr 2000 insgesamt einen Gesamt-Beschäftigungseffekt von 10.400–17.400 Personenjahren (basierend auf den Berechnungen des WIFO) bzw. von 10.400–26.100 Beschäftigten (basierend auf den Ergebnissen von Baum).
- Die direkten Beschäftigungseffekte stimmen von ihrer Größenordnung her mit jenen überein, die in Kapitel 4 anhand von Produktivitätskennziffern ermittelt wurden. Dort wurde ein Durchschnitt von etwa 8.400 Beschäftigten pro Mrd. EUR Investitionsausgaben im Straßenbau ermittelt.
- Die geringsten Beschäftigungseffekte werden einheitlich für den Bereich des Fernstraßenbaus ermittelt: basierend auf den Ergebnissen des WIFO ergibt sich hier ein Gesamt-Beschäftigungseffekt von 10.189 Personenjahren je Mrd. Euro Investitionsvolumen; die Ergebnisse von Baum geben eine Beschäftigung im Ausmaß von 10.387 Personenjahren pro Mrd. Euro im Jahr 2000 an.
- Sehr hohe Beschäftigungseffekte werden hingegen – ebenfalls übereinstimmend von beiden Studien – für den Bereich der Verkehrsberuhigung berechnet. Hier ergeben sich Gesamt-Beschäftigungseffekte von 15.935 (WIFO) bzw. 26.076 Personenjahren je investierter Mrd. Euro.
- Auf noch höhere Beschäftigungseffekte kommt man auf der Grundlage der WIFO-Studie für die Bereiche öffentlicher Nahverkehr und Bahninfrastruktur: hier ergibt sich für das Jahr 2000 eine Beschäftigungswirkung von 16.400 bis 17.400 Personenjahren je Mrd. Euro. Basierend auf der Studie von Baum ergeben sich die höchsten Beschäftigungseffekte für Versorgungsleitungen (34.196 Personenjahre/Mrd. EUR); diese sind aber nur bedingt der Verkehrsinfrastruktur zuzurechnen.

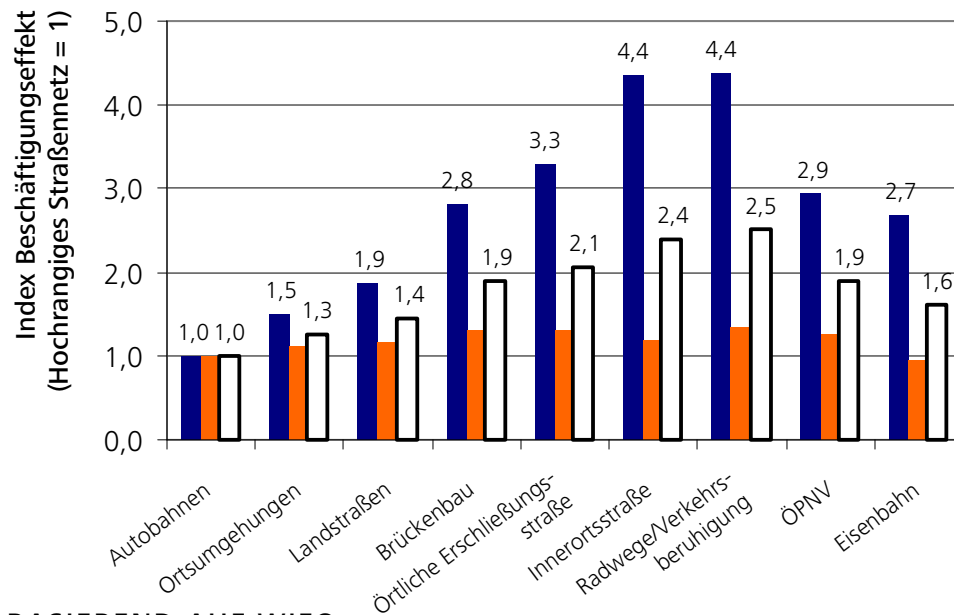
### *Vergleich der Infrastruktur-Kategorien*

Besonders deutlich zeigen sich die Unterschiede zwischen den einzelnen Infrastruktur-Kategorien, wenn man die Beschäftigungseffekte auf die Kategorie mit den geringsten Effekten bezieht (Abbildung 7.2). Aus der Abbildung lässt sich auch deutlich ablesen, dass die Unterschiede hauptsächlich auf die direkten Effekte zurückzuführen sind.

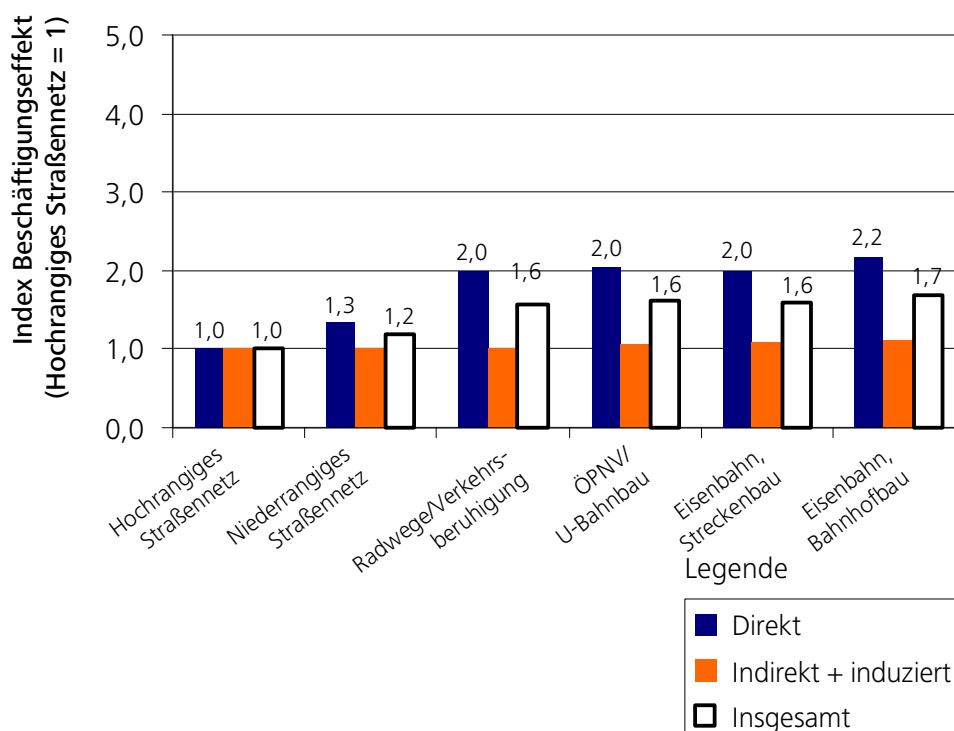
- So liegen, basierend auf der Studie von Baum, in den Bereichen mit den höchsten Beschäftigungseffekten (Radwege/Verkehrsberuhigung, Innerortsstraße und örtliche Erschließungsstraße) die Gesamteffekte beim 2,5-, 2,4- und 2,1-fachen der Beschäftigungseffekte des Autobahnbaus. Die direkten Beschäftigungseffekte in den gleichen Kategorien hingegen betragen das 4,4-, 4,4- und 3,3-fache verglichen mit dem Autobahnbau.
- Auch auf Grundlage der WIFO-Studie ergibt sich derselbe Effekt, jedoch in abgeschwächter Form: für den Bereich Eisenbahninfrastruktur (Bahnhöfe) sich der 1,7-fachen Beschäftigungseffekt im Vergleich zum hochrangigen Straßennetz. Beim direkten Effekt liegt beträgt der entsprechende Faktor 2,2.

Abbildung 7.2 Vergleich der Beschäftigungseffekte der unterschiedlichen Infrastruktur-Kategorien auf Basis der Ergebnisse von Baum und WIFO

## BASIEREND AUF BAUM



## BASIEREND AUF WIFO



Die direkten Effekte sind aus folgenden Gründen von besonderem Interesse:

- Ein hoher Anteil an direkten Effekten bedeutet, dass Beschäftigung zu einem hohen Anteil in der Bauwirtschaft geschaffen wird. Die Sicherung der Beschäftigung in der Bauwirtschaft ist oft genanntes Argument für Infrastruktur-Investitionen.

- Es kann davon ausgegangen werden, dass ein hoher Anteil an direkten Effekten tendenziell höhere Beschäftigungseffekte für die betroffene Region bedeutet, insbesondere wenn kleine Unternehmen an der Bauausführung beteiligt sind. Die indirekten und induzierten Effekte sich räumlich wesentlich disperser. Die Untersuchung dieses Aspektes anhand von zwei konkreten Infrastrukturprojekten in Kapitel 8 unterstützt diese Erwartung quantitativ.

### *Vergleich der Ergebnisse von Baum und WIFO*

Beim Vergleich der Studien von Baum und WIFO fallen insbesondere zwei Aspekte auf:

- Im Bereich der direkten Beschäftigungseffekte ergeben sich auf der Basis der Ergebnisse von Baum wesentlich größere Unterschiede zwischen den einzelnen Infrastrukturkategorien als auf der Grundlage der WIFO-Studie (vgl. Abbildung 7.2).
- Die Summe der indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte weist, basierend auf der Baum-Studie, wesentlich höhere absolute Werte auf, als wenn man die Resultate des WIFO zu Grunde legt.

Diese Unterschiede haben methodische Ursachen, auf die im folgenden Abschnitt genauer eingegangen wird.

### **7.2.2 Methodische Beurteilung**

Bei der Ermittlung der Beschäftigungseffekte werden in den Studien von Baum (1982) und WIFO (1999) weitgehend gleiche Verfahren angewandt; in der WIFO-Studie wird sogar explizit auf das von Baum entwickelte Verfahren verwiesen (WIFO 1999, S. 186). Trotzdem hat die Vereinheitlichung der Ergebnisse gezeigt, dass sich die Resultate teilweise signifikant voneinander unterscheiden. Dies betrifft vor allem:

- (1) Die Unterschiede zwischen den einzelnen Infrastrukturkategorien bei den direkten Beschäftigungseffekten.
- (2) Das Verhältnis zwischen den direkten Effekten einerseits und den indirekten und induzierten Effekten andererseits.

Als Gründe dafür wurden die folgenden Unterschiede bei der konkreten Ermittlung der Beschäftigungswirkungen festgestellt:

#### *Zu (1) Unterschiede bei den einzelnen Infrastrukturkategorien*

Die Basis für die direkten Beschäftigungseffekte in der Baubranche bildet in beiden Studien der Lohnkostenanteil; die diesbezüglichen Annahmen werden einander in Tabelle 7.3 gegenüber gestellt. Auffällig dabei ist, dass die Lohnkostenanteile des WIFO durchwegs höher liegen als jene bei Baum und dass Baum zu wesentlich größeren Unterschieden zwischen den einzelnen Kategorien kommt als das WIFO.

Beim Versuch, die Ursache für diese Diskrepanzen zu ermitteln, stellte sich heraus, dass die vom WIFO angegebenen Lohnkostenanteile nicht – wie im Text angegeben – das Resultat einer Auswertung von Projektabrechnung sind. Stattdessen „wurde das Expertenwissen von Vertretern aus Ministerien oder anderen mit der Materie befassten öffentlichen Stellen für die notwendigen Modellinputs (den Lohnkostenanteil, Anm.) herangezogen. (WIFO 1999, S. 196) Bei Baum hingegen wurden die Lohnkostenanteile durch eine Primärerhebung bei Straßenbauunternehmen ermittelt, auch wenn genauere Quellenangaben ebenfalls unterbleiben.

Tabelle 7.3 Lohnkostenanteile bei Baum (1982) und WIFO (1999)

Infrastruktur-Kategorie WIFO	Lohnkostenanteil (%)	Infrastruktur-Kategorie Baum	Lohnkostenanteil (%)
Hochrangiges Straßennetz	30,0	Bundesautobahn	6,9
Niederrangiges Straßennetz	40,0	Landstraßen	19,7
		Ortsumgehungen	16,5
Radwege	60,0	Innerortsstraßen	38,0
Verkehrsberuhigung	60,0	Straßen in neuersch. Wohngebiet	37,8
		Fußgängerzonen	48,2
ÖPNV, U-Bahnbau	61,2		
Bahninfrastruktur, Streckenbau	60,0	(keine Vergleichskategorie)	–
Bahninfrastruktur, Bahnhöfe	65,0		

Quellen: WIFO (1999, S. 197), Baum (1982, S. 51)

Die Studie von Baum beruht daher im Bereich der direkten Beschäftigungseffekte in der Bauwirtschaft auf einer wesentlich fundierteren Datengrundlage. Die Ausweisung von Expertenschätzungen als „Auswertung von Projektabrechnungen“ muss als Schwachstelle der WIFO-Studie bezeichnet werden, insbesondere angesichts des starken Einflusses des Lohnkostenanteils auf die Ergebnisse.

#### Zu (2) Verhältnis zwischen den direkten und den indirekten und induzierten Effekten

Die unterschiedlichen Ergebnisse sind darauf zurückzuführen, dass die Ergebnisse von Baum mit einem statischen Modell, jene des WIFO mit einem dynamischen Modell ermittelt wurden (vgl. die Abschnitte 6.1.2 und 6.2.2). Der dynamische Modellansatz bewirkt, dass Produktionserhöhungen, die auf den Bau von Verkehrsinfrastruktur zurückzuführen sind, neben der Beschäftigung auch die Produktivität erhöhen – vor allem kurzfristig und bei einer Unterauslastung der vorhandenen Produktionskapazität. Im statischen Modell führen Produktionsausweitungen immer zu einem proportionalen Anstieg der Beschäftigung, weshalb hier die Beschäftigungswirkungen zwangsläufig höher sind.



Es muss davon ausgegangen werden, dass die indirekten und induzierten Beschäftigungseffekt bei Baum aufgrund der fehlenden Berücksichtigung des erwähnten Einflusses von Produktivitätssteigerungen systematisch überschätzt werden.

### 7.2.3 Schlussfolgerungen, weiterer Forschungsbedarf

- Vom Standpunkt der Beschäftigungswirkung gesehen, ist Maßnahmen für den (unmotorisierten) Langsamverkehr Priorität einzuräumen. Diese haben auf der Basis der beiden untersuchten Studien übereinstimmend einen sehr hohen Beschäftigungseffekt im Vergleich zu den anderen Infrastrukturkategorien.
- Bei Maßnahmen im Bereich des Fernverkehrs hat der Bau von Eisenbahninfrastruktur einen deutlich höheren Beschäftigungseffekt als der Fernstraßenbau. Auf der Basis der Studie des WIFO hat die Eisenbahninfrastruktur sogar eine gleich hohe Beschäftigungswirkung wie Maßnahmen im Bereich des Langsamverkehrs.
- Bei der Beurteilung der Ergebnisse dieses Kapitels ist zu berücksichtigen, dass es sich Bruttoeffekte handelt. Beschäftigungsrückgänge in anderen Sektoren, die auf die Finanzierung der Infrastrukturprojekte zurückzuführen sind, werden nicht berücksichtigt. Allerdings saldiert sich der Unterschied zwischen Brutto- und Netto-Beschäftigungseffekt beim Vergleich von unterschiedlichen Infrastrukturkategorien heraus, da sich die Beschäftigungseffekte auf das jeweils gleiche Investitionsvolumen von 1 Mrd. Euro beziehen.
- Der konkrete Anwendungsbereich der Ergebnisse liegt daher beim Vergleich bzw. der Prioritätsreihung unterschiedlicher Projekte hinsichtlich ihrer Beschäftigungswirkung. Die Frage, ob durch der Bau eines Verkehrsinfrastrukturprojekts die Beschäftigung insgesamt steigt – und zwar im Vergleich zum Fall der Nicht-Realisierung des Projektes –, kann nicht beurteilt werden.

#### *Weiterer Forschungsbedarf*

- Relativ kurzfristig möglich wäre es, die in Abschnitt 7.2.2 festgestellten Mängel der beiden untersuchten Studien zu beheben. Dies würde bedeuten, das fundierte Vorgehen der Studie von Baum bei der Auswertung der Projektabrechnungen mit der verfeinerten Input-Output-Berechnung des WIFO zu kombinieren. Dabei ist aber eine vollständige Neuberechnung anzustreben. Eine einfache Kombination der Ergebnisse – wie sie im Rahmen dieser Untersuchung möglich gewesen wäre – erscheint nicht sinnvoll, da sich die Basisjahre der beiden Studien zu sehr unterscheiden (knapp 20 Jahre).
- Die Quantifizierung von „echten“ Nettobeschäftigungseffekten, d.h. nicht nur beim Vergleich der Infrastrukturkategorien, dürfte auch längerfristig nicht möglich sein. Dies führt letztlich zur Frage, ob der Staat die Wirtschaft durch aktive Eingriffe beeinflussen soll – etwa mit dem Ziel der sozialen Umverteilung oder der Konjunktur-stabilisierung – oder ob er sich auf die Vorgabe von Rahmenbedingungen beschrän-

ken soll. Die beiden konkurrierenden Orthodoxien der Ökonomie, die Neoklassische Theorie und die Keynesianische Theorie, kommen hier zu völlig unterschiedlichen Aussagen (Felderer, Homburg 2003).

# Regionaler Anteil des Beschäftigungseffektes beim Bau

Im Zusammenhang mit Beschäftigungseffekten von Verkehrsinfrastruktur ist ein oft gebrauchtes Argument – vor allem in der Argumentation von Regionalpolitikern –, dass die Realisierung eines Projekts vor allem für den regionalen Arbeitsmarkt positive Auswirkungen habe. Aber auch im Zuge der Bewertung von Verkehrsinfrastrukturmaßnahmen kann die Frage des regional wirksamen Anteils der Beschäftigungseffekte relevant werden. Dies ist dann der Fall, wenn die regionalen Beschäftigungseffekte als Ziel in einem standardisierten Bewertungsverfahren wie der Nutzen-Kosten-Analyse berücksichtigt werden sollen (vgl. Kapitel 9). Letztlich können diese Fragestellungen nur dann fundiert beantwortet werden, wenn die räumliche Verteilung der erzielten Beschäftigungseffekte bekannt ist.

Die Ermittlung räumlich differenzierter Beschäftigungseffekte stellt hohe Ansprüche an die Methoden, vor allem aber an die nötige Datenbasis. Aus diesem Grund finden sich Ergebnisse dazu in der Literatur wesentlich seltener als zu nicht differenzierten Gesamteffekten. In diesem Kapitel sollen dennoch einige quantitative Aussagen zum regionalen Anteil des Beschäftigungseffektes getroffen werden.

Als Basis dazu dienen die Studie „Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes“ von Lukesch et al. (1979) und die Studie „Wirtschaftliche Effekte der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg“ von Scherrer (1997). Die beiden Untersuchungen wurden in den Abschnitten 6.3 und 6.4 beschrieben.

Anhand der in diesen Studien publizierten Daten und Ergebnisse können regionale Beschäftigungseffekte abgeschätzt und zusätzlich nach folgenden Kriterien unterschieden werden:

- Infrastruktur-Kategorie
- Art des Beschäftigungseffektes: direkt, indirekt und induziert

Aufgrund der Tatsache, dass nur Daten zu zwei unterschiedlichen Projekten beschafft werden konnten, ist es nicht möglich, bei der Unterscheidung nach Infrastruktur-Kategorien genauso differenziert vorzugehen, wie in Kapitel 7. Es ist aber gemäß den in diesem Kapitel erzielten Ergebnissen zu erwarten, dass mit den Kategorien „Straßentunnel-Bau“ und „Dorferneuerung“ Projekte mit stark voneinander abweichenden Beschäftigungseffekten untersucht werden.

Sowohl in der Studie zum Arlberg-Straßentunnel (Lukesch et al. 1979) als auch in der Studie zur Dorferneuerung in Salzburg (Scherrer 1979) wurde die regionale Differenzierung der direkten Beschäftigungseffekte im Zuge einer Erhebung bestimmt. Die Werte sind daher als sehr verlässlich anzusehen. Zusätzlich wurde in Scherrer (1979) eine Abschätzung der regionalen Verteilung der indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte vorgenommen. Damit liegt auch für diese Wirkungen zumindest eine Abschätzung von Größenordnungen vor.

