

Forschung Stadtverkehr

4

Sonderreihe

Februar 1974

Kurzfassungen ausgewählter Arbeiten
aus der Bundesrepublik Deutschland

Ökonomische Untersuchungen

Investitionen und Finanzierung

Herausgegeben vom Bundesminister für Verkehr, Bonn, Verkehrspolitische Grundsatzabteilung

KIRSCHBAUM VERLAG · BONN-BAD GODESBERG

Thema:

Nr. 3.3.5 S

Die Umwegrentabilität der öffentlichen Investitionen für das Straßennetz

Forschungsstelle:

Gesellschaft zum Studium strukturpolitischer Fragen,
Bonn

Bearbeiter:

P. Spary

Auftraggeber:

Kuratorium „Wir und die Straße“

Abschluß: 1967

1. Aufgabenstellung

Die Aufgabe der vorliegenden Forschungsarbeit besteht in einer grundlegenden theoretischen Überprüfung volkswirtschaftlicher Rentabilitäts- und Effizienzanalysen und ihrer konkreten Anwendung bei öffentlichen Straßenbauinvestitionen. Aufgrund abzuleitender Wirkungszusammenhänge soll aufgezeigt werden, welches Volumen an gesamtwirtschaftlichen Ersparnissen sich durch einen „verkehrsgerechten“ Straßenausbau verwirklichen läßt. Die Arbeit setzt dabei folgende Schwerpunkte:

- Notwendigkeit von Wirtschaftlichkeitsanalysen für eine rationale Infrastrukturplanung bei begrenzten Haushaltsmitteln.
- Alternativ anwendbare Arten von Effizienzberechnungen unter besonderer Berücksichtigung der Kosten-Nutzen-Analyse.
- Mittelfristige Projektion des erforderlichen Finanzmittelbedarfs für einen verkehrsgerechten Straßenausbau in der BRD.
- Quantifizierung der Ersparnisse an Kfz-Betriebskosten, Zeitkosten und Unfallkosten für die BRD — differenziert nach Stadt- und Fernverkehr — für ein ausgewähltes Jahr (1964).
- Hochrechnung dieser Einsparungsmöglichkeiten für den mittelfristigen Zeitraum 1966—1975.

Eine umfassende Literaturübersicht bildet die Grundlage dieser Arbeit, die in eigenen Beobachtungen zu quantitativen Ergebnissen der volkswirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit eines weiteren Straßenausbaus im Orts- und Fernverkehrsbereich kommt. Der staatlichen Infrastrukturplanung werden damit Maßstäbe und erste empirische Resultate für eine rationale Investitionspolitik geliefert.

2. Durchführung und Ergebnisse

2.1. Effizienzkriterien als Grundlagen einer rationalen Infrastrukturplanung

Der in der Nachkriegszeit wirksame Strukturwandel im Verkehr mit ausgeprägten Wachstums- und Substitutionseffekten im Straßengüterverkehr und im individuellen Personenverkehr bei nur unterproportionaler Ausweitung der Verkehrswegekapa- zitäten führt zu beträchtlichen gesamtwirtschaftlichen Reibungs- und Produktivitätsverlusten vor allem in den Ballungsräumen der BRD. Eine rationale Infrastrukturplanung bedarf daher Kriterien, um die knappen Straßenbaumittel den effizientesten Investitions-

projekten zuzuführen. Wirtschaftlichkeitsanalysen die bei zahlreichen öffentlichen Investitionsaktivitäten, etwa im Bereich der Wasserwirtschaft, des Gesundheitswesens, des Bildungssektors oder der Verteidigung anwendbar.

Die Zielsetzungen der Infrastrukturpolitik, deren Erfüllungsgrad mit Hilfe der Effizienzkriterien festgestellt werden soll, sind in der Regel mehrschichtig. Das Teilziel der Steigerung des Volkseinkommens übersieht, daß der Verkehr nicht nur ökonomischen, sondern auch politischen, sozialen, kulturellen und übergeordneten menschlichen und völkerverbindenden Zwecken dient. Das Ziel der Minimierung des Kapitalkoeffizienten als Ausdruck des Kapitaleinsatzes zur Produktionserstellung erweist sich im Bereich der Verkehrsinvestitionen als nicht geeignet, da hier spezielle Entgelte kaum erhoben werden und externe Effekte entstehen, wodurch der Wert der Kapitalkoeffizienten verzerrt wird. Das Ziel der Wohlstandsmaximierung verfolgt keine Steigerung der globalen Wachstumsraten, sondern strebt rationellste Ressourcenverwertung an.

