

Nulltarife im Öffentlichen Personennahverkehr als Second-Best-Lösung? Theoretisches Konzept und Implikationen für die Bundesrepublik Deutschland

v.st.b

VON KARL-HEINZ STORCHMANN, ESSEN

1. Einleitung

Seit der beginnenden Massenmotorisierung in den 50er Jahren hat sich das Personenverkehrsaufkommen in Deutschland mehr als versechsfacht, die Verkehrsleistung hat sich nahezu verzehnfacht. Zwar hat dieses Wachstum inzwischen an Dynamik verloren, Sättigungsgrenzen sind aber nach wie vor nicht in Sicht. Initiator und Träger dieser Entwicklung war und ist der Pkw, während die öffentlichen Verkehrsmittel kaum hiervon profitieren konnten. Die damit verbundenen Implikationen, wie Verkehrsstauungen oder Umweltprobleme, lassen jedoch eine Korrektur des modal split zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) wünschenswert erscheinen. Aufgrund ihrer räumlichen und zeitlichen Konzentration und der damit verbundenen großen Mercklichkeit gilt dieses insbesondere für die Pendlerströme der Berufs- und Ausbildungsverkehre zu den Spitzenzeiten.

Es stehen verschiedene Instrumente in der öffentlichen Diskussion, die dieses „Umsteigen“ initiieren und unterstützen sollen. Neben ordnungsrechtlichen Maßnahmen wie Parkraumverknappungen und Angebotsausweitungen des ÖPNV sind dies in erster Linie Änderungen der relativen Preise. Grundsätzlich lassen sich dabei ÖPNV-unterstützende und Pkw-belastende Maßnahmen unterscheiden. In der Öffentlichkeit aber auch bei den Unternehmen des ÖPNV erfreut sich insbesondere ersteres großer Beliebtheit. Vor diesem Hintergrund ist auch der lange verstummte Ruf nach Nulltarifen im ÖPNV wieder erwacht: Nachdem die insbesondere in den 70er Jahren in Wissenschaft und Öffentlichkeit heftig geführte Diskussion deutlich an Dynamik verloren hat, scheint dem Nulltarif eine neue Renaissance bevorzustehen. Dies gilt weniger im Hinblick auf die wissenschaftliche Beurteilung als vielmehr dadurch, daß eine Reihe von Gemeinden das theoretische Konzept bereits in die Praxis umgesetzt hat. Das wohl bekannteste Beispiel ist die „Erfolgsbilanz“ der belgischen Kleinstadt Hasselt: Seit der Einführung des allgemeinen Nulltarifs für das gesamte Stadtgebiet Anfang 1995 haben sich die Fahrgastzahlen nahezu verzehnfacht.¹ Geplante Straßen sollen

Anschrift des Verfassers:

Dr. Karl-Heinz Storchmann
Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung e. V.
Hohenzollernstraße 1-3
45128 Essen

¹ Vgl. Wehrmann, E., Stadt ohne Fahrschein. In: Die Zeit, Nr. 48 vom 21.11.1997, S. 79.

nicht mehr gebaut bzw. bestehende Straßen zurückgebaut werden. Das so eingesparte Geld soll den steigenden Zuschußbedarf der Transportbetriebe mehr als kompensieren. Es soll sich ein positiver finanzieller Nettoeffekt ergeben. Diesem attraktiven Beispiel folgend beginnen nun auch deutsche Kommunen, die Lösung ihrer Verkehrsprobleme in Nulltarifen für den ÖPNV zu sehen. So ist seit 1997/98 der Erwerb eines Fahrscheins nun auch im brandenburgischen Templin und Lüdden obsolet²; weitere Kommunen wollen nachziehen.

Ob und inwieweit Nulltarife in der Lage sind, über lokale Lösungen hinaus einen modal shift größeren Ausmaßes für die gesamte Bundesrepublik zu induzieren und welche Kosten damit verbunden sind, wird im folgenden Artikel untersucht. Nachdem vor dem Hintergrund des sogenannten Second-Best-Pricing zunächst die theoretischen Grundlagen erläutert werden, werden daran anschließend Umstiegs- und Kosteneffekte von bundesweiten Nulltarifen anhand eines ökonomischen ÖPNV-Modells für die Bundesrepublik Deutschland evaluiert. Die Arbeit schließt mit einem zusammenfassenden Ausblick.

2. Second-Best-Lösung

2.1. Grundlagen

Bei partieller Betrachtung allein des ÖPNV ist evident, daß mit der Einführung von Nulltarifen immer auch betriebswirtschaftliche Verluste einhergehen: Einer Beförderungsleistung steht nämlich keine entgeltliche Gegenleistung mehr gegenüber. Dabei ist die Wirtschaftslage der öffentlichen Personennahverkehrsunternehmen - und dies nicht nur in Deutschland³ - schon traditionell defizitär. So nimmt die Aufrechterhaltung bzw. Herstellung eines möglichst attraktiven und leistungsfähigen ÖPNV erhebliche staatliche Mittel in Anspruch. Diese bestehen aus einer Vielzahl von Einzelleistungen, das System der Zahlungen ist äußerst unübersichtlich und deren Erfassung dementsprechend problematisch. Infolgedessen veröffentlicht die Bundesregierung seit 1976 in regelmäßigen Abständen von fünf Jahren einen „Bericht über die Folgekosten des öffentlichen Personennahverkehrs“⁴. Demnach ist das Volumen der öffentlichen Zuwendungen für den ÖPNV stetig angestiegen. Für die kommunalen Betriebe des ÖPNV wurden 1993 rund 14,7 Mrd. DM aufgebracht⁵. Dieses

² Vgl. o.V., Schwarzfahren lohnt sich. In: Der Spiegel, Heft 20/1998, S. 62.

³ Ein internationaler Vergleich der Subventionierung des ÖPNV findet sich in Webster, F., Bly, P., Johnston, R., Paulley, N., Dasgupta, M., Changing patterns of urban travel. European Conference of Ministers of Transport (ECMT) (Hrsg.), Changing patterns of urban travel. Paris 1985, S. 47 ff.; vgl. auch Pucher, J., Wiechers, M., Subventionen im öffentlichen Personennahverkehr der Vereinigten Staaten und der Bundesrepublik Deutschland. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 56. Jg. (1985), S. 143 ff.

⁴ Vgl. Deutscher Bundestag (Hrsg.), Unterrichtung durch die Bundesregierung, Bericht der Bundesregierung 1996 über die Entwicklung der Kostenunterdeckung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). Drucksache 13/7552 vom 22.04.97. Die Berichte der Vorjahre finden sich in Drs. 12/1965 (1992), Drs. 10/6773 (1987), Drs. 9/1658 (1982), Drs. 7/4556 (1976).

⁵ Vgl. Ratzenberger, R., Finanzleistungen für den öffentlichen Personennahverkehr. In: ifo Schnelldienst Nr. 14/97, München 1997, S. 16. Die Annahmen darüber, wieviel davon als Fehlbetrag oder Defizit zu betrachten

wird vielfach nicht nur als Zeichen mangelnder Wirtschaftlichkeit und Effizienz angesehen, vielmehr wird sogar befürchtet, Subventionen seien gerade die Ursache nachlassenden Wirtschaftlichkeitsstrebens⁶. Für die überwiegende Mehrzahl privater gewinnmaximierender Unternehmen ist dieses möglicherweise zutreffend, die kommunalen ÖPNV-Betriebe folgen als öffentliche Unternehmen hingegen anderen Zielsetzungen. So verfolgen sie in der Regel nicht das Ziel der Gewinn-, sondern dasjenige der Wohlfahrtsmaximierung; in finanzieller Hinsicht wird allenfalls Kostendeckung avisiert.⁷ Der Effizienzbegriff konzentriert sich dabei auf die Beantwortung der Fragen:

- Wieviel Leistung soll erstellt, und
- zu welchem Preis soll sie erbracht werden?

Seit Anfang der 70er Jahre sind insbesondere im angelsächsischen Raum verschiedene wohlfahrtstheoretisch-normative Modelle entwickelt worden, in denen Optima für Leistungs- und Preisniveau des ÖPNV unter First-Best-Bedingungen bestimmt werden.⁸ Diesen Untersuchungen ist gemeinsam, daß sie auf den Begriff der „sozialen Kosten“ abstellen und neben den unternehmerischen Kosten insbesondere auch die Zeitkosten der Verkehrsteilnehmer betrachten. Auf Basis der Grenzkostenpreisregel zeigt sich, daß Kostenunterdeckung zwar durchaus mit dem Erreichen des Wohlfahrtsoptimums kompatibel sein kann, die ÖPNV-Preise von Spitzen- und Schwachlast sich jedoch deutlich unterscheiden sollten, da die Kapitalkosten von denjenigen Fahrgästen getragen werden sollten, die sie verursachen. Demzufolge wird der first-best-optimale Fahrpreis in der Stoßzeit um ein Vielfaches höher als in der Schwachlastzeit sein; hier bewegen sich die Grenzkosten nahe bei Null. Dieses ist dadurch begründet, daß sich die Kapazitäten der ÖPNV-Unternehmen aufgrund der Personbeförderungspflicht an der Verkehrsspitze auszurichten haben. In den Normal- und

ist, schwankt zwischen 7,1 und 11,7 Mrd. DM. Vgl. WIBERA Wirtschaftsberatung AG (Hrsg.), Darstellung der Kosten, Erträge, Betriebsergebnisse und Leistungen des ÖPNV im Jahre 1993 und Vergleich mit vorangegangenen Zeiträumen, insbesondere 1988, getrennt nach Ballungsräumen und übriges Bundesgebiet sowie alten und neuen Bundesländern. Schlußbericht. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 70456/94. Düsseldorf 1996; Storchmann, K.-H., Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr in Theorie und Empirie. (Schriftenreihe des Rheinisch-Westfälischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Neue Folge 64). Diss, Berlin 1999, S. 74 ff. sowie Informationen des Verbandes Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV).