Das weitere Vorgehen in diesem Kapitel gestaltet sich folgendermaßen:

- Einleitend wird in Abschnitt 8.1 kurz dargestellt, warum es aus Sicht einer nachhaltigen Verkehrsplanung zweckmäßig ist, im ländlichen Raum Maßnahmen der Dorferneuerung als Alternative zum Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zu planen und umzusetzen.
- In Abschnitt 8.2 werden einige statistische Aspekte erläutert, die der bei regionalen Differenzierung von Beschäftigungseffekten zu beachten sind.
- Als nächster Schritt wird in Abschnitt 8.3 das Verfahren aus der Studie Dorferneuerung Salzburg auf die Daten zum Arlberg-Straßentunnel angewandt, um hier Ergebnisse in derselben sachlichen und regionalen Differenzierung zu erhalten. Anschließend werden die Resultate zu den beiden Projekten vergleichbar gemacht, indem die Werte auf den gleichen zeitlichen Stand gebracht und auf dieselbe Investitionssumme bezogen werden.
- In Abschnitt 8.4 werden schließlich die Ergebnisse beurteilt und Schlussfolgerungen gezogen.

## 8.1 Dorferneuerung als Alternative zum Ausbau der Verkehrsinfrastruktur im ländlichen Raum

In der neueren Literatur zum ländlichen Raum – speziell jener, die das Thema nicht in erster Linie aus Sicht des Verkehrssystems behandelt –, werden seit einiger Zeit Ansätze diskutiert, die eine Entwicklung dieses Raums aus eigener Kraft, d.h. mit Hilfe der in der Region selbst verfügbaren Potentiale ermöglichen. Als Mittel dazu wird u.a. die Dorferneuerung gesehen (zum Begriff „Dorferneuerung“ siehe auch Abschnitt 6.3.1):

*„Die für die ländlichen Gebiete verstärkt zur Anwendung kommenden Konzepte zur ‚endogenen Entwicklung‘ in Ergänzung zu Maßnahmen der klassischen Regionalpolitik (wie Infrastrukturausbau, Zentrale-Orte-Politik, Betriebsansiedelung, Fremdenverkehrsförderung) könnten durch die Dorferneuerung eine wesentliche Stützung erfahren“*  
(IRUB 1988, S. 19)

Den empirischen Beweis, dass es sich dabei nicht nur um eine „Wunschvorstellung“ handelt, beweist etwa eine Untersuchung von Knoflacher (1997), die den Einfluss von

Verkehrsplanung und -politik auf die Struktur der Siedlungen im ländlichen Raum untersucht.

In einer Querschnittsanalyse wurden die Daten aus einer Haushaltsbefragung im Bundesland Kärnten mit Hilfe statistischer Analysemethoden untersucht. Die Variablen wurden so definiert, dass sie die Strukturen aus siedlungs- und verkehrsplanerischer Sicht charakterisieren (z.B. „Anteil der externen Wege“, „durchschnittliche Geschwindigkeit“, „Arbeitsplätze pro Einwohner“ etc.).

Die Ergebnisse widersprechen teilweise klar den Annahmen, die den Konzepten der klassischen Regionalplanung zur Förderung ländlicher Gemeinden zu Grunde liegen. So ergab eine (lineare) Korrelationsanalyse für die Variablen „Durchschnittsgeschwindigkeit“ (der Einwohner einer Gemeinde, Anm.) und „Arbeitsplätze pro Einwohner“ eine statistisch signifikante, negative Korrelation.

In einem zweiten Ansatz wurde für den Anteil der externen Wege eine multiple Regressionsanalyse durchgeführt. Der Anteil der externen Wege wurde definiert als der Anteil der Wege, die die Gemeindegrenzen überschritten; er kann somit als Indikator für die Außenabhängigkeit – und den damit verbundenen Strukturverlust – einer Siedlungsstruktur aufgefasst werden.

Unter Berücksichtigung des Weber-Fechner'schen Empfindungsgesetzes, das einen logarithmischen Zusammenhang zwischen der Intensität der Reize und den Empfindungen (Handlungen) des Menschen postuliert, wurde folgende Gleichung für den Anteil der externen Wege ermittelt (Regressionskoeffizient = 0,62):

$$EW = 0,9 - 12,8 \cdot \ln(AP\_EW) + 17,2 \cdot \ln(V) + 4,8 \cdot (UMG) - 0,00155 \cdot OG$$

mit EW ..... Anteil der externen Wege

AP\_EW ... Arbeitsplätze je 100 Einwohner

V ..... Durchschnittsgeschwindigkeit (km/h)

UMG ..... Umgebungsgröße (Einwohner/km)

OG ..... Ortsgröße (Einwohner)

Es zeigt sich, dass der Anteil der externen Wege mit zunehmender Durchschnittsgeschwindigkeit steigt. Damit werden letztlich wieder die lokalen Beschäftigungsmöglichkeiten geschwächt, denn die Korrelationsanalyse ergab eine negative Korrelation zwischen den externen Wegen und den Beschäftigten pro Einwohner.

Der Autor fasst die Ergebnisse folgendermaßen zusammen:

*„Die empirischen Zusammenhänge weisen darauf hin, dass der Abbau von Widerständen zwischen den Orten dazu führt, dass kleinere Orte Substanz an größere verlieren. Dies betrifft die Arbeitsplätze, die Wirtschaftsstruktur, das Kapital, die Einkaufskraft und damit wirtschaftliche, kulturelle und soziale Substanz.“*

(Knoflacher 1997, S.14)

Der zentrale Ansatzpunkt zur Lösung des Problem besteht in einer deutlichen Verringerung der Geschwindigkeit im Verkehrssystem. Dazu ist ein Bündel von geeigneten Maßnahmen notwendig, von denen hier nur jene in den Bereichen „Verkehr“ und „Raumordnung“ angeführt werden:

- Verkehr:  
Einführung von Fußgeherzonen, allgemeine Verkehrsberuhigung durch bauliche Maßnahmen
- Raumordnung:  
Bau von Sammelgaragen in der Nähe von Haltestellen des öffentlichen Verkehrs zur Verbesserung der Parkraumorganisation, Verbot von peripher gelegenen Einkaufszentren und Supermärkten

(Knoflacher 1997, S. 25ff.)

Es zeigt sich also, dass zwischen einer nachhaltigen Verkehrspolitik und der Dorferneuerung ein großer Überlappungsbereich besteht. Dieser betrifft sowohl das letztliche Ziel einer Stärkung der Siedlungen im ländlichen Raum als auch konkrete Maßnahmen, mit denen das Ziel erreicht werden kann.

Auch wenn nicht alle Maßnahmen der Dorferneuerung direkt im Zusammenhang mit der Verkehrsinfrastruktur stehen, ist es daher gerechtfertigt den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und die Dorferneuerung als Alternativen zu betrachten.

## 8.2 Statistische Grundlagen

### 8.2.1 Konzepte der regionalen Zuordnung von Beschäftigten

Bei der regionalen Zuordnung von Daten der Wirtschaftsstatistik – u.a. solchen zur Beschäftigung – wird nach unterschiedlichen Konzepten vorgegangen:

- Unternehmenskonzept:  
Die regionale Zuordnung der Kennzahlen richtet sich nach dem Sitz der Firmenzentrale.
- Betriebsstättenkonzept:  
Das ausschlaggebende Kriterium für die regionale Zuordnung ist der Ort der Produktionsstätte.
- Wohnsitzkonzept:  
In diesem Fall richtet sich die regionale Zuordnung der Daten nach dem ordentlichen Wohnsitz der Beschäftigten. Dieses Konzept ist besonders im Bereich der Beschäftigtenstatistik verbreitet.

Das Unternehmenskonzept ist zur Beurteilung von Beschäftigungseffekten nicht geeignet. Eine Zuordnung der Beschäftigten nach der Firmenzentrale bedeutet angesichts der immer größeren Bedeutung von überregionalen Unternehmen und Konzernen im besten Fall eine grobe Verzerrung der tatsächlichen Arbeitsmarktsituation.

Das Betriebsstättenkonzept ist besonders zur Beurteilung der regionalen Verteilung von Umsätzen in der Baubranche geeignet; es trägt der Besonderheit der wechselnden Betriebsstätten (Baustellen) Rechnung. Für die Beurteilung von Beschäftigungseffekten ist es ebenfalls wenig geeignet. Der Grund dafür liegt in der traditionell hohen Mobilität der Arbeitnehmer in der Bauwirtschaft. Das Hauptaugenmerk liegt nämlich auf den Auswirkungen der Projekte auf den regionalen Arbeitsmarkt, d.h. in der Schaffung von Arbeitsplätzen für die regional ansässige Bevölkerung.

Den folgenden Berechnungen liegt daher das Wohnsitzkonzept zu Grunde, bei dem sich die genannten Probleme nicht stellen.

### 8.2.2 Regionale Gliederung

Die Berechnung des Anteils des in einer Region verbleibenden Beschäftigungseffekts setzt die Wahl einer geeigneten räumlichen Gliederung des Untersuchungsgebietes voraus. Prinzipiell wäre es wünschenswert, zu Ergebnissen auf niedriger räumlicher Ebene, etwa von Gemeinden, zu kommen. Dem stehen aber methodische und praktische Probleme gegenüber.

Methodisch ergibt sich die Problematik, dass bei einer zu feinen regionalen Gliederung die heutigen tatsächlichen Arbeitsmarktverflechtungen zertrennt, regionale Arbeitsmärkte zerschnitten und verzerrte Arbeitsmarkt-Verhältnisse wiedergegeben würden (Planco 1999). Praktisch stellt sich auf räumlich sehr stark disaggregierten Ebenen das Problem der Datenverfügbarkeit bzw. des hohen Aufwands bei der Durchführung von Erhebungen.

Die Datenbasis im vorliegenden Fall erlaubt nur eine regionale Differenzierung nach Bundesländern. Als „Region“ gelten daher im Fall der beiden untersuchten Maßnahmen:

- Dorferneuerung Salzburg:  
Das Bundesland Salzburg mit 515.327 Einwohnern und 250.896 Beschäftigten (Stand 2001).
- Arlberg-Straßentunnel:  
Die Bundesländer Vorarlberg und Tirol mit gemeinsam 1.024.599 Einwohnern und 453.001 Beschäftigten (Stand 2001).

(Statistik Austria 2004)

Methodisch unbefriedend ist die unterschiedliche Größe – ausgedrückt durch Einwohner- und Beschäftigtenzahlen – der so definierten Regionen. Zwischen der Regionsgröße und dem Anteil der regionalen Beschäftigungseffekte besteht der triviale Zusammenhang, dass mit steigender Regionsgröße der Anteil der regionalen Beschäftigungseffekte

zunimmt. Da sich dieses Problem mit den gegebenen Daten nicht vollständig beheben lässt, wird ihm bei der abschließenden Beurteilung der Ergebnisse qualitativ Rechnung getragen.

### 8.3 Abschätzung der regionalen Beschäftigtenzahlen

In diesem Abschnitt werden für das Projekt Arlberg-Straßentunnel die im Vergleich zur Studie Dorferneuerung Salzburg fehlenden Ergebnisse abgeschätzt. Insbesondere in Abschnitt 8.3.2 wird dabei auf das in der Studie Dorferneuerung entwickelte Verfahren zur Abschätzung der indirekten und induzierten Effekte zurückgegriffen.

#### 8.3.1 Abschätzung der direkten Beschäftigungseffekte

Die Erhebung in der Studie Arlberg-Straßentunnel verfolgt im Bereich der Beschäftigungseffekte zwei unterschiedliche Ansätze (vgl. Abschnitt 6.3.2):

- Beschäftigte in der Bauwirtschaft:  
Ermittlung der direkt Beschäftigten, regional zugeordnet nach dem Betriebsstätten-Konzept
- Beschäftigte in der Bauwirtschaft und in den anderen Sektoren:  
Ermittlung der Lohnsummen, regional zugeordnet nach dem Wohnsitzkonzept

Tabelle 8.1 Ermittlung der Beschäftigten im Sektor Bau

	1974	1975	1976	1977	1978	1974–1978
<b>Beschäftigte Bau (Personenjahre)</b>						
Österreich	693	1.145	1.207	1.232	1.066	5.343
<b>Brutto-Löhne Bau (Mio. öS, nominell)</b>						
Tirol + Vorarlberg	19,2	64,5	80,8	80,4	123,8	368,7
Österreich	59,1	215,0	271,3	273,3	326,2	1.144,9
<b>Beschäftigte Bau (Personenjahre)</b>						
<b>Tirol + Vorarlberg</b>	225	344	359	362	405	<b>1.695</b>
<b>Österreich</b>	693	1.145	1.207	1.232	1.066	<b>5.343</b>

Quellen: Lukesch et al. (1979, S. 138, 180), eigene Berechnungen

Die Anzahl der insgesamt in der Bauwirtschaft beschäftigten ist demnach mit hoher Genauigkeit bekannt. Das für die regionale Zuordnung der Beschäftigten verwendete Konzept ist für diese Untersuchung jedoch nicht geeignet (vgl. Abschnitt 8.2.1). Deshalb werden die Beschäftigten anhand der regionalisierten Lohnsummen den Bundesländern Vorarlberg und Tirol zugeschrieben, um zur Anzahl der regional ansässigen Beschäftigten



zu kommen (siehe Tabelle 8.1). Mit der Zuschlüsselung anhand der Lohnsummen wurde implizit die Annahme getroffen, dass sich die Löhne nicht nach der regionalen Herkunft der Arbeitskräfte unterscheiden.

Zu den Beschäftigten in den übrigen Sektoren sind nicht direkt die Beschäftigtenzahlen, sondern nur die Lohnsummen bekannt. Es wurde daher der Ansatz verfolgt, wiederum unter Annahme regional gleicher Löhne, die Anzahl der geschaffenen Arbeitsplätze über die in der Statistik veröffentlichten Durchschnittslöhne zu ermitteln. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8.2 dargestellt.

Tabelle 8.2 Ermittlung der Beschäftigten außerhalb des Sektors Bau

	1974	1975	1976	1977	1978	1974–1978
Bruttolöhne Nicht-Bau (Mio. öS, nominell)						
Tirol + Vorarlberg	9,9	12,3	13,6	17,2	22,1	75,1
Österreich	10,8	13,3	18,2	32,5	41,0	115,8
Durchschnittslöhne (Tsd. öS/Jahr, nominell)						
Österreich	118,6	132,6	145,9	157,9	169,0	
<b>Beschäftigte Nicht-Bau (Personenjahre)</b>						
<b>Tirol + Vorarlberg</b>	83	93	93	109	131	<b>509</b>
<b>Österreich</b>	91	100	125	206	243	<b>765</b>

Quellen: Lukesch et al. (1979, S. 180, 182), Statistik Austria: Datenbank ISIS, eigene Berechnungen

### 8.3.2 Abschätzung der indirekten und induzierten Effekte

Das in der Studie Dorferneuerung entwickelte Verfahren geht bei der Ermittlung der regionalen Beschäftigungseffekte in zwei Schritten vor:

- In einem ersten Schritt werden die indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte und ihre regionale Verteilung ermittelt.
- Anschließend werden die Beschäftigungseffekte berechnet, wobei für die regionalen Effekte im wesentlichen die selben regionalen Anteile wie bei den Wertschöpfungseffekten unterstellt werden.

Bei der Berechnung der indirekten Wertschöpfungseffekte wird auf die Input-Output-Tabelle des WIFO für 1992 (Kratena 1995) zurückgegriffen. Diese weist für Straßenbauinvestitionen einen Multiplikator von 1,60 bezogen auf den NPW aus. Das bedeutet, dass bei 1 Mio. EUR zusätzlicher Nettoproduktion (Wertschöpfung) im Straßenbau die Wertschöpfung der übrigen Sektoren in Österreich um 0,6 Mio. EUR steigt.

Die induzierten Effekte werden anhand eines Keynes-Multiplikators, der einer Untersuchung von Richter (1989) entnommen wurde, abgeschätzt. Für (Bau-) Aufträge, die von

Post, Bahn oder Sonderfinanzierungsgesellschaften (ASFINAG etc.) vergeben werden, wird ein Multiplikator von 1,31 angegeben (Richter 1989, S. 5). Ein Auftrag über 1 Mio. EUR erhöht also die gesamtösterreichische Wertschöpfung um 310 Tsd. EUR.

Mit diesen Angaben lässt sich die Höhe der indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte abschätzen, jedoch nur als gesamtösterreichische Werte. Zur Berechnung der regionalen Anteile ist u.a. eine multiregionale Input-Output-Tabelle (MRIOT) geeignet (vgl. Abschnitt 4.4.5).

Für Österreich existiert eine solche MRIOT für das Jahr 1976 jedoch nur in Form eines Prototyps mit „schmäler“ statistischer Datenbasis. Die Autoren schränken selber ein, dass er „als Anregung aufgefasst werden (kann), die Fülle des in Österreich zur Verfügung stehenden Materials (...) zu einer auch hohen Ansprüchen genügenden MRIOT zu kombinieren.“ (Richter, Zelle 1981, S. 74). Für die Abschätzung der regionalen Anteile der indirekten und induzierten Effekte gilt daher, dass es sich eher um die Abschätzung von Größenordnungen als um ein genaues Berechnungsverfahren handelt.

Die Berechnung der indirekten Effekte erfolgt über ein offenes, statisches Leontieff-Modell; zu den methodischen Grundlagen und den Vor- und Nachteilen dieses Berechnungsverfahrens vgl. Abschnitt 4.4.3. Als Ergebnisse weisen Richter und Zelle regionale Multiplikatoren aus, die angeben, wie viel alle Sektoren einer Region  $r$  produzieren müssen, damit ein Sektor  $j$  eine Region  $s$  eine Einheit für die Endverwendung ausliefern kann.

Für die konkrete Aufgabenstellung stellt sich die Frage, wie viel alle Sektoren der Region „Tirol und Vorarlberg“ ausliefern müssen, damit die Bauwirtschaft dieser Region 1 (Geld-) Einheit BPW ausliefern kann. Der regionale Wertschöpfungsmultiplikator liegt in diesem Fall bei 1,187 (Richter, Zeller 1981, S. 96). Den nächstgrößeren Beitrag liefert die Region „Burgenland-Niederösterreich-Wien“ mit 0,223, der Wert für ganz Österreich liegt bei 1,580. Somit liegt der Anteil der regionalen Wertschöpfung – bezogen auf die direkten und indirekten Effekte – in der Region „Tirol und Vorarlberg“ bei ca. 75%.

Zur Abschätzung des regionalen Anteils der induzierten Effekte wird untersucht, wie sich der private Konsum auf die regionale Produktion auswirkt. Dazu muss in einem ersten Schritt die Struktur der Konsumausgaben analysiert werden, d.h. die Konsumausgaben müssen den einzelnen Wirtschaftssektoren zugeordnet werden. Daraus ergibt sich der Vektor der Konsumnachfrage  $\vec{y}_r$  für jede Region  $r$ .

$$\vec{x}_s = C \cdot \vec{y}_r$$

mit  $\vec{x}_s$  .....Produktionsvektor der Region  $s$

$C$  .....Leontief-Inverse

$\vec{y}_r$  .....Konsumnachfrage der Region  $r$

Die Ergebnisse werden wiederum aggregiert über alle Sektoren einer Region ausgewiesen. Das Ergebnis: nur 47,8% der durch die Konsumausgaben in der Region „Tirol und Vorarlberg“ ausgelösten Produktionseffekte verbleiben in dieser Region (Richter, Zelle 1981, S. 98). Knapp mehr als die Hälfte der Konsumgüter-Produktion wird also außerhalb dieser Region erstellt.

Anhand der erläuterten Angaben können die indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte in regionaler Differenzierung ermittelt werden. Die Berechnung ist in Tabelle 8.3 dargestellt.