Dabei bleibt jedoch die Verteilungsproblematik außer Betracht, was die Aussagekraft des Zieles erheblich beeinträchtigt. Das Wachstums- und Wohlstandsziel wird in dieser Untersuchung als Maximierung der Ersparnisse an Kosten bzw. der Nutzenstiftungen für die Straßenbenutzer und die Allgemeinheit durch zusätzliche Investitionen im Straßenbau interpretiert.

2.2. Arten von Effizienzkriterien

Das Prinzip der Steuerfruchtbarkeit, das dann eine öffentliche Investition rechtfertigt, wenn die dem privaten Sektor durch Steuern entzogenen Mittel durch die öffentliche Hand fruchtbarer als im Privatsektor verwendet werden können, gilt als unzureichend. Auch die Umwegsrentabilität, die die Erhöhung der öffentlichen Einnahmen infolge einer Rentabilitätssteigerung im privaten Bereich durch öffentliche Investitionen kennzeichnet, besitzt kaum praktische Bedeutung für staatliche Investitionsentscheidungen. Das Kriterium der sozialökonomischen Rentabilität, das den jährlichen Gewinn als Differenz zwischen dem jährlichen Nutzen in Form von Einsparungen in der Privatwirtschaft und den dafür notwendigen jährlichen Investitionskosten der öffentlichen Hand, dividiert durch die Gesamtkosten der Investition, ermittelt, weist beträchtliche Erfassungslücken auf. Als das geeignetste Verfahren für die Auswahl alternativer Investitionsprojekte gilt die Kosten-Nutzen-Analyse, die — soweit wie möglich — sämtliche Wirkungen einer Investition erfaßt, bewertet und auf den Investitionszeitpunkt abdiskontiert. Die Kosten-Nutzen-Analyse kann in mehreren Varianten, der Kapitalwertmethode, der internen Zinsfußmethode, dem Kosten-Nutzen-Koeffizient, zur Anwendung kommen, die jeweils spezifische Vor- und Nachteile aufweisen.

2.3. Straßenbauinvestitionen und Finanzmittelbedarf

Der Anteil der Ausgaben für das Straßenwesen am Bruttosozialprodukt stieg in der BRD von 1,3% im Jahr 1954 auf 2,5% im Jahr 1963, womit die BRD fast an der Spitze in Europa rangierte. Es hat sich inzwischen die Auffassung durchgesetzt, daß für das weitere Wirtschaftswachstum eine noch stärkere Verlagerung von konsumtiven Sozialausgaben auf die Investitionsausgaben notwendig wird. Für den Zeitraum 1965—1990 wird mit einem gesamten Ausgabenbedarf für das Straßenwesen von 360 bis 380 Mrd. DM gerechnet. Der Schwerpunkt liegt dabei im Ausbau der kommunalen Verkehrswege, wo nach einer Prognose des Deutschen Städtetages für den Zeitraum von 1966 bis 1975 ein Investitionsbedarf von 216 Mrd. DM besteht. Schätzungen der verfügbaren Finanzierungsmittel kommen für 1966 bis 1970 jedoch nur auf einen Betrag von 110 bis 170 Mrd. DM.