⁶ Vgl. Kamp, H., Die Subventionierung im öffentlichen Personennahverkehr und ihr Einfluß auf das Wirtschaftlichkeitsstreben der Verkehrsunternehmen, Diss., Freiburg/Br. 1981.

⁷ Zu den Charakteristika öffentlicher Unternehmen vgl. Bös, D., Public enterprise economics. Theory and application. Amsterdam/New York/Oxford 1986, S. 13 ff.; Blankart, C., Ökonomie der öffentlichen Unternehmen. Eine institutionelle Analyse der Staatswirtschaft, München 1980, S. 14 ff.; Turvey, R., Economic analysis and public enterprises. London 1971, S. 14 ff.

⁸ Zu den wichtigsten Ansätzen zählen die Arbeiten von Mohring, H., Optimization and scale economics in urban bus transportation. In: The American Economic Review, 62. Jg. (1972), S. 591 ff., Turvey, R., Mohring, H., Optimal bus fares. In: Journal of Transport Economics and Policy, 9. Jg. (1975), S. 280 ff. und Jansson, J.O., Transport system optimization and pricing, Stockholm 1980. Einen umfassenden Literaturüberblick liefert Small, K., Urban Transportation Economics. Chur 1992.

Schwachlastphasen wird dann aber lediglich ein Bruchteil dieser Spitzenkapazitäten benötigt.

Unter First-Best-Bedingungen werden Leistungsniveau und Preise eines Verkehrsträgers isoliert betrachtet und optimiert. Diese Lösung ist jedoch gesamtwirtschaftlich nur dann wohlfahrtsoptimal, wenn in anderen Bereichen, zu denen eine gewisse Substitutionskonkurrenz besteht, ebenfalls Grenzpreise verlangt werden. Ist dies auf einem relevanten Markt beispielsweise aufgrund von Marktunvollkommenheiten nicht der Fall, lohnen sich unter Umständen Abweichungen von der Grenzkostenpreisregel. Die Theorie des Zweitbesten versucht die Frage zu beantworten, ob und in welcher Weise eine mögliche Änderung der übrigen Optimalbedingungen zu Effizienzgewinnen führen könnte. In ihrer allgemeinen Form ist die Second-Best-Theorie zuerst von Lipsey und Lancaster in den 50er Jahren formuliert worden,⁹ später fand sie Eingang in verschiedene Spezialbereiche.¹⁰ Insbesondere im Bereich des ÖPNV könnten sich aufgrund der relativ engen Substitutionskonkurrenz zum privaten Pkw-Verkehr Zweitbestprobleme ergeben, spiegeln sich doch Staukosten oder externe Umwelteffekte¹¹ nicht oder nur unvollkommen im Preis für die Pkw-Benutzung wider. Damit verbunden ist die Frage, ob die ÖPNV-Unternehmen angesichts ineffizienter Preise beim Pkw-Verkehr von der Grenzkostenpreisregel abweichen und kompensierende Zweitbeststrategien verfolgen sollen. In diesem Zusammenhang wird seit Anfang der 70er Jahre insbesondere auch die Einführung von „Nulltarifen“ für den ÖPNV heftig diskutiert.¹²

Ausgangspunkt der Überlegungen ist, daß Bus und Pkw denselben (knappen) Straßenraum benutzen und sich dementsprechend gegenseitig restringieren. Jedes zusätzlich in einen Stau einfahrende Fahrzeug verlängert die Fahrzeiten und die Betriebskosten von Pkw und Bus.

⁹ Vgl. Lipsey, R.G., Lancaster, K., The general theory of second best. In: Review of Economic Studies, 26. Jg. (1956/57), S. 11 ff.

¹⁰ Vgl. hierzu Schlieper, U., Wohlfahrtsökonomik. II: Theorie des Zweitbesten. In: Albers, W. u.a. (Hrsg.), Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW), Band 9, 2. Aufl., Tübingen 1982, S. 486 ff. sowie die dort angegebene Literatur.

¹¹ Grundsätzlich können auch nichtgedeckte Unfall- oder Wegekosten zu ineffizienten Preisen führen. Entsprechende Second-Best-Analysen dazu finden sich beispielsweise bei Calabresi, G., The costs of accidents: a legal and economic analysis. New Haven 1970. Die Abhängigkeit von Straßenverkehrsunfällen in London von den ÖPNV-Preisen ist auch von Allsop und Robertson untersucht worden; vgl. Allsop, R.E., Robertson, S.A., Road casualties in relation to public transport policy. In: Journal of Transport Economics and Policy, 28. Jg. (1994), S. 61 ff. sowie Evans, A.W., Morrison, A.D., Incorporating accident risk and disruption in economic models of public transport. In: Journal of Transport Economics and Policy, 31. Jg. (1997), S. 117 ff. Eine Prüfung von Zweitbeststrategien zur Überwindung des Wegekostenproblems findet sich bei Blankart, C.B., Ökonomie der öffentlichen Unternehmen, a.a.O., S. 73 ff. Zu einem integrierten Ansatz, in dem Staukosten, externe Umwelteffekte, Unfallkosten und Verteilungseffekte Berücksichtigung finden, vgl. De Borger, B., Mayeres, I., Proost, S., Wouters, S., Optimal pricing of urban passenger transport. In: Journal of Transport Economics and Policy, 30. Jg. (1996), S. 31 ff.

¹² Vgl. beispielsweise Bohley, P., Der Nulltarif im Nahverkehr. In: Kyklos, 26. Jg. (1973), S. 113 ff.; und die entsprechende Antwort von Blankart, C.B., Der Nulltarif im Nahverkehr als kollektive und individuelle Entscheidung. In: Kyklos, 28. Jg. (1975), S. 154 ff. sowie Baum, H., Free public transport. In: Journal of Transport Economics and Policy, 7. Jg. (1973), S. 3 ff.

Da der spezifische Raumbedarf (je Passagier) eines normal besetzten Busses jedoch deutlich geringer als derjenige eines Pkw ist¹³, ließe sich insbesondere zu den Spitzenlastzeiten durch einen modal shift vom Pkw zum Bus eine erhebliche Senkung der sozialen Grenzkosten erreichen. Unter der Annahme, daß Spitzenlastpreise, d.h. optimale Grenzkostenpreise, für Pkw-Fahrten nicht durchsetzbar sind, besteht die Strategie des Zweitbesten demzufolge darin, durch preispolitische Maßnahmen

- während des Peaks eine Verlagerung von privaten zu öffentlichen Verkehrsmitteln und
- eine generelle Nachfrageverschiebung vom Peak zum Off-Peak zu induzieren.

Dementsprechend existieren vier Märkte mit den folgenden sechs Substitutionsbeziehungen (vgl. Schaubild 1)¹⁴:

- (1) Pkw oder Bus im Peak,
- (2) Pkw oder Bus im Off-Peak,
- (3) Pkw im Peak oder im Off-Peak,
- (4) Bus im Peak oder im Off-Peak,
- (5) Pkw im Peak oder Bus im Off-Peak und
- (6) Pkw im Off-Peak oder Bus im Peak

Analytische Herleitungen optimaler ÖPNV-Preise in Peak und Off-Peak unter Second-Best-Bedingungen sind seit Ende der 60er Jahre entwickelt worden. Sherman kam dabei zum Ergebnis, daß im Off-Peak zwar First-Best-Grenzpreise optimal seien, im Peak hingegen Preise verlangt werden sollten, die deutlich darunter lägen.¹⁵ Glaister kam hingegen zu dem Ergebnis, daß nicht einmal für die staufreie Zeit die Grenzkostenpreisbildung optimal sei, vielmehr sollten auch hier Preise verlangt werden, die signifikant darunter lägen.¹⁶ Dieses ist darauf zurückzuführen, daß Glaister im Gegensatz zu Sherman alle sechs genannten

¹³ Glaister beziffert den Raumbedarf von Pkw zu Bus etwa auf 100 zu 5. Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing. In: The Economic Journal, 84. Jg. (1974), S. 849 ff., hier S. 856; eine allerdings gekürzte deutsche Fassung findet sich mit dem Titel „Konsumentenrente und Preisbildung im öffentlichen Verkehr“ bei Blankart, C.B., Faber, M. (Hrsg.), Regulierung öffentlicher Unternehmen. Königstein/Ts. 1982, S. 118 ff.

¹⁴ Vgl. Blankart, C.B., Ökonomie der öffentlichen Unternehmen, a.a.O., S. 77.