Tabelle 8.3 Berechnung der indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte, regional differenziert (in Mio. ATS, nominell)

	Österreich	Anteil Region V-T	Region Vorarlberg-Tirol
BPW direkt	4.395,9	50,8%	2232,8
Nettoquote	54,0%		
NPW direkt	2373,8	50,8%	1205,6
NPW indirekt zu NPW direkt	60,0%		
NPW indirekt zu BPW direkt			18,7%
NPW indirekt	1424,3	31,2%	443,9
NPW induziert zu BPW direkt	30,0%		
NPW induziert	1318,8	47,8%	630,4
<b>NPW indirekt + induziert</b>	<b>2743,0</b>	<b>39,2%</b>	<b>1074,3</b>
<b>NPW gesamt</b>	<b>5116,8</b>	<b>44,6%</b>	<b>2279,9</b>

Quelle: eigene Berechnungen nach Scherrer (1997)

Zur Berechnung der regionalen Beschäftigungseffekte wird im folgenden davon ausgegangen, dass deren regionale Verteilung in etwa jener der Wertschöpfungseffekte entspricht. D.h. dass für den Anteil der Region „Vorarlberg-Tirol“ am Beschäftigungseffekt derselbe Anteil wie am Wertschöpfungseffekt herangezogen wird.

Eine beschäftigungsspezifische Angabe kann aber der WIFO-Studie „Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinfrastrukturinvestitionen“ (WIFO 1999) entnommen werden. In dieser wird für Baumaßnahmen im hochrangigen Straßennetz ein direkter Beschäftigungseffekt von 426 Personenjahren je Mrd. öS Investitionsausgaben und ein indirekt-induzierter Effekt von 353 Beschäftigten angegeben (WIFO 1999, S. 197). Der indirekte und der induzierte Effekt gemeinsam belaufen sich als auf 89,2% des direkten Effekts. Berechnung und Ergebnisse sind in Tabelle 8.4 dargestellt.

Tabelle 8.4 Beschäftigungseffekte des Arlbergtunnels, regional differenziert (in Personenjahren, laufende Preise)

Beschäftigungseffekt	Österreich	Anteil Region V-T	Region Vorarlberg-Tirol
Direkt	5.921	37,2%	2.204
Anteil indirekt + induziert an direkt	82,9%		
Indirekt + induziert	4.907	39,2%	1.922
<b>Gesamt</b>	<b>10.828</b>	<b>38,1%</b>	<b>4.126</b>

Quelle: eigene Berechnungen nach Scherrer (1997)

### 8.3.3 Vereinheitlichung der Ergebnisse

Um die Ergebnisse zum Arlberg-Straßentunnel und zur Dorferneuerung in Salzburg vergleichbar zu machen, werden folgende Anpassungen vorgenommen:

- Aktualisierung der Daten hinsichtlich der Preise und der Produktivität auf Stand 2000
- Normierung der Investitionsausgaben auf 1 Mrd. EUR

Die Berücksichtigung der Preisentwicklung erfolgt, indem die Investitionsausgaben mit dem Preisindex für den Straßenbau angepasst werden. Der Produktivitätsentwicklung wird bei den indirekten und induzierten Effekten mittels der Entwicklung des BIP pro Beschäftigtem Rechnung getragen. Im Bereich der direkten Effekte, welche hauptsächlich den Bereich Straßenbau der Bauwirtschaft betreffen, wurde – entsprechend den Ergebnissen in Abschnitt 5.3 – eine stagnierende Produktivitätsentwicklung angenommen.

## 8.4 Ergebnisse und Schlussfolgerungen

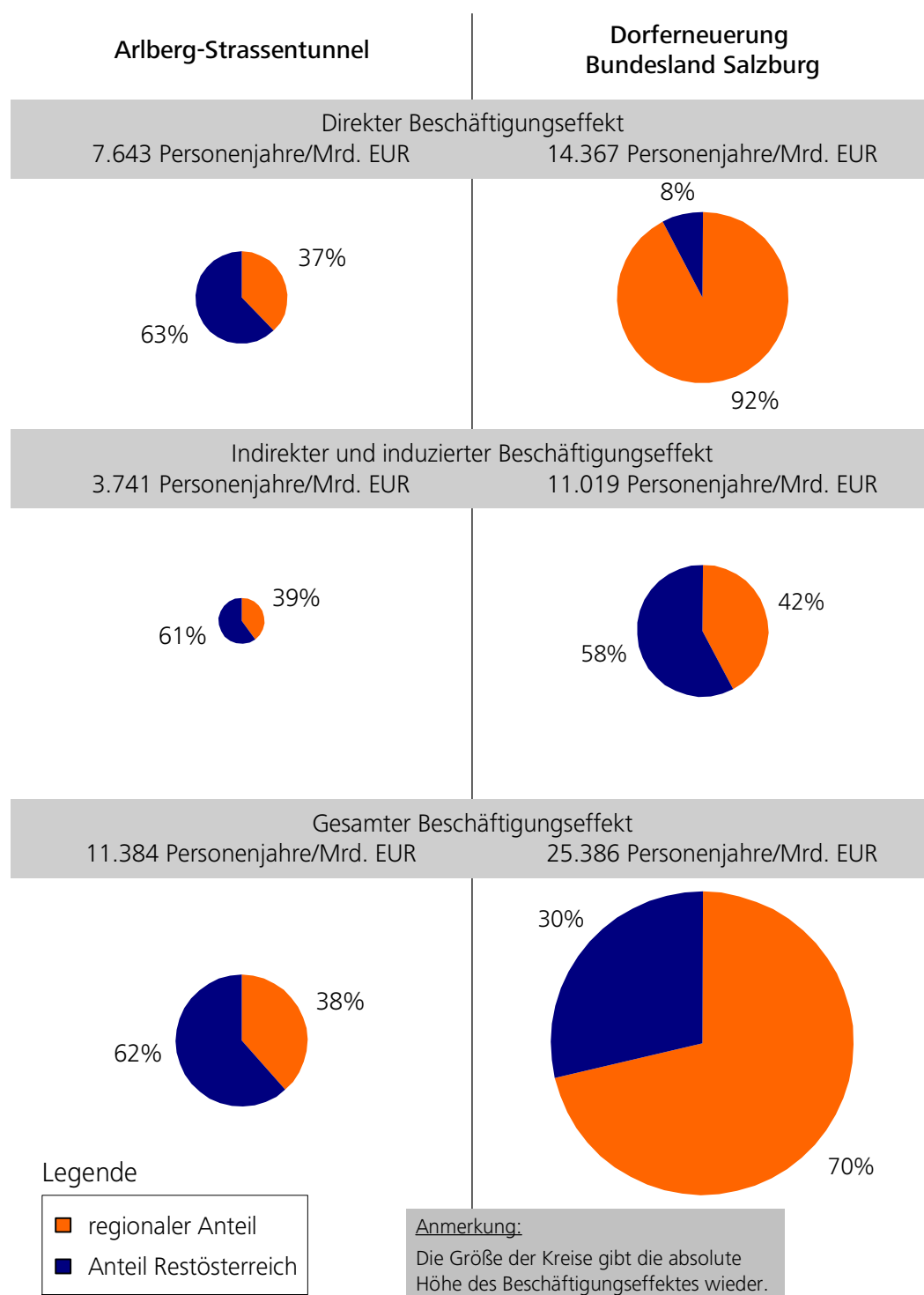
### 8.4.1 Inhaltliche Ergebnisse

Tabelle 8.5 weist die aktualisierten und auf 1 Mrd. EUR Investitionsausgaben normierten Beschäftigungseffekte sowie – als Vergleich zwischen den beiden Projekten – das Verhältnis der einzelnen Beschäftigungseffekte aus. In Abbildung 8.1 sind die Anteile der regionalen Beschäftigungseffekte grafisch dargestellt.

In diesem Kapitel wurden folgende quantitative Ergebnisse zur Frage der regionalen Beschäftigungseffekte beim Bau ermittelt:

- Der Anteil der Arbeitsplätze, die in der Projektregion entstanden sind, ist bei der Dorferneuerung wesentlich höher. Der größte Unterschied ergibt sich bei den direkten Beschäftigungseffekten, von denen bei der Dorferneuerung 92% im selben Bundesland bleiben, während dies nur für 37% der Arbeitsplätze im Straßentunnelbau der Fall ist. Bei den indirekten und induzierten Effekten wurde ein regionaler Anteil von 42% (Dorferneuerung) bzw. 39% (Straßentunnelbau) ermittelt; der geringe Unterschied der Anteile ergibt sich u.a. auch zwangsläufig aus der Berechnungsmethode (siehe methodische Anmerkungen weiter unten). Der Gesamteffekt (über die Kategorien direkt, indirekt und induziert) weist im Fall der Dorferneuerung immer noch einen regionalen Anteil von rd. 70% auf, während er beim Straßentunnelbau mit knapp 40% in derselben Größenordnung liegt wie der direkte Effekt.

Abbildung 8.1 Darstellung der regionalen und der gesamten Beschäftigungseffekte



Quelle: eigene Berechnungen nach Scherrer (1997), eigene Darstellung

- Die absolute Höhe der regionalen Beschäftigungseffekte ist bei der Dorferneuerung deutlich höher als beim Straßentunnelbau. Bezogen auf dieselbe Investitionssumme werden ca. 3 bis 5 mal so viele Arbeitsplätze geschaffen. Besonders groß ist der Unterschied im Bereich der direkten Effekte, wo im Rahmen der Dorferneuerung rd.

13.200 Jahresarbeitsplätze pro investierter Mrd. Euro geschaffen werden, beim Straßentunnelbau dagegen nur 2.800.

- Beim österreichweiten Beschäftigungseffekt sind die Unterschiede zwischen den beiden Infrastruktur-Kategorien etwas geringer, aber immer noch bedeutend. Bei der Dorferneuerung werden die 1,9 bis 3,0-fachen Beschäftigungswirkungen des Straßentunnelbaus erzielt. Die absoluten Werte von ca. 25.000 (Dorferneuerung) bzw. 11.000 (Straßentunnelbau) Beschäftigtenjahren je Mrd. Euro Investitionen stimmen gut mit den Resultaten in Kapitel 7 überein. Dort wurden für den Bereich „hochrangiges Straßennetz“ Beschäftigungseffekte von rd. 11.000 Personenjahren je Mrd. Euro Bauvolumen ermittelt; zieht man den Bereich „verkehrsberuhigte Zone“ als Vergleichskategorie für die Dorferneuerung heran, ergibt sich mit rd. 26.000 Personenjahren je Mrd. Euro Bauvolumen ebenfalls eine gute Übereinstimmung.

Tabelle 8.5 Vergleich der Beschäftigungseffekte des Arlberg-Straßentunnels und der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg (Personenjahre/Mrd. EUR)

	Österreich	Anteil regional	Region
<b>ARLBERG-STRASSENTUNNEL</b>			
Direkt	7.643	37,2%	2.845
Indirekt + induziert	3.741	39,2%	1.465
<b>Gesamt</b>	<b>11.384</b>	<b>37,9%</b>	<b>4.310</b>
<b>DORFERNEUERUNG SALZBURG</b>			
Direkt	14.367	92,0%	13.224
Indirekt + induziert	11.019	41,7%	4.595
<b>Gesamt</b>	<b>25.386</b>	<b>70,2%</b>	<b>17.819</b>
<b>VERHÄLTNIS DORFERNEUERUNG ZU STRASSENTUNNEL-BAU</b>			
Direkt	1,88	2,47	4,65
Indirekt + induziert	2,95	1,06	3,14
<b>Gesamt</b>	<b>2,23</b>	<b>1,85</b>	<b>4,13</b>

Quellen: eigene Berechnungen nach Scherrer (1997)

#### 8.4.2 Methodische Beurteilung

Bei der Beurteilung der Ergebnisse müssen auch einige methodische Aspekte beachtet werden, die die Aussagekraft teilweise etwas relativieren:

- Bei der Berechnung der indirekten und induzierten Effekte ist aufgrund der Methode (Input-Output-Rechnung) keine ausreichende Differenzierung zwischen den beiden

Projekten möglich. Das wesentlichste Problem besteht in der Tatsache, dass die zu Grunde liegende Input-Output-Tabelle nur Durchschnittswerte zu Bauindustrie und -gewerbe enthält. Damit wird implizit eine gleiche Vorlieferungsstruktur bei beiden Projekten unterstellt; spezifische Unterschiede bei der Projektausführung gehen verloren.

- Eine Repräsentativität der untersuchten Maßnahmen für die jeweilige Infrastrukturkategorie im statistischen Sinne kann aufgrund der Tatsache, dass je Maßnahmenkategorie nur ein einziges Projekt untersucht wurde, nicht nachgewiesen werden. Es ist aber plausibel, dass die räumlich deutlich unterschiedliche Struktur der Beschäftigungseffekte der beiden Projekte nicht nur auf Eigenarten der konkreten Projekte zurückzuführen, sondern für die untersuchten Kategorien charakteristisch sind. Ein Indiz dafür ist, dass die Resultate auf der Ebene Österreich gut mit den Resultaten aus Kapitel 7 übereinstimmen, die auf der Grundlage von größeren Stichproben ermittelt wurden.
- Eine weitere methodische Schwäche der Untersuchung liegt in den unterschiedlichen Regionsgrößen bei den beiden Projekten. Der Arbeitsmarkt der Region Vorarlberg-Tirol ist ca. doppelt so groß wie jener Salzburgs. Angesichts der Tatsache, dass der Anteil der regionalen Beschäftigungseffekte mit der Regionsgröße steigt, bedeutet dies aber, dass die regionalen Beschäftigungseffekte des Straßentunnelbaus eher überschätzt, jene der Dorferneuerung tendenziell unterschätzt werden. Das heißt, dass die „wirklichen“ Resultate sich eher noch stärker voneinander unterscheiden werden, als die hier angegebenen.

#### 8.4.3 Schlussfolgerungen

- Zur Erzielung von regionalen Beschäftigungseffekten aus dem Bau sind Maßnahmen der Dorferneuerung wesentlich besser geeignet, als Großprojekte des Straßentunnelbaus. Es konnte gezeigt werden, dass vom Standpunkt einer nachhaltigen Verkehrsplanung aus gesehen, die Durchführung von Dorferneuerungsmaßnahmen im ländlichen Raum eine zweckmäßige Alternative – wenn nicht gar ein Ersatz – zum Ausbau der Verkehrsinfrastruktur ist.
- Das Argument gewinnt durch den EU-Binnenmarkt noch an Bedeutung, da es aufgrund neuer Vergaberichtlinien nicht mehr möglich ist, nationale – und erst recht nicht lokal ansässige – Unternehmen bei der Auftragsvergabe zu bevorzugen. Maßnahmenprogramme, die wie die Dorferneuerung aus kleineren Einzelprojekten bestehen, sind in dieser Situation ein Mittel um kleinen, regional ansässigen Unternehmen einen Markt zu sichern.
- Durch die sog. „Hebelwirkung“ (vgl. Abschnitt 6.4.3) ist es bei den kleinräumigen Maßnahmen der Dorferneuerung möglich, zusätzlich zu den öffentlichen Investitionen privates Kapital zu mobilisieren. Auch bei Verkehrsinfrastruktur-Großprojekten wird dies immer wieder diskutiert; Experten beurteilen die Machbarkeit solcher PPP-Modelle (Public Private Partnership) allerdings sehr skeptisch: „PPP funktioniert nur,

wenn der Staat haftet. Bei Straßen kann das funktionieren, bei Eisenbahnen nie.“  
(Puwein, W., zitiert in: Wirtschaftsmagazin trend, Ausgabe 9/2004, S. 56)

- Die Untersuchung in diesem Kapitel behandelt nur die kurzfristigen Beschäftigungseffekte. Noch wichtiger ist die Frage der räumlichen Verteilung bei den langfristigen Effekten, da es sich dabei um Struktureffekte handelt. Einen Überblick über die Literatur zu den langfristigen Effekten gibt Kapitel 10. Die in Abschnitt 8.1 vorgestellte Untersuchung (Knoflacher 1997) enthält zwar keine quantitativen Ergebnisse zu Beschäftigungseffekten, liefert aber grundlegende Zusammenhänge zum Thema Siedlungsstruktur und Verkehrssystem.



TEIL C

# Weitere Aspekte von Beschäftigungseffekten

# Integration von Beschäftigungseffekten in Nutzen-Kosten-Analysen

Die Nutzen-Kosten-Analyse (NKA) ist das am weitesten verbreitete Verfahren zur Analyse der Wirtschaftlichkeit von öffentlichen Projekten. Dies gilt im besonderen auch für den Bereich der Verkehrsinfrastruktur. In den folgenden nationalen Richtlinien zur Evaluierung von Verkehrsinfrastruktur-Maßnahmen wird die Durchführung einer NKA explizit gefordert; die Aufzählung hat nur beispielhaften Charakter und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Österreich:  
Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS) (vgl. Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr 2002)
- Deutschland:  
Bundesverkehrswegeplan 2003 – Gesamtwirtschaftliche Bewertungsmethodik (vgl. Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2003)
- Schottland:  
Scottish Transport Appraisal Guidance (STAG) (vgl. Scottish Executive 2003)

Aufgrund der großen Bedeutung der NKA in der Planungs- und Bewertungspraxis stellt sich die Frage, ob und wie Beschäftigungseffekte in diesem Bewertungsverfahren berücksichtigt werden können. Die Thematik wird in diesem Kapitel anhand der folgenden konkreten Fragestellungen untersucht:

- Als Einleitung werden in Abschnitt 9.1 grundlegende theoretische Prinzipien der NKA vorgestellt; dabei wird nur auf Aspekte eingegangen, die für die Berücksichtigung von Beschäftigungseffekten relevant sind.
- Abschnitt 9.2 befasst sich mit der Frage der Integration von Beschäftigungseffekten in die NKA aus theoretischer Sicht. Bedingungen, die dabei gegebenenfalls zu beachten sind, werden formuliert.
- In Abschnitt 9.3 wird anhand eines Fallbeispiels (Gesamtwirtschaftliche Bewertung im Deutschen Bundesverkehrswegeplan) analysiert, auf welche Art Beschäftigungseffekte in bestehenden Bewertungsverfahren berücksichtigt werden. Das Vorgehen wird auf Konsistenz mit den theoretischen Anforderungen untersucht.

## 9.1 Grundlagen der Nutzen-Kosten-Analyse

Die wesentlichen Fragestellungen der NKA lassen sich in folgenden zwei Punkten zusammenfassen:

- „Ist es aus ökonomischer Sicht sinnvoll, staatliche Projekte auf Kosten des Entzugs finanzieller Mittel aus dem privaten Sektor durchzuführen?“
- Welches oder welche staatlichen Vorhaben sollen aus einer Anzahl potentieller Alternativen ausgewählt und in die Praxis umgesetzt werden?“  
(Hanusch 1997, S. 1)

Die rationale Beurteilung dieser Fragen wird in der Nutzen-Kosten-Analyse mittels einer systematischen Gegenüberstellung von positiven und negativen Auswirkungen eines Projektes vorgenommen.

### 9.1.1 Nutzen und Kosten

Der Maßstab für die Bewertung der positiven Auswirkungen ist der individuelle Nutzen der privaten Haushalte. Der individuelle Nutzen ist eine Größe, welche die Bedürfnisbefriedigung von Individuen messen soll. Die Volkswirtschaftslehre befasst sich mit dieser Fragestellung im Rahmen der Nutzen- und Wohlfahrtstheorie. Ausführliche Darstellungen dazu finden sich in Lehrbüchern zur Mikroökonomie (vgl. etwa Varian 1991).

Das Ziel der NKA ist die Ermittlung der gesamtwirtschaftlichen Effizienz von Projekten. Die individuellen Nutzen aller Haushalte müssen daher zu einer einzigen Größe, der gesellschaftlichen Wohlfahrt zusammengefasst werden. Am häufigsten wird dabei eine additive Aggregation vorgenommen, so dass sich für die Wohlfahrt  $W$  ergibt

$$W = \sum_k u_k$$

mit  $W$ .....gesellschaftliche Wohlfahrt

$u_k$ .....individueller Nutzen des Individuums  $k$

Als weitgehend abstraktes Konstrukt ist der individuelle Nutzen in der Praxis nur schwer quantifizierbar. Der Nutzen einer Maßnahmen wird deshalb in der NKA durch die Versorgung der Konsumenten mit Konsumgütern und durch die Verbesserung der Produktionsbedingungen im Unternehmenssektor angenähert. Dies ist das Prinzip der Monetarisierung von Nutzen und Kosten.