2.4. Die Anwendung der Wirtschaftlichkeitsanalyse im Straßenbau

Die Kraftfahrzeugbetriebskosten lassen sich als eine Funktion der Straßenverhältnisse, ausgedrückt durch die Trassenführung, die Fahrbahnoberfläche und -breite, die Verkehrsdichte und die

Veränderung der Weglänge, betrachten. Zur Berechnung möglicher Betriebskostensenkungen für das Jahr 1964 in der BRD wird von der Vergleichsbasis ausgezeichnete Straßen- und Verkehrsbedingungen ausgegangen. Dabei ist zu erwarten, daß die Treibstoff-, Reifen- und Amortisationskosten im Orts- und Nachbarschaftsverkehr um 25% und im Fernverkehr um 10%, die Unterhaltungskosten insgesamt um 10% reduziert werden können. Dies würde für 1964 zu folgenden Kosteneinsparungen führen:

2317 Mio. DM Treibstoff- und Ölkosten
240 Mio. DM Reifenkosten
387 Mio. DM Unterhaltungs- und Reparaturkosten
559 Mio. DM Amortisationskosten
<u>3503 Mio. DM Gesamtkostenersparnis</u>

Hiervon entfallen 92,8% auf den Orts- und Nachbarschaftsverkehr. Die zusätzlichen Kfz-Betriebskosten durch Verkehrsstauungen in den Stadtgebieten der BRD werden für 1960 auf 1 bis 1,5 Mrd. DM beziffert.

Die Schätzungen der möglichen Kfz-Betriebskosteneinsparungen für 1966 bis 1975 auf der Grundlage einer Prognose der Entwicklung des Treibstoffbedarfs für den Straßenverkehr kommt zu folgendem Ergebnis:

31 245 Mio. DM Treibstoff- und Ölkosten
3 234 Mio. DM Reifenkosten
5 208 Mio. DM Unterhaltungs- und Reparaturkosten
7 544 Mio. DM Amortisationskosten
<u>47 231 Mio. DM Gesamtkostenersparnis (1966—1975)</u>

Auch die Geschwindigkeit von Verkehrsströmen hängt von den Straßenverhältnissen, also der Trassenführung und der Verkehrsdichte, ab. Die Schwierigkeit der Bewertung möglicher Zeitersparnisse besteht nun darin, daß ein originärer Zeitwert nicht existiert, die Zeit vielmehr ein abgeleiteter Wert ist. Der Wert von Fahrzeitverkürzungen im Produktionsprozeß läßt sich durch die Kosten der für die Produktion eingesetzten Faktoren bestimmen. Die Zeitbewertung im Konsumprozeß hat davon auszugehen, daß auch die Freizeit ein wirtschaftliches Gut darstellt, die mangels anderer Kriterien ebenfalls mit dem durchschnittlichen Lohnsatz bewertet wird. Die Berechnung der Zeitersparnisse für die BRD im Jahr 1964 im Güterverkehr mit Lastkraftwagen geht aus von der Lohn- und Gehaltsstruktur unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Besetzungszahlen. Aufgrund der Erwartung, daß infolge verbesserter Straßenverkehrsverhältnisse Zeiteinsparungen im Fernverkehr von 10% und im Nahverkehr von 25% möglich sind, ergeben sich mögliche Zeitkostenersparnisse im Straßengüterverkehr von 1 613 Mio. DM, von denen 91% auf den Güternahverkehr entfallen. Im Personenverkehr wird auf der Grundlage internationaler Studien von einem Zeitwert von 4,10 DM pro Stunde ausgegangen. Wenn angenommen wird, daß nur 70% der Jahresfahrleistung im reinen Konsumprozeß erbracht werden, Zeiteinsparungen im Fernverkehr von 10% und im Orts- und Nachbarschaftsverkehr von 25% möglich sind, so errechnen sich Zeitkostenersparnisse im Personenverkehr von 5 264 Mio. DM, von denen 98,6% auf den Orts- und Nachbarschaftsverkehr entfallen. Für den gesamten Straßenverkehr der BRD wurden Zeitverluste von 20—25 Mrd. DM geschätzt. Die Prognose möglicher Zeitersparnisse für den Zeitraum 1966—1975 kommt zu insgesamt 112 Mrd. DM, die sich zu 22 Mrd. DM auf den Straßengüterverkehr und zu 90 Mrd. DM auf den Pkw-Verkehr aufteilen.