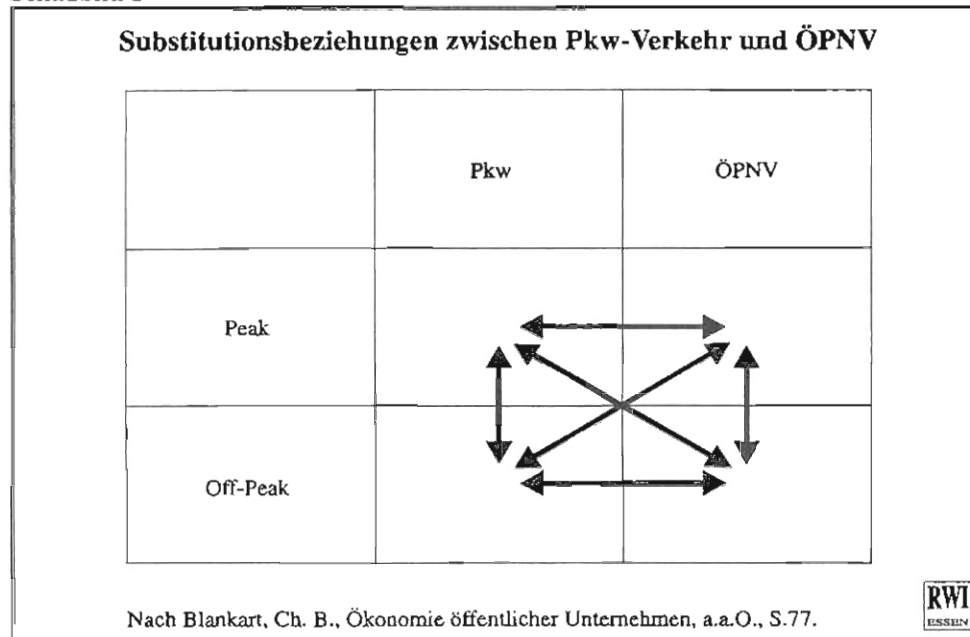
¹⁵ Vgl. Sherman, R., Congestion interdependence and urban transit fares. In: Econometrica, 39. Jg. (1971), S. 565 ff.

¹⁶ Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing, a.a.O., S. 859.

Substitutionsbeziehungen zuläßt. Beispielsweise könnte der Substitutionsbeziehung (5) entsprechend ein geringerer ÖPNV-Preis im Off-Peak nicht nur Pkw-Fahrer aus dem Off-Peak, sondern auch solche aus dem Peak zum Umsteigen animieren.

Dementsprechend werden im folgenden in Anlehnung an Glaister zunächst optimale ÖPNV-Preise unter Second-Best-Bedingungen hergeleitet. Daran anschließend soll anhand einiger Beispiele geprüft werden, inwieweit Second-Best-Preise von den sozialen Grenzkostenpreisen der First-Best-Lösung abweichen.

Schaubild 1



2.2. Second-Best-Preise

Geht man von der grundsätzlichen Interdependenz der in Schaubild 1 dargestellten vier Verkehrsmärkte aus, dann werden negative Eigenpreis- und positive Kreuzpreiselastizitäten unterstellt. Dementsprechend gilt für die nachgefragten Verkehrsmengen x_1 und x_2 und deren Preise p_1 und p_2

$$\frac{\partial f_2}{\partial p_2} \leq 0 \text{ und } \frac{\partial f_1}{\partial p_2} \geq 0$$

wobei:

$$x_1 = f_1(p_1, p_2) \text{ und } x_2 = f_2(p_1, p_2)$$

Wenn die Nachfragekurven sich kompensieren, d.h. ein Nachfragerückgang bei x_1 einem Nachfrageanstieg bei x_2 entspricht und somit durch Preissenkungen kein Neuverkehr induziert wird, gilt weiter

$$\frac{\partial f_2}{\partial p_1} = \frac{\partial f_1}{\partial p_2}$$

In Analogie zur Notation bei Glaister¹⁷ werden zur Kennzeichnung der Verkehrsformen folgende Indizes eingeführt:

- 1 Pkw-Fahrt im Peak
- 2 Pkw-Fahrt im Off-Peak
- 3 ÖPNV-Fahrt im Peak
- 4 ÖPNV-Fahrt im Off-Peak

Dabei bezeichnen hochgestellte Indizes die jeweiligen Verkehrsformen, tiefgestellte die partiellen Ableitungen, so daß beispielsweise gilt

$$x_4^1(p_1, p_2, p_3, p_4) = \frac{\partial x^1}{\partial p_4}$$

und dementsprechend die partielle Ableitung der Nachfrage nach Pkw-Fahrten im Peak in Bezug auf die ÖPNV-Preise im Off-Peak bedeutet.

Da im folgenden davon ausgegangen wird, daß nur die ÖPNV-Tarife variierbar sind, werden die Pkw-Preise p_1 und p_2 konstant angenommen; \hat{p} ist dementsprechend ein Vektor aller feststehenden Preise, insbesondere von p_1 und p_2 . Analog dazu bildet u den Vektor konstanter Nutzen ab. Glaister geht von der folgenden Zielfunktion aus:

(1)

$$\max_{p_3, p_4} \left[G(\alpha_3, \alpha_4, \hat{p}, u) - G(p_3, p_4, \hat{p}, u) - t \right] - T^1(X^1, X^3) - T^3(X^1, X^3)$$

mit

$$t = C^3(X^1, X^3) - p_3 X^3 + C^4(X^4) - p_4 X^4$$

¹⁷ Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing, a.a.O., S. 855 f.

Geht man als Nutzenmaßstab von der kompensierenden Nachfragefunktion aus¹⁸, drückt der Ausdruck in der geschweiften Klammer die gesamten Nettoausgleichszahlungen aus, die sich aus den gesellschaftlichen Bruttonutzen $G(\alpha_3, \alpha_4, \hat{p}, u)$ des ÖPNV-Verkehrs, abzüglich der tatsächlichen Ausgaben sowie einer Pauschalsteuer („lump sum tax“) t zusammensetzen. Die Differenz zwischen der Zahlungsbereitschaft und den tatsächlichen Ausgaben entspricht somit dem Betrag, der erforderlich wäre, um ein Anwachsen von (p_3, p_4) auf (α_3, α_4) zu kompensieren („compensating variation“).¹⁹

In der Nebenbedingung ist festgelegt, daß die Steuer die Nettokosten der Busbereitstellung voll decken soll. Diese ergeben sich aus den unternehmerischen Kosten der Busbereitstellung im Peak $C^3(X^1, X^3)$, die sowohl vom Peak-Verkehr des ÖPNV X^3 als auch des Pkw X^1 abhängen, da dieser zur weiteren Verknappung des Straßenraums beiträgt und damit Zeitverluste induziert. Im Off-Peak wird hingegen keine Rivalität in der Nutzung des knappen Straßenraums angenommen, die Kosten des ÖPNV-Verkehrs $C^4(X^4)$ bestimmen sich folglich allein durch den ÖPNV-Betrieb selbst. Werden von den Kosten die Erträge $p_3 X^3$ und $p_4 X^4$ abgezogen, ergeben sich die Nettokosten und damit die Pauschalsteuer t .

Die Terme $T^1(X^1, X^3)$ und $T^3(X^1, X^3)$ bilden die Zeitkosten für Pkw-Fahrer bzw. ÖPNV-Fahrgäste ab, die durch Stauungen in der Spitzenzeit verursacht werden. Dadurch, daß sie von den „Nettoausgleichszahlungen“ abgezogen werden, drücken sich die volkswirtschaftlichen Mehrkosten des Peak-Verkehrs aus. Auf diese Weise lassen sich unabhängig vom Verkehrsträger die Vorteile eines Shift vom Peak zum Off-Peak erfassen.

Durch Einsetzen von t in (1) sowie partieller Ableitung nach dem ÖPNV-Peak-Preis p_3 und anschließender Nullsetzung ergibt sich

$$(2) \quad \begin{aligned} & -G_3 + X^3 + p_3 X_3^3 + p_4 X_3^4 - C_4^4 X_3^4 - \\ & C^3 X_3^1 - T^1 X_3^1 - T^3 X_3^1 - C^3 X_3^3 - T^1 X_3^3 - T^3 X_3^3 = 0 \end{aligned}$$

Faßt man die peakinduzierten Zeitkosten für ÖPNV-Unternehmen und Verkehrsteilnehmer unter $S(X^1, X^2)$ zusammen, drücken sich durch S die marginalen volkswirtschaftlichen Kosten einer zusätzlichen Fahrt aus.²⁰ Unter der Annahme, daß

¹⁸ Zu diesem auf Hicks zurückgehenden Wohlfahrtsmaß vgl. z.B. Kirschke, D., Schmitz, P.M., Grundlagen der angewandten Wohlfahrtsökonomie. In: Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt), 19. Jg. (1990), S. 328 ff., hier S. 332 f. sowie van Suntum, U., Konsumentenrente und Verkehrssektor. Der soziale Überschuss als Basis für öffentliche Allokationsentscheidungen. Berlin 1986, S. 30 ff.

¹⁹ Vgl. Glaister, S., Lewis, D., An integrated fares policy for transport in London. In: Journal of Public Economics, 9. Jg. (1978), S. 341 ff., hier S. 343. Dabei wird davon ausgegangen, daß diese Ausgleichszahlungen nur fiktiv möglich sein müssen. Kritisch dazu das sog. „nibble paradox“ von Winch; vgl. Winch, D.M., Consumer's surplus and the compensating principle. In: American Economic Review, 55. Jg. (1965), S. 395 ff. sowie van Suntum, Konsumentenrente und Verkehrssektor, a.a.O., S. 44 ff.