Die negativen Auswirkungen eines Projektes werden als Kosten bezeichnet. Bei der Bewertung der Kosten stützt sich die Nutzen-Kosten-Analyse auf das Konzept der Opportunitätskosten.

Diesem liegen die folgende Überlegungen zu Grunde: Der Verbrauch von Ressourcen bei der Durchführung eines Projektes hat zur Folge, dass diese nicht in anderen Bereiche zur Verfügung stehen. Es kommt in diesen Bereichen, aufgrund der Knappheit der Ressour-

cen, zur Verringerung der (Konsumgüter-) Produktion und in weiterer Folge zur Verringerung des privaten Konsums und des damit verbundenen Nutzens. Dieser Nutzenverzicht entspricht den volkswirtschaftlichen Kosten des Projekts. Opportunitätskosten sind also der Nutzen, auf den wegen der Realisierung eines öffentlichen Projektes verzichtet werden muss.

### 9.1.2 Grundlegende Prinzipien der NKA

- **Annahme vollständiger Konkurrenz:**  
Bei Vorliegen vollständiger Konkurrenz stellt sich eine pareto-optimale<sup>1</sup> Situation ein. Das Konzept der vollständigen Konkurrenz enthält aber dermaßen restriktive Annahmen, dass es eher ein abstraktes Gedankenkonstrukt als ein akkurate Beschreibung der Realität darstellt.
- **Vollbeschäftigung der Produktivkräfte:**  
Auf allen Märkten der Volkswirtschaft herrscht ein Gleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage. Das bedeutet, dass es kommt genau derjenige Marktpreis zustande, für den Angebot und Nachfrage gleich sind. Vollbeschäftigung auf dem Arbeitsmarkt bedeutet, dass davon ausgegangen wird, dass es keine Arbeitslosigkeit gibt.
- **Verteilungsneutralität:**  
Die Frage von Verteilungswirkungen eines Projektes wird in der NKA nicht untersucht. Das folgende einfache Beispiel soll dies demonstrieren:

	Nutzen nach Gruppen		Gesellschaftliche
	u1	u2	Wohlfahrt W= $u_k$
Nullalternative	100	100	200
Projektalternative 1	110	110	220
Projektalternative 2	130	90	220

Vom Standpunkt der gesellschaftlichen Wohlfahrt betrachtet sind die beiden Alternativen völlig gleichwertig – die Wohlfahrt wird jeweils um 20 Einheiten gesteigert. Dieses Ergebnis kommt aber im Fall der Projektalternative durch eine gleichmäßige Nutzensteigerung sowohl von Gruppe 1 als auch Gruppe 2 zustande, während bei Projektalternative 2 nur die Gruppe 1 in Form einer Nutzensteigerung profitiert, die Gruppe 2 jedoch sogar eine Nutzeneinbuße hinnehmen muss. Die Umverteilung von Nutzen zwischen unterschiedlichen Gruppen – denkbar sind u.a. Klassifizierungen nach Kriterien wie Alter, Bildung oder Einkommen – wird von der NKA nicht berücksichtigt.

<sup>1</sup> Eine Situation ist dann pareto-optimal, wenn kein Individuum besser gestellt werden kann, ohne auch nur ein einziges anderes schlechter zu stellen (Hanusch 1997, S. 18)

## 9.2 Theoretische Aspekte der Berücksichtigung von Beschäftigungseffekten in der NKA

Die folgende Darstellung lehnt sich im wesentlichen an Hanusch (1997, S. 139ff.), insbesondere das Kapitel zur „Erweiterten Nutzen-Kosten-Analyse“ an.

### 9.2.1 Vollbeschäftigung

Unter Aufrechterhaltung des Postulats der Vollbeschäftigung soll in einem ersten Schritt geklärt werden, wie sich der Aspekt der Beschäftigung in der NKA widerspiegelt.

Als Ausgangspunkt dazu dient das Prinzip der Opportunitätskosten: Die Opportunitätskosten der Arbeit sind der Wert des Produktes, das dieser Faktor in einer anderen Verwendung erbracht hätte. Die Höhe dieses Produktes lässt sich sehr einfach ermitteln, wenn von vollständiger Konkurrenz ausgegangen wird. In dieser Marktsituation entsprechen sich der Preis eines Faktors und sein Wertgrenzprodukt. Anders formuliert: für jede Einheit Arbeit muss der Wert bezahlt werden, der damit in einer anderen Verwendung geschaffen werden könnte.

Die gesamten Opportunitätskosten der bei einem Projekt eingesetzten Arbeitsmenge betragen daher

$$K_A = \sum_{i=2}^n w \cdot \Delta A_i$$

mit  $w$  .....Grenzprodukt der Arbeit = Lohnsatz der Beschäftigten [z.B. EUR/Stunde]

$i$  .....Index der möglichen alternativen Verwendungen des Faktors Arbeit

$\Delta A_i$  .....der Verwendung  $i$  entzogene Arbeitsmenge [z.B. Stunden]

Zusammenfassend lässt sich für eine Situation der Vollbeschäftigung – insbesondere am Arbeitsmarkt – festhalten:

Der Einsatz von Arbeitskräften bei der Durchführung eines Projektes wird in der NKA als Bestandteil der Investitionskosten abgebildet. Die Bewertung der eingesetzten Arbeitsmenge erfolgt über den Marktlohnsatz  $w$ .

### 9.2.2 Unterbeschäftigung

Um in der NKA Arbeitslosigkeit zu berücksichtigen, muss das Postulat der Vollbeschäftigung aufgegeben werden. Die Existenz von Arbeitslosigkeit bedeutet eine Situation der Unterbeschäftigung am Arbeitsmarkt. Die Beschäftigten, die bei der Durchführung eines öffentlichen Projektes eingesetzt werden, lassen sich in diesem Fall in zwei Gruppen unterscheiden:

- Arbeitskräfte, die auch ohne die Durchführung des Projekts zum Marktlohn  $w$  Arbeit gefunden hätten (in der Folge als „ansonsten Beschäftigte“ bezeichnet) und

- Arbeitskräfte, die ohne das öffentliche Projekt arbeitslos geblieben wären (in der Folge als „ansonsten Arbeitslose“ bezeichnet).

Die Arbeitsmenge, die von ansonsten Beschäftigten erbracht wird, wird wie bei Vollbeschäftigung mit dem Marktlohnsatz bewertet. Die monetäre Bewertung der Arbeitsleistung von ansonsten Arbeitslosen basiert auf dem Prinzip der Opportunitätskosten:

*„Ein Projekt ruft Opportunitätskosten hervor, wenn die benötigten Inputfaktoren alternativen Verwendungen im privaten und öffentlichen Sektor entzogen werden.“*  
(Hanusch 1997, S. 139)

Dies würde streng genommen bedeuten, dass die Beschäftigung von ansonsten Arbeitslosen keine Opportunitätskosten verursacht, da die Arbeitsleistung von Arbeitslosen eben nicht anderen Verwendungsmöglichkeiten entzogen wird. De facto ist die Aufnahme einer Arbeit aber mit gewissen Nachteilen verbunden (Aufgabe von Freizeit und Arbeiten im Haushalt, zusätzlicher Aufwand für Ortwechsel bzw. Umzug und möglicherweise der Verlust der gewohnten sozialen Umgebung).

Man geht daher vom in Abbildung 9.0 dargestellten Zusammenhang zwischen dem Arbeitsangebot und dem geforderten Lohn aus. Die Kurve beginnt für ein Arbeitsangebot von Null (Arbeitslosigkeit) bereits bei einem Preis größer Null; dieser spiegelt die beschriebenen Nachteile der Arbeitsaufnahme wider. Der steigende Verlauf der Kurve ist plausibel, wenn man berücksichtigt, dass den Beschäftigten mit zunehmendem Arbeitsangebot immer weniger Freizeit zur Verfügung steht. Man fasst den Verzicht auf Freizeit als die Opportunitätskosten der Arbeit für die Beschäftigten auf und geht plausiblerweise davon aus, dass der Grenznutzen der Freizeit umso höher ist, je weniger Freizeit zur Verfügung steht. Unter diesen Annahmen folgt, dass der Lohn umso höher sein muss, je höher das Arbeitsangebot ist.

[Abbildung Arbeitsangebot – Lohn; Angebotspreis der Arbeit]

Die eingangs vorgenommene Unterscheidung in ansonsten Beschäftigte und ansonsten Arbeitslose führt nun zu folgenden Opportunitätskosten des Faktors Arbeit bei einem Projekt:

$$K_A = \alpha \cdot w \cdot \Delta A + \beta \cdot w_0 \cdot \Delta A_0$$

mit  $\alpha$  .....Anteil der ansonsten Beschäftigten

$\beta$  .....Anteil der ansonsten Arbeitslosen

$w$  .....Marktlohnsatz

$w_0$  .....Angebotspreis der Arbeit von Arbeitslosen

$\Delta A$  .....Arbeitsmenge von ansonsten Beschäftigten

$\Delta A_0$  .....Arbeitsmenge von ansonsten Arbeitslosen

Wenn im Rahmen eines Projektes ansonsten arbeitslose Beschäftigte eingesetzt werden, liegen die Opportunitätskosten der Arbeit damit unter jenen bei Vollbeschäftigung. In welchem Ausmaß sich die Arbeitskosten reduzieren hängt dabei vor allem vom Anteil

der ansonsten Arbeitslosen und vom angesetzten Angebotspreis der Arbeit ab. Dies sind somit die wesentlichen notwendigen empirischen Inputs zur Quantifizierung der Beschäftigung von Arbeitslosen.

Die Ermittlung eines konkreten Angebotspreises der Arbeit von Arbeitslosen ist praktisch nicht durchführbar; dazu fehlen die beobachtbaren Größen. Eine Möglichkeit dieses Problem zu umgehen ist, den Angebotspreis der Arbeit einfach mit Null anzusetzen. Dadurch wird die Arbeitsleistung der ansonsten Arbeitslosen aber auf jeden Fall zu niedrig bewertet. Ein anderer Ansatz besteht darin, die zusätzlich geschaffenen Beschäftigung als Ersatz für die Schaffung von subventionierten Arbeitsplätzen in anderen Bereich zu betrachten. In diesem Fall vermindern sich die Opportunitätskosten der Arbeit – ausgehend vom Marklohn – um die Höhe der erforderlichen Subvention je Arbeitsplatz; die eingesparten Subventionszahlungen stehen für andere Verwendungen zur Verfügung.

### 9.2.3 Zusammenfassung, Schlussfolgerungen

Der Literatur wurden die folgenden wesentlichen theoretischen Aspekte zur Integration von Beschäftigungseffekten in die NKA entnommen:

- Die Berücksichtigung von Beschäftigungseffekte im Rahmen der NKA ist prinzipiell möglich. Die wesentliche notwendige Voraussetzung dafür ist, dass die in der NKA übliche Annahme von Vollbeschäftigung aufgegeben wird.
- Das grundlegende Prinzip für die Berücksichtigung von Beschäftigungseffekten ist der Gedanke, dass die Opportunitätskosten der Arbeit unter ihren nominellen Kosten, d.h. den Lohnkosten, liegen. Die Berücksichtigung der Beschäftigungseffekte führt dazu, dass sich die volkswirtschaftlichen Opportunitätskosten eines Projektes reduzieren.
- Damit dieser Fall eintritt, dürfen der monetären Bewertung nur Netto-Beschäftigungseffekte, d.h. auf die Durchführung eines Projektes zurückzuführende, zusätzliche Arbeitsplätze, zu Grunde gelegt werden. Üblicherweise wird dazu der Fall, dass ein Projekt zur Beschäftigung von Erwerbstätigen führt, die ansonsten arbeitslos bleiben würden.
- Die empirische Bestimmung der „wirklichen“ Opportunitätskosten der Arbeit ist schwierig. Beim Einsatz von Näherungsverfahren sind die getroffenen Annahmen zu dokumentieren und es ist anzugeben, ob damit die Opportunitätskosten eines Projektes unter- oder überschätzt werden.

## 9.3 Fallbeispiel: Bewertung von Beschäftigungseffekten in der deutschen Bundesverkehrswegeplanung

### 9.3.1 Die Bundesverkehrswegeplanung

Die Planung der Investitionen in die Verkehrswege, deren Eigentümer der Bund ist, erfolgt in der Bundesrepublik Deutschland seit Mitte der 1970er Jahre anhand von verkehrsträger-übergreifenden Generalverkehrskonzepten. Die Ergebnisse dieses Prozesses werden in der Regel alle 10 Jahre zusammengestellt und von der Bundesregierung als sogenannter „Bundesverkehrswegeplan“ beschlossen.

Zu den berücksichtigten Bundesverkehrswegen gehören die Bundesfernstraßen, die Bundesschienenwege und die Bundeswasserstraßen; nicht berücksichtigt werden Investitionen, die der Bund im Rahmen anderer Programme – etwa in Zusammenarbeit mit den Gemeinden – tätigt. Ebenfalls nicht Bestandteil der Bundesverkehrswegeplanung ist die Investitionstätigkeit nachgeordneter Gebietskörperschaften wie Länder und Gemeinden. (Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2002)

Die Bundesverkehrswegeplanung ist daher eine Fernverkehrsplanung sowohl hinsichtlich der betroffenen Gebietskörperschaft (ausschließlich Bund) als auch der berücksichtigten Verkehrsträger. Der verkehrsträger-übergreifende Charakter der Planung wird also dadurch relativiert, dass ausschließlich der mechanisierte Land- und Wasserverkehr betrachtet wird; nicht berücksichtigt werden alle nicht-motorisierten Verkehrsarten und der Luftverkehr.

Wichtige Elemente der Bundesverkehrswegplanung sind:

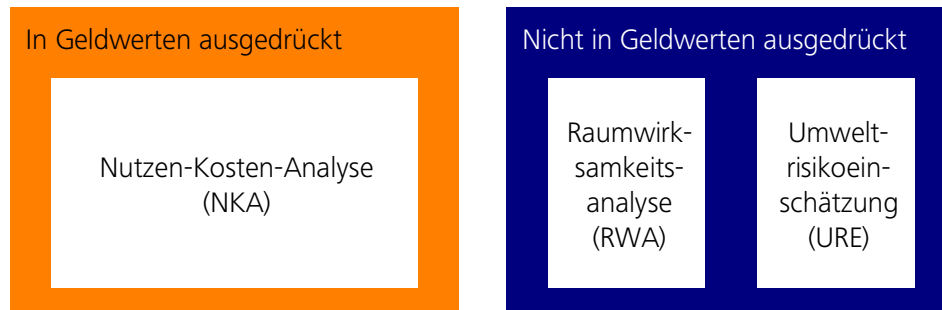
- Gesamtverkehrsprognosen für den Personen- und Güterverkehr auf der Basis von Szenarien.
- Gesamtwirtschaftliche Projektbewertungen nach verkehrsträgerübergreifend einheitlichen Maßstäben.

(Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2002)

Zur wirtschaftlichen Projektbewertung ist der Bund durch das Haushaltsgrundgesetz verpflichtet, das für alle finanzwirksamen Maßnahmen „angemessene Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen“ fordert. Das Ziel der gesamtwirtschaftlichen Bewertung ist einerseits die Festlegung der Bauwürdigkeit der untersuchten Projekte und andererseits eine Prioritätsreihung der Projekte untereinander. Grundlage der gesamtwirtschaftlichen Bewertung sind die in Abbildung 9.1 angeführten Verfahren.



Abbildung 9.1 Elemente der gesamtwirtschaftlichen Projektbewertung in der Bundesverkehrswegeplanung



Quelle: Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen 2003, S. 12

Als Kriterium hinsichtlich der beiden Bewertungsziele dient das Nutzen-Kosten-Verhältnis. Bei dessen Ermittlung werden folgende Ziele berücksichtigt:

- Beförderungskosten (NB)
- Erhaltung der Verkehrswege (NW)
- Verkehrssicherheit (NS)
- Erreichbarkeit (NE)
- Räumliche Wirkungen (NR)
- Umwelteffekte (NU)
- Induzierter Verkehr (NI)
- Anbindung von See- und Flughäfen (NH)
- Investitionskosten (K)

Unter dem Ziel „Räumliche Wirkungen (NR)“ werden auch Beschäftigungseffekte der untersuchten Projekte in die Nutzen-Kosten-Analyse miteinbezogen. Dazu werden Berechnungsverfahren zur Bestimmung des „Nutzens aus den Beschäftigungseffekten während der Bauzeit (NR1)“ und des „Nutzens aus den Beschäftigungseffekten während der Betriebsphase (NR2)“ angegeben.

### 9.3.2 Integration der Beschäftigungseffekte in die NKA

Der Aspekt der Beschäftigungswirkung wird in der NKA durch die Personalkosten als Teil der gesamten Investitionskosten berücksichtigt (vgl. Abschnitt 9.2.1). Im Verfahren des BVWP wird bei der Ermittlung der Investitionskosten davon ausgegangen, dass alle eingesetzten Arbeitskräfte auch ohne die Durchführung von Verkehrsinfrastruktur-Projekten eine Beschäftigung gefunden hätten.

Die Beschäftigung von Arbeitslosen im Rahmen von Infrastrukturinvestitionen wird erst im nachhinein durch die beiden Nutzen NR1 und NR2 erfasst und monetär bewertet. Die beiden Nutzenkomponenten können daher als Korrektiv für die bei den Investitionskosten berücksichtigten – und dort aufgrund der Annahme von Vollbeschäftigung zu hoch bewerteten Personalkosten – aufgefasst werden.

Die einzelnen Vorgehensschritte bei der Ermittlung der Nutzen NR1 und NR2 sind:

- Abschätzung des Netto-Beschäftigungseffektes in Personenjahren
- Bewertung des Beschäftigungseffektes mit einem monetären Wertansatz
- Gegebenenfalls Umrechnung des Gesamtnutzens über die Projektnutzungsdauer in einen jährlichen Wert

Bei der monetären Bewertung der Arbeitsplätze, die von ansonsten Arbeitslosen angenommen werden, wird der Ansatz „Vermeidung von Subventionskosten“ gewählt. Dies ist aus Sicht der Theorie eine methodisch fundierte Vorgehensweise (vgl. Abschnitt 9.2.2).

Die Höhe des Subventionssatzes wird aus der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ abgeleitet; diese Förderung wird aber nur in bestimmten, genau definierte Regionen vergeben, die einen besonders hohen Entwicklungsrückstand zum Bundesdurchschnitt aufweisen. Insofern deckt sich die Übertragung dieses Wertansatzes auf das gesamte Bundesgebiet nicht mit der tatsächlichen Förderungspraxis und ist als Näherung zu verstehen.

Die so erzielte Schätzung ist eine vorsichtige Schätzung des monetären Nutzens. Eine praktikable Alternative wäre es, die Höhe der Opportunitätskosten der Beschäftigung von ansonsten Arbeitslosen mit Null anzusetzen; in diesem Fall wäre der monetäre Nutzen höher als mit dem gewählten Subventionsvermeidungs-Ansatz.