Die amtliche Statistik führt die Verkehrsunfälle zu 74% auf Fehler der Fahrzeugführer, zu 14% auf falsches Verhalten der Fußgänger, zu nur 8% auf die Straßenverhältnisse, zu 2% auf Mängel an Fahrzeugen und zu 2% auf Witterungseinflüsse zurück. Derartige Zahlen müssen jedoch als problematisch gelten, da sie auf vorläufigen und subjektiven Feststellungen der den Unfall aufnehmenden Polizeibeamten basieren. Empirische Untersuchungen haben ergeben, daß die obengenannten Unfallursachen eng mit den Straßenverhältnissen zusammenhängen. Aufgrund inter-

nationaler Erfahrungen wird erwartet, daß durch einen verkehrsgerechten Straßenausbau eine Verminderung der Unfallfolgekosten um 25% möglich ist. Die Bewertung der einzelnen Unfallfolgen, insbesondere die des Verkehrstoten, muß als überaus problematisch gelten; einen Eindruck von den annähernden Größenordnungen vermittelt eine Untersuchung des Instituts für Verkehrswissenschaft an der Universität Köln:

Sachschäden an Kraftfahrzeugen und Immobilien	2790 Mio. DM
Heilkosten der Leichtverletzten	13 Mio. DM
Heilkosten der Schwerverletzten	160 Mio. DM
Produktionsausfälle der Leichtverletzten	12 Mio. DM
Produktionsausfälle der Schwerverletzten	104 Mio. DM
Invalidenrente	59 Mio. DM
Produktionsausfälle der Verkehrstoten unter Berücksichtigung der Konsumeinsparung	730 Mio. DM
Verwaltungskosten der Kraftverkehrsversicherung	189 Mio. DM
Verkehrspolizeikosten	512 Mio. DM
<u>Summe:</u>	<u>4569 Mio. DM</u>

Für 1964 werden die Unfallfolgekosten in der BRD auf 6 Mrd. DM geschätzt; die möglichen Einsparungen betragen also 1,5 Mrd. DM. Für den Zeitraum 1966 bis 1975 werden Unfallfolgekosten von 105 Mrd. DM und Einsparungsmöglichkeiten von 26 Mrd. DM prognostiziert.

Der mittelbare Nutzen des Straßenausbau für die Volkswirtschaft wird zunächst im Beitrag zur Konjunkturstabilisierung gesehen: Vermehrte Straßenbauinvestitionen transferieren Nachfrage aus überbeanspruchten Sektoren, in denen sie preissteigernd gewirkt hätte, in den Straßenbaubereich, in dem sich bei Überkapazitäten und Preisverfall ein Konjunkturrückgang abzeichnet. Darüber hinaus kommt es zu einer Erweiterung der Verkehrswegekazipitäten, die eine Voraussetzung des langfristigen Wirtschaftswachstums bilden. Die Straßenbaupolitik erweist sich außerdem als wirksames Instrument für die Förderung der wirtschaftlichen Entwicklung unterentwickelter Regionen. Unter dem Gesichtspunkt der kurz- bzw. mittelfristigen Maximierung des Sozialprodukts wird die Entscheidung über alternative Infrastrukturprojekte oft zugunsten der Engpaßbeseitigung in den Ballungsräumen ausfallen; langfristig darf jedoch das Wachstumspotential der Entwicklungsgebiete nicht vernachlässigt werden. Durch den Straßenbau bedingte Verluste an landwirtschaftlicher Nutzfläche werden überkompensiert durch die Wertsteigerung, die das Land durch die Anlage einer Straße erfährt. Die begünstigten Eigentümer dieser Grundstücke sollten an den Infrastrukturkosten beteiligt werden.

Der mittelbare Nutzen des Straßenausbau für die Verkehrsteilnehmer liegt in der erhöhten Umschlagshäufigkeit und der dadurch ermöglichten kürzeren Bindung der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital, in der Steigerung des Fahrkomforts und der Verminderung der Luftverschmutzung; diese Effekte entziehen sich bisher noch weitgehend einer Quantifizierung. Es wurden hierzu Beurteilungsschemata mit Punktzahlen — etwa für die Komponenten Sicherheit, Ungestörtheit, Zweckmäßigkeit, äußere Erscheinung — entwickelt, die jedoch stark subjektive Bewertungselemente enthalten und weniger den ökonomischen Nutzen als vielmehr ästhetische, architektonische und raumordnungspolitische Vorteile erfassen.