²⁰ So drückt S_1 die sozialen Grenzkosten einer zusätzlichen Pkw-Fahrt im Peak, S_3 die einer zusätzlichen ÖPNV-Fahrt im Peak aus.

$$(3) \quad \begin{aligned} & S(X^1, X^2) = C^3(\cdot) + T^1(\cdot) + T^3(\cdot), \text{ ergibt sich dann} \\ & -G_3 + X^3 + p_3 X_3^3 + p_4 X_3^4 - C_4^4 X_3^4 - S_1 X_3^1 - S_3 X_3^3 = 0 \end{aligned}$$

und in Analogie dazu für den Off-Peak-Preis p_4

$$(3a) \quad -G_4 + X^4 + p_3 X_4^3 + p_4 X_4^4 - C_4^4 X_4^4 - S_1 X_4^1 - S_3 X_4^3 = 0$$

Da $G(p_3, p_4, \hat{p}, u)$ eine aggregierte Ausgabefunktion von i Individuen ist, gilt also

$$G(p_3, p_4, \hat{p}, u) = \sum_h g^h(p_3, p_4, \hat{p}, u), \quad \text{gilt auch}$$

$$G_3 = \frac{\partial}{\partial p_3} \left[\sum_h g^h(p_3, p_4, \hat{p}, u) \right] = \sum_h x^{3h}(p_3, p_4, \hat{p}, u) = X^3$$

$$\text{und } G_4 = X^4.$$

Eingesetzt in (3) bzw. (3a) ergibt sich die Lösung des linearen Gleichungssystems für second-best-optimale Peak- und Off-Peak-Preise des ÖPNV als

$$(4) \quad p_3 = \frac{S_1}{(1-\rho)} \left(\frac{X_3^1}{X_3^3} - \frac{X_3^4 X_4^1}{X_3^3 X_4^4} \right) + S_3$$

$$(4a) \quad p_4 = \frac{S_1}{(1-\rho)} \left(\frac{X_4^1}{X_4^4} - \frac{X_3^1 X_4^3}{X_3^3 X_4^4} \right) + C_4^4$$

$$\text{Wenn weiter gilt } \eta_j^i = \frac{p_j}{X^i} \frac{\partial X^i}{\partial p_j} \text{ dann folgt } \rho = \frac{X_3^4 X_4^3}{X_3^3 X_4^4} = \frac{\eta_3^4 \eta_4^3}{\eta_3^3 \eta_4^4} > 0.$$

Dabei wird ρ umso größere Werte annehmen, je größer die Kreuzpreiselastizitäten sind et vice versa. ρ stellt folglich eine Maßgröße für die Umlenkbarkeit von Peak-Verkehr in den Off-Peak dar.²¹ Dementsprechend lassen sich auch (4) und (4a) in Elastizitätsformeln umwandeln

$$(5) \quad p_3 = \frac{S_1}{(1-\rho)} \frac{X_1}{X_3} \left(\frac{\eta_3^1}{\eta_3^3} - \frac{\eta_3^4 \eta_4^1}{\eta_3^3 \eta_4^4} \right) + S_3$$

$$(5a) \quad p_4 = \frac{S_1}{(1-\rho)} \frac{X_1}{X_4} \left(\frac{\eta_4^1}{\eta_4^4} - \frac{\eta_3^1 \eta_4^3}{\eta_3^3 \eta_4^4} \right) + C_4^4$$

²¹ Glaister unterstellt, daß Eigenpreiselastizitäten betragsmäßig größer als Kreuzpreiselastizitäten sind, wodurch der Term $(1-\rho)$ positiv bleibt. Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing, a.a.O., S. 858.

Es zeigt sich, daß die optimalen Preise die (betrieblichen) Grenzkostenpreise sowohl im Peak als auch im Off-Peak unterschreiten können. Das überraschende Ergebnis, daß Grenzkostenpreise unter Umständen auch im Off-Peak noch zu hoch sein können, beruht auf zwei verschiedenen Wirkungsmechanismen. Zum einen bewirken niedrigere Preise (über η_4^1) auch für Peak-Pkw-Fahrer eine wachsende Attraktivität, so daß hier ein direkter intermodal und intertemporal begründeter Lenkungseffekt zu erwarten ist. Der zweite Mechanismus ist indirekter und beruht darauf, daß die Preise p_3 und p_4 in den Gleichungen (5) und (5a) simultan bestimmt werden.²² Dadurch werden zunächst intramodale Effekte ausgelöst, d.h. Peak-ÖPNV-Fahrgäste werden in die Schwachlastzeit gelenkt. Dies mildert den Kostendruck auf den ÖPNV zur Spitzenzeit und die Fahrpreise können entsprechend gesenkt werden, was wiederum Umstiegseffekte in der Spitzenzeit induziert. Für den Preis p_3 gilt dieses entsprechend.

Allgemein ist die komplexe Wirkungsweise geringerer Second-Best-Preise durch zwei Substitutionsrichtungen gekennzeichnet. So erfolgt sowohl

- ein shift zwischen Pkw und ÖPNV im Peak (intermodal) als auch
- ein verkehrsträgerunabhängiger shift vom Peak zum Off-Peak (intramodal).

Die Verlagerungseffekte geringerer Zweitbestpreise sind dabei umso wirkungsvoller, je größer p ist, d.h. je größer die Kreuzpreiselastizität zwischen ÖPNV-Fahrten im Peak- und im Off-Peak im Vergleich zur direkten Preiselastizität der ÖPNV-Nachfrage ist.

Die Frage, ob Second-Best-Preise tatsächlich unter den marginalen Betriebskosten liegen, hängt im wesentlichen von den sozialen Grenzkosten sowie den Kreuzpreiselastizitäten ab. Sind nämlich S_1 , d.h. die sozialen Grenzkosten einer zusätzlichen Pkw-Fahrt in der Stoßzeit gleich Null, dann sind auch die Grenzkosten optimal, da aus Umlenkungseffekten kein Wohlfahrtsgewinn erwächse. Das gleiche gilt für den Fall, daß Pkw-Fahrer in der Spitzenzeit vollkommen unelastisch auf ÖPNV-Preise reagieren, wenn also

$$\eta_3^1 = \eta_4^1 = 0.$$

In diesem Fall kann - obwohl erwünscht - kein Umsteigen erreicht werden. Da dementsprechend zwischen den Verkehrsträgern keine substitutive Beziehung bestünde, wären Preisenkungen oder Nulltarife sinnlos und mit Wohlfahrtsverlusten verbunden. Andererseits ist auch denkbar, daß Second-Best-Preise bei geringer Kreuzpreiselastizität und erheblichen Kapazitätsengpässen beim Spitzenlast-ÖPNV (und damit hohen Grenzkosten) über den marginalen Betriebskosten liegen können. Dementsprechend lassen sich die Implikationen der Gleichungen (5) und (5a) für die Preisgestaltung des ÖPNV nur anhand empirischer

²² Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing, a.a.O., S. 859.

Untersuchungen ableiten. In den Tabellen 1 und 2 finden sich Ergebnisse früherer Untersuchungen zu den Grenzkosten des Pkw und ÖPNV sowie zu den entsprechenden Elastizitäten in Peak und Off-Peak.

Tabelle 1

Grenzkosten von Pkw und ÖPNV 1995; in Pf/pkm ¹⁾				
	externe Effekte ²⁾	Staukosten	Betriebskosten	Grenzkosten insgesamt
Peak				
Pkw	6,8	48,3	15,0	70,1
ÖPNV	1,4	3,3	55,6	60,3
Off-Peak				
Pkw	6,8	3,3	9,7	19,8
ÖPNV	1,4	0,4	22,2	24,0

Eigene Berechnungen nach De Borger, B. u.a., a.a.O., S. 42; Planco Consulting GmbH, Externe Kosten des Verkehrs: Schiene, Straße, Binnenschifffahrt. Gutachten im Auftrag der Deutschen Bundesbahn. Essen 1991, S. 9-2; WIBERA Wirtschaftsberatung AG, Kostenoptimale Fahrzeugkapazitäten. Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 2412942, Düsseldorf 1975, Anlage 1 zu 6. ¹⁾aufdiskontiert mit 2 vH/a. ²⁾Luftschadstoffe, Lärm, Unfälle.

Tabelle 2

Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten von Pkw- und ÖPNV-Verkehr				
Preise	Nachfrage			
	Peak-Pkw (η^1)	Off-Peak-Pkw (η^2)	Peak-ÖPNV (η^3)	Off-Peak-ÖPNV (η^4)
Peak-Pkw (η_1)	-0,3	0,049		
Off-Peak-Pkw (η_2)	0,05	-0,6		
Peak-ÖPNV (η_3)	0,03	0	-0,35	0,04
Off-Peak-ÖPNV (η_4)	0,0016	0,02	0,03	-0,87

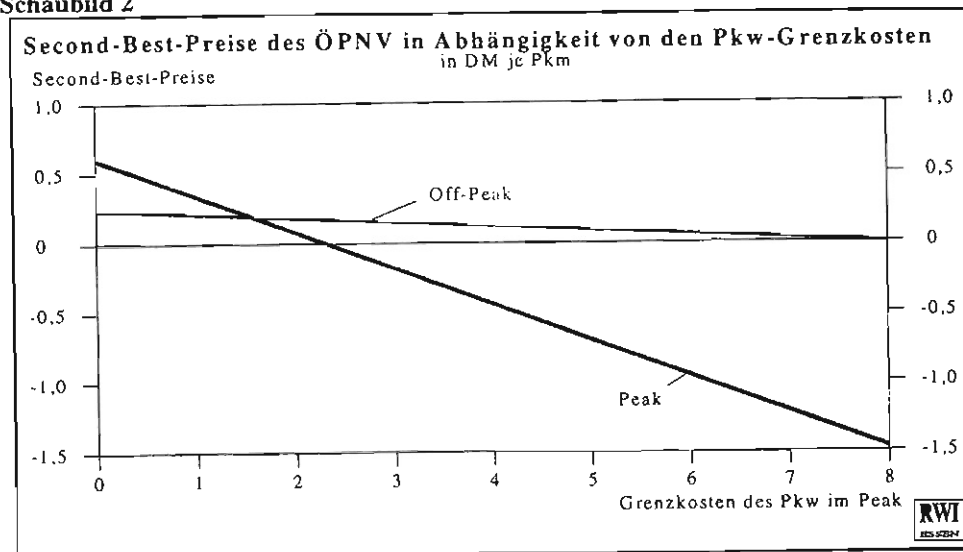
Nach De Borger u.a., a.a.O., S. 39 und Glaister, S., Lewis, D., a.a.O., S. 349.