### 9.3.3 Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung aus dem Bau

Mit dem Ziel „Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung aus dem Bau von Verkehrswegen (NR1)“ werden Beschäftigungseffekte beim Bau bewertet (vgl. Abschnitt 2.1). Die Berechnung des jährlichen Nutzens erfolgt anhand der Formel:

$$NR1 = p_a \cdot r \cdot A \cdot 10^{-8} \cdot W_{AP} \cdot K \cdot a_n$$

mit NR1 .....jährlicher Nutzen aus den Beschäftigungseffekten während der Bauzeit

$p_a$  .....regionaler Differenzierungsfaktor

$r$  .....Anteil der regional zurechenbaren Beschäftigten

$A$  .....Beschäftigungseffekt in Mannjahren pro 100 Mio. DM Investitionskosten

$W_{AP}$  .....Opportunitätskostensatz je Arbeitsplatz und Jahr

$K$  .....Investitionskosten

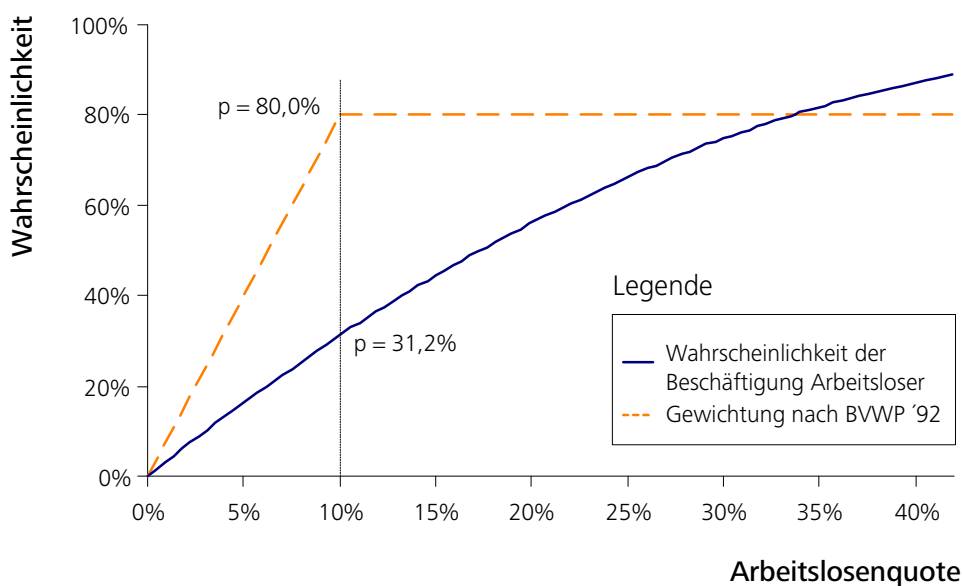
$a_n$  .....Annuitätenfaktor

Planco (1999, S. 49)

Zu Quantifizierung der berücksichtigten Größen werden folgende Angaben gemacht (Planco 1999, S. 49ff.):

- Bezogener Beschäftigungseffekt (A):  
Für diesen wurde im Rahmen des BVWP 1992 mit Hilfe einer Input-Output-Analyse ein Wert von 1.250 Personenjahren je 100 Mio. DM Investitionsvolumen ermittelt. Im BVWP 2003 wird nach Kostenaktualisierung von einem geringfügig darunter liegendem Wert von 1.200 Personenjahren je 100 Mio. DM ausgegangen.
- Regionalisierungsfaktor (r)  
Der Regionalisierungsfaktor dient der Umrechnung der gesamten in regionale Beschäftigungseffekte; das Verfahren berücksichtigt, wie bereits erwähnt, nur regionale Beschäftigungseffekte. Aus dem Bewertungsverfahren zum BVWP '92 wird ein Wert von 40% übernommen, es werden jedoch keine Angaben zur dessen Ermittlung gemacht.
- Regionale Differenzierungsfaktoren ( $p_a$ )  
Gibt an, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bei Investitionsmaßnahme Beschäftigter ohne Projektrealisierung arbeitslos geblieben wäre. Im BVWP '92 wurde hierzu ein vollkommen willkürlicher, lediglich auf theoretischen Erwartungen basierender Zusammenhang angesetzt. Für den BVWP 2003 wurde von PLANCO eine empirisch fundierte Funktion ermittelt. Dazu wurde mittels Regressionsanalyse eine ökonomische Schätzung des Zusammenhangs zwischen Arbeitskräftenachfrage und der Arbeitslosigkeit ermittelt. Es wird angegeben, dass das Verfahren noch einen statistischen Schwachpunkt aufweist; es liefert zwar signifikante Ergebnisse (korrigiertes Bestimmtheitsmaß 99%,  $T = 53,9$ ) jedoch kann Autokorrelation der Residuen nicht ausgeschlossen werden. Abbildung 9.2 stellt beide Ansätze für die Ermittlung des Anteils ansonsten Arbeitsloser an den bei Infrastrukturmaßnahmen Beschäftigten dar.

Abbildung 9.2 Regionale Differenzierungsfaktoren im BVWP '92 und empirisch ermittelte Wahrscheinlichkeit der Beschäftigung ansonsten Arbeitsloser



- **Opportunitätskostensatz ( $W_{AP}$ )**  
Die monetäre Bewertung der Beschäftigung erfolgt wie erläutert über den Ansatz der Vermeidung von Subventionskosten zur Schaffung der Arbeitsplätze in anderen Bereichen. Der Opportunitätskostensatz von 24.000 DM je Arbeitsplatz und Jahr (Preise 1995) wurde aus den Subventionen zur Schaffung von Arbeitsplätzen im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ abgeleitet.
- **Annuitätenfaktor ( $a_n$ )**  
Die Beschäftigungseffekte aus dem Bau sind ein einmaliger Effekt. Um diesen mit den anderen Nutzen in der NKA kompatibel zu machen, wird er unter Annahme einer durchschnittlichen Projektnutzungsdauer – der Durchschnitt über alle Projektteile – und der gesamtwirtschaftlichen Aktualisierungsrate in einen jährlichen Wert umgerechnet. Im Rahmen einer Demonstrationsrechnung (Planco 1999, S. 301) wird für ein Wasserstraßen-Projekt von einer Projektnutzungsdauer von 80 Jahren und einer Aktualisierungsrate von 2% ausgegangen.

### 9.3.4 Beiträge zur Überwindung konjunkturneutraler Unterbeschäftigung aus dem Betrieb

Mit diesem Ziel werden die Beschäftigungseffekte im Betrieb gemäß der Definition in Abschnitt 2.1.2 bewertet; es geht also um die (größtenteils) langfristigen und strukturellen Auswirkungen des Baus von Verkehrsinfrastruktur und nicht nur um die Arbeitskräfte, die mit Betrieb und Wartung der Infrastruktur selbst beschäftigt sind. Der zugehörige jährliche Nutzen NR2 berechnet sich folgendermaßen:

$$NR2 = \sum_r p_b^r \cdot \frac{A_{pl}^r - A_{vg}^r}{A_{vg}^r} \cdot W_{AP}$$

mit NR2 .....jährl. Nutzen aus den Beschäftigungseffekten während der Betriebsphase

$p_b^r$  ..... regionaler Differenzierungsfaktor

$A_{vg}^r$  ..... regionale Anbindungsqualität im Vergleichsfall

$W_{AP}$  ..... monetärer Wertansatz je geschaffenem Dauerarbeitsplatz

$r$  ..... Index der Regionen

$vg$  ..... Index Vergleichsfall

$pl$  ..... Index Planfall

Der Term

$$\sum_r p_b^r \cdot \frac{A_{pl}^r - A_{vg}^r}{A_{vg}^r}$$

kann dabei als die Anzahl zusätzlich Beschäftigter aufgefasst werden, die ohne die Existenz der Verkehrsinfrastruktur arbeitslos wären. Er beruht auf einer Schätzung des Zusammenhangs zwischen der Verkehrsinfrastruktur und der langfristigen Arbeitslosigkeit.

Diese Analyse und der Indikator „regionale Anbindungsqualität“ zur Berücksichtigung des Einflusses der Verkehrsinfrastruktur wird in Abschnitt 10.4 beschrieben.

Der regionale Differenzierungsfaktor  $p_b^r$  ergibt sich aus der regionalen Anbindungselastizität der strukturellen Arbeitslosenquote  $\epsilon^r = 0,0028 \cdot A_{vg}^r$  – der Koeffizient 0,0028 wurde in der erwähnten Regressionsanalyse ermittelt –, der regionalen Arbeitslosenquote und der Anzahl der regionalen Langzeitarbeitslosen:

$$p_b^r = -\epsilon^r \cdot ALQ_{vg}^r \cdot AL_{vg}^r$$

Er liegt in tabellierter Form für alle Raumordnungsregionen vor, womit sich der Wert der Nutzenkomponente leicht aus den relativen Änderungen der regionalen Anbindungsqualität berechnen lässt.

Die Bewertung der geschaffenen Arbeitsplätze erfolgt wie beim Nutzen NR1 mit einem Wertansatz  $W_{Ap}$  von 24.000 DM pro Arbeitsplatz und Jahr. Eine Umrechnung des Nutzens in jährliche Werte erübrigt sich, da es sich bei den Beschäftigungseffekten im Betrieb um permanente Arbeitsplätze handelt.

### 9.3.5 Beurteilung des Verfahrens, Schlussfolgerungen

Im folgenden werden die beiden beschriebenen Verfahren zur Ermittlung der Nutzen von Beschäftigungseffekten auf der Grundlage der theoretischen und empirischen Erkenntnisse, die im Rahmen der vorliegenden Studie erarbeitet wurden, beurteilt und Schlussfolgerungen gezogen.

#### *Beschäftigungseffekte beim Bau*

- Der Ansatz, nur die Arbeitsplätze von ansonsten Arbeitslosen bei der Bewertung der Beschäftigungseffekte zu berücksichtigen, ist konsistent mit der theoretischen Forderung, dass in der NKA nur tatsächlich neu geschaffene Arbeitsplätze bewertet werden dürfen. Der Anteil der ansonsten Arbeitslosen kann auch als Anteil des Netto-Beschäftigungseffektes am Brutto-Beschäftigungseffekt, wie sie in Abschnitt 2.3 definiert sind, aufgefasst werden.
- Die absolute Höhe des Gesamtbeschäftigungseffekts, d.h. der zu Grunde gelegte Brutto-Beschäftigungseffekt, ist im Vergleich zu den Ergebnissen in Kapitel 6 überhöht. Ein Beschäftigungseffekt in der Größenordnung von 24.000 Personenjahren je Mrd. EUR Investitionsvolumen (entspricht den angeführten 1.200 Personenjahren je 100 Mio. DM) wird nur in wenigen Kategorien des Verkehrsinfrastrukturbaus erreicht – und zwar insbesondere in solchen, die im Rahmen des BVWP typischerweise gar nicht bewertet werden wie z.B. Fußgängerzonen, Radwege, Verkehrsberuhigung (vgl. hierzu Abschnitt 7.2).
- Als weiterer Kritikpunkt muss die fehlende Differenzierung nach der Art der Verkehrsinfrastruktur angeführt werden. In Abschnitt 7.2 wurden für den Bereich der Eisenbahninfrastruktur Beschäftigungseffekte von ca. 17.000 Personenjahren je

Mrd. EUR, für den – hier relevanten – Bereich des hochrangigen Straßennetzes hingegen ergaben sich 10.000 Personenjahre je Mrd. EUR (jeweils Summe aus direktem, indirektem und induziertem Effekt). Der angenommene Gesamtbeschäftigungseffekt von ca. 24.000 je Mrd. EUR Investitionsausgaben ist also nicht nur zu hoch, sondern verdeckt auch wesentliche Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Kategorien von Verkehrsinfrastruktur.

- Der Anteil der regional zurechenbaren Beschäftigten von 40% stimmt mit jenem überein, der in Kapitel 8 für den Arlberg-Straßentunnel ermittelt wurde; noch dazu wurde dieser für eine ähnliches räumliches Niveau ermittelt (durchschnittliche Einwohnerzahl der betrachteten Regionen jeweils rd. 900.000<sup>1</sup>). Zu beachten ist allerdings, dass der Anteil der regional wirksamen Beschäftigungseffekte seit dem Bau des Arlbergtunnels Ende der 1970er Jahre aufgrund zunehmender überregionaler Wirtschaftsverflechtungen abgenommen hat.
- Andererseits stellt sich die Frage, warum im Rahmen eines gesamtwirtschaftlichen Bewertungsverfahrens nur regional der regionalwirtschaftliche Nutzen von Beschäftigungseffekten berücksichtigt wird. Auf diesen Widerspruch wird in der Verfahrensbeschreibung nicht eingegangen. Interessanterweise kompensiert dieses intransparente Vorgehen im Falle des hochrangigen Straßennetzes die Überschätzung der Nutzen durch die zu hohen Ansätze für den Gesamtbeschäftigungseffekt.

#### *Beschäftigungseffekte im Betrieb*

- Das Verfahren zur Bestimmung der Beschäftigungseffekte im Betrieb basiert auf einer Untersuchung zu den Einflussfaktoren der langfristigen, strukturellen Arbeitslosigkeit, die in einigen Bereichen Mängel aufweist. Diese betreffen
  - den Indikator zur Modellierung der Infrastruktur
  - die theoretische Fundierung (keine Aussagen zur Kausalität)
  - Unklarheiten bei der Konfiguration des statischen ModellsEine ausführliche Beschreibung und Kritik des Modells ist Abschnitt 10.4 zu entnehmen.
- Formal betrachtet werden mit dem Verfahren in Folge von Infrastrukturausbauten immer positive Beschäftigungseffekte ermittelt und zwar sowohl für den Gesamteffekt als auch für die Beschäftigungseffekte in den einzelnen untersuchten Regionen. In der neueren Literatur herrscht aber weitgehend Einigkeit darüber, dass es a priori nicht möglich ist, negative Beschäftigungseffekte auszuschließen – insbesondere nicht auf regionalem Niveau (vgl. Abschnitt 3.3). Empirische Untersuchungen bestätigen diese Erwartung. Der Fehler des Verfahrens könnte auf eine mangelnde Differenzierung zwischen den Gesamteffekten einer Maßnahme und regionalen Verteilungseffekten zurückzuführen sein.

---

<sup>1</sup> Basierend auf der räumlichen Gliederung in 97 Raumordnungsregionen und einer Gesamtbevölkerung von rd. 82 Mio. Einwohnern im Jahre 2001. Quelle: Harenberg, B. (Hrsg.) (2001): Aktuell 2002. Harenberg Lexikon Verlag, Dortmund

*Monetäre Bewertung der Beschäftigungseffekte beim Bau und im Betrieb*

- Das Verfahren zur Integration der Beschäftigungseffekte in die NKA ist theoretisch fundiert. Der bei der monetären Bewertung verfolgte Ansatz, die in anderen Bereichen vermiedenen Subventionskosten als Wertansatz zu berücksichtigen, stellt eine vorsichtige Näherung dar.

*Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf*

- Die Bewertung der Beschäftigungseffekte beim Bau ist theoretisch gut abgesichert. Die einzige markante Schwachstelle des Verfahrens stellt die fehlende Differenzierung nach Infrastrukturkategorien (Hochrangiger Straßenbau, Eisenbahnbau etc.) dar. Diese einzuführen stellt kein großes methodisches Problem dar; zusätzlich stehen einige Eingangsparameter des Verfahrens im Widerspruch zu den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung und müssten angepasst werden.
- Die Bewertung der Beschäftigungseffekte im Betrieb in der vorliegenden Form ist methodisch und empirisch nicht ausreichend abgesichert. Die Unsicherheiten bei der Prognose von Beschäftigungseffekten im Betrieb sind im allgemeinen zu groß (vgl. Abschnitt 10.6); dazu kommen unplausible Ergebnisse des konkreten Modells. Ohne wesentliche Fortschritte bei der empirischen Ermittlung bzw. bei der Prognose von Beschäftigungseffekten im Betrieb sollten diese daher nicht monetär bewertet und in NKA berücksichtigt werden.

# Exkurs: Studien zu den Beschäftigungseffekten im Betrieb

In diesem Kapitel soll – nach der umfassenden Untersuchung der Beschäftigungseffekte beim Bau – zumindest eine Annäherung an die Frage der Beschäftigungswirkungen im Betrieb versucht werden. Dabei werden die folgenden Ziele verfolgt:

- Das Vermitteln eines Überblickes über die Methoden, die zur Bestimmung von Beschäftigungseffekten im Betrieb angewandt werden. Dazu wurde die vorhandene Literatur ausgewertet und daraus 5 konkrete Studien ausgewählt.
- Ein quantitativer Vergleich der Studien – wie er bei den Beschäftigungseffekten beim Bau vorgenommen wurde – war wegen der großen Unterschiede hinsichtlich der angewandten Methoden und der konkreten Fragestellungen nicht möglich. Stattdessen finden sich am Ende jedes Abschnittes Anmerkungen zu bemerkenswerten Aspekten des vorgestellten Modells.
- Falls ein mehr oder weniger komplexer Indikator zur Messung der Infrastruktur zu Grunde gelegt wurde, wird dieser detailliert beschrieben. Eine adäquate Kennziffer zur Abbildung der Infrastruktur ist eine notwendige Voraussetzung für die Ermittlung von Beschäftigungseffekten im Betrieb. Der Bezug der Beschäftigungseffekte auf Investitionsausgaben – wie bei den Effekten beim Bau – erscheint nicht sinnvoll.

## **10.1 Die quasi-experimentelle Ermittlung von Beschäftigungseffekten mit dem Referenzregionen-Ansatz**

### **10.1.1 Kontext der Studie**

Die niederländischen Ökonomen Piet Rietveld und Frank Bruinsma begannen 1989, sich mit dem Gebiet der Infrastruktur wissenschaftlich auseinanderzusetzen. In ihrem Buch „Is Transport Infrastructure Effective?“ (Rietveld, Bruinsma 1998) geben die Autoren einen Überblick über die Ergebnisse ihrer Forschungen, die auf unterschiedlichen Ansätzen und Methoden beruhen.

Mit dem so genannten Referenzregionen-Ansatz untersuchen Rietveld und Bruinsma die Auswirkungen des Baus der Autobahn A1 auf die Regionen der nordöstlichen Niederlande (Rietveld, Bruinsma 1998, S. 185ff.). Die A1 verläuft von Amsterdam in Richtung



Osten zur deutschen Grenze. Sie ist Teil der E8, die weiter nach Berlin und Polen führt und zusätzlich den Zugang nach Norddeutschland und den skandinavischen Ländern verbessert. Sie durchquert die Corop-Regionen Groß-Amsterdam, Utrecht, Veluwe, Südwest-Overijssel und Twente. Die Teilstücke in den westlichen Regionen wurden in den Jahren 1972–1973 fertiggestellt, während die Autobahn in der Region Twente erst 1978–1992 stufenweise vollendet wurde.

### 10.1.2 Der Referenzregionen-Ansatz

Das Vorgehen beim Referenzregionen-Ansatz lässt sich folgendermaßen beschreiben: eine Anzahl von Untersuchungsregionen wird hinsichtlich ihrer Beschäftigungsentwicklung mit Referenzregionen verglichen. Diese Referenzregionen werden so gewählt, dass sie eine vergleichbare wirtschaftliche Struktur und Lage wie die Untersuchungsregionen aufweisen. Der Unterschied besteht darin, dass in den Referenzregionen in der Untersuchungsperiode aber kein (oder nur wenig) Bau von Verkehrsinfrastruktur stattgefunden hat.

Die Untersuchungsregionen werden von so genannten COROP-Regionen entlang der neuerrichteten Autobahn gebildet; dies sind statistische Einheiten mit durchschnittlich 400.000 Einwohnern (Rietveld, Bruinsma 1998, S. 176). Die Zeitreihe deckt den Zeitraum von 1970–1990 ab, der zur Durchführung der Analyse in 5-Jahresperioden unterteilt wurde.

Mit Hilfe einer Shift-Share-Analyse (vgl. Abschnitt 4.5.3) wurden jene Teile der Beschäftigungsentwicklung identifiziert, die nicht auf eine Veränderung der sektoralen Struktur zurückzuführen sind. Mit diesem Ansatz wird davon ausgegangen, dass der Wandel der industriellen Struktur einer Region nicht in erster Linie durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur erklärt wird. Als Beispiel wird die Region Twente angeführt, in der aufgrund des Niedergangs der Textilindustrie im Zeitraum 1970–1985 ein absoluter Beschäftigungsrückgang zu verzeichnen war. Nach Korrektur dieses sektoralen Einflusses ergibt sich nur mehr für eine 5-Jahresperiode eine negative Beschäftigungsentwicklung.