3. Zusammenfassung

Eine rationale Infrastrukturplanung bedarf ökonomischer Kriterien, um die begrenzten Straßenbaumittel den effizientesten Investitionsprojekten zuzuführen. Als das geeignetste Verfahren für die Auswahl alternativer Investitionen wird die Kosten-Nutzen-Analyse in mehreren Varianten diskutiert. Die Dimensionen des notwendigen Finanzmittelbedarfs für den künftigen Straßenausbau werden an einer Hochrechnung für den Zeitraum 1965—1990 aufgezeigt. Durch einen „verkehrsgerechten“ Straßenausbau wird die Verkehrsabwicklung insgesamt kostengünstiger gestaltet.

Quantitative Schätzungen dieser Ersparnisse erfolgen für die Kraftfahrzeugbetriebs-, Zeit- und Unfallfolgekosten, die nach Orts-/Nachbarschaftsverkehr und Fernverkehr abgestuft und für den Zeitraum 1966—1975 projiziert werden. Im Rahmen dieser empirischen Analyse erfolgt eine Diskussion der Möglichkeiten und Grenzen einer Erfassung und Bewertung der verschiedenen Nutzen-Kosten-Komponenten, wobei sich der unzureichende Forschungsstand bezüglich der Umwelt- und Regionaleffekte verdeutlicht.

Veröffentlichung:
SPARY, P.:
Wachstums- und Wohlfandeffekte als Entscheidungskriterien bei öffentlichen
Straßenbauinvestitionen,
Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten, Neue Folge, Heft 37, Berlin 1968

Research project:

Nr. 3.3.5 S

Growth and welfare effects as decision-making criteria for public road-building investment

Commissioned to:

Gesellschaft zum Studium strukturpolitischer Fragen e. V., Bonn

Author:

Dr. P. Spary

Commissioned by:

Kuratorium „Wir und die Straße“

Completion: August 1967

1. Problem definition

This study is intended to provide a fundamental theoretical examination of overall economic profitability and efficiency analyses and their practical application to public road-building investments. Based on causal relationships to be established it is to be shown which volume of savings can be realized for the economy as a whole by "traffic-oriented" road development. The study concentrates on the following points:

- need for economic analyses for rational infrastructure planning within a limited budget;
- possible alternative types of efficiency calculations with special reference to the cost-benefit analysis;
- medium-term projection of the funds required for traffic-oriented road development in the FRG;
- quantification of savings in motor vehicle operating expenses, time and accident costs for the FRG — broken down according to urban and long-distance traffic — for a selected year (1964);
- extrapolation of these possible savings to cover the medium-term period from 1966 until 1975.

A comprehensive survey of the literature serves as the basis of this study which proceeds to the author's own observations and arrives at quantitative findings concerning the general economic usefulness of further developing and extending local and trunk roads. Thus governmental infrastructure planning is furnished with yardsticks and first empirical findings for the purpose of a rational investment policy.

2. Implementation and results

2.1. Efficiency criteria as bases for rational infrastructure planning

The structural changes in transport during the post-war period with marked growth and substitution effects in the road haulage of goods and in private passenger transport while the extension of track capacities remained sub-proportional has resulted in considerable overall economic friction and productivity losses, particularly in the conurbations of the FRG. Therefore, rational infrastructure planning requires criteria in order to channel the scarce funds for road building into the most efficient investment projects. Efficiency analyses of this kind are applicable to numerous public investment activities, for instance the areas of water supply, public health, education, or defence.

Efficiency criteria are intended to measure the extent to which the goals of the policy on infrastructure have been met; such goals are usually complex. The partial goal of increasing the national product does not account for the fact that transport does not only serve economic goals but also political, social, cultural and human purposes as well as those of international understanding. The objective of minimizing the capital coefficient as an indication of capital input for the purpose of production turns out to be unsuitable in the area of investment in transport since specific prices or tolls are hardly charged here and since external factors arise which distort the value of the capital coefficients. The goal of welfare maximization does not include an increase of global growth rates but rather seeks to achieve the most rational utilization of resources. The validity of this goal is, however, considerably impaired by the fact that the problems of distribution are not taken into account. The growth and welfare goal is interpreted in this study as maximization of cost savings or benefits accruing to road users and the general public by additional investment in road building.