Mit Hilfe dieser Daten lassen sich die grundsätzlichen Implikationen des Second-Best-Pricing für die Tarifgestaltung des ÖPNV verdeutlichen. Unter den getroffenen Annahmen über Kosten sowie Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten lassen sich p_3 und p_4 grundsätzlich durch Einsetzen der Werte in die Gleichungen (5) bzw. (5a) ermitteln. Aufgrund der Elasti-

zitäten gilt dabei $p=0,00394$. Wird weiter unterstellt, daß die Relationen des Verkehrsaufkommens $\frac{X_1}{X_3} = 3$ sowie $\frac{X_1}{X_4} = 6$ betragen, zeigt sich, daß sich Second-Best-Preise für den

ÖPNV umgekehrt proportional zu den Peak-Grenzkosten des Pkw-Verkehrs verhalten (vgl. Schaubild 2). Zwar gilt dieses sowohl für den Spitzenverkehr als auch für den Schwachlastverkehr, der Spitzenverkehrstarif reagiert jedoch deutlich stärker auf Veränderungen von Pkw-Grenzkosten. Sind die Pkw-Grenzkosten Null ist das Second-Best-Ergebnis mit dem First-Best-Ergebnis identisch. Für den ÖPNV-Spitzenverkehr errechnet sich ein Preis von 0,60 DM/pkm, für den Schwachlastverkehr einer von 0,24 DM/pkm. Aus Grenzkosten, wie sie in Tabelle 1 unterstellt werden, folgen allerdings schon Tarife von 0,42 bzw. 0,23 DM/pkm. Geht man von Pkw-Grenzkosten von 2,30 DM/pkm aus, sind für den ÖPNV-Spitzenverkehr Nulltarife die second-best-optimale Lösung, die Off-Peak-Preise sollten hingegen noch 0,17 DM/pkm betragen. Werden für jede marginale Pkw-Fahrt zur Spitzenzeit noch höhere Kosten unterstellt, wären unter Second-Best-Bedingungen prinzipiell sogar negative Preise möglich.²³ So wären bei angenommenen Pkw-Grenzkosten in Höhe von 8 DM/pkm für die Schwachlastzeit Nulltarife und für die Spitzenzeit negative Tarife von 1,47 DM/pkm optimal im Sinne einer Zweitbestlösung. Es existiert allerdings kein Punkt, bei dem sowohl Peak- als auch Off-Peak-Preise gleichzeitig den Wert Null annehmen. Dementsprechend können allgemeine Nulltarife als „Durchschnittslösung“ nur eine Annäherung an eine reine Zweitbestlösung darstellen.

Schaubild 2



²³ Vgl. Glaister, S., Generalised consumer surplus and public transport pricing, a.a.O., S. 859.

2.3. Probleme der praktischen Anwendung

Die praktische Anwendung von Second-Best-Preisen ist mit einer Reihe von Problemen verbunden. Da die Höhe optimaler Second-Best-Preise in starkem Maße von den angenommenen Grenzkosten und Elastizitätswerten abhängt, stellt die Implementierung dieses Regimes zunächst hohe empirische Anforderungen. Infolgedessen sind für den „praktischen Gebrauch“ verschiedene einfach handhabbare Faustformeln entwickelt worden, die als Näherungslösungen zum Second-Best-Pricing zu interpretieren sind, jedoch zu suboptimalen Lösungen führen. Hierzu zählt der Nulltarif ebenso wie das 1975 von der London Transport festgelegte Ziel, die Fahrgastzahlen zu maximieren.²⁴ Diese Beispiele weisen auf das Kernproblem partieller Zweitbestlösungen hin.

So haben Niedrig- bzw. Nulltarife im ÖPNV grundsätzlich zwei Effekte zur Konsequenz. Zum einen liefern sie, wie dies von den Befürwortern immer besonders herausgestellt wird, incentives für den erwünschten modal shift zugunsten öffentlicher Verkehrsmittel. Zum anderen wird aber auch unerwünschtes zusätzliches Verkehrsaufkommen induziert. Neben dem effektiven Neuverkehr zählt hierzu ebenso die nicht bezweckte Attrahierung von Fußgänger- und Fahrradverkehr. Diese unerwünschten Nebeneffekte sind umso größer, je mehr die Eigenpreis- die Kreuzpreiselastizität dominiert. Auch wenn kurzfristig die Substitutionseffekte beachtlich sein können, ist davon auszugehen, daß langfristig die Eigenpreiselastizität höher ist (vgl. auch Tabelle 2) und damit die Nebenwirkungen größer sind als der beabsichtigte Effekt.²⁵ Dementsprechend sind z.B. maximierte Fahrgastzahlen nicht zwingend ein Beleg für den Erfolg einer auf Substitution ausgerichteten Verkehrspolitik.

Darüber hinaus bedingen Nachfragezuwächse, unabhängig ob durch umgelenkte Nachfrage oder Neunachfrage, in der Regel auch Kapazitätserweiterungen, die als Produktionskosten C_3 bzw. C_4 implizit in den Parametern S_1 und S_4 enthalten sind. Investitionsentscheidungen sind allerdings nicht nur anhand einer partiellen Kosten-Nutzen-Analyse, sondern auch vor dem Hintergrund alternativer Verwendungsmöglichkeiten zu fällen. Dementsprechend müßten auch Opportunitätskosten mit ins Kalkül gezogen werden.²⁶ Liegen in einem anderen Bereich Unvollkommenheiten vor, läßt sich das Second-Best-Optimum nicht partialanalytisch, sondern nur gesamtwirtschaftlich bestimmen; dezentrale „piecemeal policy“ ist

²⁴ Vgl. Nash, C.A., Management objectives, fares and service levels in bus transport. In: Journal of Transport Economics and Policy, 12. Jg. (1978), S. 71 ff.; Glaister, S., Collings, J.J., Maximisation of passenger miles in theory and practice. In: Journal of Transport Economics and Policy, 12. Jg. (1978), S. 304 ff.; Bös, D., Distributional effects of maximisation of passenger miles. In: Journal of Transport Economics and Policy, 12. Jg. (1978), S. 322 ff.; Bös, D., Public enterprise economics, a.a.O., S. 297 ff.

²⁵ Vgl. Blankart, C.B., Ökonomie der öffentlichen Unternehmen, a.a.O., S. 79 und Thomson, J.M., Grundlagen der Verkehrspolitik. Bern/Stuttgart 1978, S. 271 f.

²⁶ Blankart stellt in diesem Zusammenhang im Rahmen einer polit-ökonomischen Analyse die Inkonsistenz zwischen privatem Konsumverhalten und öffentlicher Finanzierung heraus. Vgl. Blankart, C.B., Der Nulltarif im Nahverkehr als kollektive und individuelle Entscheidung, a.a.O., S. 154 ff.

mit einem Second-Best-Optimum nicht vereinbar.²⁷ Sonst ließen sich mit dem Hinweis auf Zweitbestlösungen in nahezu allen Bereichen Konkurrenzregeln außer Kraft setzen. Infolgedessen wäre die Korrektur von Marktunvollkommenheiten direkt im betroffenen Bereich zielführender als indirekte Maßnahmen in substitutiven Sektoren.

3. Implikationen von ÖPNV-Nulltarifen für die Bundesrepublik Deutschland

3.1. Vorbemerkung

Vor dem Hintergrund dieser theoretischen Ausführungen sollen im folgenden die Implikationen einer fächendeckenden Einführung von allgemeinen Nulltarifen im ÖPNV der Bundesrepublik Deutschland dargestellt und quantifiziert werden. Von zentralem Interesse ist dabei die Frage, wieviel modal shift zu welchen Kosten realisiert werden kann. Diese Evaluierung erfolgt mit Hilfe eines ökonomischen ÖPNV-Modells.²⁸ Methodisch werden die Abweichungen der Simulationslösung nicht auf die beobachteten Daten, sondern auf eine sogenannte Basis- bzw. Referenzlösung bezogen.²⁹ Auf diese Weise ist gewährleistet, daß die Simulationsergebnisse nicht zusätzlich durch Anpassungsfehler belastet sind. Bei den folgenden Berechnungen handelt es sich um reine Ex-Post-Simulationen für den Zeitraum von 1985 bis 1995, die den Rahmen des Stützbereichs nicht verlassen. Ausgewiesen werden gesamtdeutsche Ergebnisse für das Jahr 1995. Sie sind dementsprechend als „Was-wäre-gewesen-wenn-Szenario“ zu interpretieren.