### 10.1.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse für die Untersuchungs- und Referenzregionen sind in Tabelle 10.1 dargestellt. Auf die untersuchten Paare von Untersuchungs- und Referenzregionen wird verbal genauer eingegangen.

Tabelle 10.1 Beschäftigungsentwicklung in den Untersuchungs- und Referenzregionen, bereinigt um Veränderungen der sektoralen Struktur

	1970– 1975	1975– 1980	1980– 1985	1985– 1990
Intermediary zone	0,05	0,01	0,02	0,05
Veluwe	<b>0,10</b>	0,00	0,02	0,05
Ref. region: Achterhoek	0,05	0,05	–0,04	0,07
Southwest-Overijssel	<b>0,01</b>	0,02	–0,02	0,08
Ref. region: NE-north-Brabant	0,10	0,03	0,05	0,10
Middle-Limburg	0,11	0,09	0,02	0,06
Twente	<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>–0,02</b>	<b>0,02</b>
Ref. region: Aggl. Arnhem/Nijmegen	0,00	–0,02	–0,03	0,01
SE-North-Brabant	0,03	0,00	0,02	0,06

Note: The period in which the A1 is built is printed bold.

Quelle: Rietveld, Bruinsma (1998, S. 187, 189)

#### Veluwe – Achterhoek:

Diese beiden Regionen sind ländlich geprägt und gelten als attraktive Wohnorte. In der Periode 1970–1975 – in dieser wurde die A1 in Veluwe eröffnet – hat die Untersuchungsregion Veluwe das höhere Beschäftigungswachstum als die Referenzregion Achterhoek. Eine genauere Analyse deckt aber auf, dass dies an einem starken Zuwachs der Beschäftigung im Bereich des Militärs lag. Auch die Region Achterhoek hatte im selben Zeitraum eine positive Beschäftigungsentwicklung, die in diesem Fall aber auf nicht-militärische „Marktsektoren“ zurückgeht. Im Zeitraum von 1975–1990 entwickelte sich die Beschäftigung in beiden Regionen ähnlich.

Ein klarer Einfluss des Baus der A1 auf die Beschäftigung in der Region Veluwe kann für Zeit der Inbetriebnahme nicht nachgewiesen werden. Auch ein zeitverzögerter Einfluss ist nicht feststellbar.

#### Südwest-Overijssel – Mittel-Limburg/Nordost-Nord-Brabant

Die Referenzregionen ähneln der Region Südwest-Overijssel aufgrund ihrer vorwiegend industriell geprägten Wirtschaftsstruktur und ihrer Lage im Übergangsbereich zwischen dem wirtschaftlichen Zentrum und der Peripherie der Niederlande.

Für diese Regionen zeigte sich, dass in der Bauperiode das Beschäftigungswachstum in den Referenzregionen höher war, als in der Untersuchungsregion Südwest-Overijssel. In

den darauf folgenden Jahren laufen die Entwicklungen in den drei Regionen im großen und ganzen analog.

Auch für die Untersuchungsregion Südwest-Overijssel kann somit kein positiver Einfluss der Errichtung der Autobahn auf die Beschäftigungsentwicklung festgestellt werden.

#### *Twente – Arnhem/Nijmegen/Southeast-North-Brabant*

Diese Regionen zeichnen sich durch eine ähnliche Siedlungsstruktur aus: eine zentrale mittelgroße Stadt umgeben von ländlichen Gebieten.

Der Vergleich der drei Regionen lässt keine Schlüsse auf einen Zusammenhang zwischen der Errichtung der A1 und die Entwicklung der Beschäftigung zu; während die Untersuchungsregion Twente in allen untersuchten Perioden ein stärkeres Beschäftigungswachstum als die Referenzregion Arnhem/Nijmegen aufweist, liegt sie in 3 von 4 Perioden hinter der Referenzregion Südost-Nord-Brabant.

Aufgrund der wenig aussagekräftigen Ergebnisse kommen die Autoren zum Schluss, dass anhand des Referenzregionen-Ansatz keine eindeutiger Einfluss des Baus der Autobahn A1 auf die Beschäftigungsentwicklung der betroffenen Regionen nachgewiesen werden kann.

#### **10.1.4 Anmerkungen**

- Der Referenzregionen-Ansatz stellt in der vorliegenden Form eine rein monokausale Betrachtung des Zusammenhangs zwischen dem Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und der Beschäftigung dar; dadurch ist es nicht möglich, andere Einflüsse auf die Entwicklung der Beschäftigung zu berücksichtigen.
- Die Bereinigung der Beschäftigungsentwicklung um die Veränderung der sektoralen Struktur einer Region unterschlägt, dass es gerade der Einfluss der Verkehrsinfrastruktur sein kann, der diesen Strukturwandel auslöst.
- Die Autoren vermuten, dass es entgegen der erzielten Resultate auf niedrigerem räumlichen Niveau zu Verlagerungseffekten kommen könne. Diese Erwartung kann anhand der vorliegenden Untersuchung weder bestätigt noch widerlegt werden.

## **10.2 Beschäftigungs-Nachfragefunktion aus einem komparativ-statischen Ansatz**

In ihrem Buch „Is Transport Infrastructure Effective?“ (Rietveld, Bruinsma 1998, S. 190ff.) stellen die Autoren einen zweiten Ansatz zur Ermittlung von Beschäftigungseffekten vor. Er bezieht sich auf dieselbe Infrastrukturmaßnahme wie die in Abschnitt 10.1 vorgestellte Studie, die Errichtung der Autobahn A1 im Nordosten der Niederlande (vgl. Abschnitt 10.1.1).

### 10.2.1 Produktions- und Faktornachfragefunktion

Der alternative Ansatz geht von einer regionalen Produktionsfunktion aus. Neben den klassischen Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Boden berücksichtigen sie weitere Faktoren, die die Region als Wirtschaftsstandort charakterisieren: die Variable „Erreichbarkeit“ dient dazu, den Einfluss der Verkehrsinfrastruktur darzustellen, weitere Variablen sollen den Einfluss von anderen Infrastrukturen und von Urbanitätsvor- und nachteilen abbilden. Die Bedeutung des Faktors „Boden“ wird dem gegenüber nicht als entscheidend eingestuft und nicht in die Produktionsfunktion aufgenommen, so dass die Produktionsfunktion die Form

$$Q = f(L, K, A, B)$$

mit Q.....Produktion einer Region

L.....Arbeit

K.....Kapital

A.....Erreichbarkeit der Region

B.....andere Faktoren in der Region

annimmt.

Unter der Annahme, dass die Ressourcen optimal eingesetzt werden, leitet sich aus der Produktionsfunktion – der Preis der produzierten Güter und Dienstleistungen wird als durch den Weltmarkt vorgegeben angesehen – eine Nachfragefunktion für die Arbeit ab:

$$L_r = h(s_r, w_r, p, A_r, B_r)$$

mit  $s_r$ .....Preis des Kapitals in Region

$w_r$ .....Preis der Arbeit in Region r

$p$ .....vorgegebener Preis des Outputs

$A_r$ .....Erreichbarkeit der Region r

$B_r$ .....Andere Faktoren in Region r, zum Beispiel andere Arten von Infrastruktur und Vor-/Nachteile der Urbanisierung

Die Variable „Erreichbarkeit“, die den Einfluss der Verkehrsinfrastruktur modelliert, wird über ein Potentialmodell ermittelt. Das Maß für die Erreichbarkeit einer Region ist die Anzahl der Beschäftigten in allen anderen berücksichtigten Regionen, wobei diese entsprechend der Fahrzeit in die jeweilige Zone, wobei diese entsprechend der Fahrzeit in folgende Indikator:

$$A_i = \sum_j \frac{M_j}{T_{ij}^c}$$

mit  $A_i$ .....Erreichbarkeitsindex für Region i

$M_j$ .....Masse der Zone j (Masse = Beschäftigung)

$T_{ij}$ .....Reisezeit von Zone i nach j

$c$ .....Konstante

Die einzelnen Faktoren der Arbeitsnachfrage-Funktion wurden folgendermaßen operationalisiert, wobei in einigen Fällen auf Proxies zurückgegriffen werden musste (vgl. Tabelle 10.2):

Tabelle 10.2):

- Der Preis des Kapitals ( $s_r$ ) wurde als landesweit gleich angenommen; jedoch wurde eine binäre Variable aufgenommen, die wiedergibt, ob eine Region Subventionen erhält oder nicht.
- Auch die regionalen Lohnunterschiede sind in den Niederlanden sehr gering. Als Proxy für die Schwierigkeit, Beschäftigte zu rekrutieren, wurde daher die Höhe der Kurzzeit-Arbeitslosigkeit herangezogen.
- Die Erreichbarkeit wurde in einen nationalen und einen internationalen Indikator aufgespalten.
- An sonstigen regionalen Faktoren wurden der Urbanitätsgrad und das Ausbildungsniveau berücksichtigt.

Tabelle 10.2 Zuordnung von Indikatoren zu den Produktionsfaktoren

Faktor	Variable	Beschreibung
$S_r$	Pol	The regional policy variable (a dummy)
$w_r$	unemp	The relative change in short-term unemployment
P	–	
$A_r$	Acc	The relative change in domestic accessibility
	Int	The relative change in international accessibility
$B_r$	Urb	The level of urbanization
	educ	The relative change in the level of education

Quelle: eigene Darstellung nach Rietveld, Bruinsma (1998, S. 191–193)

Die Werte der Variablen für die betroffenen Corop-Regionen wurden für die Jahre 1970, 1975, 1980, 1985 und 1990 ermittelt. Damit bestand die Möglichkeit, das Modell auf der Basis von absoluten Werte oder auf der Basis von relativen Veränderungen zu definieren. Die Autoren wählten den Ansatz über die relativen Veränderungen. Als Begründung führen sie an, dass es ansonsten zu einem Kausalitätsproblem komme: dicht besiedelte Regionen verfügen im allgemeinen über eine gut ausgebaute Verkehrsinfrastruktur und sind gleichzeitig durch eine hohe Beschäftigung charakterisiert. Der positive Zusammenhang zwischen Infastrukturanangebot und Beschäftigung, der sich daraus zwangsläufig ergebe, sei daher wenig aussagekräftig.

Dem Modell liegt ein komparativ-statischer Ansatz zu Grunde (vgl. Abschnitt 4.5.2). Dabei werden bei der Berechnung der Veränderungsrate jeweils nur das Anfangs- und das Endjahr berücksichtigt; aus einer einzigen Periode sind dynamische Effekte damit nur bedingt ermittelbar. Eine gewisse Berücksichtigung von zeitabhängigen Entwick-

lungen wird aber dadurch erreicht, dass das Modell für alle Fünfjahresperioden von 1970 bis 1990 geschätzt wurde.

### 10.2.2 Ergebnisse

Tabelle 10.3 stellt die Ergebnisse der Regressionsrechnung dar. Zum Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Erreichbarkeit und der Entwicklung der Beschäftigung konnten nur für zwei der insgesamt vier untersuchten Fünfjahres-Perioden statistisch signifikante Ergebnisse (gemäß T-Test) festgestellt werden: Im Zeitraum 1970–1975 hatte der Zuwachs der (inländischen) Erreichbarkeit einen negativen Einfluss auf die Beschäftigung; von 1985–1990 war der Einfluss positiv. Die internationale Erreichbarkeit hatte in keinem Zeitabschnitt einen signifikanten Einfluss auf die regionale Beschäftigung.

Tabelle 10.3 Schätzung der Parameter der Beschäftigungsnachfrage-Funktion

	1970–1975		1975–1980		1980–1985		1985–1990	
	coeff.	T	coeff.	T	coeff.	T	coeff.	T
Acc	-0,94	*-2,07	0,74	0,81	0,22	0,54	2,12	*2,11
Int	0,08	0,51	0,20	0,28	1,47	1,26	-0,67	-1,08
Unemp	-0,01	-1,10	0,22	*4,86	0,05	*2,21	,015	1,18
Educ	-0,54	*-3,36	-0,09	-0,66	0,03	0,30	-0,07	-0,73
Urb	-0,65	*-5,04	-0,15	-1,15	-0,19	*-2,96	-0,28	*-2,14
Pol	-0,10	*-1,92	-0,04	-0,91	-0,06	*-2,55	-0,07	*-1,75
const.	0,51	*5,36	-0,02	-0,23	0,02	0,33	0,00	0,05
R <sup>2</sup>	0,52		0,59		0,50		0,26	

Note: \* significant at the 5% level

Quelle: Rietveld, Bruinsma (1998, S. 193)

Zusätzlich führten die Autoren auch nach Wirtschaftssektoren disaggregierte Schätzungen durch. Es zeigt sich, dass sich einzig im Sektor Transport und Kommunikation ein deutlicher Zusammenhang zwischen Erreichbarkeitssteigerung und Beschäftigung ergibt. Hier war der Einfluss der nationalen Erreichbarkeit in drei Fünfjahres-Perioden signifikant positiv, jener der internationalen Erreichbarkeit immer noch in zwei.

### 10.2.3 Anmerkungen

- Um die Regression auch mit der absoluten Höhe der untersuchten Variablen durchführen zu können, sollte eine zusätzliche Variable aufgenommen werden, die die Größe der Regionen widerspiegelt. Damit wäre der Einwand der Autoren gegen eine Verwendung von Absolutwerten entkräftet und es stünde eine alternative Mo-

dellkonfiguration zur Verfügung, die als Sensitivitätsanalyse zum gewählten statisch-komparativen Ansatz dienen könnte.

- Inhaltlich bemerkenswert ist das Resultat, dass für den Transportsektor ein signifikant positiver Einfluss des Infrastrukturausbaus auf die Beschäftigung festgestellt wurde, für die anderen Sektoren jedoch nur wenig aussagekräftige Ergebnisse.
- Die große Anzahl von nicht signifikanten Koeffizienten lässt aber auf eine eher geringe Aussagekraft des Modells insgesamt schließen.

## **10.3 Deskriptive Statistik zur Analyse der Pendler-Problematik**

### **10.3.1 Kontext und Methode der Studie**

In einer Studie im Auftrag der ARGE Bauern fürs Kremstal (Knoflacher et al. 1989) werden die Auswirkungen der Errichtung der Pyhrnautobahn mit dem Status Quo und einem alternativen Ausbau der Pyhrnbahn verglichen. Im Kapitel „Beschäftigungswirkungen und Regionalentwicklung“ werden einerseits die Beschäftigungseffekte beim Bau ermittelt und andererseits auf die möglichen längerfristigen Auswirkungen auf die Regionalwirtschaft der Region eingegangen.

Als einleitende These wird angeführt, dass der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur zu einer Zentralisierung der Beschäftigungs- und Konsumstrukturen außerhalb der Untersuchungsregion führt. Der Verlust bisher lokal gebundener Kaufkraft hat negative Auswirkungen auf die Aufrechterhaltung der Nahversorgung und führt letztendlich zu einer Schwächung der Wirtschaftskraft im ländlichen Raum. (Knoflacher et al. 1989, S. 127)

Diese Thesen werden mit Hilfe deskriptiver Statistik untermauert. Dazu wird – aufbauend auf einer Untersuchung von Schönbeck (1988) – die Pyhrn-Schober-Region mit der Tauernregion verglichen; diese wurde wegen ihrer ähnlichen strukturellen Charakteristik (Alpenregion), vor allem aber wegen der dort rd. 10 Jahre zuvor erfolgten Eröffnung der A10 Tauernautobahn gewählt. Die Untersuchungsmethodik ähnelt somit prinzipiell dem in Abschnitt 10.1 beschriebenen Referenz-Regionenansatz.

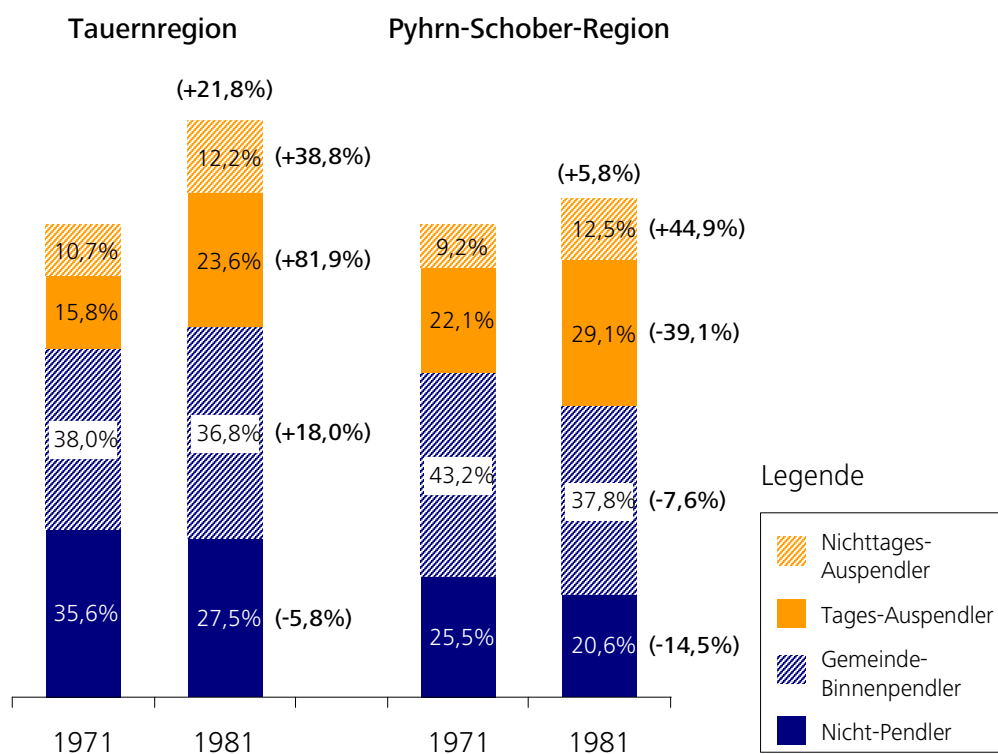
In der Studie von Knoflacher et al. wird jedoch in wesentlich detaillierter Form auf die Aspekte der regionalen Beschäftigung eingegangen, als dies Rietveld und Bruinsma in ihrer Referenzregionen-Untersuchung machen. Insbesondere wird die Beschäftigungsentwicklung vom Standpunkt der Arbeitspendeltätigkeit beleuchtet.

### **10.3.2 Vergleichende Untersuchung der Pendler-Problematik**

Der Schwerpunkt der Studie liegt – über eine reine Analyse der Beschäftigtenzahlen hinaus – vor allem in der Untersuchung der Struktur des Pendelverhaltens der wohnhaft Erwerbstätigen. Dabei wird von der Überlegung ausgegangen, dass Pendler problema-

tisch für die wirtschaftliche Struktur einer Region sind: es kommt zum Abfluss von Kaufkraft und in weiterer Folge zum Verlust von Funktionen, die in der Region selbst zur Verfügung gestellt werden können. Als besondere „Problempendler“ werden die Nicht-Tagespendler angesehen, da die erwähnten Effekte bei diesen besonders stark in Erscheinung treten. Mit dem Bau der Tauernautobahn wurde prinzipiell die Erwartung verknüpft, dass es zu einer „Umwandlung“ von solchen Problempendlern in weniger problematische Tagesauspendler kommt.

Abbildung 10.1 Entwicklung der Erwerbstätigen am Wohnort und der Berufspendler-Strukturen in der Tauernregion und der Pyhrn-Schober-Region



Quelle: Schönböck et al. (1988), dargestellt in: Knoflacher et al. (1989)

Der Vergleich von Tauern- und Pyhrn-Schober-Region zeigt, dass die Anzahl der Erwerbstätigen am Wohnort in der ersten Region stärker zugenommen hat (Abbildung 10.1). Die Autoren argumentieren aber, dass dieser Zuwachs hauptsächlich auf einer Zunahme der Tagespendler beruht; deren absolute Anzahl ist um 81,9% gestiegen und liegt damit über dem durchschnittlichen Zuwachs im Bundesland Salzburg (ohne Salzburg-Stadt) von +69,5%. Besonders stark ist die Entwicklung Lungau (politischer Bezirk Tamsweg), in dem der Bau der Tauernautobahn eine besonders starke Erhöhung der Erreichbarkeit bewirkte. Hier hat die Zahl der Tagespendler um 107,1% zugenommen; gleichzeitig ist auch die Zahl der Nicht-Tagespendler um 74,7% gestiegen. Die genannten Zahlen zeigen, dass der gewünschte Effekt einer „Umwandlung“ von Nicht-Tagespendler in Tagespendler nicht eingetreten ist.