2.2. Types of efficiency criteria

The principle of the productivity of taxes according to which public investment is justified when the funds of which the private sector is deprived by taxation can be used in a more productive manner by public bodies than in the private sector is considered insufficient. So-called indirect profitability, too, which designates the increase in public revenue due to a profitability growth in the private sector resulting from public investment is hardly of any practical importance for governmental investment decisions. The criterion of socio-economic profitability which determines annual profit as the difference between the annual benefit accruing to private business by way of savings and the annual public investment required for this purpose divided by the total investment expenditure suffers from considerable lacunae on the recording side. The cost-benefit analysis is considered as the most suitable technique for selecting alternative investment projects. As far as possible it accounts for, evaluates and discounts to the investment date all the effects of some specific capital investment. The cost-benefit analysis may be applied in several variants all of which have specific advantages and disadvantages, i. e. the capital value method, the internal rate of return method, the cost-benefit coefficient.

2.3. Investment in road building and funds required

The share of expenditure on roads in the gross national product of the FRG increased from 1.3% in 1954 to 2.5% in 1963 with the FRG thus almost taking the lead in Europe. In the meantime the opinion has come to prevail that an even more pronounced shift from social expenditure for consumption purposes to investment expenditure is becoming necessary in order to sustain further economic growth. The overall expenditure required for roads during the period from 1965 until 1990 is anticipated to amount to between 360 000 to 380 000 million DM. The emphasis will be on developing communal roads which according to a forecast of the German Congress of Municipalities will require an investment of 216 000 million DM from 1966 until 1975. However, estimates of the funds available come to an amount of no more than 110 000 to 170 000 million DM for the period of 1966 to 1970.

2.4. The application of the economic analysis to road building

Motor vehicle operating expenses may be considered as a function of road conditions as expressed by routing, carriageway surface and width, traffic density and change in travel distance. Excellent road and traffic conditions are assumed as a basis of comparison when calculating potential cuts in operating expenses in the FRG for 1964. On the basis of this assumption fuel, tyre and amortization costs may be expected to go down by 25% in local and regional traffic and by 10% in long-distance traffic while the

overall cost reduction for maintenance is likely to be 10%. This would result in the following cost savings for 1964:

2317 million DM fuel and oil
240 million DM tyres
387 million DM maintenance and repair
559 million DM amortization
<u>3503 million DM total savings.</u>

92.8% of this sum are accounted for by local and regional traffic. The additional motor vehicle operating expenses caused by traffic congestions in urban areas of the FRG were figured at 1000 to 1500 million DM in 1960.

An estimate of potential savings in motor vehicle operating expenses for the 1966 to 1975 period, based on a forecast of the development of the fuel requirements of road transport, arrives at the following result:

31 245 million DM fuel and oil
3 234 million DM tyres
5 208 million DM maintenance and repair
7 544 million DM amortization
<u>47 231 million DM total savings (1966—1975).</u>

The speed of traffic flows, too, depends on road conditions, i. e. routing and traffic density. The difficulty in evaluating possible savings in time is due to the fact that there is no original time value proper, rather that time is a derived value. The worth of travel time cuts in the production process may be determined via the costs of the factors used for production. The valuation of time in the consumption process must be based on the assumption that leisure time is also an economic asset, which, in the absence of other criteria, is likewise valued at the average wage rate. The calculation of savings in time within the FRG in 1964 achieved in the haulage of goods by heavy road vehicles is based on the wage and salary structure with due regard to average crew sizes. In view of the expectation that improved road traffic conditions may result in time savings of 10% in long-distance transport and of 25% in short-distance transport the potential savings in the cost of time achievable in the road haulage of goods totals 1613 million DM, of which 91% are accounted for by short-distance goods transport. On the basis of international studies a time value of 4.10 DM per hour is assumed for passenger transport. Supposing that only 70% of the total annual mileage is accounted for by the pure consumption process and supposing that 10% of the time can be saved in long-distance transport and 25% in local and regional transport, the calculated savings in the cost of time total 5264 million DM for passenger transport as a whole, of which 98.6% are accounted for by local and regional transport. The losses accruing to road transport in the FRG as a whole were estimated at 20 000 to 25 000 million DM. The forecast of potential time savings for the period from 1966 until 1975 amounts to a total of 112 000 million DM with goods transport accounting for 22 000 million DM and transport by passenger car accounting for 90 000 million DM.