Innerhalb des Teilmodells „modal-split“ werden keine ÖPNV-, sondern ÖSPV-Daten³⁰ ausgewiesen, da die zweckspezifische Verkehrsleistung auf KONTIV-Daten³¹ beruht.

²⁷ Vgl. Schlieper, U., a.a.O., S. 492.

²⁸ Eine ausführliche Darstellung dieses Modells findet sich in Storchmann, K.-H., a.a.O.

²⁹ Vgl. Kiy, M., Neuhaus, R., Wenke, M., Simulationen mit ökonomischen Modellen. In: Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.), Arbeit mit ökonomischen Modellen. Vorträge im Rahmen der vom Rheinisch-Westfälischen Institut für Wirtschaftsforschung und der Universität-Gesamthochschule Essen veranstalteten Summerschool, Essen 1991, S. 255.

³⁰ Unter dem Öffentlichen Straßenpersonenverkehr (ÖSPV) werden Verkehre mit U-, Schienenschnell- und Straßenbahnen sowie mit Oberleitungs- und Kraftomnibussen subsumiert.

³¹ Kontinuierliche Erhebungen zum (Personen-)Verkehrsverhalten (KONTIV) sind in den Jahren 1976, 1982 und 1989 mit ähnlichem Design von EMNID durchgeführt und vom DIW bearbeitet worden. Zu den Erhebungsmethoden vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Vergleichende Auswertungen von Haushaltsbefragungen zum Personenverkehr (KONTIV 1976, 1982, 1989). Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr FE-Nr. 90361/92, (Bearb.: Kloas, J., Kunert, U.), Berlin 1993. Ähnliche Untersuchungen sind in fünfjährigen Abständen in der ehemaligen DDR vorgenommen worden. Dieses „System repräsentativer Verkehrsbefragungen (SrV)“ wird in den neuen Ländern weitergeführt. Vgl. Institut für Verkehrsplanung und Straßenverkehr an der Technischen Universität Dresden, Entwicklung des Stadtverkehrs in den neuen Bundesländern - eine Auswertung des Systems repräsentativer Verkehrsbefragungen SrV 1987, 1991 und 1994. Untersuchung im Auftrag des Bundesministers für Verkehr, FE-Nr. 90 427/94 (Bearb.: Pörschner, G., Knöbel, M., Wagner, I., Fröhlich, M.), Dresden 1995.

Innerhalb des Kostenblocks werden diese dann in ÖPNV-Daten transformiert.³² In der verkehrspolitischen Diskussion stiften die Begriffe ÖSPV und ÖPNV allerdings oft große Verwirrung, werden sie doch manchmal als Synonyme angesehen. Daher scheint es sinnvoll, den Untersuchungsgegenstand zunächst klar zu definieren: Während der ÖSPV den gesamten öffentlichen Straßenpersonenverkehr unabhängig von dessen Reichweite umfaßt, werden unter ÖPNV nur die Nahverkehre, allerdings auch diejenigen der Eisenbahn subsumiert. Im Mittelpunkt dieser Arbeit liegt die Schnittmenge beider Begriffe, der öffentliche Straßenpersonennahverkehr, der S-Bahn-Verkehr wird dementsprechend unter den Verkehrsträger Eisenbahn subsumiert. Da innerhalb dieses Segments rund 91 vH des Verkehrsaufkommens und 85 vH der Verkehrsleistung auf kommunale und gemischtwirtschaftliche Nahverkehrsbetriebe entfallen, stehen diese im Zentrum der vorliegenden Analyse.

Da die verschiedenen Preiselastizitäten modellendogen ermittelt werden und deren Aussagekraft für die Interpretation der Szenarien von zentraler Bedeutung ist, wird die Darstellung dieser Kennziffern der Simulationsrechnung vorgeschoben.

3.2. Preiselastizitäten

Unter Elastizitäten werden i.d.R. die Verhältnisse relativer Änderungen von abhängiger und unabhängiger Variable verstanden.³³ Im vorliegenden Zusammenhang geben die Preiselastizitäten der Verkehrsnachfrage dementsprechend den Einfluß von Preisen auf die Verkehrsleistungen wider. Gemäß der Disaggregation des Modells können dabei unterschiedliche Elastizitätskennziffern, je nach Verkehrsträger und Verkehrszweck, berechnet werden. Tabelle 3 stellt die wichtigsten Ergebnisse der Modellberechnungen zusammen. Dabei ist allerdings folgendes zu beachten:

- Evident ist, daß die ermittelten Werte stets deutlich unter denen langfristiger Kraftstoffpreiselastizitäten liegen. Da lediglich die Verkehrsmittelwahl betrachtet wird, nicht aber strukturelle Veränderungen im Kapitalstock, sind sie - auch wenn der Stützzeitraum sich über ein ganzes Jahrzehnt erstreckt - von der Größenordnung her eher mit kurzfristigen Kraftstoffpreiselastizitäten vergleichbar.³⁴

³² Vgl. hierzu Storchmann, K.-H., a.a.O., S. 55 ff.

³³ Vgl. Gerfin, H., Heimann, P., Elastizität. In: Albers, W., u.a. (Hrsg.), Handwörterbuch der Wirtschaftswissenschaft (HdWW), Band 2, Stuttgart u.a. 1980, S. 353 ff.

³⁴ Vgl. beispielsweise Gommersbach, M., Ökonomische Analyse der Pkw-Kraftstoffnachfrage in der Bundesrepublik Deutschland. Diss., Köln 1987, S. 96 ff.; Goodwin, P.B., A review of new demand elasticities with special respects to short and long run effects of price changes. In: Journal of Transport Economics and Policy, 26. Jg. (1992), S. 155 ff.; Storchmann, K.-H., Europäische Umweltabgabe auf den Pkw-Verkehr? Empirische Analyse der Kraftstoffnachfrage. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 68. Jg. (1997), Heft 4, S. 249 ff.

- Preiselastizitäten sind variabel. Zum einen hängen sie von der Entwicklung dritter Größen ab, wie beispielsweise des Einkommensniveaus³⁵, zum anderen sind sie abhängig von der Größenordnung der Variation. So legen verschiedene Modellsimulationen die Vermutung nahe, daß die Elastizitätswerte ab einer bestimmten Änderungsrate zurückgehen („abnehmende Grenz-elastizität“). Aus diesem Grund basieren die folgenden Kennziffern auf „moderaten“ Preisvariationen, wie sie auch im Stützbereich zu beobachten waren.

Tabelle 3

Preiselastizitäten von Pkw- und ÖSPV-Verkehrsleistung nach Zwecken Ex-Post-Simulation; 1985 bis 1995		
abhängige Variable Verkehrsleistungen		unabhängige Variable ÖSPV-Preise
Eigenpreiselastizität		
ÖSPV	Beruf	-0,321
	Ausbildung	-0,121
	Geschäft	-0,052
	Einkauf	-0,087
	Freizeit	-0,076
	Urlaub	-0,102
	insgesamt	-0,150
	Kreuzpreiselastizität	
Pkw-Verkehr	Beruf	0,045
	Ausbildung	0,136
	Geschäft	0,001
	Einkauf	0,015
	Freizeit	0,005
	Urlaub	0,009
	insgesamt	0,017
Eigene Berechnungen		

³⁵ So ist davon auszugehen, daß der Pkw-Besitz sowie dessen Nutzung mit zunehmendem Einkommensniveau zum indisponiblen Grundkonsum avanciert und die Elastizitätswerte dementsprechend zurückgehen. Vgl. Hsing, Y., On the variable elasticity of the demand for gasoline. The case of the USA. In: Energy Economics, 12. Jg. (1990), S. 132 ff.; Oum, T.H., Waters II, W.G., Young, J.-S., Concepts of price elasticities of transport demand and recent empirical estimates. In: Journal of Transport Economics and Policy, 26. Jg. (1992), S. 139 ff.

Es zeigt sich, daß die Nachfrage nach Verkehrsleistungen des ÖSPV vergleichsweise unelastisch auf Variationen der eigenen Tarife reagiert, was auch in früheren Untersuchungen vielfach bestätigt wurde (vgl. Tabelle 4)³⁶. Lediglich die Berufs- und Ausbildungsverkehre reagieren auf Preiserhöhungen vergleichsweise sensibel und wandern bei Preiserhöhungen zum motorisierten Individualverkehr. Da sich die Verkehrsspitze nahezu ausschließlich aus diesen Verkehren zusammensetzt, sind preissensible Reaktionen hier am ehesten zu vermuten. Im Bereich des Freizeit-, Urlaubs- und Einkaufsverkehrs existieren hingegen kaum substitutive Beziehungen zwischen ÖSPV und Pkw. Fahrpreiserhöhungen gegenüber wird in der Regel unelastisch reagiert, ein Shift erfolgt in erster Linie hin zu den unmotorisierten Verkehrsarten.³⁷ Offensichtlich ist der Preis nur ein untergeordnetes Kriterium unter vielen anderen, wie Pünktlichkeit, Erreichbarkeit usw.³⁸ Insbesondere die geringe Off-Peak-Elastizität steht dabei im Widerspruch zu dem bei De Borger erwähnten Elastizitätswert von -0,87 (vgl. Tabelle 2), was die Wirksamkeit von Second-Best-Maßnahmen tendenziell erhöhen dürfte.