Als zusätzlicher Aspekt wird auf die Entwicklung der Pendeldistanzen eingegangen. Ebenfalls für den Lungau wird der Autor der zu Grunde liegenden Studie zitiert:

*„Die Zuwachsraten der aus dem Bezirk auspendelnden Beschäftigten war um ein Vielfaches höher als jene der täglich in eine andere Gemeinde des Bezirks Auspendelnden, wobei eine Verlagerung der Ziele der Pendeltätigkeit von den unmittelbar benachbarten Bezirken in den Salzburger Zentralraum augenscheinlich ist.“*

(Schönbäck 1988)

Besonders deutlich zeigen sich die genannten Effekte bei einer Betrachtung auf niedrigem räumlichen Niveau. Für die Gemeinde Zedernhaus, mit eigenem Autobahn-Halbanschluss südlich des Tauerntunnels gelegen, wurde im Zeitraum 1971–1981 eine Zunahme der wohnhaft Erwerbstätigen um 40% festgestellt. Gleichzeitig ist die Zahl der Arbeitsplätze um 10% zurückgegangen – die beim Bau des Tauerntunnels im Jahre 1971 beschäftigten Arbeitskräfte wurden zur Vermeidung von Ergebnisverzerrungen nicht berücksichtigt. Die gegenläufige Entwicklung von wohnhaft Erwerbstätigen und Arbeitsplätzen hatte zur Folge, dass die Zahl der Auspendler zugenommen hat: deren Zahl ist insgesamt um 150% und damit fast viermal so stark wie die Zahl der Erwerbstätigen gestiegen. Die Auspendler in andere Bezirke haben gar um 1100% zugenommen.

### 10.3.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass es durch den Bau der A10 gelungen ist, die Anzahl der wohnhaft Erwerbstätigen in der Tauernregion zu erhöhen. Gleichzeitig ist es aber durch das Pendelverhalten der zusätzlichen und der bereits ansässigen Erwerbstätigen zu einer Verlagerung von wirtschaftlicher Aktivität in Arbeitsorte außerhalb der Region gekommen. Es sei zu erwarten, dass mit dem Bau der Pyhrnautobahn ähnliche negative regionalwirtschaftliche Auswirkungen in der Pyhrn-Schober-Region auftreten werden.

### 10.3.4 Anmerkungen

- Mit der Berücksichtigung der Pendeltätigkeit wurde ein zusätzlicher Aspekt von Beschäftigungswirkungen untersucht, der in der Literatur ansonsten nur wenig bis gar keine Beachtung findet. Damit werden insbesondere zusätzliche Erkenntnisse über die Verteilungseffekte der Verkehrsinfrastruktur gewonnen werden.
- Eine Zunahme der Nicht-Pendler und der Gemeinde-Binnenpendler stellt aus regionalwirtschaftlicher Sicht auf jeden Fall einen positiven Effekt dar. Dass es in der Tauernregion – im Gegensatz zur Pyhrn-Schober-Region – zu einem solchen Zuwachs gekommen ist (vgl. Abbildung 10.1), sollte nicht unerwähnt bleiben; dieser Vorteil des Autobahnbaus wird aber durch die überproportionale Zunahme der Auspendler überkompensiert.

## 10.4 Querschnittsanalyse: Verkehrsinfrastruktur und strukturelle Arbeitslosigkeit

### 10.4.1 Kontext der Untersuchung

Im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung in der Bundesrepublik Deutschland wird bei der gesamtwirtschaftlichen Bewertung von Verkehrsprojekten unter anderem untersucht, welchen Beitrag der Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastruktur zur Überwindung von Unterbeschäftigung beitragen kann. Dazu werden die Beschäftigungseffekte in monetarisierter Form in der NKA berücksichtigt. Das Vorgehen bei der Integration der Beschäftigungseffekte in die NKA ist in Abschnitt 9.2 beschrieben.

Im folgenden wird nur das Verfahren, das der Ermittlung der Beschäftigungseffekte zu Grunde liegt, beschrieben. Dieses wurde von der PLANCO Consulting GmbH im Rahmen des Forschungsauftrages „Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaftlichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung“ (PLANCO 1999) im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen entwickelt.

Bei der Ermittlung der Beschäftigungseffekte wählen die Autoren einen indirekten Ansatz: das Modell schätzt nicht direkt die Beschäftigungseffekte sondern den Zusammenhang zwischen dem Ausbaugrad der Verkehrsinfrastruktur und der strukturellen Langzeit-Arbeitslosigkeit. Als theoretische Erwartung führen die Autoren in der Ökonomie übliche Hypothesen an:

- Probleme am Arbeitsmarkt, d.h. Arbeitslosigkeit, ist unter anderem eine Folge der Faktorausstattung einer Region, von der einen Teil die Verkehrsinfrastruktur bildet
- Eine Verbesserung der interregionalen Anbindung einer Region verbessert den Zugang zu Absatz- und Beschaffungsmärkten, fördert die Arbeitsteilung und erhöht Standortgunst der Region im interregionalen Wettbewerb.

### 10.4.2 Der Indikator „Anbindungsqualität“

Als Indikator zur Berücksichtigung der Ausstattung einer Region mit Verkehrsinfrastruktur wurde die Kennzahl „Anbindungsqualität“ entwickelt. Dabei handelt es sich um einen Index auf der Basis gewichteter Reisegeschwindigkeiten. Als räumliche Gliederung wurde das Niveau von Stadt- und Landkreisen (insgesamt 446) zu Grunde gelegt und das Ausland in Form von 64 zusätzlichen Gebietseinheiten berücksichtigt.

Die Ermittlung der Anbindungsqualität erfolgt anhand der folgenden Schritte:

- Als Datengrundlage wird eine Matrix der Luftliniengeschwindigkeiten zwischen allen Verkehrszellen für die berücksichtigten Verkehrsträger ermittelt; außerdem werden der Güterverkehrsstatistik Güterverflechtungsmatrizen entnommen.

- Die mittlere Luftliniengeschwindigkeit je Verkehrsträger wird als gewichtetes Mittel der Luftliniengeschwindigkeiten zwischen einer Region und allen Zielregionen berechnet. Basis für die Gewichtung ist die Güterverflechtungsmatrix:

$$v_A(i) = \sum_{j=1}^n v_L(i,j) \cdot \frac{G_j}{\sum_{j=1}^n G_j}$$

mit  $v_A(i)$ ..... mittlere Luftliniengeschwindigkeit der Region i

$v_L(i,j)$  ..... Luftliniengeschwindigkeit der Relation i-j

$G_j$  ..... Güterverkehrsaufkommen zwischen Region i und j

- Abschließend werden die verkehrsträgerspezifischen Geschwindigkeiten zu einem Gesamtindikator aggregiert. Dazu werden die Geschwindigkeiten je Verkehrsträger über alle Gebietseinheiten normiert und die normierten Geschwindigkeiten nach Verkehrsträgeranteilen gewichtet addiert.

Der Indikator „Anbindungsqualität“ ist demnach eine regionsspezifische, normierte Geschwindigkeit, die nach dem Anteil der Ziele und der Verkehrsträger am Quell- und Zielverkehr gewichtet ist.

#### 10.4.3 Schätzung des Zusammenhanges zwischen Anbindungsqualität und struktureller Arbeitslosigkeit

Die Bestimmung des Zusammenhangs zwischen der Verkehrsinfrastruktur und der strukturellen Arbeitslosigkeit erfolgt anhand einer multiplen Regressionsanalyse. Als Einflussfaktoren, d.h. als erklärende Variable, werden die „Anbindungsqualität“ einer Region und weitere Faktoren, die die Wirtschaftsstruktur, Agglomerationsvorteile, die Qualifikation der Beschäftigten und die schulische Bildung in einer Region berücksichtigen. Geschätzt wird die abhängige Variable „strukturelle Arbeitslosenquote“; diese ist als die Quote der Langfristarbeitslosigkeit definiert.

Das Schätzmodell ist log-linear definiert:

$$\log(\text{ALQ}) = aX_1 + bX_2 + cX_3 + \dots$$

In der Regressionstypen wurden nur die westdeutschen Regionen berücksichtigt: in Ostdeutschland wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der Anbindung einer Region und ihrer strukturellen Arbeitslosenquote festgestellt. Dieser wird so erklärt, dass die altindustrielle Zentren, die tendenziell gut mit Verkehrsinfrastruktur ausgestattet sind, besonders vom Wechsel im Wirtschaftssystem und den damit verbundenen Arbeitsmarktproblemen betroffen seien. Für die Prognose wird davon ausgegangen, dass nach dem Ende der systembedingten Anpassungen der gleicher Zusammenhang wie in Westdeutschland herrschen wird.

#### 10.4.4 Ergebnisse

In der Regressionsrechnung wurde ein negativer Zusammenhang zwischen dem Anbindungsindikator und der strukturellen Arbeitslosenrate ermittelt. Das heißt dass die Arbeitslosenrate umso niedriger ist, je höher der Wert des Anbindungsindikators ist.

Tabelle 10.4 zeigt den Koeffizient und den t-Wert der Variable Anbindungsqualität und der weiteren signifikanten Größen; neben den nach inhaltlichen Kriterien ausgewählten Variablen wurde noch eine ganze Reihe von Dummyvariablen gesetzt, um den Einfluss von „Sondereinflüssen“ zu beherrschen.

Tabelle 10.4 Koeffizienten und t-Werte der signifikanten Variablen

Variable	Koeffizient	t-Wert
Mittlere Anbindungsqualität	-0,0028	-1,9
Bevölkerungsdichte	0,0001	6,0
Anzahl Oberzentren	0,1771	5,8
Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter, sekundärer Sektor	0,3753	2,8
Anteil sozialversicherungspflichtig Beschäftigter, hohe Qualifikation	-1,2868	-2,1
Ausbildungsplatzdichte	-0,0348	-25,2
Dummyvariablen für die Zugehörigkeit zu den Bundesländern: Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Bayern, Saarland	div.	div.
Dummyvariablen für 13 einzelne Untersuchungsregionen (Stadt- und Landkreise)	div.	div.

Quelle: Planco (1999, S. 76)

#### 10.4.5 Anmerkungen

- Die Relevanz eines Infrastruktur-Indikators, der im Prinzip aus einer Geschwindigkeit besteht – auch wenn diese relativ aufwendig ermittelt wurde – ist zumindest zweifelhaft. Als extremes Beispiel stelle man sich etwa eine nur mit dem Flugzeug erreichbare Siedlung in der Antarktis vor: diese hätte gemäß der gewählten Kennzahl eine extrem hohe „Anbindungsqualität“. Wenn man, wie dies PLANCO in den theoretischen Grundlagen tut – mit dem Effekt der Marktausweitung argumentiert, müsste die entsprechende Infrastrukturvariable auch tatsächlich Marktpotenziale berücksichtigen. Hier wäre der Erreichbarkeitsindikator von Rietveld und Bruinsma (vgl. Abschnitt 10.2) wesentlich aussagekräftiger.

- Die Regressionsrechnung weist ein – für eine Querschnittsanalyse – relativ hohes Bestimmtheitsmaß von 0,77 auf, was auf einen guten Erklärungsgehalt des Modells schließen lässt. Einschränkend muss dabei aber auf den großzügigen Gebrauch von Dummyvariablen hingewiesen werden.

## 10.5 Infrastruktur-Kapitalstock und die gesamtwirtschaftliche Kostenfunktion

In der Studie „Langfristige Renditen von Schieneninfrastrukturinvestitionen in Österreich“ ermittelt das Institut für Höhere Studien (IHS 2001) im Auftrag der HL-AG und der SchIG die volkswirtschaftlichen Auswirkungen von Investitionen in die Schieneninfrastruktur. Dazu werden neben zwei Berechnungen, die auf Investitionsausgaben basieren und folglich die Effekte des Infrastrukturbaus abbilden, auch ein Modell beschrieben, dass die langfristigen Auswirkungen der Infrastruktur ermitteln soll.

Basis für die Berechnungen ist die Schätzung einer gesamtwirtschaftlichen Kostenfunktion. Diese gibt an, wie die Kosten der privaten Unternehmen von den Preisen der klassischen Produktionsfaktoren Kapital und Arbeit abhängen. Zusätzlich wird aber auch der Einfluss des öffentlichen Kapitals – in Form der Verkehrsinfrastruktur – und des technischen Fortschrittes berücksichtigt.

Auf der Basis einer Literaturanalyse werden drei Effekte unterschieden:

- Der direkte Effekt: dieser wird als die direkte Auswirkungen des Infrastrukturausbaus auf die Produktivität beschrieben.
- Der indirekte Effekt: damit sind die Rückwirkungen der höheren Produktivität auf das Niveau der gesamten Nachfrage nach den einzelnen Produktionsfaktoren gemeint.
- Substitutionseffekte: diese treten dann auf, wenn ein Produktionsfaktor durch den stärkeren Einsatz eines anderen verdrängt wird. Dies kann z.B. zu kapitalintensiveren Produktionsweisen führen.

Das Maß für die Infrastruktur ist in der Studie des IHS der so genannte Infrastruktur-Kapitalstock. Dabei handelt es sich um den monetär bewerteten Wert der Verkehrsinfrastruktur zu einem bestimmten Zeitpunkt.

### 10.5.1 Schätzung des Kapitalstocks

Die Basis für die Ermittlung des Kapitalstocks bilden die jährlichen Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur; diese wurden getrennt nach Schiene und Straße aus Angaben der Statistik Austria und des Unternehmensbereiches Infrastruktur der ÖBB bestimmt. Sind die jährlichen Investitionen bekannt und wird eine Annahme über die Lebensdauer der

Infrastruktur getroffen, dann berechnet sich der zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhandene Kapitalstock als

$$K_t = \sum_{s=0}^T \left[ 1 - \frac{s}{T} \right] \cdot I_{t-s}$$

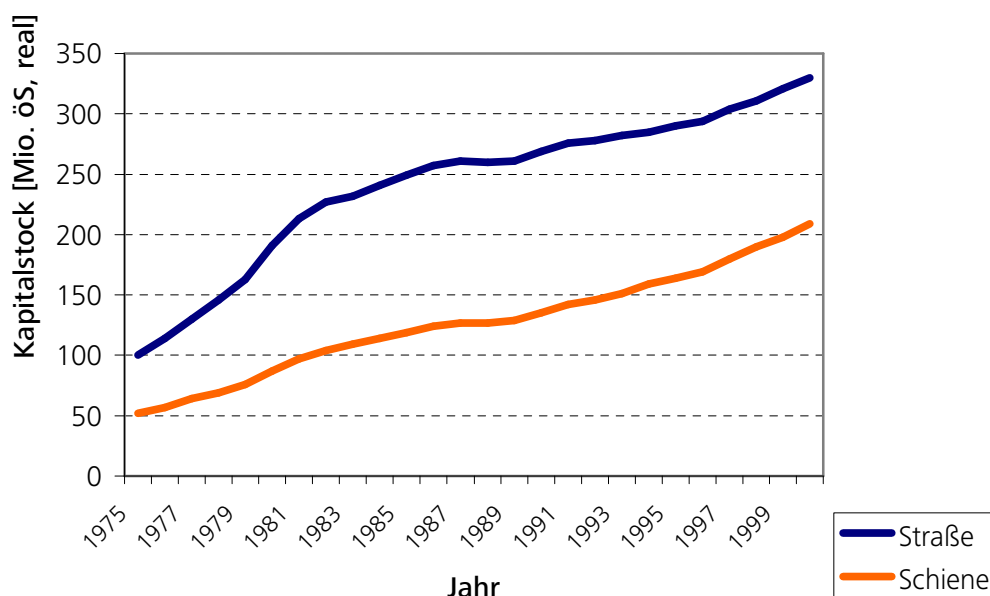
mit  $K_t$  .....Kapitalstock im Jahr  $t$

$T$  .....Lebensdauer des Kapitalstocks (30 Jahre)

$I_{t-s}$  .....Anlageninvestitionen

Mit Hilfe dieser „perpetual inventory“-Methode wurde für den Zeitraum 1975–2000 die in Abbildung 10.2 dargestellten Kapitalstöcke für Straße und Schiene ermittelt.

Abbildung 10.2 Entwicklung des realen Infrastrukturkapitalstocks im Zeitraum 1975–2000 in Österreich



Quelle: IHS (2001, S. 28)

Obwohl der Kapitalstock sowohl im Bereich Schiene als auch im Bereich der Straße real gewachsen ist, ist sein Anteil am BIP rückläufig. Der Anteil des Straßenkapitalstocks am BIP fiel von 17% im Jahr 1975 auf 12,7% im Jahr 2000, jener des Schienenkapitalstocks im selben Zeitraum von 9% auf 8. (IHS 2001, S. 28)

### 10.5.2 Schätzung der Kostenfunktion

Die Kostenfunktion gibt die gesamtwirtschaftlichen Stückkosten in Abhängigkeit von Arbeits-, Kapital- und Importkosten und Berücksichtigung der zusätzlichen Einflüsse des Infrastruktur-Kapitalstocks und des technischen Fortschrittes wieder:

$$C = C(w, p^K, p^M, G, T)$$

mit  $w$  .....Pro-Kopf-Lohn

$p^K$  .....Preis des privaten Kapitalstocks (abhängig vom Zinssatz und den Preisen für Investitionsgüter)

$p^M$  .....Preis der importierten Vorleistungen

$G$  .....öffentlicher Kapitalstock

$T$  .....Zeittrend zur Abbildung des technischen Fortschrittes

Gleichzeitig mit der Kostenfunktion werden Faktornachfragefunktionen nach den Faktoren Kapital, Arbeit und Importe geschätzt. Diese berücksichtigen die Tatsache, dass die Firmen den Faktoreinsatz den relativen Faktorpreisen anpassen. Aus diesem Zusammenhang lassen sich Rückschlüsse auf theoretisch erwarteten Substitutionseffekte ziehen.

Die eigentliche Schätzung der Kosten- und der Faktornachfragefunktionen erfolgt unter Anwendung komplexer ökonomischer Ansätze (u.a. einer Translog-Funktion für die Kostenfunktion), deren Koeffizienten mit Hilfe von Kleinstquadrat-Schätzern im Rahmen einer Regressionsrechnung ermittelt werden. Die genannten Funktionen werden simultan geschätzt.

### 10.5.3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden zum Einfluss des Infrastruktur-Kapitalstocks auf die gesamtwirtschaftlichen Stückkosten anhand von Elastizitäten ausgewiesen. Diese geben an, um wie viel Prozent sich die Produktionskosten bei einer 1%-igen Variation des Infrastrukturkapitalstocks ändern (siehe Tabelle 10.5).

Tabelle 10.5 Elastizitäten der Kosten des Unternehmenssektors

Jahr	Schiene	Straße
Ø 1975–2000	0,038	0,028
2000	0,047	0,037

Quelle: IHS (2001, S. 32, 33)

Aus der angegebenen Elastizität wird für den Bereich der Schiene im Jahr 2000 eine gesamtwirtschaftliche Kostenersparnis von 495 Mio. ATS bei einer zusätzlichen Investition von 1 Mrd. ATS berechnet.

Zu Beschäftigungseffekten führt ein Ausbau der Infrastruktur im Modell des IHS vor allem aufgrund von Substitutionseffekten zwischen den einzelnen Faktoren. Der Grund dafür ist die Annahme, dass die Unternehmen den Einsatz der Produktionsfaktoren so optimieren, dass sich ihre Gewinne dabei maximieren. Wirkt sich der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur unterschiedlich auf die Kosten der einzelnen Faktoren aus, so verändert sich die Struktur der Nachfrage nach den einzelnen Produktionsfaktoren (Kapital, Arbeit und Importe).