Official statistics attribute 74% of all traffic accidents to mistakes made by drivers, 14% incorrect behaviour of pedestrians, only 8% to road conditions, 2% to vehicle defects and 2% to weather conditions. Such figures must, however, be considered as doubtful, since they are based on provisional and subjective findings of the police officers recording the accident. Empirical investigations have shown that the above mentioned accident causes are closely linked with road conditions. On the basis of international experience it is expected that by designing traffic safety into road development, the costs resulting from accidents can be lowered by 25%. Assessing the various consequences of accidents, in particular fatalities, must be considered as extremely problematic; an investigation conducted by the Institut für Verkehrswissenschaft (Institute of Transport Science) at Köln (Cologne) University gives an impression of the approximate orders of magnitude:

material damage to vehicles and immovables	2790 million DM
expenses for treatment of minor casualties	13 million DM
expenses for treatment of severely injured persons	160 million DM
production losses of minor casualties	12 million DM
production losses of severely injured persons	104 million DM
disablement pension	59 million DM
production losses of those killed, taking into account savings in consumption	730 million DM
administrative expenses of motor insurance	189 million DM
cost of traffic police	512 million DM
	<u>4569 million DM</u>

Costs due to the consequences of accidents in the FRG were estimated at 6000 million DM in 1964; the potential savings amount to 1500 million DM. For the period from 1966 until 1975 105 000 million DM of costs resulting from accidents and potential savings of 26 000 million DM are forecast.

The indirect benefit of road building to the economy is seen first and foremost as a contribution to short-term economic development: increased investment in road building means a transfer of demand from overloaded sectors of industry, where it would have caused price rises, to road building where overcapacities and a ruinous price decline are signals of an impending slump. In addition, the result will be an expansion of track capacity which is one of the prerequisites of long-term economic growth. Road building policy, moreover, turns out to be an effective instrument for promoting the economic development of underdeveloped regions. Seen from the angle of short-term or medium-term maximization of the national product the decision on alternative infrastructure projects will often be taken in favour of removing bottlenecks in conurbations; on a long-term basis, however, the growth potential of development areas must not be neglected. Losses of agricultural acreage caused by road building are more than compensated by the increase in value of land due to the construction of a road. The owners of real estate that benefits in this way should be made to contribute their share to the infrastructure costs.

For road users the indirect benefit of road development is the accelerated turnover of production factors, viz. labour and capital and their shorter immobilisation which is thus made possible, furthermore increased travelling convenience and less air pollution; so far these effects largely defy any quantification. Assessment patterns have been developed with point ratings, e. g. for safety, absence of nuisance, expediency, outer appearance; however, they contain highly subjective evaluation elements, and do not so much cover economic benefits as esthetic, architectural and regional-planning policy benefits.

3. Summary

Any rational infrastructure planning calls for economic criteria in order to allocate the limited funds for road building to the most efficient investment projects. Several variants of the cost-benefit analysis are discussed as the best suited procedure for the selection of alternative investments. The dimensions of the necessary funds for future road construction are shown by way of an extrapolation for the period from 1965 until 1990. "Traffic-oriented" road development will make the handling of traffic as a whole more economical. Quantitative estimates of these savings are made for costs arising from motor vehicle operation, costs of time, and costs resulting from accidents, which are broken down according to local/regional traffic and long-distance traffic, and projected for the period from 1966 to 1975. Within the context of this empirical analysis there is a discussion of the possibilities and limits of recording and evaluating the various cost-benefit elements which brings out clearly the insufficient state of research in respect of environmental and regional effects.

Publication:
SPARY, P. Wachstums- und Wohlfahrts-effekte als Entscheidungskriterien bei öffentlichen Straßenbauinvestitionen, Finanzwissenschaftliche Forschungsarbeiten, Neue Folge, Heft 37, Berlin 1968.