Tabelle 4

Empirische Untersuchungen zu den Eigenpreiselastizitäten des ÖPNV in Deutschland			
Verfasser	Ort der Untersuchung	Zeitraum	Elastizitätswert
Erbe	Duisburg	1960-1967	-0,5
Kindt	6 ausgew. Großstädte	1955-1966	-0,2 bis -0,41
Pudenz	17 ausgew. Großstädte	1958-1971	-0,25 bis -0,45
Gehrtz	alte Bundesländer	1960-1974	-0,35 bis +0,27
Brög	München	1977	-0,54 bis 0
Frank	ausgew. Städte	1984-1985	-0,11 bis -0,31

Nach Frank, W., Auswirkungen von Fahrpreisänderungen im öffentlichen Personennahverkehr, a.a.O., S. 22 und S. 86 f.

³⁶ Dieses wird auch durch eine empirische Untersuchung der Nachfrage bei verschiedenen Nachfragergruppen und Fahrscheinarten von Frank bestätigt. Vgl. Frank, W., Auswirkungen von Fahrpreisänderungen im öffentlichen Personennahverkehr. Diss., Berlin 1990, S. 47 ff.

³⁷ Auch Leopold geht von sehr niedrigen Eigenpreiselastizitäten des ÖPNV aus: „... insbesondere dürfte die bereits 1947 unter ganz anderen Wirtschafts- und Mobilitätsbedingungen von John Curtis entwickelte Formel für die Preiselastizität, die heute noch vielfach vertretene 0,3 %-Formel, nicht mehr stimmen.“ Vgl. Leopold, H., Grundsätzliche und aktuelle Fragen der Tarifgestaltung im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV). In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 54. Jg. (1983), S. 124 ff.; Mit einem Wert von -2,14 ausgesprochen elastisch ist dagegen die sogenannte interne Preiselastizität, d.h. die Substitution von Mehrfahrtenkarten durch Zeitkarten. Vgl. Frank, W., a.a.O., S. 92 und auch Albers, S., Absatzplanung von ÖPNV-Ticketarten bei differenzierter Preispolitik. In: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 67. Jg. (1997), S. 122 ff.

³⁸ So haben internationale Befragungen bei 39 ÖPNV-Betrieben schon 1971 eine Rangfolge verschiedener Qualitätsdimensionen ergeben, die als wichtigste Merkmale Bedienungshäufigkeit, Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit herausstellt. Vgl. Bennet, R., Increasing the attractiveness of public transport. Report at the UITP-Congress, Rom 1971, S. 19. Weimer hat die Bewertungen unterschiedlichen Fahrzwecken zugeordnet; vgl. Weimer, K.H., Unterschiede in der Bedeutung verschiedener Qualitätsebenen des ÖPNV und ihre Konsequenzen für die künftige Nahverkehrspolitik. In: Internationales Verkehrswesen, 26. Jg. (1974), S. 210 ff.

3.3. Modellergebnisse

Als Second-Best-Ansatz zielt der sogenannte Nulltarif darauf, möglichst viele Pkw-Fahrer zum Umstieg auf Verkehrsmittel des ÖPNV zu bewegen. Da angenommen wird, daß Preise zu den maßgeblichen Determinanten der Verkehrsmittelwahl gehören, soll dies mit einer Tarifsenkung beim ÖPNV auf das Nullniveau erreicht werden. Zudem wird davon ausgegangen, daß öffentliche Verkehrsmittel mehrheitlich von Beziehern geringer Einkommen genutzt werden. Insofern sollen mit Nulltarifen oftmals auch verteilungspolitische Ziele verfolgt werden.³⁹

Bei einer flächendeckenden Einführung von allgemeinen Nulltarifen werden die Verkehrsleistungen des ÖSPV von 86,6 auf dann 109,5 Mrd. pkm deutlich ansteigen (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5

Wirkungen eines Nulltarif auf den modal split					
Simulation für 1995					
		Referenzlösung	Nulltarife	Abweichung zur Referenzlösung	
		in Mrd. pkm	in Mrd. Pkm	in Mrd. pkm	in vH
ÖSPV	Beruf	20,4	28,5	8,2	40,1
	Ausbildung	18,6	29,9	11,2	60,3
	Geschäft	3,2	3,3	0,1	4,1
	Einkauf	13,9	15,1	1,2	8,6
	Freizeit	25,8	27,7	1,9	7,3
	Urlaub	4,6	4,9	0,3	7,3
	insgesamt	86,6	109,5	22,9	26,5
Pkw	Beruf	150,9	143,5	-7,3	-4,9
	Ausbildung	16,1	4,9	-11,2	-69,8
	insgesamt	750,1	731,1	-18,9	-2,5
Fahrrad	insgesamt	23,8	19,8	-4,0	-16,8

Eigene Berechnungen.

³⁹ Vgl. Bohley, P., a.a.O., S. 123 f. sowie Behnke, M., Die Funktion der Fahrpreise. Niedrig-Tarife im ÖPNV aus ökonomischer Sicht. In: Der Nahverkehr, 11. Jg. (1993), S. 30 ff.

Den Elastizitäten entsprechend wird dieser Zuwachs nahezu ausschließlich im Ausbildungs- und Berufsverkehr erfolgen. So ist bei den ÖSPV-Verkehrsleistungen im Berufsverkehr mit einem Zuwachs von 40 vH, beim Ausbildungsverkehr sogar mit 60 vH zu rechnen. Zwar können Pkw-Verkehrsleistungen in Höhe von rund 19 Mrd. pkm auf den ÖSPV umgelenkt werden, allerdings ziehen die Nulltarife auch Radfahrer an. Infolgedessen gehen die Radverkehrsleistungen um knapp 4 Mrd. pkm bzw. 17 vH zurück. Setzt man diese modal-split-Verschiebungen jedoch in Relation zum Gesamtverkehr, können Nulltarife lediglich 2,5 vH der mit Pkw erbrachten Verkehrsleistungen umlenken.

Zwar werden die ÖPNV-Verkehrsleistungen im Durchschnitt nur um 26,5 vH ansteigen, aufgrund der Konzentration auf die Berufs- und Ausbildungsverkehre, die in den frühen Morgenstunden zusammenfallen, wird die morgendliche Verkehrsspitze hingegen nahezu doppelt so stark, nämlich um über 51 vH wachsen (vgl. Tabelle 6).

Tabelle 6

Verkehrsleistungen, Kapazitäten und Investitionen bei Nulltarifen					
Abweichungen von der Referenzlösung; 1995					
		Referenzlösung	Nulltarife	Abweichung zur Referenzlösung	
				absolut	in vH
Verkehrsleistung	Pkw, Mrd pkm	750,2	731,2	-18,9	-2,5
	ÖSPV, Mrd pkm	86,6	109,5	22,9	26,5
	tägl. Verkehrsspitze ^{a)} , Mill. pkm	29,1	44,1	14,9	51,3
Kapazitäten ^{b)}	Fahrzeuge, Tsd	51,8	78,3	26,5	51,3
	Beschäftigte, Tsd	123,1	202,4	79,3	64,4
	davon Fahrer, Tsd.	70,2	116,3	46,1	65,8
Investitionen ^{c)}	Fahrzeuge, Mrd. DM	2,3	4,0	1,6	69,4
	Bau/Ausrüstung, Mrd DM	2,8	3,3	0,4	16,0
Mineralölsteuereinnahmen, Mrd. DM		45,2	43,9	-1,2	-2,7

Eigene Berechnungen. ^{a)} Morgenspitze des kommunalen und gemischtwirtschaftlichen ÖPNV; ^{b)} des kommunalen und gemischtwirtschaftlichen ÖPNV.

Dadurch sind nahezu ausschließlich die Unternehmen des kommunalen und gemischtwirtschaftlichen ÖPNV betroffen. Da sich der Kapitalstock der ÖPNV-Unternehmen an die Verkehrsleistungen in der Spitzenzeit orientiert, erfordern modal shifts im Peak immer auch höhere Kapazitätsbedarfe. Dementsprechend wird eine Aufstockung des Fahrzeugparks um rund 26 500 Fahrzeuge bzw. um 51 vH notwendig. Auch die Beschäftigtenzahlen werden von 123 000 auf 202 000 ansteigen. Dieser Zuwachs ist nicht nur durch den höheren Bedarf an Fahrern begründet. Die höhere Verkehrsleistung sowie der höhere Fahrzeugbestand verlangt auch eine deutliche Aufstockung des Nichtfahrpersonals im Verwaltungsbereich sowie für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten. Bei den Investitionsausgaben ist daher insbesondere bei den Fahrzeugen mit einem kräftigen Zuwachs zu rechnen: Dieser Ausgabenblock wird um gut 1,6 Mrd. DM oder knapp 70 vH ansteigen. Da Bau- und Ausrüstungsinvestitionen demgegenüber weit weniger fahrleistungsabhängig sind und überwiegend Fixkostencharakter besitzen, ist hier mit einem Zuwachs von lediglich 0,4 Mill. DM zu rechnen.

Die hierdurch induzierten Kostenimpulse erhöhen die Herstellungskosten um 9,6 Mrd. DM (vgl. Tabelle 7).