Dazu differenzieren die Autoren die kostensenkenden Effekte der Schieneninfrastruktur nach den genannten Produktionsfaktoren. Die Elastizität der Arbeitskosten in Bezug auf den Infrastruktur-Kapitalstock beträgt 0,052; die Elastizität der Importkosten liegt bei 0,056. Die Kapitalkosten bleiben bei einer Veränderung der Schieneninfrastruktur-Ausstattung weitgehend konstant; die zugehörige Elastizität beträgt nur 0,006.

Aus der Tatsache, dass der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur vor allem die Arbeitskosten senkt, schließen die Autoren, dass sich die Arbeitsnachfrage aufgrund des Ausbaus der Verkehrsinfrastruktur langfristig steigern sollte. Ob es tatsächlich zu positiven Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt komme, sei aber von der Funktionsweise der Arbeitsmärkte abhängig. (IHS 2001, S. 38)

#### 10.5.4 Anmerkungen

- Die Zweckmäßigkeit des Infrastruktur-Kapitalstock als Maß für die langfristigen, strukturellen Wirkungen von Verkehrsinfrastruktur ist fraglich: die Höhe des Kapitalstocks alleine sagt nicht automatisch viel über die verkehrliche Wirksamkeit einer Infrastruktur aus.
- Die Komplexität der ökonometrischen Zusammenhänge macht es für Nichtökonom schwer, den kausalen Zusammenhang hinter den empirischen ermittelten Zusammenhängen zu verifizieren.

## 10.6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

### 10.6.1 Inhaltlich

- Die Ergebnisse der untersuchten Studien streuen sehr stark; eine einheitliche Tendenz ist nicht feststellbar. Es werden – ohne dass dies auf formale Fehler der Modell zurückzuführen wäre – sowohl positive als auch negative Beschäftigungseffekte des Infrastrukturausbaus nachgewiesen. Inhaltlich ergeben sich aber die folgenden beiden Tendenzen:
- Die erste Gruppe von Studien (z.B. PLANCO (1999) und IHS (2001) unterstützen die These von großräumigen, positiven Gesamtbeschäftigungseffekten der Verkehrsinfrastruktur.
- Im Gegensatz dazu stehen Studien, in denen der Ausbau der Verkehrsinfrastruktur vor allem Verteilungseffekte hat, während die Netto-Gesamteffekte vernachlässigbar oder praktisch nicht existent sind (z.B. in den beiden Studien in Rietveld und Bruinsma (1998) und bei Knoflacher et al. (1989)).



### 10.6.2 Methodisch

- Einige der Ansätze untersuchten arbeiten mit sehr aggregierten Basisdaten. Eine kausale Interpretation der Ergebnisse wird dadurch erschwert bzw. teilweise sogar unmöglich.
- Zur Ermittlung der Beschäftigungseffekte im Betrieb werden sehr unterschiedliche methodische Ansätze herangezogen; dies ist vor allem eine Folge des unterschiedlichen fachlichen Hintergrundes der Studienverfasser (Ökonomie, Technik etc.).
- Ein elementarer Aspekt bei der Beurteilung der Beschäftigungseffekte im Betrieb ist die Wahl eines geeigneten Indikators zur Messung der Infrastrukturausstattung. Reine Investitionssummen wie bei den Beschäftigungseffekten beim Bau sind nicht sinnvoll und werden in der Literatur auch nicht angewandt. Trotzdem existiert eine ganze Palette unterschiedlich definierter Kennzahlen; von diesen sind aber nicht alle als geeignet zu bezeichnen– wie z.B. der rein auf Geschwindigkeiten basierende Indikator in PLANCO (1999).

### 10.6.3 Weiterer Forschungsbedarf

- Die Zerlegung des gesamten Zusammenhangs zwischen der Verkehrsinfrastruktur und den strukturellen Beschäftigungseffekten in kleinere Teilaspekte erscheint eine sinnvolle Vorgangsweise zu sein. Auf diese Art ist es leichter, empirisch ermittelte Zusammenhänge mit kausalen Erklärungsinhalten zu füllen, die auch für fachgebietsfremde nachvollziehbar sind.
- Insbesondere der Zusammenhang zwischen der Verkehrsinfrastruktur und der Siedlungsstruktur ist weiter zu erforschen. (VCÖ 2003)

# Literaturverzeichnis

- Arndt, H. (1979): Irrwege der politischen Ökonomie, Verlag C.H. Beck, München
- Baum, H. (1982): Beschäftigungswirkungen von Straßenbauinvestitionen. Eine Multiplikatorberechnung auf der Grundlage von Input-Output-Analysen, Deutsche Straßenliga (Hrsg.), Hamburg
- Baum, H.; Esser, K.; Höhnscheid, K. (1998): Volkswirtschaftliche Kosten und Nutzen des Verkehrs, in: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.): Forschungsarbeiten aus dem Straßen- und Verkehrswesen (108), Kirschbaum Verlag, Köln
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (2002): Bundesverkehrswegeplan 2003. Grundzüge der gesamtwirtschaftlichen Bewertungsmethodik, Berlin
- Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (Hrsg.) (2003): Bundesverkehrswegeplan 2003. Beschluss der Regierung vom 2. Juli 2003, Berlin
- Dorf- und Stadterneuerungsausschuss des Landes Salzburg (1995): Richtlinien für die Dorf- und Stadterneuerung im Land Salzburg, Salzburg
- Fantl, K.; Schleicher, E. (1975): Straßenbaukapazität in Österreich und Rationalisierung der Bauabwicklung, in: Bundesministerium für Bauten und Technik (Hrsg.): Straßenforschung Heft 38, Wien
- Farny, O.; Kratena, K.; Roßmann, B. (1988): Beschäftigungswirkungen ausgewählter Staatsausgaben, in: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.): Wirtschaft und Gesellschaft 13 (1)
- Felderer, B., Homburg, S. (2003): Makroökonomik und neue Makroökonomik, Springer-Verlag, Berlin
- Frey, R. (1978): Die Infrastruktur als Mittel der Regionalpolitik. Eine wirtschaftstheoretische Untersuchung zur Bedeutung der Infrastrukturförderung von entwicklungsschwachen Regionen in der Schweiz, Verlag Paul Haupt, Basel
- Hanusch, H. (1994): Nutzen-Kosten-Analyse. WiSo Kurzlehrbücher, Verlag Vahlen, München
- Henkel, G. (Hrsg.) (1984): Leitbilder des Dorfes. Neue Perspektiven für den ländlichen Raum, Tesdorpf, Berlin, Vilseck
- Holub, H.-W. (1994): Input-Output-Rechnung: Input-Output-Tabellen. Einführung, in: Oldenbourgs Lehr- und Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, R. Oldenbourg Verlag, München

Ifo - Institut für Wirtschaftsforschung (1972): Produktivitätsentwicklung im Bauhauptgewerbe, in: Hauptverband der Deutschen Bauindustrie (Hrsg.): Forschungsreihe der Bauindustrie Bd. 11, Frankfurt am Main

IHS (2001): Langfristige Renditen von Schieneninfrastrukturinvestitionen in Österreich. Studie im Auftrag der Eisenbahn-Hochleistungsstrecken AG und der Schieneninfrastrukturfinanzierungs-Gesellschaft m.b.H., Wien

[IRUB] Institut für Raumplanung und Agrarische Operationen – Universität für Bodenkultur Wien (1988): Dorferneuerung in Österreich. Stand und ausgewählte Rahmenbedingungen, in: Österreichische Raumordnungskonferenz (Hrsg.): Schriftenreihe Nr. 62, Wien

Kaniovski, S.; Kratena, K.; Marterbauer, M. (2003): Auswirkungen öffentlicher Konjunkturimpulse auf Wachstum und Beschäftigung, in: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien (Hrsg.): Wirtschaft und Gesellschaft 29 (4)

Kim, D.H. (1992): Toolbox: Guidelines for Drawing Causal Loop Diagrams, in: The Systems Thinker 3 (1), S. 5–6

Knoflacher, H.; Schopf, J.M.; Spiegel, T.; Thaler, R. (1989): Vergleichende Studie über die Auswirkungen des Baus der Pyhrnautobahn in OÖ bzw. des Ausbaus der Pyhrnbahn im Verbund mit verkehrspolitischen Maßnahmen. Studie im Auftrag der ARGE Bauern fürs Kremstal, Wien

Knoflacher, H. (1997a): Entschleunigung ländlicher Räume. Neue Wege einer nachhaltigen Verkehrspolitik, in: Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung – Universität für Bodenkultur Wien (Hrsg.): extracts Nr. 29, Wien

Knoflacher, H. (1997b): Landschaft ohne Autobahnen. Für eine zukunftsorientierte Verkehrsplanung, Böhlau Verlag, Wien

Knoflacher, H. (2003): Methoden der Verkehrsplanung. Vorlesungskriptum, Wien

Krugman, P. (1998): Space: The Final Frontier, in: The American Economic Association (Ed.): Journal of Economic Perspectives 12 (2), S. 161–174, Minneapolis

Kuneman, G. (1997): Towards more sensible decision making on infrastructure building. Contribution to the third Pan-European Transport Conference, Helsinki

Leontief, W.W. (1941): The Structure of the American Economy 1919–1939. An Empirical Application of Equilibrium Analysis, New York

Lukesch, D.; Tschurtschenthaler, P.; van der Bellen, A. (1979): Einkommens- und Beschäftigungseffekte des Arlbergprojektes. Fallstudie: Der Arlberg-Straßentunnel aus volks-, finanzwirtschaftlicher und rechtlicher Sicht, in: Kosten-Nutzen-Analysen im Straßenbau, Verlag Orac, Wien

Mankiw, N.G. (2003): Macroeconomics, Fifth edition, Worth Publishers, New York

[ÖSTAT] Österreichisches Statistisches Zentralamt (1995): Baustatistik 1994 – 1. Teil, in: Beiträge zur Österreichischen Statistik, Heft 1172, Wien

Österreichische Forschungsgemeinschaft Straße und Verkehr (Hrsg.) (2002): Richtlinien und Vorschriften für den Straßenbau (RVS). 2.22 Entscheidungshilfen – Nutzen-Kosten-Untersuchungen im Verkehrswesen, Wien

PLANCO Consulting GmbH (1999): Modernisierung der Verfahren zur Schätzung der volkswirtschaftlichen Rentabilität von Projekten der Bundesverkehrswegeplanung. FE-Vorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen Nr. 96487/97, Essen

Quinet, E. (1997): Principes d'Économie des Transports, Economica, Paris

Rauh, W. (2003): Wirtschaftsfaktor Verkehrsinfrastruktur. Chance und Risiko für Regionen, in: VCÖ (Hrsg.): Wissenschaft & Verkehr 2003 (4)

Richardson, H. (1979): Regional Economics, Penguin Books, Harmondsworth

Richter, J. (1989): Quantitative Aspekte der Umwegrentabilität öffentlicher Aufträge, in: Der öffentliche Sektor 15 (1), S. 1–8

Richter, J.; Zelle, K. (1981): Interregionale Lieferverflechtungen in Österreich 1976. Möglichkeiten der Schätzung einer multiregionalen Input-Output-Tabelle durch ein „information minimizing model“, in: Empirica. Zeitschrift des österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung, 1981, S. 73–110

Rietveld, P.; Bruinsma, F. (1998): Is Transport Infrastructure Effective?. Transport Infrastructure and Accessibility: Impacts on the Space Economy, in: Advances in Spatial Science, Springer-Verlag, Berlin

[SACTRA] The Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (1998): Transport & the Economy. Full Report, London

Scherrer, W. (1997): Wirtschaftliche Effekte der Dorf- und Stadterneuerung im Bundesland Salzburg. Endbericht, Salzburg

Schönböck, W. (1988): Untersuchung der regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Auswirkungen sowie der gesamtwirtschaftlichen Rentabilität der Fertigstellung der A9 Pyhrnautobahn. Studie im Auftrag der Pyhrn-Autobahn-AG, Wien

Scottish Executive (2003): Scottish Transport Appraisal Guidance (STAG), Edinburgh

Stobbe, A. (1984): Volkswirtschaftslehre I. Volkswirtschaftliches Rechnungswesen, Springer-Verlag, Berlin

Varian, H.R. (1991): Grundzüge der Mikroökonomik, in: Internationale Standardlehrbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Oldenbourg, München, Wien

[WIFO] Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (1996): Investitionen in die Infrastruktur. Studie im Auftrag der Kammer für Arbeiter und Angestellte Wien, Wien

[WIFO] Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (1999): Beschäftigungseffekte umweltrelevanter Verkehrsinvestitionen. Potential einer Strukturveränderung im Verkehrssektor, Wien

Weber, H.K. (1998): Rentabilität, Produktivität und Liquidität. Größen zur Beurteilung und Steuerung von Unternehmen, Wiesbaden

Zahavi, Y (1973): The TT-relationship: a unified approach to transportation planning, in: Traffic Engineering and Control 15 (4/5), S. 205–212

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1	Der Regelkreis Strukturen – Verhalten – Daten	11
Abbildung 2.2	Einfluss der Systemabgrenzung auf die Ermittlung von Verteilungs- bzw. Gesamteffekten	13
Abbildung 3.1	Übliche Argumentation der Verkehrsökonomie zu Wachstums- und Beschäftigungseffekten	21
Abbildung 3.2	Produktionskosten ohne und mit Berücksichtigung von Transportkosten	24
Abbildung 3.3	Der Zusammenhang zwischen Produktivität, Wirtschaftsleistung und Beschäftigung	25
Abbildung 3.4	Reales Wirtschaftswachstum und Beschäftigungsentwicklung in Österreich 1993–2003	25
Abbildung 3.5	Das Core-Periphery-Modell der New Economic Geography	28
Abbildung 3.6	Veränderung der Wohnort- und Standortgunst durch Infrastrukturinvestitionen	29
Abbildung 4.1	Beispiel für ein wirtschaftliches Kreislaufsystem	33
Abbildung 4.2	Produktionskonto eines Unternehmens	34
Abbildung 4.3	Gleichungskreuz des Sektors 2	40
Abbildung 4.4	Teilmatrizen der Input-Output-Tabelle	41
Abbildung 5.1	Index der Arbeitsproduktivität nach Bausparten 1960–1970, bezogen auf Beschäftigte	57
Abbildung 5.2	Die Entwicklung der Beschäftigungswirkung in der Bauwirtschaft 1950–1994 nach Bausparten (Personenjahre/Mrd. EUR)	60
Abbildung 6.1	Regionale Verteilung des Brutto-Produktionswertes („Wo entsteht der BPW?“)	82
Abbildung 7.1	Übersicht über die Beschäftigungseffekte 2000 nach WIFO und Baum	89
Abbildung 7.2	Vergleich der Beschäftigungseffekte der unterschiedlichen Infrastruktur-Kategorien auf Basis der Ergebnisse von Baum und WIFO	91

Abbildung 8.1	Darstellung der regionalen und der gesamten Beschäftigungseffekte	106
Abbildung 9.1	Elemente der gesamtwirtschaftlichen Projektbewertung in der Bundesverkehrswegeplanung	118
Abbildung 9.2	Regionale Differenzierungsfaktoren im BVWP '92 und empirisch ermittelte Wahrscheinlichkeit der Beschäftigung ansonsten Arbeitsloser	120
Abbildung 10.1	Entwicklung der Erwerbstätigen am Wohnort und der Berufspendler-Strukturen in der Tauernregion und der Pyhrn-Schober-Region	133
Abbildung 10.2	Entwicklung des realen Infrastrukturkapitalstocks im Zeitraum 1975–2000 in Österreich	139

# Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Alternative Bezeichnungen für die Beschäftigungseffekte beim Bau und im Betrieb	12
Tabelle 2.2	Alternative Bezeichnungen für den Gesamt-Beschäftigungseffekt	13
Tabelle 2.3	Alternative Bezeichnungen für die Netto- und Brutto-Beschäftigungseffekte	14
Tabelle 2.4	Alternative Bezeichnungen für die direkten, indirekten und induzierten Beschäftigungseffekte	17
Tabelle 4.1	Größen der VGR (Entstehungsseite)	36
Tabelle 4.2	Produktionskonto des Wirtschaftssektors i	39
Tabelle 4.3	Vorleistungsmatrix einer multiregionalen Input-Output-Tabelle nach Moses	46
Tabelle 5.1	Entwicklung der Arbeitsproduktivität (Bauproduktionswert pro Beschäftigtem) 1971–1994	55
Tabelle 5.2	Index der Arbeitsproduktivität pro Arbeitsstunde bzw. pro Beschäftigtem 1960–1970 (1960 = 100)	57
Tabelle 5.3	Aus den Modellprojekten abgeleitete Produktivitätsindizes, real, 1950 = 100	59
Tabelle 5.4	Beschäftigungseffekte der einzelnen Bausparten (Personenjahre/Mrd. EUR), real	61
Tabelle 6.1	Sektorale Ausgabenstruktur (Investitionsvektor) ausgewählter Infrastruktur-Kategorien	65
Tabelle 6.2	Arbeitskoeffizienten der wichtigsten Sektoren (Personenjahre/1 Mio. DM)	67
Tabelle 6.3	Direkte und indirekte Beschäftigungseffekte von Straßenbauinvestitionen berechnet mittels Input-Output-Analyse (Personenjahre/100 Mio DM)	67
Tabelle 6.4	Lohnkostenanteile und direkte Beschäftigungseffekte der untersuchten Straßenprojekte	68



---

Tabelle 6.5	Vor- und Nachteile der gewählten Ansätze	69
Tabelle 6.6	Beschäftigungseffekte von Straßenbauinvestitionen (Personenjahre/100 Mio DM)	70
Tabelle 6.7	Lohnkostenanteile zur Ermittlung der direkten Beschäftigungseffekte im Sektor Bau	73
Tabelle 6.8	Beschäftigungseffekte von Verkehrsinfrastruktur-Investitionen im Jahr 1996 (Personenjahre/Mrd. öS)	74
Tabelle 6.9	Bauproduktionswert und Beschäftigte in der Bauwirtschaft (Beschäftigung 1973 und 1980 in der Quelle nicht ausgewiesen)	76
Tabelle 6.10	Übersicht über die Inputstruktur des Projekts „Arlberg-Straßentunnel“	77
Tabelle 6.11	Regionale Verteilung der Lohn- und Gehaltszahlungen 1973–80	78
Tabelle 6.12	Beschäftigungseffekte der in der Stichprobe enthaltenen Investitionsausgaben im Jahr 1992 (Personenjahre)	83
Tabelle 7.1	Entwicklung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsproduktivität in Österreich und Deutschland	86
Tabelle 7.2	Übersicht über Beschäftigungseffekte im Jahr 2000, berechnet auf Basis von Baum (1982) und WIFO (1999) (Personenjahre/Mrd. EUR)	88
Tabelle 7.3	Lohnkostenanteile bei Baum (1982) und WIFO (1999)	93
Tabelle 8.1	Ermittlung der Beschäftigten im Sektor Bau	101
Tabelle 8.2	Ermittlung der Beschäftigten außerhalb des Sektors Bau	102
Tabelle 8.3	Berechnung der indirekten und induzierten Wertschöpfungseffekte, regional differenziert (in Mio. ATS, nominell)	104
Tabelle 8.4	Beschäftigungseffekte des Arlbergtunnels, regional differenziert (in Personenjahren, laufende Preise)	104
Tabelle 8.5	Vergleich der Beschäftigungseffekte des Arlberg-Straßentunnels und der Dorferneuerung im Bundesland Salzburg (Personenjahre/Mrd. EUR)	107
Tabelle 10.1	Beschäftigungsentwicklung in den Untersuchungs- und Referenzregionen, bereinigt um Veränderungen der sektoralen Struktur	127
Tabelle 10.2	Zuordnung von Indikatoren zu den Produktionsfaktoren	130
Tabelle 10.3	Schätzung der Parameter der Beschäftigungsnachfrage-Funktion	131
Tabelle 10.4	Koeffizienten und t-Werte der signifikanten Variablen	137
Tabelle 10.5	Elastizitäten der Kosten des Unternehmenssektors	140