Tabelle 7

ÖPNV-Kosten bei Nulltarifen					
Abweichung von der Referenzlösung 1995					
		Referenzlösung	Nulltarif	Abweichung zur Referenzlösung	
		in Mrd. DM	in Mrd. DM	in Mrd. DM	in vH
Kosten	Abschreibungen	0,8	1,5	0,7	80,6
	Löhne/Gehälter	8,7	14,8	6,1	69,9
	Altersversorgung	0,8	2,0	1,3	165,1
	Miete für Busse	1,5	1,8	0,2	14,9
	Material	2,3	3,1	0,8	32,8
	Antriebsenergie	0,9	1,5	0,6	58,9
	sonstige	2,5	2,5	0	0
	insgesamt	17,6	27,2	9,6	54,4
Kostenpreis	Pf/pkm	41,9	46,9	5,0	12,0
Defizit		12,2	29,8	17,7	145,3
Eigene Berechnungen.					

Dieses ist maßgeblich auf einen kräftigen Anstieg bei den Personalkosten zurückzuführen. So ist allein bei Löhnen und Gehältern mit einem Zuwachs von 6,1 Mrd. DM zu rechnen, bei den Ausgaben für Altersversorgung sind dies 1,3 Mrd. DM. Durch den modal shift primär in der Spitzenzeit entsteht aufgrund der weit überdurchschnittlichen Grenzkosten ein überproportionaler Kosteneffekt, wodurch auch die spezifischen Kosten deutlich zunehmen. Der Kostenpreis je Personenkilometer wird daher von 41,9 auf 46,9 Pf um rund 12 vH ansteigen. Da auch die Fahrgeldeinnahmen bisheriger Fahrgäste in Höhe von rund 8 Mrd. DM bei der Einführung von Nulltarifen entfallen, steigt das gesamte Defizit der kommunalen ÖPNV-Unternehmen von 12,2 auf 29,8 Mrd. DM bzw. um 145 vH an.⁴⁰

Bedingt durch den Rückgang der Pkw-Verkehrsleistungen werden sich zudem die Mineralölsteuereinnahmen um rund von 45,2 auf 43,9 Mrd. DM verringern. Infolgedessen ergäbe sich durch die Einführung von Nulltarifen im ÖPNV ein zusätzliches öffentliches Nettodefizit (einschl. der Mindereinnahmen bei den Mineralölsteuern) in Höhe von insgesamt 18,9 Mrd. DM. Mit diesen Kosten können lediglich 18,9 Mrd. Pkw-pkm vermieden werden, d.h. es muß rund 1 DM aufgewendet werden, um einen Pkw-pkm zu vermeiden. Dieser Betrag liegt weit über der Differenz zwischen Pkw- und ÖPNV-Grenzkosten, wie sie in Tabelle 2 angenommen wurden: Demnach liegen die Unterschiede in Peak und Off-Peak nämlich bei 10 bzw. 4 Pf/pkm.⁴¹ Nulltarife vermögen insofern nur einen relativ kleinen Teil des Pkw-Verkehrs bei unverhältnismäßig hohen Kosten zu vermeiden.

5. Zusammenfassung

Mit zunehmender Massenmotorisierung sind auch verkehrsinduzierte Probleme wie Stauungen und Umweltschäden merklich gewachsen. Insofern wird eine Änderung des modal split zugunsten des öffentlichen Personennahverkehrs insbesondere im Berufs- und Ausbildungspendlerverkehr in den Städten als nötig und möglich angesehen. In jüngster Zeit erlebt dabei ein Instrument eine späte Renaissance, das bereits Anfang der 70er Jahre heftig diskutiert wurde: Nulltarife im ÖPNV. Nachdem die belgische Stadt Hasselt bereits vor einigen Jahren ÖPNV-Nulltarife eingeführt hat, sind einige ostdeutsche Kommunen nachgezogen; weitere wollen folgen. Zentrales Kalkül ist es, ein moderat ansteigendes ÖPNV-Defizit hinzunehmen, wenn dadurch ein massives Umsteigen auf öffentliche Verkehrsmittel bewirkt werden kann. Da dadurch ein Absinken sowohl der externen Effekte des Pkw-Verkehrs als auch der notwendigen Straßenbauausgaben zu erwarten wäre, scheint sich ein positiver Nettoeffekt zu ergeben.

⁴⁰ Zur Definition des Defizitbegriffs vgl. Storchmann, K.-H., Das Defizit im öffentlichen Personennahverkehr, a.a.O., S. 74 ff.

⁴¹ Selbst wenn man annähme, daß Peak-Pkw-Verkehr (70 Pf/pkm) komplett durch Off-Peak-ÖPNV-Verkehr (24 Pf/pkm) substituiert werden könnte, wären Nulltarife suboptimal.

Wohlfahrtstheoretische Überlegungen haben gezeigt, daß ÖPNV-Defizite nicht zwingend suboptimal sind. Schon unter First-Best-Bedingungen sind Kostenunterdeckungen durchaus mit dem Erreichen des Wohlfahrtsoptimums kompatibel. Da jedoch der Pkw als direkte Substitutionskonkurrenz aufgrund externer Stau- und Umweltkosten der Grenzkostenpreisregel nicht folgt, könnten auch die ÖPNV-Preise von der Grenzpreisregel abweichen. Dieses sogenannte Second-Best-Pricing zielt dabei einerseits auf die Substitution von Peak- durch Off-Peak-Verkehr und andererseits von Pkw- durch öffentlichen Verkehr. Dieses Ziel soll primär durch eine Absenkung der ÖPNV-Tarife - primär zur Spitzenzeit - erreicht werden. Das Ausmaß dieser Tarifiermäßigung hängt indes von der Höhe der angenommenen Grenzkosten des Pkw-Verkehrs zur rush hour ab. Je höher diese angesetzt werden, umso geringer sollten die ÖPNV-Tarife sein. Prinzipiell ließen sich dadurch Niedrigpreise ebenso rechtfertigen wie Nulltarife oder sogar negative Preise. Im Vergleich zum First-Best-Fall erhöht sich dadurch das „optimale Defizit“ weiter, da nun auch die Peak-Passagiere einen hohen Subventionsbedarf bedingen. Da jedoch Opportunitätskosten nicht in das Subventionskalkül eingehen und zudem die unerwünschte Attrahierung unmotorisierten Verkehrs sowie Mitnahmeeffekte nicht vermeidbar sind, sind Zweifel an einer Second-Best-Optimalität angebracht. Dieses wurde durch eine empirische Betrachtung bestätigt.

Mit Hilfe eines ökonomischen ÖPNV-Modells wurde die Implikationen einer Einführung von Nulltarifen in der Bundesrepublik Deutschland evaluiert. Modellendogen ermittelte Kennziffern haben gezeigt, daß die Nachfrage nach ÖPNV-Verkehrsleistungen insgesamt ausgesprochen preisunelastisch ist. Allenfalls im Berufs- und Ausbildungsverkehr sind mit Elastizitäten von -0,32 bzw. -0,12 noch vergleichsweise hohe Werte zu erwarten. Dementsprechend werden sich die Verkehrsleistung des ÖPNV bei Einführung allgemeiner Nulltarife lediglich um 22,9 Mrd. pkm bzw. 26,5 vH erhöhen. Dieser Zuwachs erfolgt nahezu ausschließlich im Berufs- und Ausbildungsverkehr und ist nur zum Teil auf konvertierte Pkw-Fahrer zurückzuführen: 4,0 Mrd. pkm also nahezu ein Fünftel des Zuwachses ist auf die (unerwünschte) Attrahierung unmotorisierter Verkehre zurückzuführen. Die Verkehrsleistung im motorisierten Individualverkehr geht insgesamt lediglich um 2,5 vH zurück.

Da der modal shift primär in der Spitzenzeit stattfindet, ist mit überproportionalen Kosteneffekten durch die dann notwendigen Kapazitätserweiterungen zu rechnen. Der Fahrzeugpark und die Anzahl der Beschäftigten müssen um 51 bzw. 65 vH aufgestockt werden. Da bei Nulltarifen auch die Fahrgeldeinnahmen bisheriger Fahrgäste entfallen, wird das ÖPNV-Defizit von 12,2 auf dann 29,8 Mrd. DM ansteigen. Zudem werden die Mineralölsteuereinnahmen um rund 1,2 Mrd. DM zurückgehen. Insgesamt verbinden Nulltarife geringe Lenkungswirkungen mit hohen Kosten. Es kann festgehalten werden, daß Externalitäten des Pkw-Verkehrs nicht mit Preissenkungsstrategien beim ÖPNV begegnet werden sollte. Infolgedessen sollte auf Fehlallokationen, die auf externen Effekten beruhen, besser ursachenadäquat mit internalisierenden Eingriffen reagiert werden.

Abstract

In order to lower traffic induced costs from peak travel congestion or environmental damage, a stronger shift of the modal split from private cars to public transport is desired. To achieve this goal, a well discussed instrument is emerging again: free public transport. This so-called second best solution hypothesizes that a price reduction for public transport down to zero is justified since private car traffic does not follow the marginal pricing rule and results in large external costs. Empirical investigations for Germany show that this will lead to an increase in public transport of 26 percent. However, this growth is not only due to shifting car traffic patterns, but also to band-wagon effects of previous users of public transport as well as to the attraction of non-motorized traffic. Since the modal shift is concentrated during peak times with above average marginal costs, the overall costs will increase by 56 percent. Therefore, the modal shift is relatively moderate while the induced costs are very high. Thus it is evident that free public transport is an inappropriate solution to traffic problems.